

Česká zemědělská univerzita v Praze
Fakulta agrobiologie, přírodních a potravinářských zdrojů
Katedra zoologie a rybářství



**Fakulta agrobiologie,
potravinových a přírodních zdrojů**

Výskyt exogenních stádií parazitů v dětských pískovištích

Diplomová práce

Autor: Bc. Jan Šteiger

Obor: Zájmové chovy zvířat

Vedoucí práce: prof. Ing. Iva Langrová, CSc.

© 2023 ČZU v Praze

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou diplomovou práci "Výskyt exogenních stádií parazitů v dětských pískovištích" jsem vypracoval samostatně pod vedením vedoucí diplomové práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci diplomové práce. Jako autor uvedené diplomové práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne

Poděkování

Děkuji své vedoucí, prof. Ing. Ivě Langrové, CSc., za odborné vedení, rady a velkou dávku trpělivosti v průběhu zpracování diplomové práce. Mé poděkování náleží i Ing. Ivetě Angele Kyriánové, Ph.D. za významnou pomoc s určováním jednotlivých druhů parazitů, Ing. Tomáši Husákovi za dodávání laboratorních potřeb ve chvíli, kdy o ně byla nouze, Bc Marii Karešové a Denisovi Dvořákovi, kteří se ochotně ujali rolí řidičů na cestách za odběry vzorků. Dále bych rád vyjádřil svůj vděk Kaprovi – za rady při finální úpravě práce a za tolik potřebný nadhled, lidský přístup i psychickou podporu v momentech, kdy jí bylo potřeba nejvíce. Děkuji i Angelovi a Avelion za to, že mi mocně drželi palce – byť jen na dálku, děkuji kolegům i zaměstnavateli za umožnění výběru dovolené potřebné na studium a pro dokončení této práce, ač to pro zmíněné někdy znamenalo hledání náhrady, které bylo ne vždy snadné. V neposlední řadě děkuji rodině, zejména otci, za “příkladnou“ podporu v mém dosavadním studijním maratonu.

Abstrakt

Výskyt exogenních stádií parazitů v dětských pískovištích

Cílem této práce bylo na základě zhodnocení odebraných vzorků vhodným způsobem a uceleně shrnout, popsat a stručně zhodnotit výskyt exogenních stádií endoparazitů psů, koček, případně lišek, v dětských pískovištích na různých lokalitách, přičemž důraz byl kladen zejména na rody *Toxocara*, *Echinococcus* a *Taenia*. Sekundárním cílem práce byl návrh preventivních opatření na základě zhodnocení rizik, která výše zmíněné rody představují. Po zhodnocení veškerých poznatků bylo možno potvrdit fakt, že bylo kontaminováno 29 % pískovišť, z toho 1% pískovišť obsahovalo jak vajíčka škrkavek rodu *Toxocara*, tak tasemnic rodu *Taenia*, 22 % pískovišť bylo kontaminováno pouze vajíčky škrkavek rodu *Toxocara* a 7 % pískovišť bylo kontaminováno pouze vajíčky tasemnic rodu *Taenia*. Tasemnice rodu *Echinococcus* nebyly nalezeny v žádném ze zkoumaných pískovišť. Taktéž bylo potvrzeno, že preventivní opatření bránící šíření nákazy jsou účinná, pouze je stačí správně využívat.

Klíčová slova: *Toxocara*, *Echinococcus*, *Taenia*, pískoviště, půda

Abstract

Occurrence of parasite exogenous stages in children's sandpits

Aim of this work was to search, summarize, describe and assess all knowledge about the occurrence of exogenous stages of dogs', cats' or foxes' endoparasites in children's sandpits in various locations on the basis of samples analysis, while the genera *Toxocara*, *Echinococcus* and *Taenia* were emphasised. Side aim of this work was to propose a motion of precautionary measures based on the risk analysis, which are represented by above mentioned genera. After the findings were evaluated, the fact could have been confirmed, that 29 % of sandpits was contaminated by eggs of parasites. 1 % of sandpits contained both, *Toxocara sp.* and *Taenia sp.* eggs. 22 % of sandpits was contaminated only by *Toxocara sp.* eggs and 7 % only by *Taenia sp.* eggs. No *Echinococcus sp.* eggs were found. Also, the prevention proved itself to work good, and it only needs people to use it right way.

Key words: *Toxocara*, *Echinococcus*, *Taenia*, sandpit, soil

Obsah

1. Úvod.....	7
2. Cíl práce.....	8
3. Literární přehled.....	9
3.1. Taxonomické zařazení rodu <i>Toxocara</i>	9
3.1.1. Biologická charakteristika škrkavek rodu <i>Toxocara</i>	10
3.1.1.1. Popis.....	10
3.1.1.2. Výskyt.....	13
3.1.1.3. Reprodukce a vliv na společnost.....	15
3.1.2. Vývojová stadia škrkavek rodu <i>Toxocara</i> v pískovištích.....	17
3.2. Taxonomické zařazení rodu <i>Echinococcus</i>	21
3.2.1. Biologická charakteristika tasemnic rodu <i>Echinococcus</i>	23
3.2.1.1 Popis <i>Echinococcus</i>	23
3.2.1.2. Výskyt <i>Echinococcus</i>	25
3.2.1.3. Reprodukce a vliv na společnost.....	27
3.2.2. Vývojová stadia tasemnic rodu <i>Echinococcus</i> v parcích.....	29
3.3. Taxonomické zařazení rodu <i>Taenia</i>	30
3.3.1. Biologická charakteristika tasemnic rodu <i>Taenia</i>	31
3.3.1.1 Popis <i>Taenia</i>	31
3.3.1.2. Výskyt <i>Taenia</i>	33
3.3.1.3. Reprodukce a vliv na společnost.....	36
3.3.2. Vývojová stadia tasemnic rodu <i>Taenia</i> v pískovištích.....	37
3.3. Terapie.....	38
3.4. Prevence.....	41

4. Metodika.....	44
5. Výsledky.....	46
6. Diskuze.....	52
7. Závěr.....	54
8. Seznam použité literatury.....	55

1. Úvod

I přes to, že jsou nákazy škrkavkami a tasemnicemi společnosti známy po velice dlouhou dobu, stále se jeví být poměrně vzdálena tomu, aby jim v plném rozsahu porozuměla. Zmíněné choroby jsou často přehlíženy, a proto se v mnohých částech světa stávají velmi závažným leč neviditelným problémem, často i s fatálními následky.

Experimenty a pozorování v minulosti i v současnosti neustále poukazují na nové poučné, ovšem, v jisté míře dosti znepokojivé, poznatky z vývoje těchto až nebezpečně opomíjených parazitů, zejména s ohledem na fyzické a bohužel i na psychické zdraví člověka jako jednoho z jejich paratenických hostitelů či mezihostitelů.

Nyní je pouze na společnosti, aby tato rizika uměla nejen vyhodnotit, interpretovat a pochopit, ovšem, nejpodstatnější je to, aby byla ochotna zodpovědným dodržováním určitých pravidel předcházet výskytu těchto chorob a jejich dalšímu šíření.

2. Cíl práce

Cílem této práce bylo na základě zhodnocení odebraných vzorků vhodným způsobem a uceleně shrnout, popsat a stručně zhodnotit výskyt exogenních stadií endoparazitů psů, koček, případně lišek, v dětských pískovištích na různých lokalitách, přičemž důraz byl kladen zejména na rody *Toxocara*, *Echinococcus* a *Taenia*.

Sekundárním cílem práce byl návrh preventivních opatření na základě zhodnocení závažných rizik, která výše zmíněné rody parazitů pro společnost, a zejména pro děti, představují.

3. Literární přehled

3.1. Taxonomické zařazení rodu *Toxocara*

Škrkavky rodu *Toxocara* řadíme do taxonomického systému takto:

Kmen: *Nematoda* (hlistice)

Třída: *Secernentea*, též *Phasmida*

Řád: *Ascaridida* / *Ascarida* (škrkavice)

Nadčeleď: *Ascaridoidea*

Čeleď: *Toxocaridae* / *Ascarididae* (škrkavkovití, Blanchard 1849)

Škrkavky rodu *Toxocara* náleží k čeledi *Toxocaridae* (Guangyou et al. 2019). Tento rod zahrnuje 27 (Borecka 2010) až 30 druhů (Macpherson & Ziegler 2019) endoparazitů, kteří se vyvíjejí v tělech kočkovitých (Macchioni 1999; O'Donovan et al. 2009; Hou et al. 2016), cibetkovitých (Warren 2009), promykovitých, medvídkovitých (Macpherson & Ziegler 2019) či psových šelem (Janvory & Roberts 2000; Sowemimo 2009; Forbes et al. 2011; Barkema et al. 2013; Posedi et al. 2013), dále byli coby jejich definitivní hostitelé prokázáni i kaloňovití (Prociv 1983; Prociv 1987), myšovití (Hong et al. 2020) a turovití (Fujita et al. 1991; Clemence et al. 2012; Ben-Ezra et al. 2014; Desouky et al. 2015), některé z druhů škrkavek parazitující na velkých savcích, například na hrochovitých (Maung 1975) a slonovitých (Behera et al. 2021), byly ovšem popsány pouze v jednotkách případů, jak uvádí Bruschi & Fabiani (2022). Jen u tří druhů škrkavek rodu *Toxocara*, konkrétně u *T. cati* (Fisher 2003), *T. canis* a *T. pteropodis* (Prociv 1989; Bruschi & Fabiani 2022) byl zaznamenán přenos na člověka, který se tak stal jen paratenickým hostitelem, obdobně jako v případech výskytu *T. canis* u kočky (Bowman et al. 1988) nebo *T. cati* u psů (Bowman et al. 1989).

Pro úplnost je nutno uvést, že v minulosti čeleď škrkavkovitých *Ascarididae* zahrnovala více rodů škrkavek, například rody *Toxocara*, *Ascaris*, *Parascaris* i jiné, jak ve svých pracích zmínili například Prociv (1983), Čepička et al. (2007) a Hong et al. (2020), leč na základě podrobnějšího výzkumu fylogenetického vývoje byla pro škrkavky rodu *Toxocara* vytvořena samostatná čeleď (Despommier 2003; Guangyou et al. 2019; Han et al. 2022), ovšem názory na zařazení tohoto rodu jsou stále rozdílné.

3.1.1. Biologická charakteristika škrkavek rodu *Toxocara*

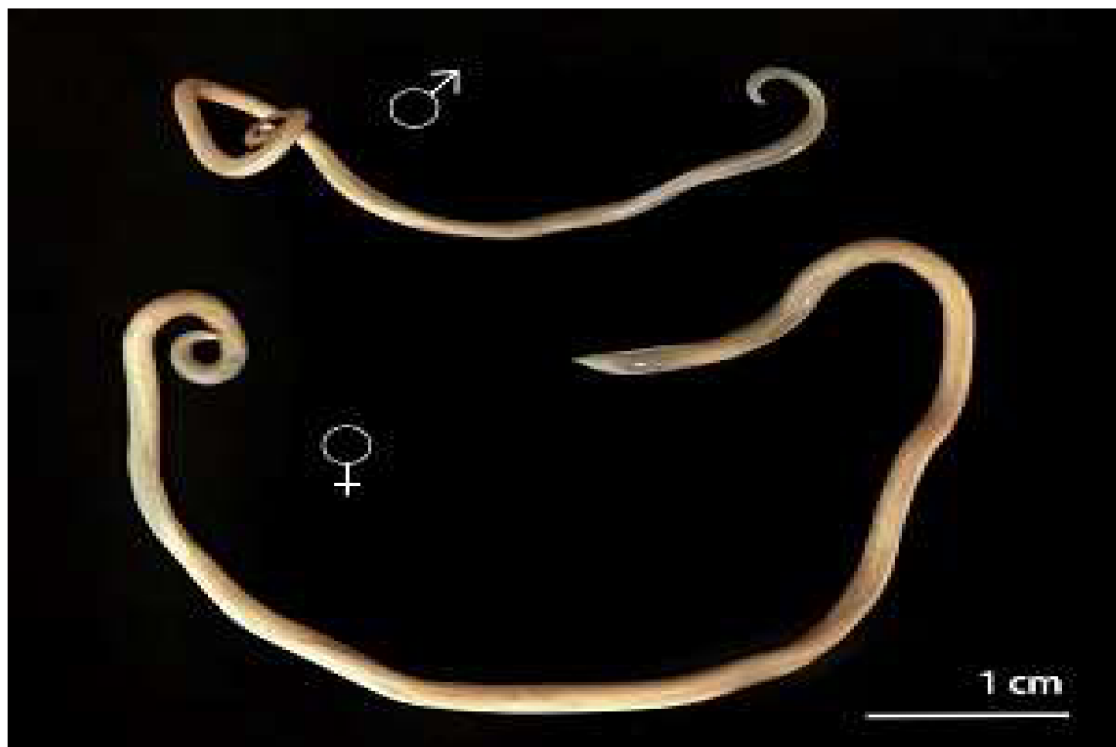
3.1.1.1. Popis

Druhy rodu *Toxocara* se vyznačují dlouhým tenkým tělem s oblým příčným průřezem a průchozí trávicí soustavou, na jejímž začátku se nachází ústní otvor (obr. 1), obvykle se třemi pohyblivými labii (Warren 1970; Sedlák 2002). Počátek jícnu je rozšířen, což dospělému jedinci umožňuje přijímat potravu, sestávající z obsahu střev hostitele (Gibbons et al. 2001; Despommier 2003), pomocí mechanismu hltanové pumpy, jenž funguje na principu roztahování a stahování výše zmíněné části jícnu (Doncaster 1962; Mapes 2009). Tělo je pokryto nažloutlou kutikulou (Warren 1970; Dando & Laverack; Sedlák 2002), která může být hladká, nebo vybavena háčky využívanými k přichycení či ke kopulaci (Dando & Laverack 1987; Janvory & Roberts 2000). Tato kutikula má několik vrstev (Bruňaská et al. 1995), během života a růstu je svlékána (Sedlák 2002). V přední části těla se, například u *T. Canis* a *T. cati*, nacházejí dva laterální křídlovité útvary, alae (Jurášek et al. 1993; El-Mahi et al. 2009). Jednotlivé druhy rodu *Toxocara* od sebe lze rozeznat dle hostitele či morfologických znaků (Skrjabin et al. 1991; Bowman 2009; Borecka et al. 2010), kterými jsou například počet a umístění pre a postkloakálních papil (Hong et al. 2020), případně je možné druhy v obtížně rozeznatelných stadiích určit na základě analýzy DNA (Cheng et al. 1998; Gibbons et al. 2001; Chilton et al. 2006; Fogt 2006; Gasser 2013; Maraghi et al. 2016). Macpherson & Ziegler (2019) udávali, že 26 druhů škrkavek z rodu *Toxocara* je možné určit dle morfologických znaků, ovšem 4 druhy pouze za pomoci analýzy jejich DNA.



Obr. 1. Ústní otvor *T. canis*; zdroj: New Jersey Public Health Laboratory (2020)

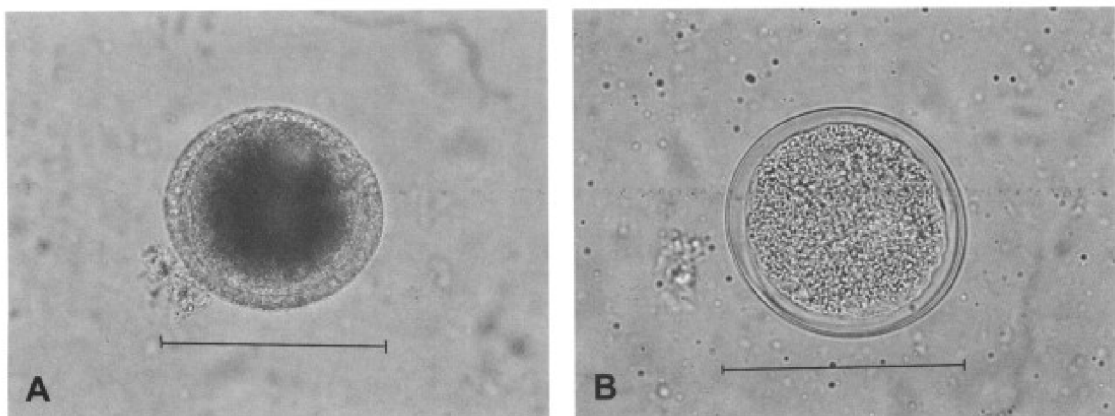
Jak uvedl Sedlák (2002), jedná se o gonochoristy, a při porovnání samčího a samičího jedince lze u škrkavek registrovat výrazný pohlavní dimorfismus (obr. 2). U *T. canis* se jedná o výběžek na ocasním konci těla samce (Jurášek et al. 1993), který je stočený (Asgari et al. 2013), kdežto u samice je konec těla rovný (Jurášek et al. 1993; Asgari et al. 2013). Na kaudálním konci těla samce se nacházejí dvě spikuly pro usnadnění přenosu spermatu, a pre i postkloakální papily (Janvory & Roberts 2000; El-Mahi et al. 2009; Asgari et al. 2013). Podle Warrena (1970) mají spikuly samců *T. cati* rozměry 1,7 – 1,9 mm. Vulva samice *T. cati* (Warren 1970) i *T. canis* se nachází na rozmezí první a druhé třetiny délky těla, vaječníky jsou vzhledem k tělu velmi rozměrné (Dando & Laverack 1987; Janvory & Roberts 2000). Děloha samice druhu *T. canis* dokáže pojmout až 27 milionů vajíček (Janvory & Roberts 2000). Samci dosahují menších rozměrů než samice (Svoboda et al. 1995; Janvory & Roberts 2000, Sedlák 2002; El-Mahi et al. 2009). Motyčka & Roller (2001) uvádějí pro *T. canis* rozměry samice 16 - 18 cm a samce 10 - 12 cm, Janvory & Roberts (2000) uváděli rozměry samice 6,5 – 15 cm, u samce 4 – 6 cm, Dubná et al. (2007) zmínila délku samice 9 – 18 cm. *T. cati* se, na rozdíl od výše zmíněné škrkavky, s rozměry samců 3 – 7 cm i samic 4 – 10 cm řadí mezi menší druhy (Warren 1970). Mezi robustnější druhy škrkavek náleží například *T. vitulorum*, kde samice dosahují délky až 29 cm (Mahdy et al. 2020).



Obr.2. Pohl. dimorfismus u *T. canis*; zdroj:New Jersey Public Health Laboratory (2020)

Vajíčka škrkavek jsou oválná až kulovitá, obsahující jednu velkou blastomeru vyplňující celý obsah (Svoboda et al. 1995, Huh & Kim 2004). Obal sestává z chitinových, lipidových a proteinových vrstev a zajišťuje vysokou odolnost vůči vnějším vlivům (Prociv 1990). Velikost vajíčka u *T. canis* (obr. 2) se pohybuje v rozmezí 72 – 85 μm a jeho povrch je granulovaný (Svoboda et al. 1995, Huh & Kim 2004) více než u *T. cati* (Warren 1970), což potvrdili i Igarashi et al. (2000) a Matsuo & Nakashio (2005) označující zkoumání povrchové struktury jako vhodnou metodu pro rozlišení vajíček *T. canis* a *T. cati*, vzhledem k tomu, že jejich velikost je u obou druhů obdobná. Bruňaská et al. (1995) uvedla rozměry vajíček *T. canis* 72 – 85 μm , Deplazes et al. (2011) pak 75 – 86 μm . U dalších druhů škrkavek, například u *Toxascaris leonina*, je vajíčko obdobné velikosti, ovšem povrch má hladký, blastomera je menší a světlejší (Huh & Kim 2004), u *T. cati* byla udávána velikost vajíčka v rozmezí 62,3 – 72,7 μm (Deplazes et al. 2011), či 65 – 77 μm (Warren 1970). Larva po vylíhnutí a absolvování třetího svléknutí dosahuje délky průměrně 404 μm a šířky 18 – 20 μm (Nichols 1956).

Škrkavky rodu *Toxocara* se mohou dožít vysokého věku, jak potvrdily studie zabývající se přežitím vajíček (Benton et al. 1984; Prociv 1990), různých stadií larev i dospělých jedinců (Beaver 1969; Abd-Allah et al. 2011). Podle Bentona et al. (1984) jsou vajíčka v závislosti na okolní teplotě životaschopná i po 25 měsících, což potvrdili Berryhill & Colville (2007) a Laabs et al. (2011). Larvy škrkavek mohou v paratenických hostitelích přežít měsíce (Despommier 2003) až 9 let (Beaver 1969; Maizels 2013). Dospělá samice *T. canis* podle Deplazes et al. (2016) žije 2 - 3 měsíce. Délku přežití různých vývojových stadií ovlivňuje i fakt, že jde o fakultativně anaerobní tvory, tudíž jsou schopni přežít i na místech bez přístupu kyslíku (Benton et al. 1984).



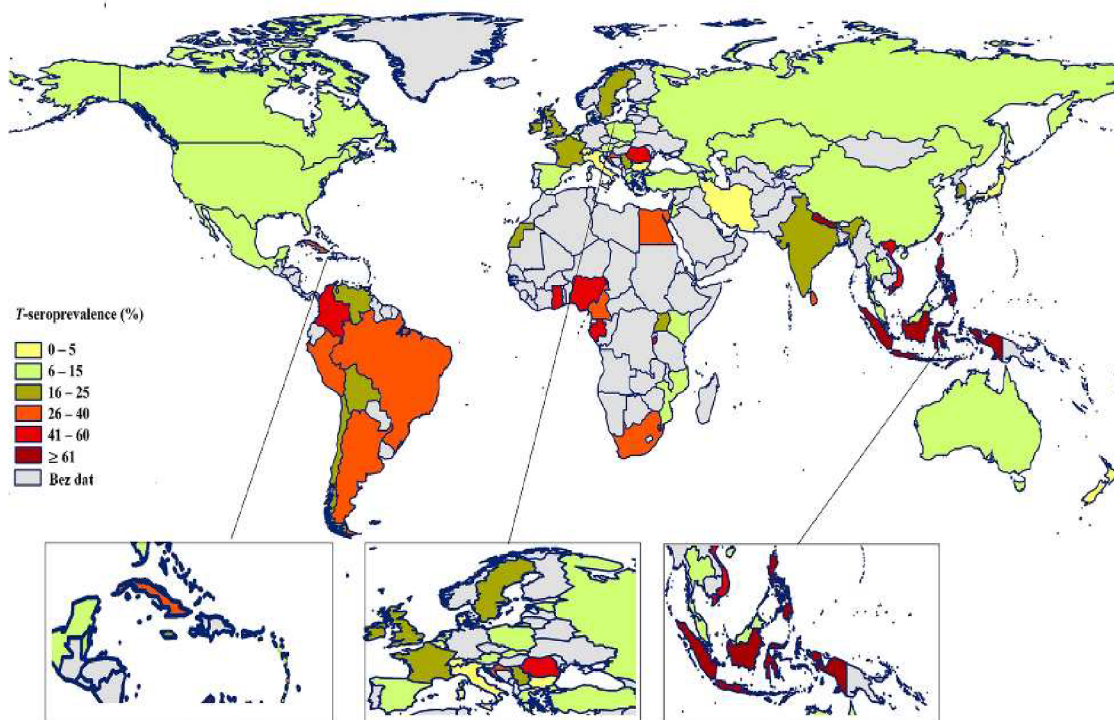
Obr. 2. Vajíčka *Toxocara canis* (A) a *Toxoscaris leonina* (B); zdroj: Huh & Kim (2004)

3.1.1.2. Výskyt

Škrkavky rodu *Toxocara*, zejména *T. canis* a *T. cati*, jsou rozšířeny kosmopolitně, jak uvedli ve svých pracích například Jin & Xi (1998), Fan et al. (2018), Behniafar et al. (2020) či Ebrahimi et al. (2020), ovšem existují i druhy, které jsou vázány na tropické či subtropické oblasti a v nich žijící specifické definitivní hostitele (Dorchies et al. 2001; Spickler 2016). V rozvojových zemích je nákaza těmito parazity častá u definitivních i paratenických hostitelů, (Dorchies et al. 1994), přičemž neopomenutelnou příčinou rozšíření je limitovaná veterinární péče, případně četná a nekontrolovaně se množící populace bezprizorních psů (Elmore et al. 2013; Macpherson 2013). V rozvinutých zemích je výskyt těchto parazitů vyšší u hostitelů nízkého věku (Macpherson 2013; Fakhri et al. 2019), v rurálních oblastech (Dorchies et al. 2001; Appel et al. 2003; Dubinský et al. 2009; Fakhri et al. 2019), u pracovníků, kteří jsou v častém kontaktu se zvířaty, tedy u zemědělců (Aspöck et al. 2005; Jones et al. 2008) veterinářů, myslivců a zaměstnanců jatek (Aspöck et al. 2005), dále u obyvatel spadajících do nižších sociálních vrstev (Gandolfi et al. 2003; Budke & Torgerson 2006; Macpherson 2013; Haseeb & Walsh 2014; Fakhri et al. 2019), u různých národnostních menšin (Jones et al. 2008; Haseeb & Walsh 2014) či u původních obyvatel určitých oblastí, u nichž se nákaza ve větší míře prokázala v návaznosti na těsný kontakt s definitivními hostiteli – psy, kteří jsou využíváni k transportu a k lovu (Allen et al. 1973; Brook et al. 2010; Elmore et al. 2013). Jones et al. (2008) uvedl, že výskyt toxokarózy je ovlivněn i dosaženým vzděláním výdělečně činných osob. Ve výsledcích svého výzkumu udal skutečnost, že v domácnostech, kde tyto osoby ukončily minimálně středoškolské vzdělání s maturitou, je pravděpodobnost výskytu nákazy škrkavkami nižší. Opačný údaj, tedy fakt, že výskyt toxokarózy v populaci nezávisí na ekonomické situaci společnosti či hostitele, uvedl Conceição et al. (2014).

Tato parazitóza je v určitých případech navázána na konzumaci nedostatečně tepelně upraveného masa z hostitelských organismů (Kaneda et al. 1989; Gassner et al. 1990; Baixench et al. 1992; Salem & Schantz 1992; Macpherson 2013), případně zeleniny z kontaminovaných záhonů (Ajibaye et al. 2018; Betson et al. 2022). Ajibaye et al. (2018) a Fakhri et al. (2019) zmínili možnost nákazy neupravenou vodou. Obdobnou možnost zmiňuje Beér et al. (1999) pro veřejné vodní zdroje u nechráněného koupaliště, ovšem, uvádí i tu možnost, že k nákaze došlo požitím vody přímo z jezera.

V současnosti je dle Gasser et al. (2020) toxokarózou postiženo 1,4 miliardy lidí. Fakhri et al. (2019) uvedl, že průměrná séroprevalence, tedy prevalence séropozitivity v důsledku probíhající nebo prodělané choroby, u světové populace (obr. 3) dosahuje hodnoty 19 %, přičemž nejvyšší je v africkém regionu, kde dosahuje průměrné hodnoty 37,7 %, dále v regionu jihovýchodní Asie 34,1 %, regionu západopacifickém 24,2 %, regionu americkém 22,8 %, regionu evropském 10,5 % a regionu východní středomoří s 8,2 % séroprevalence. Nejnižších průměrných hodnot séroprevalence bylo dosaženo ve městských zástavbách rozvinutých zemí, konkrétně se jednalo o 2-5 % (Dorchies et al. 1994). V České republice se tyto hodnoty v závislosti na hodnoceném regionu pohybovaly od 5,8 do 36 % (Hübner & Uhlíková 1998), ovšem v současnosti byl zaznamenán jejich pokles a pohybují se v rozmezí 1,4 a 7,5 % (Kašný et al. 2020). Nejvyšší světové hodnoty séroprevalence byly prokázány například v Nepálu, a to 81 % (Matsumura et al. 1996), na ostrově Svaté Lucie – 86% (Bundy et al. 1986), na Marshallových ostrovech – 86,8 % (Huei-Shan et al. 2014) a na ostrově Reunion, kde do kontaktu s nákazou přišlo 92,8 % populace (Calon et al. 1994). Vzhledem k faktu, že toxokaróza náleží k onemocněním, která mohou způsobovat vážné chronické obtíže, byla zařazena mezi pět nejvýznamnějších NIP – doslovně ‘opomíjených chorob chudých’ – ve Spojených Státech (Hotez & Wilkins 2009; Bowman & Wu 2022).

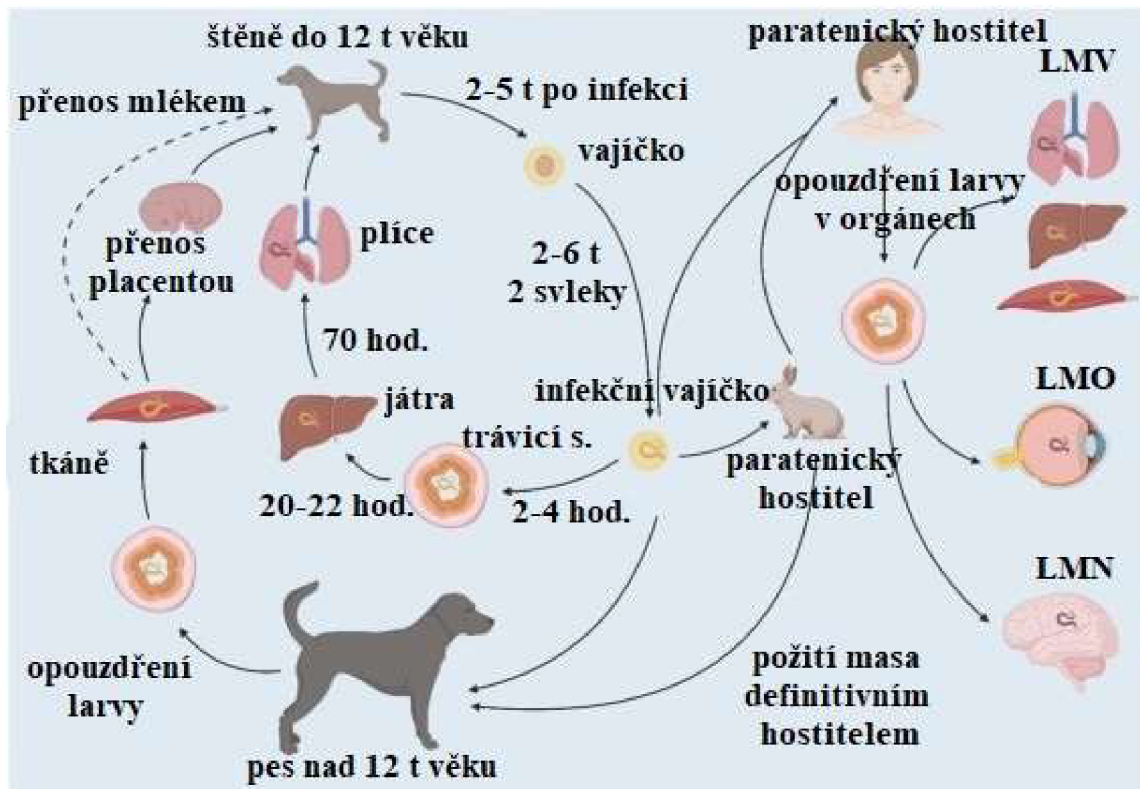


Obr. 3. Průměrné hodnoty séroprevalence pro toxokarózu; zdroj: Fakhri et al. (2019)

3.1.1.3. Reprodukce a vliv na společnost

Reprodukční cyklus škrkavek je komplikovaný proces (obr. 4), který může trvat i po dobu několika let, než se parazit dostane z paratenického do definitivního hostitele (Čepička et al. 2007). Larva, která se po absolvování dvou svleků kutikuly vylíhla z vajíčka již v definitivním hostiteli, migruje po třetím svleku z plic do různých orgánů a po čtvrtém svleku dospívá (Gasser et al. 2019), kdežto v paratenických hostitelích se vývoj škrkavek zastavuje po absolvování třetího svleku na úrovni larvy (Čepička et al. 2007; Gasser et al. 2019), která se opouzdří v odolném obalu například v orgánech centrální nervové soustavy, svalech, játrech či v očích (Cox & Holland 2001). V případě, že je definitivní hostitel infikován perorálně, vajíčko škrkavky se líhne v jeho střevech, odkud se larva dostane skrz střevní stěnu do krevního řečiště, následně do jater a po několika dnech až do plic (Despommier 2003; Berryhill & Colville 2007). Larva může buďto opět vstoupit do oběhové soustavy, dostat se do kteréhokoli orgánu hostitele, vyvolat zánětlivou reakci, vznik granulomů, a na několik let vytvořit klidové stádium – somatickou larvu (Alba-Hurtado & Muñoz-Guzman 2018), nebo může být následně vykašlána a opět pozřena, takže se dostane zpět do zažívacího traktu, kde se živí střevním obsahem, roste, dospívá a páří se. Sprent (1958) udává, že tato larva dospívá 7 – 15 dní od doby, co jsou po vykašlání znovu pozřena. Vyprodukovaná vajíčka pak opouštějí trávicí trakt hostitele společně s trusem a infekčními se stávají do 28 dní, přičemž v tomto stavu mohou setrvat v závislosti na vnějších podmínkách až tři roky (Laabs et al. 2011). U *T. canis* je mimo nákazy perorální možná i transplacentární a laktogenní infekce potomků ve chvíli, kdy jsou pomocí hormonálních změn v těle březí samice aktivovány somatické larvy (Alba-Hurtado & Muñoz-Guzman 2018), které se přesunují do mléčných žláz samice či přes placentu do jater jednotlivých plodů (Burke & Roberson 1985). Typ migrace larev se může lišit v závislosti na věku a případné předchozí infekci hostitele identickým parazitem, ovšem, v případě, že jsou larvy pozřeny spolu s paratenickým hostitelem, dochází k oběma druhům migrace (Svobodová et al. 1995). V případě, že se paratenickým hostitelem stane člověk, Dorchie et al. (2001) a Fan et al. (2018) uvádí, že je možné rozlišit čtyři základní formy pohybu larev škrkavek po těle hostitele, a to syndromy larva migrans visceralis (LMV), larva migrans ocularis (LMO), neurologickou toxokarózu či larva migrans neuralis (NT či LMN) a bezpříznakovou či skrytou toxokarózu (CT). Při LMV se larvy obvykle opouzdřují v játrech. LMO se vyznačuje larvami v očních bulvách, jejichž

přítomnost může způsobit šilhání (Cooling et al. 1988) i oslepnutí (Jones et al. 2008; Holland et al. 2009; Fan et al. 2013), případně se mohou vyskytovat i v očích nervech (Despommier 2003). NT způsobuje usazení a opouzdření larev v orgánech centrální nervové soustavy (Fan et al. 2013), kde může způsobit závažná poškození bílé hmoty mozečku i koncového mozku (Beineke et al. 2019), jenž může mít za následek změny v chování a redukci kognitivních funkcí (Flegr 2007; Haseeb & Walsh 2012; Flegr 2013; Barghouth et al. 2015), vzácně i neuropsychologické poruchy – například demenci, deprese, Alzheimerovu chorobu (Barghouth et al. 2015; Daryani et al. 2021), či v oblasti mozku ovlivňuje množství dopaminu (Gaskell et al. 2009), což může mít dle Flegra et al. (2003) vliv na vznik schizofrenie. CT je nejčastější, ale díky silně nespecifickým projevům, jako jsou například horečka, poruchy spánku, bolesti břicha, bolesti hlavy a astma (Chilton et al. 2006; Bi et al. 2014; Haseeb & Walsh 2014), je i zároveň nejobtížněji diagnostikovatelná forma onemocnění člověka toxokarózou, a je možné ji prokázat pouze sérologickým testem (Fan et al. 2013). Jones et al. (2008) a Macpherson (2013) uvádí, že tyto a bezpříznakové nákazy nejsou často zachyceny kvůli chybné diagnóze, nebo, jak uvedl Macpherson (2013), kvůli nemožnosti provést sérologický test z důvodu nedostatečného medicínského vybavení či kvůli ceně testu.



Obr. 4. Životní cyklus *Toxocara canis*; zdroj: Bowman & Wu (2022) - upraveno

3.1.2. Vývojová stadia škrkavek rodu *Toxocara* v pískovištích

Jedním z největších zdrojů nákazy toxokarózou jsou v rozvojových i rozvinutých zemích či oblastech veřejné plochy, například pláže, parky a dětská hřiště, které jsou kontaminovány vajíčky škrkavek obsaženými ve výkalech definitivních hostitelů, jimiž jsou nejčastěji kočky a psi (Alonso et al. 2015; Alho et al. 2018). Průměrná světová promořenost substrátu na těchto místech (obr. 5) dosahuje hodnoty 21 %, přičemž nejvyšší je v zemích západního Pacifiku, kde dosahuje průměrné hodnoty 35 %, dále v zemích Afriky s hodnotou 27 %, následuje Jižní Amerika s 25 %, dále jihovýchodní Asie s 21 %, Střední východ, země severní Afriky a Evropa shodně s 18 %, a Severní a Střední Amerika s 13 % (Armoon et al. 2018). Zvýšený stupeň promoření je vázán na vlhké podnebí, blízkost k rovníku a vysoké hodnoty východní či západní zeměpisné délky (Bundy et al. 1986; Calon et al. 1994; Armoon et al. 2018).

Výzkumy promoření půdy či pískovišť byly ve větší míře prováděny například v Japonsku. Uga (1993) prováděl odběry v pískovištích ve veřejných parcích prefektury Hyogo a jejich vyhodnocení prokázalo promoření v 92 % z pískovišť, přičemž 63 % vajíček bylo infekčních. Zkoumaná pískoviště vykazovala vysokou míru znečištění exkrementy, a to až 35 kusů na 1 m². Velké znečištění obdobného charakteru konstatovali i Kataoka & Uga (1995) při pokusech o snížení kontaminace pískovišť vajíčky škrkavek. Výzkum kontaminace prováděl celoročně i Shimizu (1993) v prefektuře Tokushima na veřejných pískovištích v parcích a na hřištích, a dále na pískovištích nacházejících se v dětských centrech, u školek a škol. Vzorky byly odebírány celoročně, přičemž nejvíce pozitivních vzorků bylo zaznamenáno na jaře a na podzim. Počty vajíček byly nízké v zimě a v létě. Veřejná pískoviště na hřištích a v parcích byla promořena z 87,5 %, pískoviště v dětských centrech, školách a školkách z 36,4 %. Celkově bylo pozitivních 63,3 % zkoumaných pískovišť. 40 % vajíček ve vzorcích bylo určeno jako *T. canis*, 60 % jako *T. cati*. Matsuo & Nakashio (2005) prováděli průzkum v Sapporu, kde bylo promořených 7,48 % pískovišť, ovšem, pískoviště o rozměrech 30 m² a méně byla promořena častěji než pískoviště větší. Vajíčka v tomto případě pocházela pouze od *T. cati*. Akao et al. (2012) prověřovali obdobné skutečnosti v pískovištích v Tokiu. Bylo prokázáno, že ve 41,18 % pískovišť se vyskytovala vajíčka *T. cati*, ovšem, při další čisti pokusu, kdy se dokazovala infekčnost vajíček, byl potvrzen i fakt, že v pískovištích se nacházela i vajíčka *T. canis*.

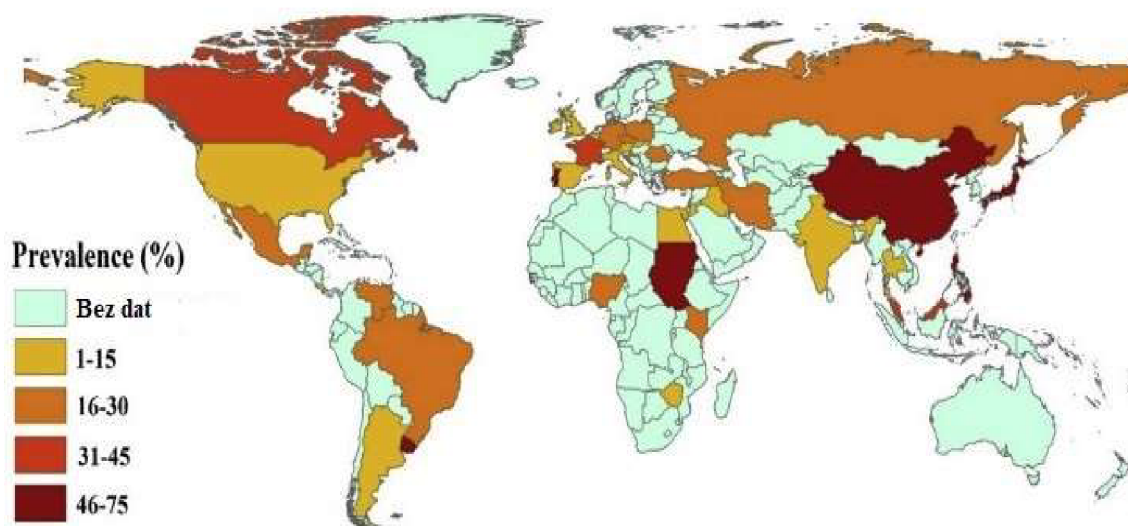
Touto problematikou se zabýval i Jafari et al. (2014), který mezi lednem a dubnem 2012 prověřoval kontaminaci Abadanských parků v Íránu, kde byla prokázána kontaminace 61,2 % vzorků vajíčky škrkavek. Lykov et al. (2021) zkoumal kontaminaci různě přístupných míst ve městě Kaluga v Rusku. Studie prokázala, že nejvyšších hodnot kontaminace dosahovala jednotlivá místa v dubnu až květnu a dále od srpna až do října. Z jednotlivých prověřovaných míst byla v průběhu roku nejvíce zamořená půda na ulicích, a to ve výši 18 – 27 %, dále trávníky, a to 7 – 15 %, veřejně přístupná pískoviště 5 – 14 %. Nejnižší hodnoty byly zaznamenány v půdě na dvorech bytových komplexů, a to 4 – 9 %. Bartkova et al. (2016) zkoumali v období mezi červencem a prosincem pískoviště ve Vladivostoku a prokázali kontaminaci vajíčky u 30 % z nich.

Z evropských zemí byla obdobná měření činěna například v Německu, kde Kleine et al. (2017) vyhodnotili 1362 vzorků odebraných v průběhu roku z dětských hřišť a pískovišť v Hanoveru z hloubky 2 - 3 cm pod povrchem. Nejméně pozitivních vzorků bylo v září, a to 6,5 %, kdežto v únoru to bylo 41,3 %. Více pozitivních vzorků bylo prokázáno od ledna do srpna a v říjnu. Více vajíček obsahovaly vzorky v říjnu a od prosince do června, ovšem infekční byla nejvíce v lednu, únoru a dubnu. Písek ve zkoumaných pískovištích byl měněn každé tři roky, na hřištích po pěti letech. V porovnání s předchozím výzkumem z roku 1985 poklesl počet pozitivních vzorků z 55,8 % na průměrně 23,2 %. V Belgii zkoumali Dalemans et al. (2016) veřejná pískoviště a pískoviště u školek ve Flandrech. Kočičí exkrementy, kterých bylo 85 %, byly zjištěny v 33 % pískovišť veřejných a v 20 % pískovišť u školek, na což také navazovala promořenost vajíčky škrkavek, která dosahovala 14 % u veřejných pískovišť a 2 % pískovišť ve školkách. Bartosik & Rzymowska (2010) hodnotili tyto skutečnosti v Polsku. Odebírány byly vzorky z parků, hřišť a pískovišť v Lublinu, a byl konstatován fakt, že vzorky zeminy byly kontaminovány ze 7 %, kdežto vzorky písku z 20 %. Na Slovensku, konkrétně v Bratislavě, Malackách, Stupavě a Pezinku, prováděli toto hodnocení Beladičová et al. (2013). Vzorky byly odebírány v letech 2006 – 2011 z pískovišť. V Bratislavě byla zjištěna přítomnost vajíček škrkavek ve 27 % zkoumaných pískovišť, v menších městech pouze v 6,8 %. Promoření jednotlivých vzorků vajíčky bylo prokázáno u 31,6 % pískovišť chráněných plotem, ale jen ve 20 % pískovišť nechráněných. Na odběrových místech byla zjištěna pouze kontaminace psími exkrementy. Výzkumem v Košicích se zabývali Bystrianska et al. (2019), kde byla potvrzena kontaminace vajíčky škrkavek ve 21,43 % prověřovaných pískovišť, přičemž

parazitické organismy byly celkově častěji nalézány na pískovištích nechráněných, ovšem, výsledky pouze pro vajíčka škrkavek byly na chráněných pískovištích 20,75 % a na nechráněných 22,58 %, tedy, téměř shodné. Jarvis et al. (2006) prováděli výzkum v Tartu v Estonsku. Vzorky z pískovišť, které byly pozitivní na přítomnost vajíček škrkavek ze 17,8 %, byly doplněny informacemi o nakažených psech a kočkách z místních útulků, které byly získány pitvami. Nakaženo bylo 14,6 % psů a 48,2 % koček. Kočky byly v tomto výzkumu označeny za majoritní přenašeče a za hlavní zdroj znečištění pískovišť. Ve španělské Valencii prováděli výzkum Garijo-Toledo et al. (2022), a to v rozmezí od listopadu do následujícího června. Vzorky byly odebírány z hloubky do 5 cm a bylo vyhodnoceno, že půda v parcích byla pozitivní na přítomnost vajíček škrkavek ze 37,5 %, vzorky z ploch určených k venčení psů obsahovaly vajíčka v 30,8 %, a vzorky z prostor pro socializaci psů byly pozitivní pouze v 9,7 %. Na oplocených dětských hřištích nebyla přítomnost vajíček škrkavek v tomto případě zjištěna. V Portugalsku v Lisabonském regionu zkoumali zamoření vajíčky škrkavek Alho et al. (2018). Pozitivně testovaných bylo 85,7 % vzorků z pískovišť a 50 % vzorků z veřejných parků. Veškerá vajíčka bez ohledu na substrát pocházela od *T. cati*.

V České republice byla provedena řada hodnocení kontaminace substrátu z dětských hřišť a pískovišť vajíčky škrkavek. Gajdošová & Šondová (2014) uvedly, že v Ústí nad Labem jimi bylo od května do listopadu roku 2012 kontaminováno 31,66 % vzorků půdy a písku, zejména z oblastí s nízkými hygienickými standardy. Ochranné ohrazení údajně nemělo vliv na znečištění pískovišť. Dubná et al. (2007) provedli obdobné hodnocení dětských hřišť v Praze, kde bylo kontaminováno 11,90 % vzorků půdy či písku, ovšem, hodnocení neprobíhalo pouze na vzorcích z dětských hřišť. Nejvíce pozitivních vzorků bylo odebráno v zahradách, kde se ve zvýšené míře vyskytovaly bezprizorní kočky. Celkově bylo kontaminováno 45 % vzorků ze zahrad, vzorky z parků byly pozitivní jen ve 20,4 % případů, vzorky z útulků v 10 % případů a vzorky z venkovských částí Prahy v 5 %. Vajíčka ve 46,9 % případů obsahovala vyvinutou larvu, a tudíž byla infekční. Šimek (2021), který provedl hodnocení přítomnosti vajíček v pískovištích v okrese Uherské Hradiště, konstatoval, že pozitivních bylo pouze 2,23 % vzorků, přičemž 6 pískovišť z 31 bylo bez zajištění či zábran, 18 bylo zajištěno plotem s brankou i plachtou či poklopem, dalších 7 jen plotem, leč u osmi ze zajištěných pískovišť nebyly ochranné prostředky v době odběru vzorků používány, byť na místě nebyl nikdo, kdo by pískoviště v danou dobu využíval.

Jak dokazuje například práce Alonso et al. (2015), nejnižších průměrných hodnot bylo i přes pravidelný pohyb bezprizorních psů a koček dosaženo na hřištích či pískovištích umístěných na přímém slunci, v oblastech, které měly v určitém ročním období nízkou vlhkost, vysokou teplotou a substrát s malým množstvím vegetace, což experimentem potvrdili svým měřením i Kataoka & Uga (1995) a dále i Holland & Keegan (2013), jejichž pokus spočíval v uchovávání vajíček škrkavek na různých substrátech za kontrolovaných podmínek tak, aby se larva v nich dále vyvíjela. Laabs et al. (2011) uvedli, že pro vývoj vajíček je optimální svrchní vrstva substrátu do hloubky 10 cm, ovšem Mizgajska (2001) uvádí jako optimální hloubku písku pro vývoj vajíček 2 – 3 cm pod povrchem, Bartkova et al. (2016) potvrdili nález vajíček 15 cm pod povrchem, a Uga (1993) našel vajíčka škrkavek i 35 cm pod povrchem pískoviště. Matsuo & Nakashio (2005) údajně nalézali vajíčka ve všech vrstvách písku. Gajdošová & Šondová (2014) uvedly fakt, že častěji dochází k promoření zeminy na dětských hřištích než písku v pískovištích, kdežto opačné informace zjistili při svém výzkumu Bartosik & Rzymowska (2010). I přes značnou odolnost vajíček (Bruňaská et al. 1995) mají na četnost výskytu tohoto vývojového stadia škrkavek vliv mimo ročního období (Shimizu 1993; Kleine et al. 2017; Lykov et al. 2021) a s ním souvisejících teplotních rozdílů (Kataoka & Uga 1995) například plísň (Berne et al. 2013), které mohou napadnout a zničit larvu vyvíjející se ve vajíčku. Podle výzkumu Basualdo et al. (2000) mají údajně tyto účinky plísň *Paecilomyces lilacinus* a *Paecilomyces marquandii*.



Obr. 5. Průměrné hodnoty kontaminace veřejně užívaných prostranství vajíčky škrkavek rodu *Toxocara* na jednotlivých kontinentech; zdroj: Armoon et al. (2018)

3.2. Taxonomické zařazení rodu *Echinococcus*

Tasemnice či měchožily rodu *Echinococcus* řadíme do taxonomického systému takto:

Kmen: *Platyhelminthes* (ploštěnci)

Podkmen: *Neodermata*

Třída: *Cestoda* (tasemnice)

Řád: Cyclophyllidea (kruhovky)

Čeleď: *Taeniidae* (tasemnicovití)

Tasemnice rodu *Echinococcus* (Rudolphi, 1801) náleží k čeledi *Taeniidae*. Tento rod zahrnuje 9 druhů endoparazitů, kteří se vyvíjejí v tělech různých hostitelů (Craig et al. 2008; Gottstein et al. 2020). Měchožil zhoubný (*E. granulosus*) parazituje ve střevech psovitých šelem, ovšem, jako mezihostitelé mu slouží různé druhy kopytníků (Adediran et al. 2014; Deger et al. 2018), klokan stromový (Constantinoiu et al. 2018) a často i člověk (Chalechale et al. 2016). Měchožil bublinatý, také nazývaný jako tasemnice liščí (*E. multilocularis*), parazituje ve střevě lišek a jiných psovitých šelem (Eckert & Deplazes 1996; Deplazes et al. 2004), coby mezihostitelé tomuto druhu slouží hlodavci (Deplazes et al. 2002; Deplazes et al. 2004; Höglund et al. 2016), pišťuchy (Beurton et al. 2006) a vzácně i člověk (Busato et al. 2001; Beurton et al. 2006). Měchožil *E. canadensis* taktéž parazituje ve střevech psovitých šelem, ovšem, jeho mezihostitelé jsou sudokopytníci (Elkin et al. 2013; Lavikainen & Oksanen 2015; Ahmed et al. 2023), méně často i lidé (Auer et al. 2010). U dalšího druhu *E. equinus* jsou definitivním hostitelem psovité šelmy a lvi (Aschenborn et al. 2015; Ahmed et al. 2023), mezihostitelem jsou koňovití (Blutke et al. 2010; Cevik & Simsek 2014) a nosorožci (Bhoora et al. 2021). *E. felidis* parazituje ve střevech lvů (Boomker et al. 2008; Ebi et al. 2015) či hyen (Hüttner et al. 2009; Ebi et al. 2015), mezihostitelé však nejsou přesně určeni, v současnosti jsou s jistotou známi pouze hroch obojživelný (Halajian et al. 2017), zebra Burchellova (Young 1975), blíže neurčený druh žirafy (Rodriguez-Morales & Spotin 2015) a dále i prase bradavičnaté (Hüttner et al. 2009; Rodriguez-Morales & Spotin 2015). Young (1975) zmínil možnost nákazy tímto parazitem i u pakoně žíhaného a impaly, ovšem tato informace nebyla dosud potvrzena. *E. oligarthra*, nazývaný i *E. oligarthrus* (Ito et al. 2013) je druh parazitující ve střevech

různých jihoamerických kočkovitých šelem (Sousa & Thatcher 1969; D'Alessandro & Rausch 2008), přičemž mezihostiteli se stávají místní druhy hlodavců jako jsou paka či aguti (Sousa & Thatcher 1969; Angel et al. 1981; Douglass et al. 2009), ovšem, může jím být i člověk (Fernandez et al. 1989; Kini et al. 1995). Jiní primáti coby mezihostitelé tohoto druhu nebyli potvrzeni. *E. ortleppi* parazituje ve střevech psů (Akyuz et al. 2021) a jeho mezihostitelem je skot (Arbez-Gindre et al. 2014; Armua-Fernandez et al. 2017), případně také člověk (Arbez-Gindre et al. 2014). *E. shiquicus* parazituje u lišek tibetských (Chen et al. 2005) a u psů (Boufana et al. 2013), jejím hostitelem je pišťucha černolící (Chen et al. 2005). *E. vogeli* parazituje ve střevech psů pralesních (Bernstein & Rausch 1972; D'Alessandro & Rausch 2008) a psů domácích (Basset et al. 1998), mezihostiteli jsou nejčastěji paka nížinná (Basset et al. 1998) a aguti (Jones 2022), ale mohou se jimi stát primáti (Gendron & Howard 1980; Esra et al. 1982) a také člověk (Aristizabal et al. 1979; D'Alessandro & Rausch 2008).

Pro kompletní náhled na danou problematiku je nutno uvést, že v nedávné minulosti byly rozlišovány pouze 4 druhy (McManus 2013) rodu *Echinococcus* (*E. granulosus*, *E. Multilocularis*, *E. oligarthra* a *E. vogeli*), neboť nejnovější druh tohoto rodu tasemnic, *E. shiquicus*, byl poprvé zaznamenán až v roce 2005 (Chen et al. 2005), a ostatní byly popsány jako jeden z původně dvanácti genotypů druhu *E. granulosus* lišících se od sebe rozšířením a typy hostitelů (Davies & Smyth 1974). V nedávné době však bylo u chybně určeného genotypu 9 (McManus et al. 1997) prokázáno, že se jedná o již existující genotyp 7 (Lightowlers et al. 2014), a dále byly některé genotypy *E. granulosus* na základě fylogenetických studií vyčleněny jako samostatné druhy. Jednalo se o genotyp 4 vyčleněný jako druh *E. equinus*, genotyp 5 vyčleněný jako druh *E. ortleppi*, dále takzvaný „lvi kmen“ vyčleněný jako druh *E. felidis*, a dále genotypy 6, 7, 8, a 10, které byly vyčleněny jako druh *E. canadensis* (Ito et al. 2013; Ebi et al. 2015). Názory na zařazení čtyř genotypů *E. granulosus* do druhu *E. canadensis* se ale liší, zejména kvůli rozdílům ve výsledcích u různých metod výzkumu, a existují návrhy na rozdělení výše uvedených genotypů do dvou (Andresiuk et al. 2009) či do tří samostatných druhů tasemnic (Jenkins et al. 2015). Počet genotypů ovšem není neměnný. Tomuto faktu nasvědčuje objev nového genotypu *E. granulosus* u pacienta v Etiopii. Uvedený genotyp byl označen jako G_{omo} a je příbuzný jak prvním třem genotypům *E. granulosus*, tak *E. felidis*. Zdroj tohoto nového genotypu z okolí pacienta nebyl dosud zjištěn, a pravděpodobně se jednalo o volně žijící zvířata (Ebi et al. 2016).

3.2.1. Biologická charakteristika tasemnic rodu *Echinococcus*

3.2.1.1 Popis

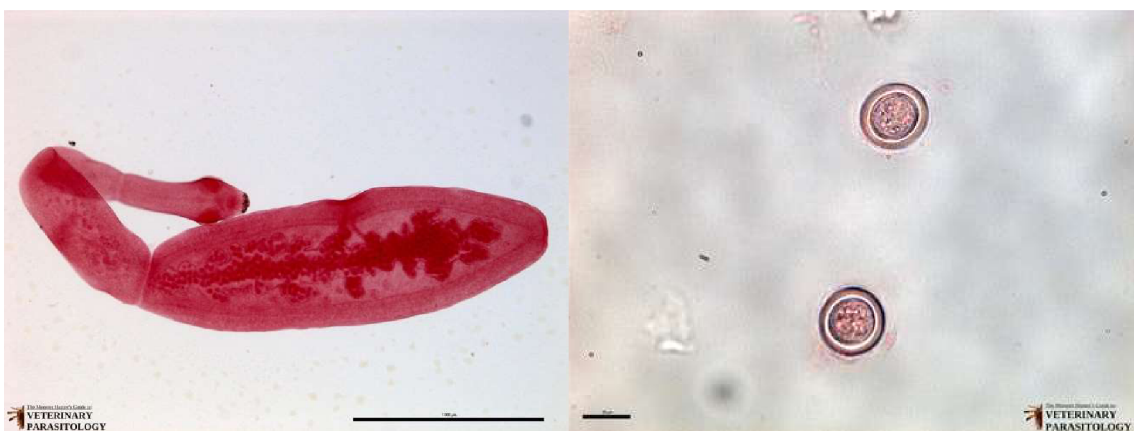
Druhy rodu *Echinococcus* se vyznačují zploštělým krátkým tělem s oválným příčným průřezem, sestávajícím z 2 – 7 proglotidů, které postupně dozrávají, a ze skolexu se čtyřmi přísavkami a jednou či dvěma řadami háčků (Deplazes & Eckert 2004; Aspöck et al. 2008), které slouží k uchycení parazita ke sliznici střeva (Deplazes & Eckert 2004). Proglotidy jsou ploché, za hlavičkou úzké, kdežto poslední proglotid je obvykle značně zvětšený, neboť obsahuje plně vyvinutou dělohu (Čepička et al. 2007) s vajíčky (obr. 6), kterých je v průměru 823 kusů (Gathuma et al. 1991). Tyto tasemnice jsou hermafrodité, ovšem, v určitém stadiu vývoje může dojít i k nepohlavnímu rozmnožování. Trávicí soustava je u rodu *Echinococcus* zcela redukována, živiny jsou přijímány celým povrchem těla (Sedlák 2002; Čepička et al. 2007), čemuž napomáhají i mikroklky, které zvětšují jeho povrch (Aspöck et al. 2008; Smrž 2015). Vylučování probíhá za pomoci protonefridií složených z tzv. plaménkových buněk (Sedlák 2002; Čepička et al. 2007; Huo et al. 2022). Tělo je pokryto neodermis (Grencis et al. 2017), tedy neobrveným syncytiem - shluky buněk obsahujících více jader, jejíž svrchní vrstva se označuje jako tegument (Huo et al. 2022). Tento povrch těla chrání parazita před imunitním systémem a veškerými sekrety trávicího traktu hostitele, které by jej mohly poškodit, ovšem, jak již bylo uvedeno, taktéž absorbuje živiny ze svého okolí (Sedlák 2002). Tento rod je, stejně jako ostatní rody tasemnic, anaerobní (Čepička et al. 2007).

Jednotlivé druhy rodu *Echinococcus* od sebe lze v určitých případech rozeznat dle hostitele i mezihostitelů, vývoje (Deplazes & Eckert 2004), nebo údajně i podle morfologických znaků, kterými jsou například počet řad, rozměry a tvar háčků u larev – onkosfér (Adams et al. 2003; Fox et al. 2015; WOAAH 2022), případně podle polohy posledních dvou proglotidů vzhledem k délce těla (WOAH 2022) nebo dle počtu háčků sloužících k přichycení dospělce (Aspöck et al. 2008). Vzhledem ke vzájemné podobnosti je jistější druhy určit například na základě analýzy DNA (Craig et al. 2008).

Zástupci rodu *Echinococcus* jsou označováni jako jedny z nejmenších druhů tasemnic. Nejmenším druhem z uvedeného rodu je v nedávné době objevený *E. shiquicus* o rozměrech 1,3 – 1,7 mm (Chen et al. 2005), největším druhem je s rozměry 2 – 11 mm blíže neurčený genotyp *E. granulosus* (Deplazes & Eckert 2004; WOAAH 2022). Larva po vylíhnutí dosahuje velikosti 40 – 50 μm (Dang et al. 2016).

Vajíčka těchto druhů jsou velice malá, kulovitá, s pevným dvouvrstevným obalem (Fox et al. 2015; Gottstein et al. 2020), a jejich rozměry se pohybují mezi 30 - 43 μm (Aspöck et al. 2008). Vzhledem k obdobným rozměrům a uspořádání jsou při pokusech o identifikaci jednotlivých druhů velmi snadno zaměnitelná za vajíčka tasemnic rodu *Taenia* (Cabrera et al. 2002). Obal zajišťuje vajíčkům (Obr. 7) vysokou odolnost vůči vnějším vlivům, zejména vysoké či nízké teplotě (Colli & Williams 1972; Bilger et al. 1995; Deplazes & Eckert 2004; Alvarez et al. 2019). Tyto informace potvrzuje výsledek experimentu uskutečněného v Keni, který naznačil, že vajíčka rodu *Echinococcus* v tavném podnebí přežijí na přímém slunci až dvě hodiny, 48 hodin v zastíněném prostoru a 300 hodin ve vodě (Gathuma et al. 1991). Rozdílné výsledky pak přinesl pokus v kontrolovaných laboratorních podmínkách, který uskutečnil Bilger et al. (1995).

Tyto tasemnice se mohou dožít vysokého věku, byť jejich základní životní cyklus trvá jen 25 – 80 dní (WOAH 2022). Jak potvrdily studie zabývající se přežitím vajíček, tato jsou v závislosti na okolní teplotě (Armua-Fernandez et al. 2015) a vlhkosti (Bilger et al. 1995) životaschopná až po 41 měsíců, jak prokázal Alvarez et al. (2019). Larvy těchto tasemnic mohou v boubelích ve tkáních meziphostitelů přežít až 15 let (Deplazes & Eckert 2004). Christensson et al. (1982) udává dokonce 16 let, ovšem, určité klinické případy naznačují, že předchozí údaje mohou být značně podhodnocené. Gajdošová et al. (2016) například uvádí výsledky pitvy pacienta pracujícího v zemědělství, který se pravděpodobně nakazil v zaměstnání, tedy nejpozději v roce 1995, takže parazit v tomto případě přežil ve tkáni hostitele až 21 let. Aoki et al. (1996) zas uvádí případ pacienta, který s touto chorobou a boubelí v játrech žil po 25 let.

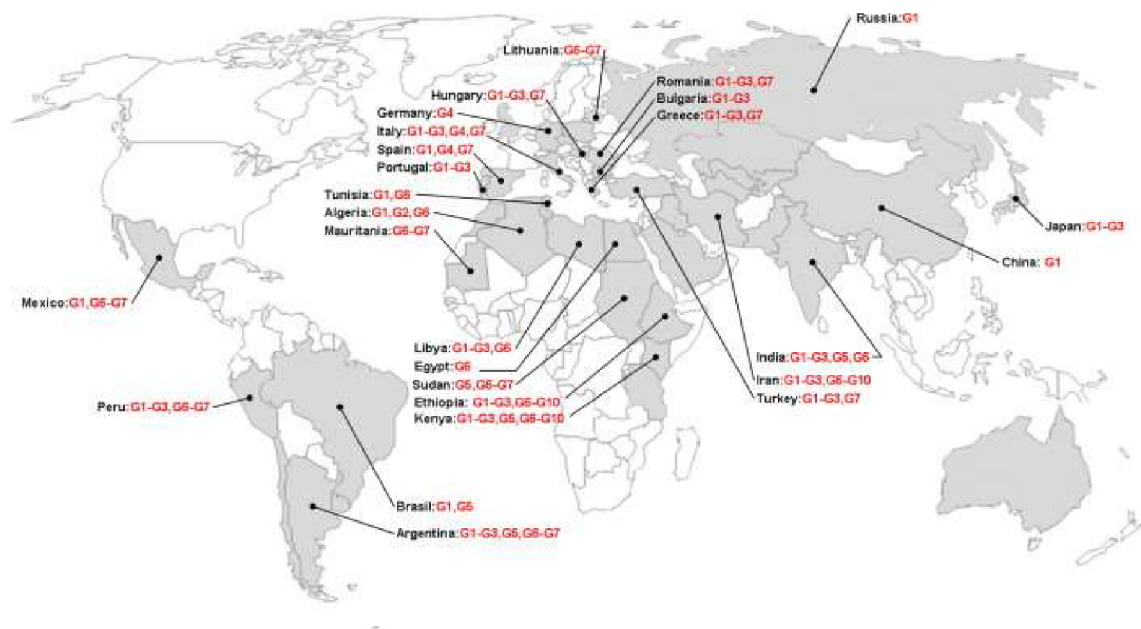


Obr. 6 – vlevo: dospělec *E. granulosus*; zdroj: Wheeler (2018)

Obr. 7 – vpravo: vajíčka *E. granulosus*; zdroj: Wheeler (2018)

3.2.1.2. Výskyt

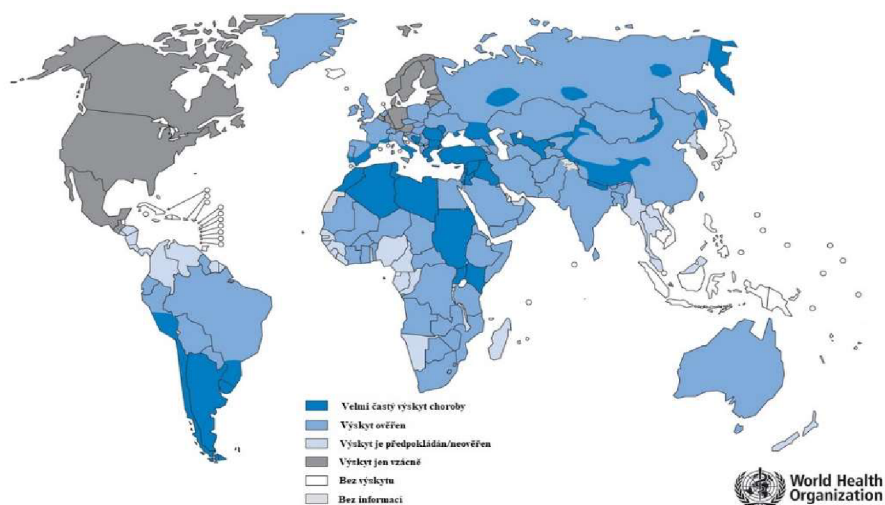
Tasemnice rodu *Echinococcus*, zejména genotypy *E. granulosus*, z nichž byly některé označeny jako samostatné druhy, jsou rozšířeny kosmopolitně (obr. 8) s výjimkou Antarktidy (Cardona & Carmena 2013; Yildiz 2019; García-Méndez et al. 2021), ovšem existují i druhy, které jsou vázány na tropické či obtížně přístupné oblasti a v nich žijící definitivní hostitele, jako jsou *E. oligarthra* (Sousa & Thatcher 1969; D' Alessandro & Rausch 2008), *E. vogeli* (D' Alessandro & Rausch 2008), *E. felidis* (Ebi et al. 2015) a *E. shiquicus* (Chen et al. 2005), či jsou primárně vázány na určitý potravní řetězec jako *E. granulosus*, konkrétně genotypy 8 a 10 (Elkin et al. 2013; Jenkins et al. 2013). V rozvojových zemích (Abdybekova et al. 2002; Abdyjaparov et al. 2003; Adamu et al. 2022), případně zemích, v nichž je přenos parazitů spojen i se specifickými místními náboženskými zvyky (Altintas 2003; Auer et al. 2010; Frutos et al. 2022), je nákaza těmito parazity častá u mezihostitelů – domácích zvířat (Sarsembaeva et al. 2014) a lidí, i u hostitelů finálních. Neopomenutelnou příčinou rozšíření těchto parazitů je limitovaná veterinární péče (Auer et al. 2010), nedostatečné povědomí o chorobách, nedodržování základní hygieny, případně četná a často nekontrolovaně se množící populace finálních hostitelů jako jsou toulaví psi (Seimensis 2003; Abdel-Hafeez et al. 2014; Frutos et al. 2022), z volně žijících živočichů se pak jedná například o lišky (Husa et al. 2017), vlky či kojoty (Bullard et al. 2019).



Obr. 8: výskyt jednotlivých genotypů *Echinococcus granulosus* u hospodářských zvířat; zdroj: Cardona & Carmena (2013)

V rozvinutých zemích je výskyt těchto parazitů spojen především se zahraničními cestami (Auer et al. 2010), dále s rurálními oblastmi (Boufana et al. 2008; Cardona & Carmena 2013), objevují se u pracovníků, kteří jsou v častém kontaktu se zvířaty (Gajdošová et al. 2016), u obyvatel z nižších sociálních vrstev (Frutos et al. 2022), národnostních menšin (Auer et al. 2010; Keller et al. 2010) či původních obyvatel určitých oblastí, kteří žijí v těsném kontaktu s finálními hostiteli – loveckými (Bhargava et al. 2005) či ovčáckými psy (Frutos et al. 2022). Výskyt echinokokózy je dle Frutos et al. (2022) v komunitách ovlivněn i dosaženým vzděláním, ovšem, výzkum provedený Akalin et al. (2014) ukázal opak. Nákaza může být navázána na konzumaci vnitřností mezihostitelů hostiteli finálními (Li et al. 2014), přičemž mezihostitelů může být mezi jatečnými zvířaty v rozvojové zemi až 17,9 % (Dawa et al. 2022). Tito se obvykle nakazí potravou či vodou obsahující vajíčka parazita (Li et al. 2014; Eckert et al. 2002).

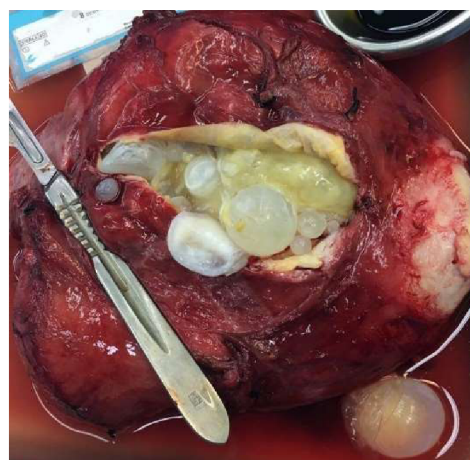
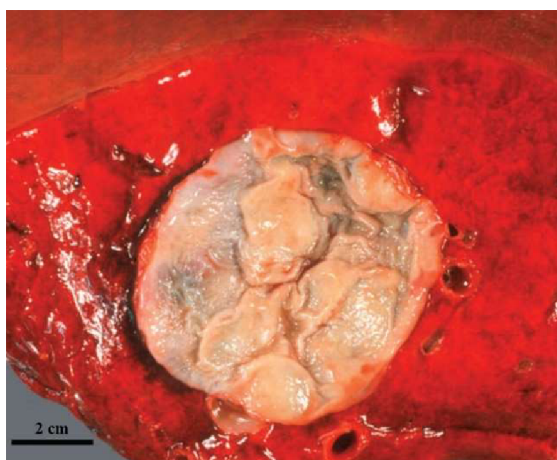
V současnosti je dle Brunetti et al (2016) cystickou echinokokózou způsobenou *E. granulosus* postižen 1 mil. lidí (obr. 9). Obdobný údaj uvádí i WHO (2021), ovšem, do celkového počtu jsou zahrnuty i případy alveolární echinokokózy způsobené *E. multilocularis* a nákazy druhů *E. vogeli* a *E. oligarthra*. Eckert et al. (2002) uvádí pro některé evropské regiony rozsah 1 – 8 případů nákazy na 100 tis. obyvatel, pro Uruguay 6,5 případů, pro část provincie Xinjiang v Číně až 42 případů, pro země severní a východní Afriky udává prevalenci 3 %. V částech Argentiny, Peru, Afriky, Číny a centrální Asie echinokokózou podle WHO (2021) trpí 5 – 10 % populace. WHO tuto chorobu zařadila mezi 17 nejvýznamnějších NTD - opomíjených tropických chorob, a mezi 12 nejvýznamnějších NZD - opomíjených zoonóz (Abdulhameed et al. 2020).



Obr. 9: Výskyt cystické echinokokózy; zdroj: Yildiz (2019)

3.2.1.3. Reprodukce a vliv na společnost

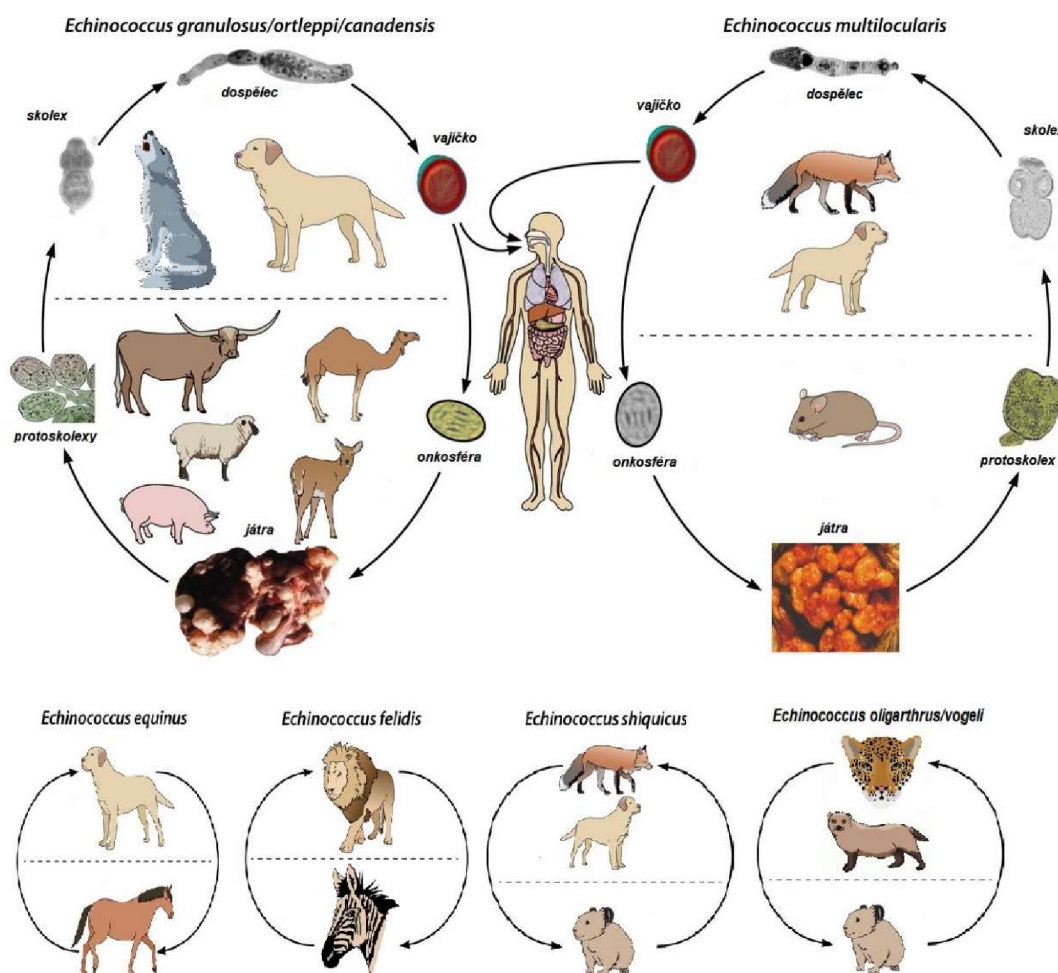
Reprodukční cykly tasemnic rodu *Echinococcus* jsou komplikovanými procesy (Eckert et al. 2002) které mohou v jistých případech trvat i po dobu několika let, než se parazit dostane z mezihostitele do hostitele definitivního (Aoki et al. 1996). Nákaza se začíná rozvíjet v okamžiku, kdy mezihostitel pozře infekční vajíčko, ať již ve vodě nebo v potravě (Li et al. 2014). Z vajíčka se líhne larva s háčky – onkosféra, která se dostane do krevního oběhu (Čepička et al. 2007) po tom, co je uvolněna z embryoforu (Fox et al. 2015), a obvykle je přenesena do plic (obr. 10) či jater, kde se opouzdří a vytvoří boubel (cystu) bělavé barvy s tekutým vnitřním prostorem, která obsahuje zárodek hlavičky – skolexu (Eckert et al. 2002). Cysta má tedy dvě vrstvy pocházející z parazita a vrstva další je vytvořena samotným hostitelem. (Gottstein et al. 2020). Z vnitřní vrstvy se následně oddělují menší dceřinné cysty, kde se formují další zárodky tasemnic – protoskolexy (Lymbery & Thompson 1995). U tasemnic rodu *Echinococcus* tak jako u jediných dochází k nepohlavnímu rozmnožování (Čepička et al. 2007), neboť z jednoho vajíčka a jedné larvy se může vyvinout jedna cysta s několika tisíci protoskolexy (Lymbery & Thompson 1995), které jsou označovány jako tzv. hydatický písek (Arandes et al. 2010). Pokud dojde k ruptuře zralé cysty, protoskolexy se uvolní a může dojít k vytvoření dalších cyst v těle – sekundární echinokokóze (Aydin et al. 2021). Cysty rostou pomalu, v jistých případech i po mnoho let, avšak, mohou dosáhnout velikosti až 20 cm (Deplazes & Eckert 2004). Eckert et al. (2002) uvádí, že cysty se mohou vytvořit v různých orgánech. Jak již bylo uvedeno, nejčastěji jde o plíce, které zasahuje ve 22,4 % a játra, která jsou obvykle zasažena v 75,2 % případů, ovšem, cysta se může vytvořit i v pánevní oblasti, děloze (obr. 11), slezině, ledvinách, mozku či oku.



Obr. 10: Cysta v plicích koně trpícího echinokokózou; zdroj: Blutke et al. (2010)

Obr. 11: Chirurgicky vyňatá cystami zaplněná děloha; zdroj: Asvadi et al. (2017)

Definitivní hostitel se nakazí požitím části těla mezihostitele, ve které se nachází cysta (Li et al. 2014). Po tom, co je protoskolex uvolněn z cysty, rozvine se, uchytí se v tenkém střevě a dospívá v průměru za 37 - 45 dní (Eckert et al. 2002). Vyprodukovaná vajíčka opouští definitivního hostitele s trusem a infekčními mohou být až po 41 měsíců (Alvarez et al. 2019), tedy po dostatečnou dobu na to, aby byla pozřena mezihostitelem a cyklus se mohl opakovat. Pro většinu druhů zmíněných tasemnic se mimo cyklů přirozených vyvinuly i cykly zahrnující i hospodářská zvířata a člověka (obr. 12), což mimo jiné vedlo k většímu rozšíření těchto parazitů (Schwabe & Thompson 1986; Allsopp & Thompson 1988; Eckert et al. 2002). V návaznosti na změnu těchto cyklů vznikly i výjimky: u *E. multilocularis* se více protoskolexů tvoří jen u hlodavců, u neobvyklých mezihostitelů vzniká pouze jeden. Zárudečná vrstva pak, na rozdíl od *E. granulosus*, prorůstá v případě *E. Multilocularis* i do okolní zdravé tkáně tak, jako by šlo o nádorové onemocnění (Eckert et al. 2022; Deplazes & Eckert 2004).



Obr. 12: Cykly jednotlivých druhů rodu *Echinococcus*; zdroj: Li et al. (2019) - upraveno

3.2.2. Vývojová stadia tasemnic rodu *Echinococcus* v parcích

Jedním z největších zdrojů nákazy polycystickou echinokokózou jsou v rozvojových i v rozvinutých zemích či oblastech veřejné plochy, například parky a dětská hřiště, které jsou kontaminovány vajíčky tasemnic obsaženými ve výkalech definitivních hostitelů (Macpherson 2005), jimiž jsou nejčastěji lišky, psi nebo kočky (Deplazes et al. 2004; Deplazes et al. 2011a; Honzáková 2015). Lišky s echinokokózou byly zaznamenány i ve velkoměstech (Dinkel et al. 2005), ovšem, prevalence nákazy je u městských lišek nižší, vzhledem k tomu, že se jejich strava přizpůsobuje prostředí, ve kterém žijí – tedy, je více antropogenní než přirozená, neboť hraboši či hryzci, kterými se lišky obvykle živí, se v centrech měst obvykle nevyskytují (Deplazes et al. 2004).

Výzkumy promoření půdy vajíčky tasemnic byly prováděny například ve Francii v oblasti Arden, Mossele a Doubs. Experiment, který provedli Bastid et al (2021) naznačil, že vzorky půdy a exkrementů z městských zahrad neobsahovaly žádná vajíčka, kdežto v zahradách vesnických jimi bylo kontaminovaných 42 % vzorků půdy a 24 % vzorků nalezených exkrementů. Na 6 % zahrad byly pozitivní oba vzorky. Na výsledky měl vliv fakt, že 82 % zahrad využitých k pokusu bylo neoplocených. Vzorky lesní půdy prověřoval Kostyra et al. (2014) v Polsku. Experiment ukázal, že v blízkosti liščích nor bylo pozitivních 11,3 % vzorků a tedy je možné se v těchto místech nakazit echinokokózou pouhým kontaktem s půdou. Tento fakt potvrdil při výzkumu v Tibetu, kde se nákaza echinokokózou vyskytuje ve zvýšené míře, i Han et al. (2020), jehož experiment ukázal, že 7,7 % odebraných vzorků zeminy je kontaminovaných vajíčky tasemnic. Pokus v parcích v Calgary, který byl primárně zaměřen na fekální znečištění veřejných míst, popsán Giunchi et al. (2023), ukázal, že 2,4 % vzorků kojotích exkrementů je pozitivních na přítomnost vajíček tasemnic rodu *Echinococcus*. Craig et al. (1988) testovali přítomnost vajíček tasemnic na veřejných místech v Keni. Prokazatelně byl kontaminován veřejný vodní zdroj užívaný obyvateli z okolí, a kontaminované vzorky zeminy byly zjištěny i u některých místních obydlí. Awosanya et al. (2022) prováděli výzkum přítomnosti vajíček ve vodě, exkrementech a v půdě v Ibadan v Nigérii v blízkosti jatek, přičemž byla prokázána kontaminace 8 % vzorků půdy, 24 % vzorků exkrementů a 2 % vzorků vody. Abdullah et al. (2022) zkoumali kontaminaci půdy na různých místech v Kurdistánu v Iráku a výsledky výzkumu prokázaly pro jednotlivá města pozitivitu vzorků od 3 do 8 %. Ganzorig et al. (2009) zkoumal vzorky exkrementů ze sapporského parku v Japonsku, a 16 % bylo pozitivních.

3.3. Taxonomické zařazení rodu *Taenia*

Tasemnice rodu *Taenia* řadíme do taxonomického systému takto:

Kmen: *Platyhelminthes* (ploštěnci)

Podkmen: *Neodermata*

Třída: *Cestoda* (tasemnice)

Řád: Cyclophyllidea (kruhovky)

Čeleď: *Taeniidae* (tasemnicovití)

Tasemnice rodu *Taenia* (Linneaus, 1758) náleží k čeledi *Taeniidae*. Tento rod zahrnuje 32 druhů endoparazitů, kteří se vyvíjejí v tělech různých hostitelů (Verster 1969). Pro člověka představují riziko tasemnice bezbranná (*T. saginata*), tasemnice dlouhočlenná (*T. solium*) a *T. asiatica* (Okello & Thomas 2022), ostatní druhy parazitují například u psů, ovcí, koz a skotu jako *T. ovis* (DeWolf et al. 2013), u psů a králíků jako *T. pisiformis* (Heath 1971), či u malého okruhu hostitelů, například lasicovitých šelem jako *T. mustelae*, nyní *Versteria mustelae* (Kinsella 1974); tasemnice kočičí *T. taeniaeformis*, nyní *Hydatigera taeniaeformis* (Fox et al. 2016). Tasemnice dlouhočlenná využívá coby mezihostitele prasata domácí či divoká (Bogitsh et al. 2019), vzácně je jejím mezihostitelem pes (Craig et al. 2007). Finálním hostitelem je ovšem člověk (Okello & Thomas 2022). Tasemnice bezbranná využívá coby mezihostitele převýkavé sudokopytníky, jejím definitivním hostitelem je také člověk (Bogitsh et al. 2019). *T. asiatica* byla dříve považována za poddruh tasemnice bezbranné, avšak v roce 1993 byla uznána jako samostatný druh (Eon & Rim 1993). Mezihostitelem je skot, prasata domácí či divoká a kozy. Definitivním hostitelem je člověk (Okello & Thomas 2022). *T. Taeniaeformis* dříve spadala do rodu *Taenia*, ovšem, později byla přearžena do samostatného rodu *Hydatigera* (Ito et al. 2011; Haukisalmi et al. 2013). Mezihostitelem jsou u ní zajícovci a hlodavci, definitivním hostitelem pak kočky, ojedinele i psi či lišky (Fox et al. 2015). Obdobně byla přearžena i tasemnice *T. mustelae*, a to do samostatného rodu *Versteria*. Tato tasemnice, ač parazituje zejména na lasicovitých, a coby mezihostitele využívá hlodavce – vzácně i člověka (Deplazes et al. 2019), byla příčinou úhynu orangutana, takže je možné, že by se tato mohla zařadit mezi tasemnice se zoonotickým potenciálem (Clyde et al. 2016).

3.3.1. Biologická charakteristika tasemnic rodu *Taenia*

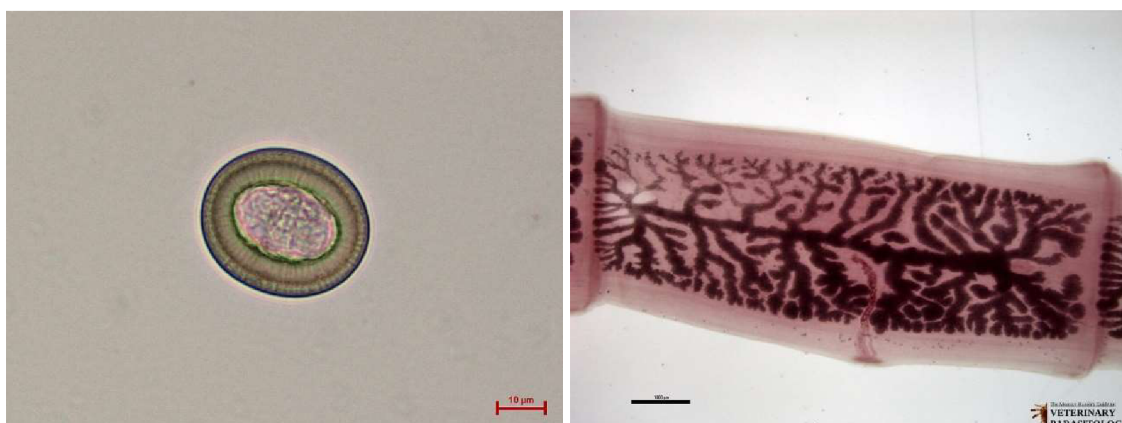
3.3.1.1 Popis

Druhy rodu *Taenia* se vyznačují velmi světle okrovým zploštělým tělem stužkovitého tvaru s o délce několika desítek centimetrů až několika metrů (Eon & Rim 1993; Avilla et al. 2005), sestávajícím až z několika tisíc proglotidů, které postupně dozrávají a odpadávají, a ze skolexu s přísavkami (Pawlowski & Schultz 1972). Některé druhy mají mimo přísavek i rostellum s háčky, které slouží k uchycení parazita ke sliznici střeva (Bogitsh et al. 2019). Proglotidy jsou ploché, za hlavičkou úzké, kdežto ty, které jsou umístěny na konci těla, jsou obvykle značně zvětšené (obr. 13), neboť obsahují zralá vajíčka, kterých je 50 - 80 tisíc na jeden proglotid (Avilla et al. 2005). Tyto tasemnice jsou hermafrodité a každý proglotid obsahuje jak samčí tak samičí pohlavní orgány, jejichž počet je u odlišných druhů různý (Avilla et al. 2005; Čepička et al. 2007). Trávicí soustava je u rodu *Taenia* zcela redukována, živiny jsou přijímány celým povrchem těla (Aaron & Marks 2006), čemuž napomáhají i mikroklky, které zvětšují jeho povrch (Davydov et al. 1995) a napomáhají zabránit vypuzení tasemnice hostitelem (Threadgold 1962). Vylučování probíhá za pomoci protonefridií (Čepička et al. 2007). Odpadní produkty vyloučené tasemnicemi snižují okolní pH a tasemnice tak může lépe konkurovat hostiteli, neboť při sníženém pH jejich transportní mechanismy fungují lépe a absorbují tak glukózu rychleji než hostitel (Marr & Miller 1995; Izvekova et al. 1997; Halton 2004). Tělo je pokryto neodermis (Halton & Smyth 1983; Avilla et al. 2005), tedy neobrveným syncytiem - shluky buněk obsahujících více jader, jejíž svrchní vrstva se označuje jako tegument (Huo et al. 2022). Tento povrch těla obsahuje četné vakuoly a póry pro usnadnění transportu živin (Threadgold 1962; McManus & Smyth 1989), a taktéž chrání parazita před imunitním systémem a veškerými sekrety trávicího traktu hostitele, které by jej mohly poškodit (Threadgold 1962). Tento rod je, stejně jako ostatní rody tasemnic, anaerobní (Čepička et al. 2007).

Jednotlivé druhy rodu *Taenia* od sebe lze rozeznat dle hostitele i mezihostitelů nebo i podle morfologických znaků, kterými jsou například počet řad a velikost háčků i přísavek u larev či dospělců (Avilla et al. 2005), případně podle morfologie proglotidů (Avilla et al. 2005; Bogitsh & Carter 2013). Vzhledem ke vzájemné podobnosti některých druhů tasemnic a obtížné identifikaci vajíček (Cabrera et al. 2002) je jistější druhy z fekálních vzorků od pacientů určit na základě analýzy DNA, kde je ovšem dle Chen et al. (2010) lépe použít metodu LAMP než PCR, neboť je o mnoho přesnější.

Zástupci rodu *Taenia* jsou označováni jako jedny z největších druhů tasemnic. Největším druhem je *T. saginata*, která může dosáhnout délky až 12 m (Avilla et al. 2005). Larva, onkosféra (obr. 14) se líhne z malých kulovitých vajíček s pevným několikvrstevným obalem (Bucur et al. 2019), jejichž rozměry se pohybují v rozmezí 20 – 50 μm (Avilla et al. 2005). Vzhledem k obdobným rozměrům a uspořádání jsou při pokusech o identifikaci jednotlivých druhů velmi snadno zaměnitelná za vajíčka tasemnic rodu *Echinococcus* (Cabrera et al. 2002). Obal zajišťuje vajíčkům vysokou odolnost vůči vnějším vlivům, zejména nepříznivým teplotám až do -18°C , jak dokázal experiment Bucur et al. (2019), kdy bylo potvrzeno, že vajíčka *T. saginata* přežijí zimu v zemích na severu Evropy. Mohou být zmrazována a rozmrazována až po dobu čtyř měsíců, přičemž vajíčka umístěná v mokré zemině měla nižší míru přežití než ve vodě.

Tyto tasemnice se mohou dožít vysokého věku, jen inkubační doba trvá několik měsíců až let (Avilla et al. 2005), a dospělci se podle Bogitsh & Carter (2013) mohou dožít věku až 25 let. Larvy dospívají 5 – 12 týdnů (Avilla et al. 2005; Bogitsh & Carter 2013), ovšem, po určité době může dojít i ke kalcifikaci cyst (Bustos et al. 2017). Jak potvrdily studie zabývající se přežitím vajíček, tato jsou v závislosti na okolní teplotě a vlhkosti životaschopná až po dobu 4 měsíců, jak prokázal Bucur et al. (2019), ovšem, studie Dermauw et al. (2021) udává, že vajíčka ovlivňuje více vlhkost než teplota, a tato mohou při mírných teplotách přežít až jeden rok, ale zmrazení, stejně jako teploty nad 25°C , zkracují jejich životnost. Jak ve výsledcích experimentů uvedl Araujo et al. (2008) a Araujo et al. (2009) vajíčka tasemnic rodu *Taenia* mohou být zničena i působením dvou cizopasných hub: *Paecilomyces lilacinus* a *Pochonia chlamydosporia*.

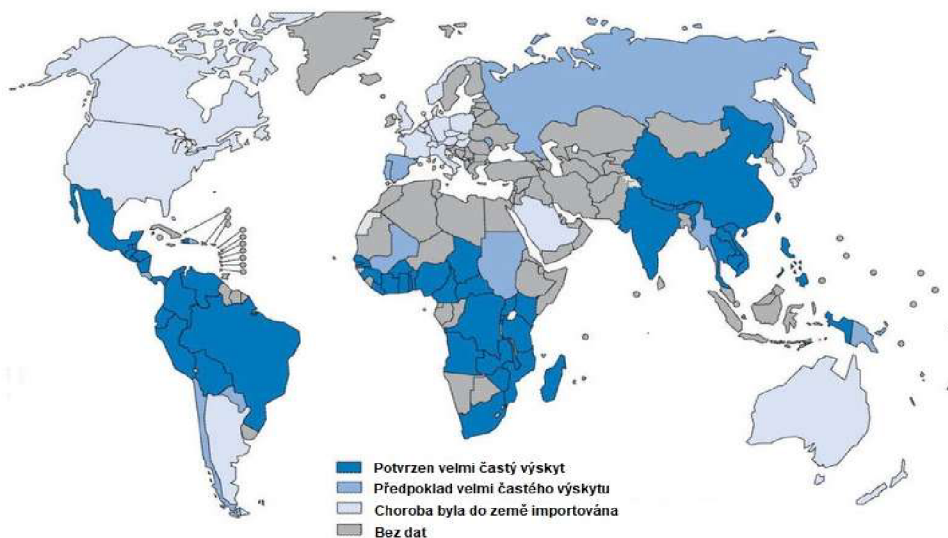


Obr. 13 – vpravo: *Taenia* sp., zralý proglotid; zdroj: Wheeler (2018)

Obr. 14 – vlevo: Onkosféra *T. saginata*; zdroj: Walkowski (2011)

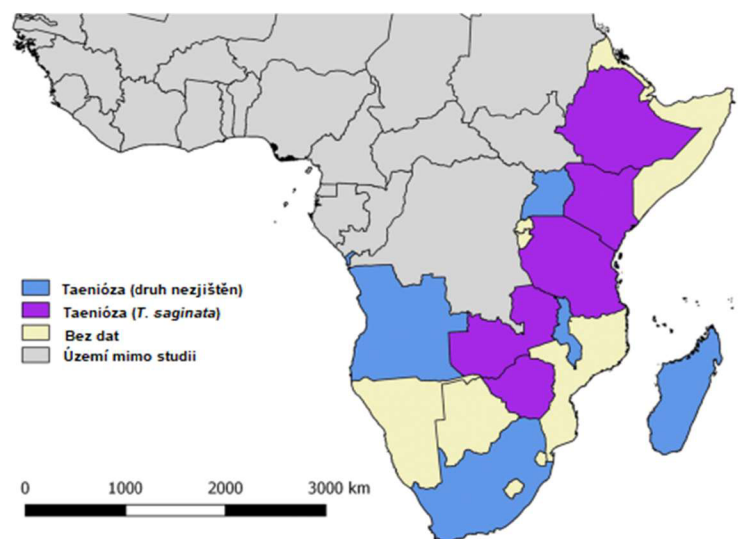
3.3.1.2. Výskyt

Tasemnice rodu *Taenia*, a zejména druh *T. solium* je rozšířen kosmopolitně (obr. 15) s výjimkou Antarktidy (Garcia & Nash 2011). Ve větší míře se šíří mezi obyvateli v Africe, například v Beninu, Togu, Burundi, Rwandě Kamerunu, Středoafričské republice a Konžské republice, kde je zaznamenán nárůst pacientů postižených tímto parazitem. Taktéž se zvýšila prevalence choroby u prasat, a to na 20 – 40 %, ovšem, tento fakt byl způsoben rozšiřováním chovů bez řádného veterinárního dohledu a nedostatečně vybavená jatka (Dorni et al. 2002). Další oblastí, kde se tento parazit šíří, jsou střeďo a jihoamerické země. V Mexiku bylo v různých místech zaznamenáno, že 3,7 - 12,2 % z testovaných pacientů trpělo touto chorobou, ovšem, vzhledem k tomu, že v uvedených zemích často dochází k porážkám nakažených zvířat přímo u chovatele (Dunleavy et al. 1993; Dunleavy et al. 1999), údaje pro mezihostitele se velmi lišily. V Peru údaje z testování pozitivitu mezihostitelů ukázaly na hodnoty mezi 13 – 61 %. Vysoké hodnoty nakažených lidí zvířat ukázal výzkum i v Bolívii a Guatemale (Flisser et al. 2003). V Evropě byly zaznamenány mezi lety 1996 – 2000 pouze jednotky případů, z toho v České republice pouze jeden. V Indonésii, Indii a Číně je nákaza běžná. V Indii dosahuje hodnota prevalence u mezihostitelů 7 – 12 %, ovšem, v některých oblastech může dosahovat až 26% (Chawla et al. 2002). V Číně se hodnoty pohybují od 0,05 do 15 %, ovšem, v některých oblastech dosáhly až 40 % (Chen et al. 2004). V USA jsou tyto nákazy zpravidla spojeny s cestováním nebo s imigrací ze zemí s vyšší prevalencí (Schantz et al. 2002).



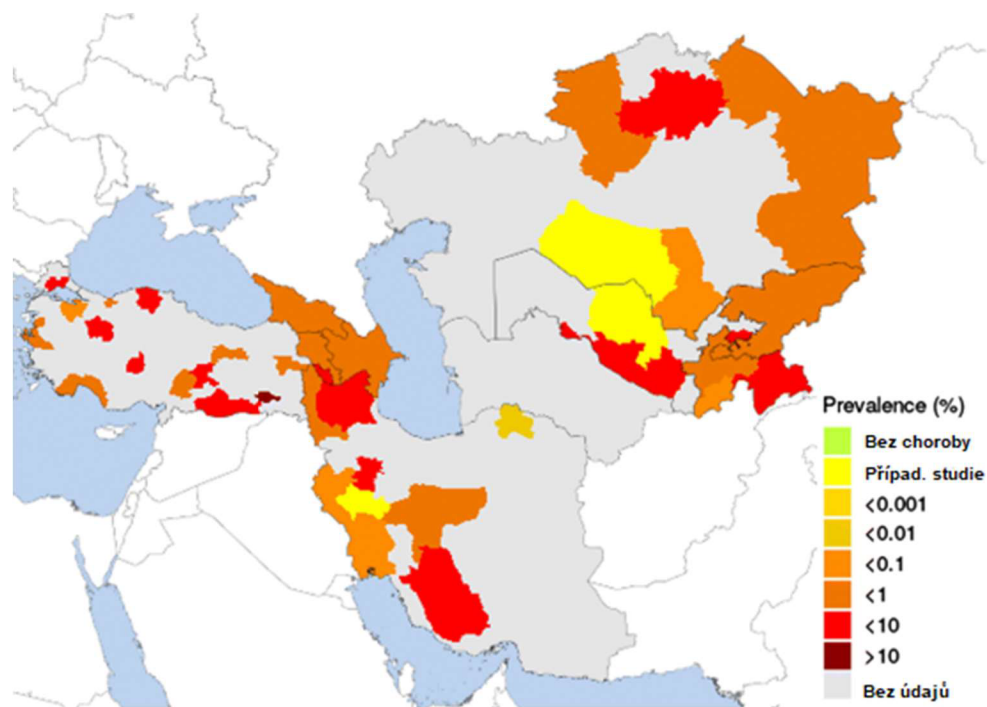
Obr. 15: rozšíření tasemnice *T. solium*; zdroj: Garcia & Nash (2011)

Ostatní druhy tasemnic, které parazitují na člověku, mají specifický okruh rozšíření. *T. saginata* je v současné době ve větší míře rozšířena v Africe (Obr. 16), zejména v Etiopii, Keni, Trazánii, Zambii a Zimbabwe (Braae et al. 2018), a v zemích širšího Středního Východu (Obr. 17), tedy v Sýrii, Libanonu, Turecku, Iránu, Uzbekistánu, Kazachstánu, v Arménii a Gruzii (Abdybekova et al. 2019; Lavsevic et al. 1982), ovšem případy nákazy tímto parazitem byly zaznamenány i v Srbsku a v Černé Hoře (Lavsevic et al. 1982). Prevalence v Evropě, Thajsku, Vietnamu, na Filipínách, v Indii, v Japonsku a Jižní Americe dosahují poměrně nízkých hodnot (Eom & Rim 2001; Lloyd 1998). Nejnižší počet případů nákazy touto tasemnicí je v USA, Kanadě, v Austrálii a Jižní Americe (Pawlowski 2002). Hodnoty prevalence u mezihostitelů se velmi různí od 0,03 % v Severní Americe a Evropě po hodnoty vysoké, které byly zjištěny v Africe či v zemích Latinské Ameriky, a to 10 – 80 % (Lloyd 1998; Murrell 1995). Druh *T. asiatica* se vyskytuje pouze v Asii, převážně na Taiwanu, v Číně, v Malajsii, Koreji, Indonésii, na Filipínách, Vietnamu a v Thajsku (Eom & Rim 2001; Lloyd 1998). V Koreji byla nalezena až ve 12 % mezihostitelů, a v horských oblastech Taiwanu výše uvedenou taeniózou trpí 18 % obyvatel (Chung & Fan 1998). Další druhy tasemnic se u lidí coby mezihostitelů vyskytují zřídka. Co se týče oněch druhů tasemnic, Deplazes et al. (2019) uvádí, že *V. mustelae* prokazatelně způsobila závažné obtíže dvěma pacientům se sníženou imunitou v Severní Americe, ve psovitých parazitující *T. crassiceps* se coby larva vyskytla u 16 pacientů v Severní Americe a Evropě, *T. multiceps* byla zaznamenána u pěti pacientů - například v USA a v Izraeli, a *T. serialis* byla zjištěna ve dvou případech, z nichž jedním byla pacientka z Francie.



Obr. 16: Taenióza v jihovýchodní Africe; zdroj: Braae et al. (2018) - upraveno

V rozvojových zemích (Flisser et al. 2003; Braae et al. 2018; Abdybekova et al. 2019), je nákaza těmito parazity častá u mezihostitelů – domácích zvířat, i u lidí coby hostitelů finálních. Neopomenutelnou příčinou rozšíření těchto parazitů je limitovaná veterinární péče, nedodržování základní osobní hygieny, hygieny na jatkách a při domácích porážkách zvířat (Dunleavy et al. 1993; Dunleavy et al. 1999), případně používání fekálií ke hnojení polí, na která mají přístup i mezihostitelé (Eom & Rim 2001). Znatelně nižší je míra taeniózy, u kterých jsou mezihostitelem prasata, v islámských zemích, neboť věřící maso prasat nekonzumují (Grove 1990). V rozvinutých zemích je výskyt těchto parazitů spojen především se zahraničními cestami či imigrací (Schantz et al. 2002) a dále s rurálními oblastmi (Pawlowski 1970). Objevují se u obyvatel z nižších sociálních vrstev či národnostních menšin (Schantz et al. 2002). Nákaza může být v nízkém počtu případů navázána na konzumaci vnitřností a masa mezihostitelů hostiteli finálními (Ostertag 1932), ovšem, mezihostitelů je mezi jatečnými zvířaty díky veterinárnímu dohledu a jasně daným kontrolním postupům jen malé množství (Garcia-Albca et al. 2002). V současnosti je taeniózou způsobenou *T. saginata* postiženo 60 – 70 milionů lidí (Braae et al. 2020), a taeniózou způsobenou *T. solium* 2,5 milionu lidí (Allan et al. 2005), ovšem, do celkového počtu nejsou zahrnuty případy, kdy nemoc způsobila *T. asiatica*. WHO tuto chorobu zařadila mezi 17 nejvýznamnějších NTD - opomíjených tropických chorob na světě (Braae et al. 2019).

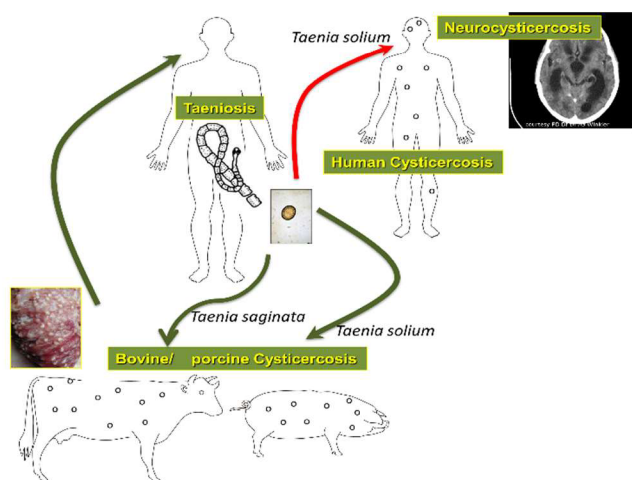


Obr. 17: Taenióza na Středním Východě; zdroj: Abdybekova et al. (2019) - upraveno

3.3.1.3. Reprodukce a vliv na společnost

Reprodukční cykly tasemnic rodu *Taenia* jsou komplikovanými procesy (Avilla et al. 2005; Bogitsh & Carter 2013) které mohou trvat i rok, než se parazit dostane z mezhospitele do hostitele definitivního (Dermauw et al. 2021). Nákaza se začíná rozvíjet v okamžiku, kdy mezhospitel pozře infekční vajíčko (Obr. 18), z něhož se následně líhne larva s háčky – onkosféra, která se dostane do krevního oběhu (Čepička et al. 2007). Pokud se jedná o *T. solium* či *T. saginata*, larva se opouzdří obvykle ve svalovině či v srdci mezhospitele, méně často v mozku (Yoshino 1933; Aluja et al. 1988), a vytvoří boubel (cystu) obsahující zárodek hlavičky – skolexu (Andreassen 1998). *T. asiatica* tvoří cysty v játrech a plicích (Blažek et al. 1981; Chung et al. 1988; Eom et al. 1992). Cysta *T. solium* má, pokud je mezhospitelem prase nebo člověk, podobu malého průhledného měchýřku, jenž má obvykle rozměry jen 8 – 15 mm, ovšem, v lidském těle se může změnit i na neprůhlednou, až 20 cm tekutinu obsahující boubel (Nash & Patronas 1999), která může způsobit obtíže například v CNS (Flisser 1994; Flisser 1998). Cysty rostou obvykle pomalu, pro člověka se stávají infekčními po deseti týdnech, ale postupně kalcifikují. Po devíti měsících je většina z těchto cyst odumřelá (Machnická & Šlais 1978; Gemmel et al. 1983; Pawlowski & Murrell 2000).

Definitivní hostitel se nakazí požitím části těla mezhospitele, ve které se nachází cysta (Andreassen 1998). Po tom, co je protoskolex uvolněn z cysty, rozvine se, uchytí se v tenkém střevě a dospívá v průměru za 5 - 12 týdnů (Avilla et al. 2005; Bogitsh & Carter 2013). Vyprodukovaná vajíčka opouští definitivního hostitele trusem spolu s jednotlivými zralými proglotidy a infekční mohou být až rok (Dermauw et al. 2021), tedy dostatečnou dobu na to, aby byla pozřena mezhospitelem a cyklus se opakovat.



Obr. 18: Vývoj *T. saginata* a *T. solium*; zdroj: Institute of tropical medicine (2023)

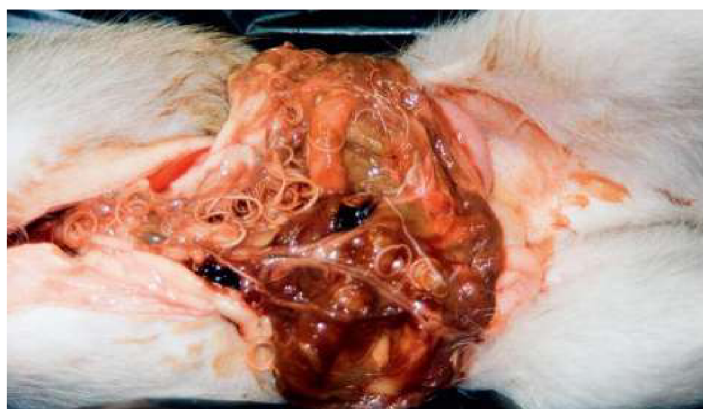
3.3.2. Vývojová stadia tasemnic rodu *Taenia* v pískovištích

Jedním z potenciálních zdrojů nákazy taeniózou jsou v rozvojových i rozvinutých zemích či oblastech veřejné plochy, například pláže, parky a dětská hřiště, které jsou kontaminovány vajíčky tasemnic, obsaženými ve výkalech definitivních hostitelů, jimiž jsou nejčastěji psi (Heath 1971; DeWolf et al. 2013). V případě, že by došlo k požití vajíčka, existuje možnost, že by se člověk stal mezihostitelem, byť jen náhodným (Barrelly et al. 2023). Průměrná světová promořenost substrátu na těchto místech není známa, ovšem, mnoho prací a experimentů mělo za úkol zjišťovat kontaminaci veřejných míst v různých zemích, tudíž lze zhodnotit i tento ukazatel.

Výzkumem v Košicích se zabývali Bystrianska et al. (2019), kde byla potvrzena kontaminace vajíčky tasemnic rodu *Taenia* v 1,19 % prověřovaných pískovišť, přičemž parazitické organismy byly celkově častěji nalézány na pískovištích nechráněných. Výsledky pouze pro vajíčka tasemnic byly na chráněných pískovištích 0 % a na nechráněných 3,23 %. Další výzkum prováděl ve městech na Slovensku Čižmár et al. (2014). 4 % vzorků psích exkrementů z veřejných míst obsahovala vajíčka tasemnic, v pískovištích jich bylo jen 0,7 %. Od února 2003 do ledna 2004 prováděl pokus Özkayhan (2007), který v Kirikkale v Turecku zjistil, že 1 % vzorků zeminy a 11,5 % vzorků exkrementů z dětských hřišť je kontaminováno vajíčky tasemnic rodu *Taenia*. Avcioglu & Burgu (2008) při obdobném pokusu v Ankaře došli ke zjištění, že v letních měsících klesá podíl kontaminovaných vzorků na třetinu oproti jaru. Na podzim tento podíl opět vzrostl zhruba na původní hodnoty. V Cordóbě prováděl obdobný průzkum Acosta et al. (2007). Bylo zjištěno, že vzorky z parků jsou kontaminovány, Dále byly provedeny pitvy bezprizorních psů, které ukázaly, že 71,33 % bylo napadeno parazity, z nichž 11,66 % patřilo mezi tasemnice rodu *Taenia*. V České republice byly zkoumány vzorky exkrementů u různých věkových kategorií psů (Bureš et al. 2022) a bylo zjištěno, že vajíčka tasemnic obsahovalo 1,9 % vzorků od psů do jednoho roku věku, 0,4 % vzorků od psů do sedmi let věku, a 1,9 % vzorků od psů nad sedm let věku. Psi byli odčervováni nepravidelně, bez jakéhokoli odčervení bylo pouze 1,8 % psů. Figallová & Váňová (1988) uskutečnily helmintologické vyšetření substrátu z pískovišť v Českých Budějovicích, kde bylo prokázáno, že 1,75 % pískovišť obsahovalo vajíčka tasemnic. Pokus, který provedla na vzorcích exkrementů Dubná et al. (2007a) v Praze prokázal, že 1 % psů z centra města, a 3,5% psů z jeho okrajových částí bylo nakaženo tasemnicemi. Šimek (2021) zjistil kontaminaci pískovišť vajíčky v Uherském Hradišti.

3.3. Terapie

V současnosti je pro léčbu toxokarózy užíváno široké spektrum antihelmintik. Pro léčbu psů i koček jsou užívány prostředky, které nejčastěji obsahují kombinaci fenbendazolu, febantelu, praziquantelu či pyrantelu (Becskei et al. 2020; Šimek 2021). Fenbendazol a febantel patří mezi benzimidazoly, jejichž účinek spočívá v narušení energetického metabolismu buněk. Po tom, co parazit vyčerpá zásoby glykogenu, v krátké době hyne (Mazumder et al. 2017). Fenbendazol má dále i ovicidní účinky (Näreaho et al. 2019). Pyrantel a praziquantel patří mezi tetrahydropyrimidiny, které svým působením zbavují dospělé i nedospělé parazity schopnosti udržet se na stěně střeva tím, že jim způsobí nevratnou kontrakci svaloviny. Tito jsou následně vyloučeni spolu s trusem (Näreaho et al. 2019), ovšem, takto uvolněné škrkavky mohou, například po použití pyrantelu, zapříčinit neprůchodnost střev (Papich 2010) a následnou rupturu (obr. 19) i úhyn hostitele (Näreaho et al. 2019). Ač mnoho přípravků účinkuje proti vajíčkům nebo dospívajícím či dospělým škrkavkám ve střevech definitivních hostitelů, žádný z nich je nedokáže spolehlivě zbavit migrujících larev či larev somatických, tedy larev v klidovém stadiu (Epe 2006; Svobodová et al. 2013). Pro léčení lidí coby paratenických hostitelů jsou dle Dorchie et al. (2001) užívány různé benzimidazoly, například thiabendazol (Charlet & Magnaval 1987; Gottstein et al. 1989), mebendazol (Magnaval 1995) a albendazol (Gottstein et al. 1989), kdežto OLM je možné odstranit chirurgickou cestou (De Juan et al. 1989) či operací pomocí laseru (Nederland & Overgaauw 2008). V léčbě toxokarózy je velice podstatné dávkování, neboť nadměrná dávka léčiva může pacienta poškodit, ovšem, nedostatečná může rezistenci parazitů navýšit (Näreaho et al. 2019). I v případě úspěšné léčby může u pacienta dojít k alergické reakci na uhynulé a hynoucí larvy škrkavek (Nederland & Overgaauw 2008).



Obr. 19: Ruptura střev štěněte zapříčiněná *T. canis*; zdroj: Näreaho et al. (2019)

Pro léčbu echinokokózy se u psů úspěšně využívá například kombinace benzimidazolů – febendazolu a febantelu (Papich 2010), případně je možné využít léčiva obsahující kombinaci tetrahydropyrimidinů - praziquantelu a pyrantelu, s jedním s výše zmíněných benzimidazolů (Šimek 2021). Praziquantel u tasemnic snižuje odolnost neodermis vůči trávicím šťávám v zažívacím traktu hostitele, který je tak může částečně strávit a následně vyloučit (Blyund & Enna 2008). Při léčbě cystické echinokokózy u člověka se uplatňuje pozorování pacienta, podávání antihelmintik – albendazolu či mebendazolu, chirurgické odstranění cysty (Deplazes & Eckert 2004), což byly jediné možnosti léčby až do roku 1985, kdy byla vynalezena drenáž cyst, takzvaná PAIR metoda (Dawson et al. 1985), spočívající v odsátí vnitřního tekutého obsahu cysty s protoskolexy, zahubení zbylých protoskolexů a buněk zárodečné vrstvy v cystě ethanolem, případně 25 % solným roztokem a následné promytí (Doležal et al. 2008; Brunetti et al. 2011a; Batur et al. 2016). Tento postup má vysokou úspěšnost. Podle Brunetti et al. (2011a) bylo po roce od této procedury dosaženo zmizení 75 – 100 % cyst u 77,6 % pacientů. Caluk et al. (2005) uvádí, že léčba je úspěšnější u pacientů, jejichž cysty nejsou v průměru větší než 50 mm. Dále zmiňuje i fakt, že u této metody a jejich variací je úspěšnost léčby 99,7 % a relaps se dostavil jen u 1,57 % pacientů. Komplikace se dostavily u 14,8 % pacientů, zemřel pouze jeden. Zmíněné metody - PAIR, chirurgické odstranění i podávání antihelmintik - mohou být aplikovány současně, ovšem, v případě, že není možná ani chirurgická cesta ani drenáž cysty, úspěšnost léčby je pouze 30 % (Brunetti et al. 2011). Pro léčbu alveolární echinokokózy je nutné odstranění zasažené části jater, případně i jejich transplantace, spolu s minimálně dvouletým, obvykle však doživotním, podáváním antihelmintik – benzimidazolů (Brunetti et al. 2010; Kern 2010). Poměrně novou metodou v léčbě tohoto onemocnění je perkutánní mikrovlnná ablace (MWA) založená na tepelných účincích mikrovln na tkáň, jejímž cílem je tepelná destrukce cyst v játrech, přičemž tato je vhodná ke zneškodnění izolovaných lézí do 5 cm v průměru. U žádného z pacientů nebyly zaznamenány komplikace ani relaps choroby (Bin et al. 2017), kdežto u pacientů, kteří absolvovali resekci jater, se míra komplikací podle Beldi et al. (2019) pohybovala mezi 15 – 36 %, a úmrtnost mezi 3 – 4,2 %. Velmi zřídka se vyskytující polycystická echinokokóza způsobená *E. vogeli* které se podle Frosch et al. (2008) vyskytlo pouze 106 případů, působí obdobné obtíže a léčí se stejně jako alveolární echinokokóza. Extrémně vzácně se vyskytující unicystická echinokokóza způsobená *E. oligarthra* je doposud známa jen ve třech případech (D'Alessandro & Rausch 2008).

Pro potlačování tenióz se u psů i koček velmi často využívá například léčiv, která obsahují kombinace jednoho z benzimidazolů - febendazolu (Näreaho et al. 2019) či febantelu spolu s dvěma tetrahydropyrimidiny - praziquantelem a pyrantelem, případně pouze léčivo obsahující kombinaci praziquantelu a pyrantelu (Šimek 2021). Praziquantel u tasemnic snižuje odolnost neodermis vůči trávicím šťávám v zaživacím traktu hostitele, který je tak může částečně strávit a následně vyloučit (Blyund & Enna 2008). Při léčbě člověka velice záleží na správném určení druhu tasemnice, neboť každý druh působí jiné zdravotní obtíže. U nákazy *T. saginata* je průběh choroby obvykle bezpříznakový, ovšem, může se vyskytnout bolest břicha, slabost, hubnutí, zácpa, či svědění anu (Pawlowski & Schultz 1972; Hoberg 2002). Několikrát týdně může dojít i k vyloučení jednotlivých článků tasemnice spolu se stolicí (Crompton et al. 1981). Coby léčivo je obvykle podáván praziquantel (Chavarria & Robles 1979) a pro potvrzení úspěšné léčby je nutné kontrolní vyšetření (Craig & Tembo 2014). V České republice počet nakažených touto chorobou každoročně setrvale klesá a v současnosti už se jedná pouze o jednotlivce. Podle Krajské hygienické stanice Středočeského kraje (2021) byly v roce 2020 zaznamenány pouze dva případy nákazy touto tasemnicí. *T. asiatica* je velmi podobná předchozímu zmíněnému druhu, a tudíž je léčena obdobně (Chan et al. 1986). *T. solium* je svým působením ze všech tří tasemnic nejnebezpečnější, ovšem, pouze pokud člověk zafunguje jako mezihostitel (Evans et al. 2003). V případě, že je definitivním hostitelem, příznaky onemocnění jsou velice podobné příznakům nákazy u předchozích dvou zmíněných druhů tasemnic: střídání nevolností provázených průjmami, zácpami, zvracením a bolestí břicha (Faust 1949). Je-li člověk mezihostitelem této tasemnice, larvy se mohou dostat do CNS, očí, kosterního svalstva, srdce a do podkoží (Aluja et al. 2000). Následně může dojít k růstu cysty až do velikosti 20 cm (Nash & Patronas 1999), případně po čase k opouzdření a kalcifikaci larvy, což může vyvolat zánět. Pokud se larvy dostanou do mozku a míchy, mohou vyvolat například epileptický záchvat, hydrocefalus a následně zvýšení nitrolebního tlaku (Dixon & Lipscomb 1961; Grisolia & Widerholt 1982; Esparza et al. 1981), dále mohou mít vliv na vyvolání demence (Wiwanitkit 2014). Tuto formu onemocnění může velice vzácně způsobit i *T. crassiceps* parazitující ve psovitéch šelmách (Holzmann et al. 2013) a *T. martis*, obvykle parazitující v hlodavcích a drobných lasicovitých šelmách. Konkrétní případ, kdy se larva dostala do oka pacientky, pochází z Hanoveru (Addo et al. 2016). Tato choroba je též léčena antiparazitiky, případně je řešena chirurgicky (Bergsneider 1999).

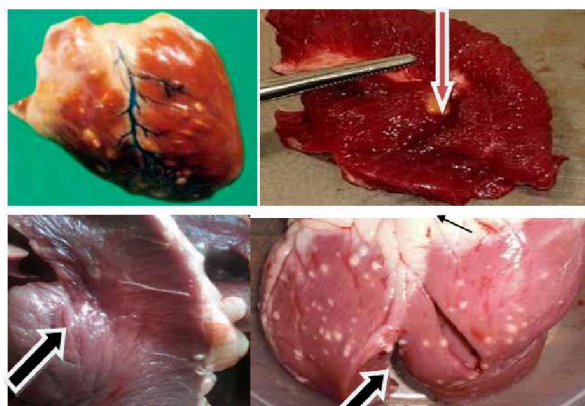
3.4. Prevence

Vzhledem k tomu, že neexistují jiné metody, prevence rozšiřování toxokarózy spočívá zejména v ochraně a hygieně veřejně přístupných míst, kde může dojít k přenosu choroby, případně k omezení volného pohybu nejčastějších přenašečů, tedy psů a koček, po zmíněných místech (Glickman & Shofer 1987). Tuto ochranu nejčastěji představují oplocení kolem hřišť či pískovišť, případně jsou pískoviště v noci zakrývána (Kataoka & Uga 1995). Kleine et al. (2017) uvádí jako jednu z možností ochrany i výměnu písku, a to jedenkrát za tři roky v pískovištích a jedenkrát za pět let v okolí dětských prolézaček. Účinným preventivním opatřením mohou být i oddělené plochy určené výhradně pro venčení či socializaci psů (Garijo-Toledo et al. 2022). Dále prevence spočívá v eliminaci všech stadií škrkavek u psů a koček, a to pravidelnými kontrolami i medikací (Glickman & Shofer 1987). Deplazes et al. (2008) udává, že pravidelné odčervení psů jednou za čtyři až šest týdnů postačuje pro prevenci toxokarózy, ovšem, v dřívější studii Deplazes et al. (2006a) zmínil nutnost odčervování jednou měsíčně. Deplazes et al. (2006b) konstatuje, že podání odčervovacího prostředku pouze jednou či dvakrát ročně nemá na prevenci nákazy v populaci vliv. Dick et al. (1994) a Epe (2006) konstatují, že odčervení fen před připouštěním a během březosti nemá vliv na přenos choroby na štěňata, takže je vhodné s podáním léčiva vyčkat až do druhého týdne věku vrhu a pak v jeho podávání pokračovat alespoň pět týdnů, neboť může docházet k opětovnému přenosu larev mateřským mlékem od feny (Barriga 1991). Dalším faktem, který ovlivňuje šíření toxokarózy, je konzumace paratenických hostitelů, zejména hlodavců, hostiteli definitivními. Dubinský et al. (2009) uvádí, že drobní hlodavci jsou významnými rezervoáry nákazy mezi bezprizorními psy, kde zjistil séroprevalenci až 75 %, a kočkami, kde séroprevalence dosahovala až 76,9 %. Podstatnou část prevence tedy tvoří i péče a poskytnutí medikace bezprizorním psům a kočkám v útulcích, kde například Dubná et al. (2006) zjistila, že 6,5 % psů v určitém období po příjmu do zařízení trpělo toxokarózou. Felsmann et al. (2017) při obdobném výzkumu v okolí Chelmná nákazu toxokarózou potvrdil u 23,4 % toulavých psů. Deplazes et al. (2006 a) zas upozornil i na nutnost důkladné prohlídky a podání přípravků proti parazitům psům dovezeným dobročinnými organizacemi ze zahraničí. V neposlední řadě prevence spočívá i v dodržování zásad osobní hygieny, například v mytí rukou (Patterson 2023), a dále ve zvyšování povědomí o uvedené parazitóze, i následné vzdělávání společnosti (Glickman & Shofer 1987; Garijo-Toledo et al. 2022).

Prevence šíření echinokokózy spočívá primárně v důkladné kontrole psů a ostatních psovitých šelem, které jsou jedněmi z hlavních definitivních hostitelů a taktéž šířitelů této choroby (Deplazes et al. 2003; Deplazes & Eckert 2004). Podstatné je pravidelné odčervování, což platí zejména pro psy pastevecké, u kterých byla zjištěna větší míra této parazitózy (Araya et al. 2019). Dalším faktem, o kterém je nutné společnost, zejména v místech s častým výskytem echinokokózy informovat, je nutnost (Deplazes & Eckert 2004) veterinárního dohledu – a, pokud tento není možné zajistit, alespoň dodržování hygienických zásad u domácích porážek hospodářských zvířat a důkladné provaření vnitřností, pokud jsou tyto zkrmovány psům (Li et al. 2014). V určitých oblastech s endemickým výskytem echinokokózy a s vyšší populací bezprizorních psů by jiné řešení - například zakopávání vnitřností či jejich spálení – údajně nemělo význam (Andersen et al. 1990). Určité země, které mají programy zaměřené přímo proti echinokokóze, bojují proti zavlečení této choroby například požadavkem na aplikaci antihelmintik před importem psů na jejich území, a dále povinným odčervováním psů z rurálních oblastí osmkrát ročně (Craig & Larrieu 2006; Gavidia et al. 2019). Na Islandu, Novém Zélandu a Tasmánii se tuto chorobu podařilo úplně vymýtit. Obdobné programy v zemích Jižní Ameriky, Evropy a Afriky byly úspěšné jen částečně (Craig & Larrieu 2006). Ochrana mezihostitelů z řad hospodářských zvířat spočívá ve velké míře v pravidelném monitoringu, případně ve vakcinaci, která je v současné době dostupná ve formě vakcíny EG95 pro ovce (Heath & Lightowlers 2004) a kozy (Anderson et al. 2012). O její účinnosti svědčí fakt popsáný Araya et al. (2019): po osmi letech aplikace vakcíny zvířatům o stáří 12-18 měsíců se ve zkoumaném regionu Rio Negro v Argentině snížil počet farem, na nichž zvířata trpěla touto parazitózou z 84,2 % na 20,2 %, a snížil se i počet nakažených ovcí starších šesti let, a to z 56,3 % na 21,6 %. Přenašeči choroby, kteří patří mezi volně žijící živočichy, mohou být chráněni odčervováním pomocí krmných návnad obsahujících praziquantel. Toto řešení se používá zejména pro lišky (Deplazes et al. 2003; Giraudoux et al. 2013; Craig et al. 2017) a psy dingo v Austrálii (Jenkins 2006), je funkční a má podstatný vliv i na míru promořenosti mezihostitelů (Eckert & Thompson 2017), případně na kontaminaci prostředí vajíčky těchto tasemnic (Deplazes et al. 2003), ovšem, v případě přerušení odčervování se prevalence echinokokózy u volně žijících zvířat brzy vrací na původní hodnoty (Eckert & Thompson 2017). V České republice se obdobné plošné odčervování lišek neprovádí, ač patří s průměrnou prevalencí echinokokózy 33 % mezi země, kde je tato hodnota vyšší (Svobodová 2014).

Prevence šíření taenióz spočívá primárně v důkladné kontrole koček, psů a ostatních psovitých šelem, které jsou jedněmi z hlavních definitivních hostitelů a taktéž šířitelů této choroby (Heath 1971; DeWolf et al. 2013; Šimek 2021). Podstatné je pravidelné odčervování, což platí zejména pro psy pastevecké, u nichž byla zjištěna větší míra parazitózy, která byla v určitých zemích navázána na zkrmování vnitřností a masa z domácí porážky hospodářských zvířat (Deplazes et al. 2020), a dále na zvířata z útulků, která zpravidla taktéž vykazují vyšší procento chorob (Dubná et al. 2007).

Dalším faktem, o kterém je nutné společnost, zejména v místech s častým výskytem taeniózy informovat, je nutnost veterinárního dohledu, dodržování hygienických zásad u domácích porážek hospodářských zvířat, stahování částí nemocných zvířat z trhu, zvláště v rozvojových zemích, kde často dochází k obcházení předpisů a ke koncovým spotřebitelům se dostanou infikované kusy (Dunleavy et al. 1993; Aung & Spelman 2016). U skotu jsou v Evropské unii zavedeny povinné prohlídky jednotlivých zpracovávaných částí jatečných těl, konkrétně jde o vzhled svaloviny jazyka, jícnu, žvýkacích svalů, bránice, srdce a osrdečníku, neboť tyto jsou hlavní místa výskytu opouzdřených larev *T. saginata* (Deplazes et al. 2011b), a v případě silnější infekce (Obr. 20) nařizují nevyhovující jatečné zvíře zlikvidovat, aby se jeho části nemohly dostat ke koncovému spotřebiteli a ohrozit jej. Dále je zamezováno kontaminaci vody, půdy či pastvin a dalších prostor, kam mají přístup potenciální mezihostitelé, fekáliemi, neboť v takovém případě existuje riziko přenosu vajíček a následné rozšíření choroby (Eom & Rim 2001; Kyrsgaard & Murrell 2005). U tasemnic, pro které je finálním hostitelem pes či kočka, ovšem existují vzácné případy, kdy je mezihostitelem člověk, je prevence výskytu obdobná: potenciální finální hostitele pravidelně a odčervovat a nezkrmovat syrové maso mezihostitelů (Ahmed et al. 2022).



Obr. 20: Hovězí srdce a svalovina s cystami *T. saginata*; zdroj: Assefa et al. (2015)

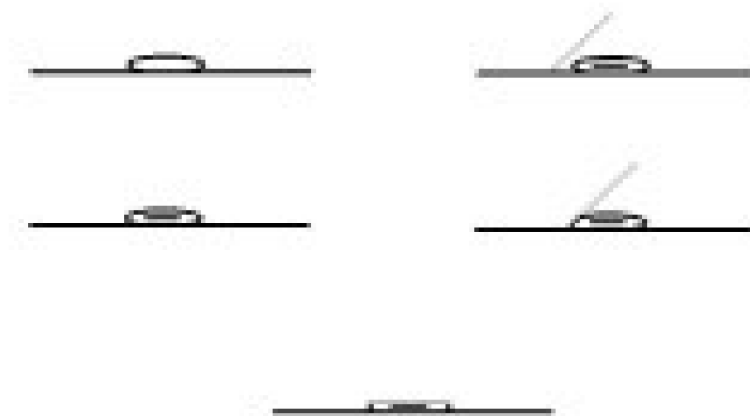
4. Metodika

Pro pokus byla připravena tabulka pro zápis údajů o každém odebraném vzorku. Tabulka obsahovala určení čísla vzorku, místa, času, vzdálenosti od lesa, případně parku či zahrady, údaje o pohybu psů, koček, lišek a dětí. Dále měly být uvedeny údaje o ochraně pískoviště, kontrolách kvality písku a jeho výměně. Tyto údaje byly v době odběru vzorků telefonicky zjišťovány na místních městských a obecních úřadech, případně u správy místních technických služeb, které měly jednotlivá pískoviště v péči.

Vzorky byly odebírány metodou, kterou v experimentech využili Kazacos (1983) a Borecka & Gawor (2008), která však byla upravena pro potřeby tohoto pokusu.

- a) Z každého metru čtverečního dětského pískoviště byl ocelovou nerezovou lopatkou odebrán materiál do hloubky přibližně 3 – 5 cm, přičemž množství odebraného materiálu bylo přibližně 20 g z každého metru čtverečního. Odebraný vzorek byl umístěn do igelitového uzavíratelného sáčku označeného štítkem s číslem pískoviště, místem, datem odběru, a promíchán.
- b) Ze směsného vzorku byly odstraněny větší kameny, větvičky i jiné rostlinné materiály a vzorek byl znovu důkladně promíchán. Odebraný materiál byl uschován v chladničce maximálně týden před jeho zpracováním, neboť by při jeho delším skladování hrozilo poničení vajíček parazitů plísněmi.
- c) Den před zpracováním byl vzorek písku vysypán na filtrační papír rozprostřený na fotomisky a byl tak ponechán do dalšího dne, aby vyschnul.
- d) Písek byl přesit přes sítko s rastrem cca 0,5 mm a bylo odváženo 3 x po 10 g.
- e) Do tří 50 ml zkumavek bylo dáno po 10 g přesátého písku. Do každé pak byl doplněn 0,1% Tween 80, a to až do celkového množství 50 ml. Zkumavka byla uzavřena, pak přetočena a vzorek byl protřepáním řádně promíchán.
- f) Výsledná suspenze byla umístěna do centrifugy na 10 minut a 1500 ot/min.
- g) Supernatan byl vylit a zkumavka byla opět doplněna na 50 ml roztokem síranu zinečnatého ($1,52 \text{ g} / \text{m}^3$) Vzorek byl promícháván, leč neprotřepáván.

- h) Výsledná suspenze byla umístěna do centrifugy na 10 minut a 1500 ot/min.
- i) Zkumavka byla uložena do stojanu a byl přidán flotační roztok síranu zinečnatého. Po vytvoření menisku na něj bylo přiloženo krycí sklíčko.
- j) Na podložní sklíčko byla umístěna kapka vody.
- k) Po 15 minutách bylo sklíčko odejmuto a přemístěno na připravené podložní sklíčko s kapkou vody tak, že bylo nejprve šikmo postaveno na hranu kapky, posunuto tak, aby kapka přilnula k okraji sklíčka a bylo možno zachytit okraj špičkou preparační jehly. Pak bylo sklíčko zvolna spouštěno na kapku vody tak, aby se nevytvořily vzduchové bubliny, které by mohly rušit pozorování (obr.21). Tímto byl vytvořen tzv. nativní preparát. Nativní preparáty byly vytvářeny postupně, nikoli do zásoby, neboť by po určité době vysychaly.
- l) Nativní preparáty byly postupně prohlíženy, jednotlivé druhy byly určovány podle Hendrix & Robinson (2012), výsledky pozorování byly zapisovány do tabulek. Pokud to bylo možné, byla pořizována fotodokumentace zjištěných druhů. V případě, že byla v preparátu zjištěna vajíčka tasemnice rodu *Taenia*, obsah všech tří sklíček byl opatrně smyt do nádoby s destilovanou vodou.
- m) Výsledky pokusu byly sepsány do jedné tabulky, porovnány a vyhodnoceny.



Obr. 21: postup vytvoření nativního preparátu;
zdroj: Mendelova univerzita v Brně (2023)

5. Výsledky

Z veškerých výsledků, které byly v průběhu pokusu zjištěny, byla vytvořena tabulka (Tab. 1-5). Vzhledem k tomu, že počet pískovišť, na kterých byly vzorky odebírány, byl 100, pro zhodnocení kontaminace nebylo nutné provádět složitější výpočty.

Z tabulek 1 - 5 je možné odečíst fakt, že vajíčky hledaných parazitů, škrkavek rodu *Toxocara* a tasemnic rodu *Taenia*, bylo kontaminováno 29 % ze zkoumaných pískovišť, přičemž v 1 % z nich byla nalezena vajíčka obou druhů. 22 % pískovišť bylo kontaminováno pouze vajíčky škrkavek rodu *Toxocara*, 7 % pískovišť zas pouze vajíčky tasemnic rodu *Taenia*. Třetí sledovaný parazit, tasemnice rodu *Echinococcus*, nebyl v pískovištích zaznamenán.

Z 67 oplocených či jinak chráněných pískovišť bylo vajíčky parazitů kontaminováno 15, což je 22,38 %. Z 33 pískovišť, která byla volně přístupná a nebyla chráněna ani poklopem ani plachtou, bylo kontaminováno 13, což činí 39,39 %. V místech, kde mohly volně pobíhat kočky, a pískoviště nebyla chráněna poklopem či plachtou, dosáhla kontaminace 22 ze 67 pískovišť, což činí 32,83 %. V místech, kde kočky pobíhaly, ale pískoviště bylo chráněno plachtou či poklopem, bylo kontaminováno 5 z 23 pískovišť, tedy 21,73 %.

Z 22 pískovišť, ve kterých nebyl měněn písek a ve kterých nebyla kontrolována jeho kvalita, bylo kontaminováno 6, tedy 27,27 %. Ze 47 pískovišť, kde výměna a kontroly probíhaly, bylo kontaminováno 12, tedy 25,53 %. Z 54 míst, kde byl písek znečištěn, bylo kontaminováno 20, tedy 37 %.

Dále je patrné, že v obcích, které mají do tisíce obyvatel bylo kontaminováno 5 ze 17 pískovišť, což je 29,41 %. V obcích od tisíce do pěti tisíc obyvatel bylo kontaminováno 7 ze 34 pískovišť, což je 20,58 %, a v obcích zbývajících, které měly až třiatdvacet tisíc obyvatel, bylo kontaminováno 16 ze 49 pískovišť, což je 32,65 %.

Z popisu vzorků odebíraných v roce 2022 bylo zřejmé, že v období od května do září byla kontaminace zjištěna v 6 z 18 pískovišť, tedy 33,33 %. V období od září do prosince 8 z 28 pískovišť, což je 28,57 %, ovšem, počet nalezených vajíček stoupl z 18 vajíček nalezených v letních měsících na 30 nalezených na podzim. V únoru a březnu 2023 bylo kontaminováno 14 z 54 pískovišť, což je 25,92 %. Nalezeno bylo 69 vajíček.

Tab. 1: Výsledky pro pískoviště č. 1 - 20

Číslo vzorku	Datum odběru	Město obec	Část	Počet obyvatel	Ulice	vzdálenost od lesa	vzdálenost park/zahrada	Psi volně	Kočky volně	Lišky volně	Děti často	Děti jedí	Oplocené	Písek znečištěn	Okolí zanedbáno	Plachta či poklop	Výměna písku	Kontrola kvality	vz 1	vz 2	vz 3
1	29.05.2022	Týnec nad Sázavou	Centrum	5667	Jílovská	559 m	69 m z	Ne	Ano	Nevím	Středně	Ne	Volně přístupné	Trochu	Trochu	Ne	2 -3 Roky	Ano	0	0	0
2	29.05.2022	Týnec nad Sázavou	Centrum	5667	Komenského	376 m	156 m	Ne	Ano	Nevím	Často	Ne	Volně přístupné	Vůbec	Vůbec	Ne	2-3 roky	Ano	0	0	1 Toxocara
3	10.06.2022	Týnec nad Sázavou	Centrum	5667	Okružní 428	430 m	30 m z	Ne	Ano	Nevím	Často	Ano	Volně přístupné	Trochu	Vůbec	Ano	2-3 roky	Ano	0	0	0
4	10.06.2022	Týnec nad Sázavou	Centrum	5667	Týnec nad Sázavou	420 m	50 m z	Ne	Ano	Nevím	málo	Ne	Volně přístupné	Znečištěné	Trochu	Ne	2-3 roky	Ano	0	0	1 Toxocara
5	30.06.2022	Benešov u Prahy	Centrum	16448	Bezručova	900 m	15 m z	Ne	Ano	Nevím	Často	Ano	Oplocené	Trochu	Trochu	Ne	1 rok	Ano	0	0	0
6	30.06.2022	Benešov u Prahy	Centrum	16448	Pražská	1500 m	60 m p	Ne	Ano	Nevím	Středně	Nevím	Oplocené	trochu	Vůbec	Ne	1 rok	Ano	0	0	1 Toxocara
7	13.09.2022	Benešov u Prahy	okraj centra	16448	Benešov	1200 m	30 m	Ne	Ano	Nevím	Středně	Nevím	Oplocené	trochu	Trochu	Ne	1 rok	Ano	0	0	0
8	13.09.2022	Benešov u Prahy	okraj centra	16448	Bezručova	1250 m	0 m	Ano	Ano	Nevím	Málo	Ne	Volně přístupné	Znečištěný	Trochu	Ne	0	Ne	7 Toxocara	0	0
9	13.09.2022	Benešov u Prahy	Okraj	16448	Benešov	750 m	100 m z	Ne	Ne	Ne	Často	Ano	Oplocené	Vůbec	Vůbec	Ano	1 rok	Ano	0	0	0
10	13.09.2022	Benešov u Prahy	Okraj	16448	Benešov	800 m	50 m	Ne	Ano	Ne	Středně	Nevím	Oplocené	Vůbec	Vůbec	Ano	1 rok	Ano	0	0	0
11	13.09.2022	Benešov u Prahy	Okraj	16448	p.povstani 2097	400 m	50 m	Ano	Ano	Nevím	Středně	Nevím	Volně přístupné	Trochu	Trochu	Ne	0	Ne	0	3 Toxocara	0
12	13.09.2022	Benešov u Prahy	Okraj	16448	p.povstani 2097	430 m	50 m	Ano	Ano	Nevím	Často	Nevím	Volně přístupné	Trochu	Trochu	Ne	0	Ne	2 Toxocara	2 Toxocara	1 Toxocara
13	13.09.2022	Benešov u Prahy	Okraj	16448	P. povstání 1950	450 m	50 m	Ano	Ano	Nevím	Středně	Nevím	Oplocené	Trochu	Trochu	Ano	0	Ne	0	0	0
14	13.09.2022	Benešov u Prahy	Okraj	16448	J Franka 1636	600 m	50 m	Ne	Ne	Nevím	Často	Ano	Oplocené	Ne	Vůbec	Ano	1 rok	Ano	0	0	0
15	13.09.2022	Benešov u Prahy	Centrum	16448	Na Spořilově 1141	774 m	72 m	Ano	Ano	Nevím	Středně	Ne	Oplocené	Trochu	Vůbec	Ne	1 rok	Ano	0	0	0
16	23.09.2022	Benešov u Prahy	Centrum	16448	Dětské hřiště Jana Švermy	917 m	92 m	Ano	Ano	Nevím	Často	Ano	Oplocené	Trochu	Vůbec	Ne	1 rok	Ano	0	0	0
17	23.09.2022	Benešov u Prahy	Centrum	16448	Dětské hřiště Jana Švermy	910 m	90 m	Ano	Ano	Nevím	Často	Ano	Oplocené	Trochu	Vůbec	Ne	1 rok	Ano	0	0	0
18	16.09.2022	Benešov u Prahy	Okraj centra	16448	Benešov	1221 m	253 m	Ano	Ano	Nevím	Málo	Ne	Volně přístupné	Znečištěný	Zanedbané	Ne	0	Ne	0	0	0
19	14.10.2022	Benešov u Prahy	Okraj	16448	Dětské hřiště Nezvalova	629 m	7 m	Ano	Ano	Nevím	Často	Ano	Oplocené	Vůbec	Vůbec	Ano	1 rok	Ano	0	0	0
20	14.10.2022	Benešov u Prahy	Okraj	16448	Pískoviště Hrubínova	364 m	0 m	Ano	Ano	Nevím	Středně	Ne	Volně přístupné	Znečištěný	Trochu	Ne	0	Ne	0	0	0

Tab. 2: Výsledky pro pískoviště č. 21 - 40

21	14.10.2022	Benešov u Prahy	Okraj centra	16448	Dětské hřiště U Elektrárny	837 m	0 m	Ano	Ano	Nevím	Středně	Ne	Oplocené	Trochu	Trochu	Ne	1 rok	Ano	0	0	1 Taenia
22	14.10.2022	Benešov u Prahy	Centrum	16448	Na Tržišti	932 m	0 m	Ano	Ano	Nevím	málop	Ne	volně přístupné	Trochu	Trochu	Ne	0	Ne	0	10 Toxocara	2 Toxocara
23	26.10.2022	Benešov u Prahy	Konopiště	16448	Konopiště 30	10 m	10 m	Ano	Ano	Ano	Často	Ne	Volně přístupné	Vůbec	Vůbec	Ne	1 rok	Ano	0	0	0
24	26.10.2022	Benešov u Prahy	Konopiště	16448	Konopiště 30	13 m	13 m	Ano	Ano	Ano	Často	Ne	Volně přístupné	Trochu	Vůbec	Ne	1 rok	Ano	0	0	0
25	29.10.2022	Podělusy	Vesnice	217	Podělusy	18 m	23 m	Ne	Ano	Ano	Často	Ne	Oplocené	Vůbec	Vůbec	Ano	2-3 roky	Ano	0	0	0
26	29.10.2022	Chářovice	Centrum	218	Chářovice	287 m	26 m	Ano	Ano	Nevím	Často	Ne	Oplocené	Trochu	Vůbec	Ano	1 rok	Ano	0	2 Toxocara	0
27	03.11.2023	Bystřice	Centrum	4 456	Bystřice	298m	105 m	Ne	Ne	Nevím	Často	Ne	Oplocené	Vůbec	Vůbec	Ano	1 rok	Ano	0	0	0
28	03.11.2023	Bystřice	Centrum	4 456	Bystřice	252 m	90 m	Ne	Ne	Nevím	Často	Ne	Volně přístupné	Vůbec	Vůbec	Ano	1 rok	Ano	0	0	0
29	03.11.2023	Bystřice	Centrum	4 456	Bystřice	255 m	25 m	Ne	Ne	Nevím	Středně	Ne	Oplocené	Vůbec	Trochu	Ano	1 rok	Ano	0	0	0
30	03.11.2023	Bystřice	okraj	4 456	K Líšnu 118	198 m	38 m	Ne	Ano	Nevím	Často	Ne	Oplocené	Trochu	Vůbec	Ano	1 rok	Ano	0	0	0
31	03.11.2023	Bystřice	Okraj	4 456	Nová 502	366 m	113 m	Ano	Ano	Nevím	Středně	Ne	Volně přístupné	Trochu	Trochu	Ne	0	Ne	0	0	0
32	03.11.2023	Bystřice	okraj	4 456	Bystřice	200 m	96 m	Ano	Ano	Nevím	málo	Ne	volně přístupné	Znečištěný	Trochu	Ne	0	Ne	0	0	0
33	03.11.2023	Bystřice	Okraj	4 456	Bystřice	210 m	100 m	Ano	Ano	Nevím	Středně	Ne	volně přístupné	Trochu	Trochu	Ne	0	Ne	0	0	0
34	10.11.2022	Domašín	Centrum	11 357	Domašín 46	93 m	33 m	Ne	Ano	Nevím	Často	Ano	Oplocené	Vůbec	Vůbec	Ano	Nevím	Ano	0	1 Toxocara	0
35	10.11.2022	Vlašim	okraj	11 357	Vlašim	10 m	20 m	Nevím	Ano	Ano	Málo	Ne	volně přístupné	Trochu	Vůbec	Ne	Nevím	Ano	0	0	0
36	10.11.2022	Vlašim	Centrum	11 357	Vlašim	120 m	80 m	Nevím	Ano	Nevím	Středně	Ne	Volně přístupné	Vůbec	Vůbec	Ano	Nevím	Ano	0	0	0
37	10.11.2022	Vlašim	Centrum	11 357	Vlašim	60 m	0 m	Ano	Nevím	Ano	Často	Ne	Oplocené	Trochu	Vůbec	Ne	Nevím	Ano	0	0	0
38	10.11.2022	Vlašim	centrum	11 357	Radnická 123	230 m	24 m	Ne	Nevím	Nevím	Často	Ne	Oplocené	Trochu	Vůbec	Ne	Nevím	Ano	0	0	0
39	10.11.2022	Vlašim	okraj	11 357	Vlašim	100 m	0 m	Ano	Ano	Nevím	středně	Ne	volně přístupné	Trochu	Vůbec	Ne	Nevím	Ano	3 Taenia	0	0
40	10.11.2022	Vlašim	okraj	11 357	Vlašim	207 m	0 m	Ano	Ano	Nevím	Středně	Ne	volně přístupné	Trochu	Vůbec	Ne	Nevím	Ano	0	0	3 Taenia

Tab. 3: Výsledky pro pískoviště č. 41 - 60

41	24.11.2022	Čerčany	okraj	2 923	Čerčany	427m	61 m	Ne	Ano	Nevím	Středně	Ne	Oplocené	Vůbec	Vůbec	Ne	1 rok	Ano	0	0	0
42	24.11.2022	Čerčany	okraj	2 923	Havlíčkova	107m	34 m	Nevím	Ano	Nevím	Často	Ne	Volně přístupné	Vůbec	Vůbec	Ne	1 rok	Ano	0	1 Toxocara	0
43	24.11.2022	Čerčany	okraj	2 923	Havlíčkova 442	176 m	32 m	Nevím	Ano	Nevím	Středně	Ne	volně přístupné	Trochu	Vůbec	Ano	1 rok	Ano	0	0	0
44	24.11.2022	Čerčany	okraj	2 923	K Vodárně	139 m	34 m	Nevím	Ano	Nevím	středně	Ne	volně přístupné	Vůbec	Vůbec	Ne	1 rok	Ano	0	0	0
45	24.11.2022	Čerčany	okraj	2 923	K Vodárně	150 m	18 m	Nevím	Ano	Nevím	Často	Ne	volně přístupné	Vůbec	Vůbec	Ne	1 rok	Ano	2 Toxocara	5 Toxocara	0
46	24.11.2022	Čerčany	Centrum	2 923	Čerčany	600 m	99 m	Ne	Ne	Nevím	málo	Ne	Oplocené	Znečištěný	Zanedbané	Ne	0	Ne	0	0	0
47	10.02.2023	Týnec nad Sázavou	okraj	5667	Husova 207	135 m	0 m	Ano	Ano	Nevím	málo	Ne	volně přístupné	Vůbec	Vůbec	Ne	2-3 roky	Ano	0	0	0
48	10.02.2023	Týnec nad Sázavou	okraj	5667	Na Hlinkách	347 m	10 m	Ano	Ano	Nevím	středně	Ne	volně přístupné	Trochu	Vůbec	Ne	0	Ne	0	0	0
49	10.02.2023	Týnec nad Sázavou	okraj centra	5667	Husova 254	487 m	0 m	Ano	Ano	Nevím	středně	Ne	volně přístupné	Trochu	trochu	Ano	0	Ne	0	0	0
50	10.02.2023	Týnec nad Sázavou	Centrum	985	Chrást nad Sázavou 99	350 m	0 m	Ano	Ano	Ano	středně	Ne	volně přístupné	vůbec	Vůbec	Ano	1 rok	Ano	0	0	0
51	10.02.2023	Krhanice	Centrum	985	Chrást nad Sázavou 234	340 m	50 m	Ano	Ano	Nevím	málo	Ne	volně přístupné	Trochu	Trochu	Ne	0	ne	0	0	0
52	10.02.2023	Krhanice	Centrum	985	Chrást nad Sázavou 233	300 m	35 m	Ano	Ano	Nevím	středně	Ne	volně přístupné	Vůbec	trochu	Ano	2-3 roky	Ano	0	0	0
53	10.02.2023	Krhanice	Centrum	985	Chrást nad Sázavou 230	289 m	50 m	Ano	Ano	Nevím	málo	Ne	volně přístupné	Trochu	trochu	Ne	0	ne	0	0	0
54	10.02.2023	Krhanice	Centrum	985	Chrást nad Sázavou 200	262 m	15 m	Ano	Ano	Nevím	Často	Ne	volně přístupné	Trochu	Vůbec	Ne	0	Ne	0	0	0
55	10.02.2023	Krhanice	Centrum	985	Chrást nad Sázavou 200	220 m	10 m	Ano	Ano	Nevím	málo	Ne	volně přístupné	vůbec	Vůbec	ano	0	Ne	0	0	0
56	10.02.2023	Krhanice	Centrum	985	Chrást nad Sázavou 205	234 m	10 m	Ano	Ano	Nevím	málo	Ne	volně přístupné	znečištěné	trochu	Ne	0	Ne	2 Taenia	2 Taenia	2 Taenia
57	10.02.2023	Krhanice	Centrum	1 044	Krhanice	661 m	38 m	Ne	Ano	Nevím	Často	Ne	Oplocené	vůbec	Vůbec	Ano	1 rok	ano	0	0	0
58	10.02.2023	Krhanice	Centrum	1 044	Krhanice	628 m	32 m	Ne	Ano	Nevím	Často	Ne	Oplocené	Vůbec	Vůbec	Ne	1 rok	Ano	0	0	0
59	28.02.2023	Klatovy	IV	23000	K Vodojemu	1,5km	park	Ano	Ano	Nevím	středně	Nevím	volně	jen trochu	vůbec	Nevím	nevím	ano	0	0	0
60	28.02.2023	Klatovy	IV	23000	Plánická 794	1,5km	500m	Ano	Ano	nevím	často	ano	oplocené	vůbec	vůbec	ne	nevím	ano	0	0	0

Tab. 4: Výsledky pro pískoviště č. 61 - 80

61	28.02.2023	Klatovy	IV	23000	Hálkova	2km	150m	ano	ano	nevím	často	nevím	oplocené	vůbec	vůbec	ne	nevím	ano	0	0	0
62	28.02.2023	Klatovy	IV	23000	U Čedíku	2km	100m	ano	ano	nevím	středně	nevím	oplocené	ne	vůbec	ne	nevím	ano	0	0	0
63	28.02.2023	Klatovy	IV	23000	Puškinova	2km	park	ano	ano	nevím	středně	ano	volně přístupné	jen trochu	vůbec	ne	nevím	ano	0	0	0
64	28.02.2023	Klatovy	II	23000	Za Beránkem (druhé ze tří)	3km	150m	ano	ano	nevím	středně	nevím	oplocené	vůbec	vůbec	ne	nevím	ano	0	0	0
65	28.02.2023	Klatovy	Luby	5000	Luby 194	2km	50m	ano	ano	nevím	středně	nevím	volně přístupné	jen trochu	vůbec	ne	nevím	ano	0	0	0
66	28.02.2023	Klatovy	Luby	5000	Sídlíště sever 198	2,5km	20m	ano	ano	nevím	často	nevím	volně přístupné	jen trochu	vůbec	ne	nevím	ano	0	0	0
67	28.02.2023	Klatovy	II	23000	Korálkova	2km	70m	ano	ano	nevím	středně	nevím	oplocené	jen trochu	vůbec	ne	nevím	ano	0	0	0
68	28.02.2023	Klatovy	II	23000	Za Beránkem (první ze tří)	3km	150m	ano	ano	nevím	středně	nevím	oplocené	vůbec	vůbec	ne	nevím	ano	0	0	0
69	28.02.2023	Klatovy	III	23000	Úzká	3km	20m	ano	ano	nevím	středně	nevím	oplocené	jen trochu	vůbec	ne	nevím	ano	0	0	0
70	28.02.2023	Klatovy	III	23000	Úzká	3km	150m	ano	ano	nevím	středně	nevím	oplocené	jen trochu	vůbec	ne	nevím	ano	1 Taenia	0	0
71	28.02.2023	Klatovy	III	23000	Pod Hůrkou	300m	50m	ano	ano	nevím	středně	nevím	oplocené	vůbec	vůbec	ne	nevím	ano	0	0	0
72	28.02.2023	Klatovy	III	23000	Prusíkova	500m	120m	ano	ano	nevím	středně	nevím	oplocené	jen trochu	vůbec	ne	nevím	ano	1 Toxocara	0	0
73	28.02.2023	Klatovy	III	23000	Krátká	600m	100m	ano	ano	nevím	středně	nevím	oplocené	vůbec	vůbec	ne	nevím	ano	0	0	0
74	28.02.2023	Klatovy	III	23000	Čechova	600m	50m	ano	ano	nevím	často	nevím	volně přístupné	vůbec	vůbec	ano	nevím	ano	0	0	1 Taenia
75	28.02.2023	Klatovy	II	23000	Plzeňská 638	2km	50m	ano	ano	nevím	středně	nevím	oplocené	jen trochu	vůbec	ne	nevím	ano	0	0	1 Toxocara, 2 Taenia
76	28.02.2023	Klatovy	II	23000	Plzeňská 640	2km	50m	ano	ano	nevím	středně	nevím	oplocené	vůbec	vůbec	ne	nevím	ano	0	0	0
77	28.02.2023	Klatovy	II	23000	Plzeňská 642	2km	50m	ano	ano	nevím	středně	nevím	oplocené	jen trochu	jen trochu	ne	nevím	ano	1 Toxocara	1 Toxocara	0
78	28.02.2023	Klatovy	II	23000	Pod Koničky 451	2,5km	50m	ano	ano	nevím	středně	nevím	oplocené	jen trochu	jen trochu	ne	nevím	ano	0	0	0
79	28.02.2023	Klatovy	II	23000	Pod Koničky 453	2,5km	100m	ano	ano	nevím	středně	nevím	oplocené	jen trochu	vůbec	ne	nevím	ano	0	0	1 Toxocara
80	28.02.2023	Klatovy	II	23000	P Nemocnicí 476	2,5km	150m	ano	ano	nevím	středně	nevím	oplocené	jen trochu	vůbec	ne	nevím	ano	1 Toxocara	20 Toxocara	13 Toxocara

Tab. 5: Výsledky pro pískoviště č. 81 - 100

81	28.02.2023	Klatovy	IV	23000	Suvorovova 629	2km	150m	ano	ano	nevím	středně	nevím	volně přístupné	jen trochu	jen trochu	ne	nevím	ano	0	0	0
82	28.02.2023	Klatovy	IV	23000	Suvorovova 624	2km	150m	ano	ano	nevím	středně	nevím	oplocené	jen trochu	vůbec	ne	nevím	ano	0	0	0
83	23.03.2023	Bukovany	okraj	769	Bukovany 194	220 m	20 m	Ne	Ano	Ano	Středně	Ne	oplocené	vůbec	vůbec	Ne	2-3 roky	Ano	0	0	0
84	09.03.2023	Pecerady	okraj	506	Pecerady 91	50 m	15 m	Ne	Ano	Ano	Středně	ne	volně přístupné	vůbec	vůbec	Ano	2-3 roky	Ano	1 Toxocara	0	0
85	09.03.2023	Týnec nad Sázavou	Okraj	5667	Na Kněžíně 45	25 m	31 m	Nevím	Nevím	Ano	Často	Ano	volně přístupné	vůbec	vůbec	Ano	0	Ne	0	0	0
86	09.03.2023	Zbořený Kostelec	centrum	305	Zbořený Kostelec 135	311 m	31 m	Ano	Ano	Nevím	Středně	Ne	volně přístupné	vůbec	vůbec	Ano	2-3 roky	Ano	0	0	0
87	09.03.2023	Týnec nad Sázavou	okraj	5667	Týnec nad Sázavou	85 m	35 m	Ano	Ano	Ano	Středně	Ano	volně přístupné	vůbec	trochu	Ano	2-3 roky	Ano	0	0	0
88	09.03.2023	Úročnice	okraj	246	Benešov	70 m	83 m	Nevím	Nevím	Nevím	často	ne	oplocené	trochu	vůbec	Ne	1 rok	Ano	0	1 Toxocara	0
89	09.03.2023	Krusičany	centrum	200	Krusičany	158 m	46 m	Nevím	Ano	Ano	Středně	Nevím	oplocené	vůbec	Trochu	Ne	0	Ne	0	0	0
90	09.03.2023	Chrášťany	centrum	702	Chrášťany	450 m	21 m	Nevím	Ano	Nevím	Málo	ne	volně přístupné	trochu	trochu	Ne	0	Ne	8 Toxocara	4 Toxocara	0
91	09.03.2023	Neveklov	okraj	2691	Neveklov	60 m	0 m	Ano	Ano	Ano	středně	Ne	volně přístupné	trochu	vůbec	Ano	1 rok	Ano	0	0	0
92	09.03.2023	Neveklov	okraj centra	2691	Neveklov	682 m	25 m	Nevím	Ano	Nevím	středně	ne	oplocené	vůbec	vůbec	ne	1 rok	Ano	0	0	0
93	09.03.2023	Netvořice	centrum	1163	Netvořice	500 m	18 m	Nevím	Ano	Nevím	Často	ne	oplocené	trochu	vůbec	Ne	1 rok	Ano	0	0	0
94	09.03.2023	Netvořice	Centrum	1163	Sídl. I, Netvořice	906 m	32 m	Ano	Ano	Nevím	Středně	ne	volně přístupné	trochu	vůbec	Ne	1 rok	Ano	0	0	4 Toxocara
95	09.03.2023	Lešany	centrum	813	Lešany 23	836 m	65 m	Nevím	Ano	Nevím	Středně	Ne	oplocené	vůbec	vůbec	Ano	1 rok	Ano	0	0	0
96	09.03.2023	Kamenný přívoz	okraj	1472	Kamenný Přívoz	97 m	23 m	Ano	Ano	Ano	často	ne	oplocený	vůbec	vůbec	Ano	1 rok	Ano	0	0	1 Toxocara
97	09.03.2023	Jílové u Prahy	okraj	4 919	Jílové u Prahy	283 m	23 m	Ano	Ano	Nevím	Středně	Středně	oplocené	trochu	vůbec	Ne	1 rok	Ano	0	0	0
98	09.03.2023	Jílové u Prahy	centrum	4 919	Tyršova 264	527 m	18 m	Ne	Ano	Nevím	málo	ne	oplocené	trochu	vůbec	ne	0	ne	0	0	0
99	09.03.2023	Jílové u Prahy	okraj	4 919	Holíková 472	450 m	48 m	Nevím	Ano	Nevím	středně	ne	oplocené	trochu	trochu	ne	1 rok	Ano	0	1 Toxocara	0
100	09.03.2023	Těptín	okraj centra	665	Kamenice	250 m	35 m	Nevím	Ano	Nevím	Středně	Ne	oplocené	vůbec	vůbec	Ano	1 rok	Ano	0	0	0

6. Diskuze

Tato práce se zabývá promořením pískovišť vajíčky různých parazitů. Pokud porovnáme zjištěná fakta, s údaji, které byly obsaženy ve studiích uvedených v literární rešerši, zjistíme, že výsledný údaj o kontaminaci pískovišť vajíčky škrkavek rodu *Toxocara*, 22 %, zhruba odpovídá průměrné světové promořenosti substrátu na veřejných místech, který podle Armoona et al. (2018) dosahuje 21 %. Obdobné výsledky, 20%, konstatovali pro pískoviště i Bartosik & Rzymowska (2010) v Polsku, a Bystrianska et al. (2019) na Slovensku, přičemž tam dosáhly hodnoty kontaminace 21,43 %. Kontaminace vajíčky tasemnic rodu *Taenia* dosáhla 7 %, což je několikanásobně více, než zaznamenali například Čižmár et al. (2014) na Slovensku, Figallová & Váňová (1988) v Českých Budějovicích či Bystrianska et al. (2019) v Košicích. Tuto skutečnost je možné vysvětlit několika způsoby: na místě odběru se pohybuje neodčervený přenašeč, ovšem, nelze říci, zda se jedná o psa či kočku, neboť vajíčka tasemnic byla nalezena jak na oplocených tak na neoplocených pískovištích. Vzhledem k roční době, kdy byly odebírány vzorky, je možné i to, že vajíčka byla na místě již po delší dobu a hromadila se, neboť v chladných měsících je na těchto místech klid a případní přenašeči z řad psů či koček nebyli nijak a nikým rušeni při defekaci. Tuto teorii podporuje i fakt uvedený Dermauw et al. (2021), který tvrdí, že za mírných teplot vydrží vajíčka tasemnic neporušená až jeden rok. Případně je možné, že byla vajíčka tasemnice rodu *Taenia* zaměněna za vzhledově velmi podobná vajíčka tasemnice rodu *Echinococcus*, jak uvedl i Cabrera et al. (2002), ovšem, tuto domněnku nelze bez analýzy DNA ani potvrdit ani vyvrátit (Craig et al. 2008).

Co se týče ochrany pískovišť, výsledky naznačily, že oplocování a jiné preventivní zákroky jako jsou dřevěné kryty či plachtování těchto míst, mají smysl, neboť rozdíl u kontaminace chráněných a nechráněných pískovišť činil 17,01 %, což je ovšem naprostý opak od výsledků, které výzkumem dokázala Beladičová et al. (2013). Vzhledem k uvedenému faktu je ovšem nutno dodat, že při pokusu v Bratislavě se jednalo pouze o pískoviště chráněná plotem, nikoli plachtami nebo kryty, takže by bylo možné uvažovat, že daná pískoviště kontaminovaly kočky, což by potvrzoval i výzkum Jarvis et al. (2006), který označil kočky za hlavní přenašeče a tvrzení podpořil i pitvami, jež jasně ukázaly na 48,2 % škrkavkami nakažených koček. Ani to však nepotvrzuje úvahu nad prací Beladičová et al. (2013), neboť autorka pokusu uvedla, že na místě nalezené exkrementy byly výhradně psí. Neutrální výsledek v této otázce přinesl

výzkum Gajdošové & Šondové (2014), které ve své práci uvedly, že oplocení pískovišť nemělo na jejich kontaminaci žádný vliv.

Výsledek ukázal jen malý rozdíl, jen necelá dvě procenta, v kontaminaci pískovišť, kde výměna písku probíhala a kde nikoli, což je v rozporu s výzkumem Kleine et al. (2017), kde bylo uvedeno, že není třeba častých výměn písku na to, aby klesla kontaminace písku na dětských hřištích i na pískovištích z 55,8 na 23,2 %. Otázkou je, do jaké míry má na uvedené hodnoty vliv výměna písku, a jak jsou ovlivněny například lepší informovaností o možných následcích různých zoonóz či vyšší zodpovědností majitelů psů a koček, případně i rozdílnou správou daného areálu. Vyšší hodnotu kontaminace, 37 %, v pokusu vykazala již znečištěná místa, což by potvrzovalo výzkum Matsuo & Nakashio (2005) ze Sappora, kteří uvedli, že menší pískoviště byla vždy promořena častěji, což by znamenalo, že přenašeči se vždy zajímali více o to pískoviště, které již bylo znečištěno a znečistili jej následně ještě více.

Vliv počtu obyvatel obce či města na kontaminaci pískovišť je sporný, neboť nebyly nalezeny údaje, které by umožnily plnohodnotné porovnání. Nejvíce se k tomuto požadavku přiblížil výzkum Dubné et al. (2007), který hodnotil vzorky z parků, zahrad a venkovských částí Prahy. To, že nejvyšší hodnotu kontaminace mají vzorky z většího města, by odpovídalo, ovšem, rozdíl u kontaminace venkovských částí hlavního města, kde byla kontaminace jen 5 %, a pískovišť v malých obcích středních Čech, kde byla zjištěna 29,41% kontaminace, je propastný. Je však teoreticky možné, že uvedená věc by se dala osvětlit pomocí tvrzení Gandolfi et al. (2003), který hodnotil vliv vzdělání a společenského zařazení na prevalenci toxokarózy mezi lidmi

Kontaminace a měnící se počty vajíček v jednotlivých vzorcích písku plně odpovídají tomu, co zjistili například Shimizu (1993), který uvedl, že nejvíce pozitivních vzorků zaznamenal na jaře a na podzim, nízké počty vajíček zaznamenal, stejně jako bylo ověřeno tímto pokusem, v létě – což by potvrzovalo skutečnost, že vajíčka škrkavek špatně snáší nízkou vlhkost a rychle hynou, jak uvedl Alonso et al. (2015). Lykov et al. (2021) oproti tomu zaznamenal tyto hodnoty zhruba o měsíc posunutě, čemuž pravděpodobně napomohla nižší průměrná teplota ve městě Kaluga, kde pokus prováděl. Obdobnou vzestupnou tendenci měly na podzim a na jaře i hodnoty vzorků, které odebral Kleine et al. (2017).

7. Závěr

Ze získaných výsledků lze vyvodit následující závěry: hodnota 22 %, představující míru kontaminace pískovišť vajíčky škrkavek rodu *Toxocara*, se neliší od celosvětového průměru, ovšem, hodnota 7 % pro vajíčka tasemnic rodu *Taenia* několikanásobně překračuje údaje uvedené v dosud provedených výzkumech. Pohyby počtů vajíček a míra promoření jednotlivých pískovišť s ohledem na roční období odpovídaly běžně uváděným datům.

S ohledem na preventivní opatření využívaná k zamezení šíření výše zmíněných parazitů lze říci, že tato při důsledném dodržování jejich užití fungují a mají značný vliv na zabránění dalšího postupu nákazy v populaci hostitelů.

Absence údajů k porovnání a otázky vyvolané v diskuzi napovídají, že tato problematika představuje natolik široké téma, že bude nutno ještě mnoho pokusů a pozorování, než se dojde k tomu, aby jí bylo plně porozuměno.

8. Seznam použité literatury

Aaron GM, Marks NJ. 2006. Parasitic flatworms molecular biology, biochemistry, immunology and physiology. CAB international, Wallingford.

Abd-Allah GA, Azam D, Morgan E, Said AE, Ukpai O. 2011. Temperature and the development and survival of infective *T. canis* larvae. Parasitology research **110**: 649-656.

Abdel-Hafeez EH, Aosai F, Belal US, Mohamed RM, Norose K. 2014. Human cystic echinococcosis in the Nalut district of Western Libya: a clinico-epidemiological study. Tropical medicine and health **42**: 177-184.

Abdulahmeed MF, Ahmed H, Borhani M, Fathi S, Harandi MF, Lahmar S. 2020. Cystic echinococcosis in the Eastern mediterranean region: neglected and prevailing! PloS Neglected tropical diseases **14**: DOI: [10.1371](https://doi.org/10.1371).

Abdullah HA, Hazar AM, Mariwan SAH. 2022. Environmental contamination by *Echinococcus granulosus* sensu lato eggs in soil from Sulaimani province – Kurdistan, Iraq. Journal of entomological research **46**: 223-228.

Abdybekova AM, Baitursinov KK, Shaikenov BS, Torgerson PR. 2002. The emerging epidemic of echinococcosis in Kazakhstan. Transactions of the Royal Society of tropical medicine and hygiene **96**: 124-128.

Abdybekova AM, Bobić B, Braae UC, Dermauw V, Devleeschauwer B, Domy P, Gabriël S, Minbaeva G, Robertson LJ, Shapiyeva Z, Thomas LF, Sarastis A, Torgerson PR. Epidemiology of *Taenia saginata* taeniosis/cysticercosis: a systematic review of the distribution in central and western Asia and the Caucasus. Parasites & vectors **12**: 175.

Abdyjaparov TA, Corkeri N, Karaeva RR, Kuttubaev OT, Shaikenov BS, Torgerson PR. 2003. Human cystic echinococcosis in Kyrgystan: an epidemiological study. Acta tropica **85**: 51-61.

Acosta I, Becerra C, Hernández S, López-Cobos, Martínez-Moreno A, Martínez-Moreno FJ. 2007. Estimation of canine intestinal parasites in Córdoba (Spain) and their risk to public health. Veterinary parasitology **143**: 7-13.

Adams PJ, Harandi MF, Hobbs RP, Mobedi I, Morgan-Ryan UM, Thompson RCA. 2003. Molecular and morphological characterization of *Echinococcus granulosus* of human and animal origin in Iran. Parasitology **125**: 367-373.

- Adamu NB, Ahmed MI, Karshima SN, Magaji AA, Mohammed K, Zakariah M. 2022. Africa-wide meta-analysis on the prevalence and distribution of human cystic echinococcosis and canine *Echinococcus granulosus* infections. *Parasites & vectors* **15** DOI: [10.1186](https://doi.org/10.1186).
- Addo M, Koch T, Muntau B, Ostertag H, Schoen C, Tappe D, Wiechens B. 2016. Molecular diagnosis of human *Taenia martis* eye infection. *The american journal of tropical medicine and hygiene* **94**: 1055-1057.
- Adediran OA, Kolapo TU, Uwalaka EC. 2014. *Echinococcus granulosus* prevalence in dogs in southwestern Nigeria. *Journal of parasitology research* **12** DOI: [10.1155](https://doi.org/10.1155).
- Ahmed F, Cappai MG, Dessi G, Mehmood N, Porcu F, Scala A, Tamponi C, Varcasia A. 2022. *Taenia multiceps* coenurosis: a review. *Parasites & vectors* **15** DOI: [10.1186](https://doi.org/10.1186).
- Ahmed H, Celik F, Kesik HK, Kilinc SG, Selcuk MA, Simsek S. 2023. Co-infection of *Echinococcus equinus* and *Echinococcus canadensis* (G 6/7) in a gray wolf in Turkey: first report and genetic variability of the isolates. *International journal for parasitology: parasites and wildlife* **20**: 89-95.
- Ajibaye O, Akinwale OP, Barghouth U, Fan CK, Gyang PV, Huang YC, Chen PC, Chou CM, Chuang TW, Lee YL, Liao CW, Orok AB. 2015. Seroprevalence, disease awareness and risk factors for *Toxocara canis* infection among primary schoolchildren in Makoko, an urban slum community in Nigeria. *Acta tropica* **146**: 135-140.
- Akalin S, Bozkurt AI, Caylak SD, Kaya S, Kutlu SS, Onal O. 2014. Seroprevalence of human cystic echinococcosis and risk factors in animal breeders in rural communities in Denizli, Turkey. *The journal of infection in developing countries* **8**: 1188-1194.
- Akao N, Fujinami Y, Kumagai T, Macuhova K, Ohta N. 2012. Contamination, distribution and pathogenicity of *Toxocara canis* and *T. cati* eggs from sandpits in Tokyo, Japan. *Journal of helminthology* **87**: 271-276.
- Akyuz M, Avcigolu H, Balkaya I, Bia MM, Gulbeyen H, Guven E, Kirman R, Yaya S. 2021. The situation of echinococcosis in stray dogs in Turkey: the first finding of *Echinococcus multilocularis* and *Echinococcus orteppi*. *Parasitology* **148**: 1092-1098.
- Alba-Hurtado F, Muñoz-Guzman MA. 2018. Progesterone and prolactin: hormones important for the reactivation of *Toxocara canis* larvae in bitches. *Advances in neuroimmune biology* **7**: 67-78.

- Alho AM, Carvalho LM, Nijse R, Otero D, Overgaauw P, Roelfsema J. 2018. Environmental contamination with *Toxocara* spp. Eggs in public parks and playground sandpits of Greater Lisbon, Portugal. *Journal of Infection and Public Health* **11**: 94-98.
- Allan J, Pawlowski Z, Sarti E. 2005. Control of *Taenia solium* taeniasis/cysticercosis: from research towards implementation. *International Journal for Parasitology* **35**: 11-12.
- Allen JR, King JE, Unruh DHA. 1973. Parasites of dogs from Indian settlements in Northwestern Canada: A survey with public health implications. *Canadian Journal of Comparative Medicine* **37**: 25-32.
- Allsop CE, Thompson RCA. 1988. Hydatidosis: veterinary perspectives and annotated bibliography. Commonwealth Agricultural Bureau, Wallingford.
- Alonso JM, Basualdo JA, Bojanich MV, Caraballo NA, García LM, López MA, Schöller MI. 2015. Assessment of the presence of *Toxocara* eggs in soils of an arid area in central-western Argentina. *Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo* **57**: 73-76.
- Altintas N. 2003. Past to present: echinococcosis in Turkey. *Acta Tropica* **85**: 105-112.
- Alvarez HM, Basualdo JA, Jensen O, Thevenet PS, Torrecillas C. 2019. Dispersion of *Echinococcus granulosus* eggs from infected dogs under natural conditions in Patagonia, Argentina. *Journal of Helminthology* **94** DOI: [10.1017](https://doi.org/10.1017).
- Aluja AS, Martínez JJ, Villalobos ANM. 1998. *Taenia solium* cysticercosis in young pigs: age on first infection, histological characteristics of the infection and antibody response. *Veterinary Parasitology* **76**: 71-79.
- Aluja A, Fleury A, Fragoso G, Laclette JP, Larralde C, Sciutto E, Sotelo J, Vargas L. 2000. *Taenia solium* disease in human and pigs: an ancient parasitosis disease rooted in developing countries and emerging as a major health problem of global dimensions. *Microbes and Infections* **2**: 1875-1890.
- Andersen FL, Ding Z, Hasyet M, Chi P, Liu F, Schantz PM, Tolley HD, Zhang W. 1990. Cystic echinococcosis in the Xinjiang/Uygur autonomous region, People's Republic of China – I. Demographic and epidemiologic data. *Tropical Medicine and Parasitology* **41**: 157-162.
- Anderson GA, Gulnur T, Heath DD, Huan Y, Lightowlers MW, Robinson C, Shakes T, Shi B, Zhang Z. 2012. Vaccination of bovines against *Echinococcus granulosus* (cystic echinococcosis). *Vaccine* **30**: 3076-3081.

- Andrassen J. 1998. Intestinal tapeworms. Pages 521-537 in Cox FEG, Kreier JP, Wakelin D, editors, Topley & Wilson's microbiology and microbial infections. Arnold, London.
- Andresiuk V, Dengeri G, Ferrer E, Gárate T, González LM, Jögisalu I, Lavikainen A, Maravilla P, Moks E, Oksanen A, Rinaldi L, Saarma U, Simsek S, Varcasia A. 2009. A novel phylogeny for the genus *Echinococcus*, based on nuclear data, challenges relationships based on mitochondrial evidence. *Parasitology* **136**: 317-328.
- Angel D, Collet S, D'Alessandro A, Morales GA, Rausch RL. 1981. *Echinococcus* infections on colombian animals. *The American journal of tropical medicine and hygiene* **30**. 1263-1276.
- Aoki S, Matsuhisa T, Namieno T, Sato N, Takahashi H, Uchino J, Yamashita K. 1996. A long-surviving patient with recurrences of hepatic alveolar echinococcosis after traumatic intra-abdominal rupture. *Journal of gastroenterology* **31**: 885-888.
- Appel M, Enders B, Graevenitz A, Isenberg HD, Krauss H, Schiefer HG, Slenczka W, Weber A, Zahner H. 2003. Parasitic zoonoses: infectious diseases transmissible from animals to humans. ASM Press, Washington D.C.
- Arandes AS, Artero JM, Bertomeu FG. 2010. Microscopic image of the protoscolex of *Echinococcus granulosus* on the „hydatid sand“. *The american journal of tropical medicine and hygiene* **82**: 980.
- Araujo JM, Araujo JV, Braga FR, Carvalho RO, Silva AR. 2008. Effect of the fungus *Paecilomyces lilacinus* on *Taenia saginata* eggs. *Revista da sociedade brasileira de medicina tropical* **41** DOI: 10.1590.
- Araujo JM, Araujo JV, Braga FR, Campos AK, Carvalho RO, Silva AR. 2009. Interaction and ovicidal activity of nematophagous fungus *Pochonia chlamydosporia* on *Taenia saginata* eggs. *Experimental parasitology* **121**: 333-341.
- Araya D, Arezo M, Cabrera M, Cachau MG, Calabro A, Cespedes G, Crowley P, Daffner J, Donadeu M, Galvan JM, Gauci CG, Gina L, Grizmado C, Herrero E, Labanchi JL, Larrieu E, Lightowers MW, Molina L, Mujica G, Salvitti JC, Santillán G, Sepuvela L, Seleiman M, Talmon G, Uchiumi L, Vizcaichipi K. 2019. Pilot field trial of the EG95 vaccine against ovine cystic echinococcosis in Rio Negro, Argentina: 8 years of work. *Acta tropica* **191**: 1-7.
- Arbez-Gindre F, Boué F, Delabrousse E, Grenouillet F, Manton G, Millon L, Umhang G. 2014. *Echinococcus ortleppi* infections in humans and cattle, France. *Emerging infectious diseases* **20**: 2100-2102.

- Aristizabal N, Cuello C, D'Allesandro A, Rausch RL. 1979. *Echinococcus vogeli* in man with a review of polycystic hydatid disease in Colombia and neighboring countries. The American journal of tropical medicine and hygiene **28**: 303-317.
- Armoon B, Bayani M, Fakhri Y, Fan CK, Gasser RB, Ghasemi SM, Javanian M, Moradi B, Rostami A. 2018. Toxocara eggs in public places worldwide – a systematic review and meta-analysis. Environmental pollution **242**: 1467-1475.
- Armua-Fernandez MT, Deplazes P, Federer K, Hoby S, Wenker C. 2015. In vivo viability of *Echinococcus multilocularis* eggs in a rodent model after different thermo-treatments. Experimental parasitology **154**: 14-19.
- Armua-Fernandez MT, Deplazes P, Gurung RB, Kinzang D, Thapa NK, Wangdi P. 2017. Detection of *Echinococcus granulosus* and *Echinococcus ortleppi* in Bhutan. Parasitology international **66**: 139-141.
- Aschenborn J, Aschenborn O, Mackenstedt U, Romig T, Wassermann M. 2015. A sylvatic lifecycle of *Echinococcus equinus* in the Etosha National park, Namibia. International journal for parasitology: parasites and wildlife **4**: 97-103.
- Asgari Q, Hosseini M, Kia EB, Mikaeli F, Mirhendi H. 2013. Toxocara nematodes in stray cats from Shiraz, Southern Iran: intensity of infection and molecular identification of the isolates. Iranian journal of parasitology **8**: 593-600.
- Aspöck H, Auer H, Deutz A, Fuchs K, Kerbl U, Köfer J. 2005. Toxocara-infestations in Austria: a study on the risk of infection of farmers, slaughterhouse staff, hunters and veterinarians. Parasitology research **97**: 390-394.
- Aspöck H, Behr C, Heinz E, Mehlhorn H. 2008. Encyclopedia of Parasitology. Springer. Berlin.
- Assefa A, Getu A, Semie K. 2015. Public health impact of bovine cysticercosis in Ethiopia: a review. Ethiopia veterinary journal **15** DOI: [10.4314](https://doi.org/10.4314).
- Asvadi T, Kakaei F, Tarvidizade K. 2017. A case report: primary hydatid cyst of uterus. International journal of surgery case reports **42** DOI: [10.1016](https://doi.org/10.1016).
- Auer H, Gollackner B, Schindl M, Schneider R, Tucek G. 2010. *Echinococcus canadensis* G7 (pig strain): an underestimated cause of cystic echinococcosis in Austria. The American journal of tropical medicine and hygiene **82**: 871-874.
- Aung AK, Spelman DW. 2016. *Taenia solium* taeniasis and cysticercosis in southeast Asia. The American journal of tropical medicine and hygiene **94**: 947-954.

- Avcioğlu H, Burgu A. 2008. Personal prevalence of *Toxocara ova* in soil samples from public parks in Ankara, Turkey. *Vector-borne and zoonotic diseases* **8**: 3.
- Avilla G, Correa D, Flisser A, Marvilla P. 2005. Biology of *Taenia solium*, *Taenia saginata* and *Taenia saginata asiatica*. Pages 1-9 in Domy P, Flisser A, Geerts S, Kyvsgaard NC, McManus D, Murrell KD, Nash T, Pawlowski Z, editors. WHO/FAO/OIE Guidelines for the surveillance, prevention and control of taeniosis/cysticercosis. OIE, Paris.
- Aydin I, Kesicioglu T, Sengul D, Sengul I. 2021. Secondary multiple intraabdominal hydatidosis as presumptive sequelae of primary renal echinococcosis: clinical and histopathological correlation. *Cureus* **13** DOI: [10.7759](https://doi.org/10.7759).
- Baixench MT, Dorchies P, Magnaval JF. 1992. Epidémiologie de la toxocarose chez les étudiants de l'Ecole Nationale Vétérinaire Toulouse. *Revue médecine vétérinaire* **143**: 749-752.
- Barghouth U, Fan CK, Holland CV, Loxton K. 2015. Cerebral toxocariasis: silent progression to neurodegenerative disorders? *Clinical microbiology reviews* **28** DOI: [10.1128](https://doi.org/10.1128).
- Barkema HW, O'Handley R, Wapenaar W. 2013. Fecal shedding of *Toxocara canis* and other parasites in foxes and coyotes on Prince Edward island, Canada. *Journal of wildlife diseases* **49**: 394-397.
- Barrelly R, Benifla M, Cagnano E, Cohen A, El-On J, Shelef I. 2023. Huge hemispheric intraparenchymal cyst caused by *Taenia multiceps* in a child. *Journal of neurosurgery* **107**: 511-514.
- Barriga OO. 1991. Rational control of canine toxocariasis by the veterinary practitioner. *Journal of the American veterinary medical association* **198**: 216-221.
- Bartkova AD, Ermolenko AV, Moskvina TV. 2016. Geohelminths eggs contamination of sandpits in Vladivostok, Russia. *Asian Pacific journal of tropical medicine* **9**: 1215-1217.
- Bartosik M, Rzymowska J. 2010. Geohelminth's egg contamination of the parks and sandpits in Lublin area. *Pharmacia* **23**: 61-66.
- Basset D, D'Alessandro A, D'Hermies F, Girou C, Hoang C, Gordon R, Nozais IP. 1998. Neotropical echinococcosis in Suriname: *Echinococcus oligarthrus* in the orbit and *Echinococcus vogeli* in the abdomen. *Journal of tropical medicine and hygiene* **59**: 787-790.
- Bastid V, Bastien M, Boué F, Boucher M, Caillot C, Courquet S, Da Silva A, Faisse M, Garam CP, Knapp J, Millon L, Poulle ML, Renault C, Scalabrino V, Umhang G. 2021. Soil

contamination by *Echinococcus multilocularis* in rural and urban vegetable gardens in relation to fox, cat and dog faecal deposits. *Parasite* **28** DOI: [10.1051](https://doi.org/10.1051).

Basualdo JA, Ciarmela ML, Minvielle MC, Sarmiento PL. 2000. Biological activity of *Paecilomyces* genus against *Toxocara canis* eggs. *Parasitology research* **86**: 854-859.

Batur A, Borazan H, Erdem TB, Ertekin E, Geyzioglu B, Guler I, Kartal A, Kaya HE, Keskin S, Koc O, Kucukapan A, Nayman A, Ozbek O, Ozbiner H, Temizoz O. 2015. Diagnostic and inventional radiology **22**: 47-51.

Beaver PC. 1969. The nature of visceral larva migrans. *The journal of parasitology* **55**: 3-12.

Becksei C, Bowersock L, Fernandes T, Holzmer S, Kryda K, Mahabir SP, Meyer L, Reinemeyer C, Thys M. 2020. Efficacy of a new oral chewable tablet containing sarolaner, moxidectin and pyrantel (Simparica Trio TM) against induced ascarid infection in dogs. *Parasites & vectors* **13**: 71.

Beér SA, Melnikova LI, Novosiltsev GI. 1999. The role of the water factor in the dissemination of *Toxocara* eggs and the spread of toxocarosis in a megalopolis. *Parazitologia* **33**: 129-135.

Behera SK, Bora N, Choudhury B, Das D, Eregowda CG, Mohanaro GJ, Prasad H, Roychoudhury P, Samshul A, Sarma K. 2021. *Toxocara elephantis* infection in a juvenile asian elephant and its management. *Gajah* **54**: 40-44.

Behniafar H, Fakhri Y, Gasser RB, Hofmann A, Hotez PJ, Chang BCH, Ma G, Macpherson CNL, Riahi SM, Rostami A, Spotin A, Taghipour A, Wang T. 2020. Global prevalence of *Toxocara* infections in dogs. *Advances in parasitology* **109**: 561-583.

Beineke A, Heuer L, Janecek-Erfurth E, Springer A, Strube C. 2019. Histopathological characterization of *Toxocara canis* and *T. cati* induced neurotoxocarosis in the mouse model. *Parasitology research* **118**. 2591-2600.

Beladičová V, Halgoš J, Mačuhová K, Melicherová J, Ondriska F, Reiterová K, Valentová D. 2013. Toxocarosis in urban environment of western Slovakia. *Helminthologia* **50**: 261-268.

Beldi G, Candinas D, Lachenmayer A, Perrodin SF, Salm LA. 2019. Surgical treatment strategies for hepatic alveolar echinococcosis. *Food and waterborne parasitology* **15** DOI: [10.1016](https://doi.org/10.1016).

Ben-Ezra E, Douma D, Wagner B, Wilkins W, Woodbury MR. 2014. A survey to detect *Toxocara vitulorum* and other gastrointestinal parasites in bison (*Bison bison*) herds from Manitoba and Saskatchewan. *Canadian veterinary journal* **55**: 870-874.

- Benton T, Jones JV, Kaneshiro ES, Meyer KB, Nichols JS, O'Donnell CJ, Schaefer FW. 1984. Survival of parasite eggs upon storage in sludge. *Applied and environmental microbiology* **48**: 618-625.
- Bergsneider M. 1999. Endoscopic removal of cysticercal cysts within the fourth ventricle, technical note. *Journal of neurosurgery* **91**: 340-345.
- Berne MEA, Filho FDM, Nascente PD, Pereira DIB, Pötter L, Stoll FE, Vieira JN. 2013. Fungal ovicidal activity on *Toxocara canis* eggs. *Revista iberoamericana de micologia* **30**: 226-230.
- Bernstein JJ, Rausch RL. 1972. *Echinococcus vogeli* sp. N. (Cestoda: Taeniidae) from the bush dog, *Speothos venaticus* (Lund). *Zeitschrift für Tropenmedizin und Parasitologie* **23**: 25-34.
- Berryhill DL, Colville JL. 2007. Handbook of zoonoses, identification and prevention. Mosby, Maryland heights.
- Betson M, Healy SR, Morgan ER, Prada JM. 2022. First report demonstrating the presence of *Toxocara* spp. Eggs on vegetables grown in community gardens in Europe. *Food and waterborne parasitology* **27** DOI: [e00158](https://doi.org/10.1016/j.fwp.2022.100158).
- Beurton I, Bresson-Hadni S, Godot V, Manton G, Vuitton DA, Yang Y, Zhang SL. 2006. Survival strategy of *Echinococcus multilocularis* in the human host. *Parasitology international* **55**: 51-55.
- Bhargava R, Marrie T, Miedzinski LJ, Robinson JL, Somily A. 2005. Echinococcal disease in Alberta, Canada: more than a calcified opacity. *BMC Infectious diseases* **5** DOI: [10.1186](https://doi.org/10.1186/1475-2875-5-1186).
- Bhoora RV, Govender D, Junker K, Klerk-Lorist LM, Mitchell E, Poglayen G, Zaffarano GP. 2021. First report of cystic echinococcosis in rhinos: a fertile infection of *Echinococcus equinus* in a southern white rhinoceros (*Ceratotherium simum simum*) of Kruger National park, South Africa. *International journal for parasitology: parasites and wildlife* **14**: 260-266.
- Bi H, Gao W, Huang M, Li L, Wu D, Yang X, Yao X, Zhang S. 2014. Asthma and toxocariasis. *Annals of allergy, asthma & immunology* **113**: 187-192.
- Bilger B, Frank W, Lucius R, Schad V, Schäfer J, Veit P. 1995. Influence of environmental factors on the infectivity of *Echinococcus multilocularis* eggs. *Parasitology* **110**: 79-86.
- Bin R, Elrazek A, Haiju W, Haining F, Jun S, Li R, Lingqiang Z, Lizhao H, Qingxi Z, Yangdan C, Ying Z. 2017. Efficacy and safety of ultrasound-guided percutaneous microwave ablation for the treatment of hepatic alveolar echinococcosis, preliminary study. *Medicine* **96** DOI: [10.1097](https://doi.org/10.1097/MD.0000000000001097).

- Blažek K, Kursá J, Schramlová J. 1981. Pathological changes in the skeletal muscles and heart of cattle during the development of *Cysticercus bovis* larva. *Veterinary medicine* **26**: 23-25.
- Blutke A, Gehlen H, Hamel D, Hermanns W, Hüttner M, Pfister K, Romig T. 2010. Cystic echinococcosis due to *Echinococcus equinus* in a horse from southern Germany. *Journal of veterinary diagnostic investigation* **22**: 458-642.
- Blyund DB, Enna SJ. 2008. xPharm: The comprehensive pharmacology reference. Elsevier Inc., Amsterdam.
- Bogitsh BJ, Carter CE. 2013. *Human parasitology*. Amsterdam academic press, Amsterdam.
- Bogitsh BJ, Carter CE, Oeltmann TN. 2019. *Human parasitology*. Elsevier Inc., Amsterdam.
- Boomker JDF, Dinkel A, Hüttner M, Ito A, Mackenstedt U, Nakao M, Romig T, Sako Y, Siefert L, Wassermann T. 2008. Genetic characterization and phylogenetic position of *Echinococcus felidis*, Ortlepp 1937 (*Cestoda: Taeniidae*) from the african lion. *International journal of parasitology* **38**: 861-868.
- Borecka A, Gawor J. 2008. Modification of gDNA extraction from soil for PCR designed for the routine examination of soil samples contaminated with *Toxocara* spp. eggs. *Journal of helminthology* **82**: 119-122.
- Borecka A. 2010. The spread of nematodes from *Toxocara* genus in the world. *Wiad Parazytol* **56**: 117-124.
- Boufana B, Craig PS, Giraudoux P, Huang L, Jones MK, Li Y, Liu TX, McManus DP, Sun T, Teng J, Vuitton DA, Williams GM, Yang YR, Zhang W. 2008. Serological prevalence of echinococcosis and risk factors for infection among children in rural communities of southern Ningxia, China. *Tropical medicine & international health* **13**: 1086-1094.
- Boufana B, Budke CM, Campos-Ponce M, Chen X, Craig PS, Qiu J. 2013. First report of *Echinococcus shiquicus* in dogs from eastern Qinghai – Tibet plateau region, China. *Acta tropica* **127**: 21-24.
- Bowman DD, Gillette DM, Grieve RB, Parsons JC. 1988. Disseminated granulomatous disease in a cat caused by larvae of *Toxocara canis*. *Journal of comparative pathology* **99**: 343-346.
- Bowman DD, Grieve RB, Parsons JC. 1989. Pathological and haematological responses of cats experimentally infected with *Toxocara canis* larvae. *International journal for parasitology* **19**: 479-488.

- Bowman DD. 2009. *Georgi's parasitology for veterinarians*. Saunders – Elsevier, St. Louis.
- Bowman DD, Wu TK. 2022. *Toxocara canis*. *Trends in parasitology* **38**: 709-710.
- Braae UC, Devleeschauwer B, Dermauw V, Dorny P, Robertson LJ, Saratis A, Thomas LF. 2018. Epidemiology of *Taenia sagitata* taeniosis/cysticercosis: a systematic review of the distribution in southern and eastern Africa. *Parasites & vectors* **11**: 578.
- Braae UC, Johansen MV, Kabululu ML, Lekule FP, Mdegela RH, Mkupasi EM, Ngowi HA, Winkler AS. *Taenia solium* taeniosis and cysticercosis literature in Tanzania provides research evidence justification for control: a systematic scoping review. *PloS ONE* **14** DOI: [10.1371](https://doi.org/10.1371).
- Braae UC, Branco B, Dermauw V, Devleeschauwer B, Dorny P, Eichenberger RM, Gabriël S, Robertson LJ, Saratis A, Thomas LF, Torgerson PR. 2020. Epidemiology of *Taenia sagitata* taeniosis/cysticercosis: a systematic review of the distribution in East, Southeast and South Asia. *Parasites & vectors* **13**: 234.
- Brook RK, Elkin BT, Kutz SJ, Leighton T, Millins C, Veitch AM. 2010. Evaluation and delivery of domestic animal health services in remote communities in the Northwest territories: A case study of status and needs. *The Canadian Veterinary Journal* **51**: 1115-1122.
- Brunetti E, Kern P, Vuitton DA. 2010. Expert consensus for the diagnosis and treatment of cystic and alveolar echinococcosis in humans. *Acta tropica* **114**: 1-16.
- Brunetti E, Garcia HH, Junghans T. 2011. Cystic echinococcosis: chronic, complex and still neglected. *PloS – neglected tropical diseases* **7** DOI: [10.1371](https://doi.org/10.1371).
- Brunetti E, Genov J, Golemanov B, Grigorov N, Mitova R, Tamarozzi F, Vuchev D. 2011a. Efficacy and safety of PAIR for cystic echinococcosis: experience on a large series of patients from Bulgaria. *The American journal of tropical medicine and hygiene* **84**: 48-51.
- Bruňaská M, Dubinsky P, Teiterova K. 1995. *Toxocara canis*: ultrastructural aspects of larval moulting in the maturing eggs. *International journal of parasitology* **25**: 683-690.
- Bruschi F, Fabiani S. 2022. *Toxocara*. *Encyclopedia of infection and immunity* **2**: 710-723.
- Bucur I, Dorny P, Gabriël S, Johansen MV, Van Damme I. 2019. Survival of *Taenia saginata* eggs under different environmental conditions. *Veterinary parasitology* **266**: 88-95.
- Budke CM, Torgerson PR. 2006. Economic impact of *Toxocara* spp. Pages 281-293 in Holland CV, Smith HW, editors. *Toxocara the enigmatic parasite*. CABI publishing, Wallingford.

- Bullard J, Douma D, Plourde PJ, Rusk R, Tse CCK. 2019. Surveillance of *Echinococcus* tapeworm in coyotes and domestic dogs in Winnipeg, Manitoba. Canada communicable disease report **45**: 171-176.
- Bundy DAP, Cooper ES, Schantz PM, Thompson DE. 1986. Epidemiological characteristics of *Toxocara canis* zoonotic infection of children in a Caribbean community. Bulletin of the World health organization **64**: 283-290.
- Bureš J, Dvořáková N, Svobodová V, Vernerová E. 2022. Factors affecting the occurrence of gastrointestinal parasites and lungworms in dogs and assessment of antiparasitic drugs use patterns. Acta veterinaria Brno **91**: 171-177.
- Burke TM, Roberson EL. 1985. Prenatal and lactational transmission of *Toxocara canis* and *Ancylostoma caninum*: experimental infection of the bitch before pregnancy. International journal for parasitology **15**: 71-75.
- Busato A, Demierre G, Deplazes P, Gottstein B, Pugin P, Reichen J, Saucy F, Zuercher C. 2001. Is high prevalence of *Echinococcus multilocularis* in wild and domestic animals associated with disease incidence in humans? Emerging infectious diseases **7**: 408-412.
- Bustos JA, Garcia HH, Nash TE. 2017. Disease centered around calcified *Taenia solium* granuloma. Trends in parasitology **33**: 65-73.
- Bystrianska J, Papajová I, Sasáková N, Šoltys J. 2019. Contamination of sandpits with soil-transmitted helminths eggs in an urban environment. Folia veterinaria **63**: 60-63.
- Cabrera M, Canova S, Guarnera E, Rosenzvit M. 2002. Identification of *Echinococcus granulosus* eggs. Diagnostic microbiology and infectious disease **44**: 29-34.
- Calon N, Charlet JP, Michault A, Magnaval JF. 1994. Epidemiology of human toxocariasis in La Réunion. Transactions of the Royal Society of tropical medicine and hygiene **88**: 531-533.
- Caluk J, Nuhanović A, Zerem E. 2005. Modified PAIR technique for treatment of hydatid cysts in the spleen. Bosnian journal of basic medical sciences **5**: 74-78.
- Cardona GA, Carmena D. 2013. Review of the global prevalence, molecular epidemiology and economics of cystic echinococcosis in production animals. Veterinary parasitology **192**: 10-32.
- Cevik A, Simsek S. 2014. First detection and molecular characterization of *Echinococcus equinus* in a mule in Turkey. Acta parasitologica **59**: 773-777.

- Chan CH, Chen YA, Cheng FY, Chung WC, Fan PC, Hsu MC. 1986. Studies on taeniasis in Taiwan. V. Field trial on evaluation of therapeutic efficacy of mebendazole and praziquantel against taeniasis. *The Southeast Asian journal of tropical medicine and public health* **17**: 82-90.
- Chavarria CM, Robles C. 1979. Report of a clinical case of cerebral cysticercosis treated medically with new drug: praziquantel. *Salud publica de México* **21**: 603-618.
- Chawla S, Jain D, Prasad KN. 2002. Human and porcine *Taenia solium* infection in rural north India. *Transactions of royal society of tropical medicine and hygiene* **46**: 515-516.
- Chen X, Craig PS, Ito A, Li T, Nakao M, Qiu J, Schantz PM, Xiao N, Yang W. 2005. *Echinococcus shiquicus* n. sp., a taeniid cestode from tibetian fox and plateau pika in China. *International journal for parasitology* **35**: 693-701.
- Chen X, Ito A, Li T, Nakao M, Nakaya K, Nkouawa A, Qiu D, Sako Y, Swastika IK, Wandra T, Yanagida K. 2010. Evaluation of a loop-mediated isothermal amplification method using fecal specimens for differential detection of *Taenia* species from humans. *Journal of clinical microbiology* **48** DOI: 10.1128.
- Chen Y, Xu L, Zhou X. 2004. Distribution and burden of cysticercosis in China. *South east asian journal of tropical medicine and public health* **35**: 231-239.
- Chung WC, Fan PC, Lin CY. 1988. Studies on taeniasis in Taiwan VI. Is *Taenia sagitata* from Taiwan, Korea and Indonesia a new species? *Chinese journal of parasitology* **1**: 56-70.
- Chung WC, Fan PC. 1998. *Taenia saginata asiatica*: epidemiology, infection, immunological and molecular studies. *Journal of microbiology, immunology and infection* **31**: 84-89.
- Clemence C, Copeland S, Fernando C, Hill JE, Wagner B, Woodbury MR. 2012. *Toxocara vitulorum* in a bison (*Bison bison*) herd from western Canada. *Canadian veterinary journal* **53**: 791-794.
- Clyde VL, Gendron-Fitzpatrick A, Goldberg TL, Hoberg EP, Lauck M, Lavikainen A, Lee LM, Nakao M, O'Connor DH, Sibley SD, Stuchin M, Wallace RS. 2016. Definitive hosts of *Versteria* tapeworms (*Cestoda* : *Taeniidae*) causing fatal infection in North America. *Emerging infectious diseases* **22**: 707-710.
- Colli CW, Williams JF. 1972. Influence of temperature on the infectivity of eggs of *Echinococcus granulosus* in laboratory rodents. *The journal of parasitology* **58**: 422-426.

- Conceição FR, McBride AJA, Mendonça M, Moreira AN, Moreira GMSG, Scaini CJ, Telmo PL. 2014. Human toxocariasis: current advances in diagnostics, treatment and interventions. *Trends in parasitology* **30**: 456-464.
- Constantinoiu CC, Johnson LK, Shima AL, Skerratt LF. 2018. *Echinococcus granulosus* infection in two free-ranging Lumholtz's tree kangaroo (*Dendrolagus lumholtzi*) from the Atherton tablelands, Queensland. *Journal of tropical medicine and infectious diseases* **3**: 47.
- Cooling RJ, Dinning WJ, Gillespie SH, Maizels RM. 1988. Toxocariasis: a practical approach to management of ocular disease. *Eye* **5**: 580-582.
- Cox DM, Holland CV. 2001. *Toxocara* in the mouse: a model for parasite-altered host behaviour? *Journal of helminthology* **75**: 123-135.
- Craig PS, Macpherson CNL, Nelson GS, Watson-Jones DL. 1988. Immunodetection of *Echinococcus* eggs from naturally infected dogs and from environmental contamination sites in settlement in Turkana, Kenya. *Transactions of the Royal society of tropical medicine and hygiene* **82**: 268-274.
- Craig PS, Larrieu E. 2006. Control of cystic echinococcosis/hydatidosis: 1863-2002. *Advances in parasitology* **61**: 443-508.
- Craig PS, Ito A, Margono SS, Nakao M, Nakaya K, Okamoto M, Putra MI, Sako Y, Sato MO, Subahar R, Yamasaki H. 2007. Dogs as alternative intermediate hosts of *Taenia solium* in Papua (Irian Jaya), Indonesia confirmed by highly specific ELISA and immunoblot using native and recombinant antigens and mitochondrial DNA analysis. *Journal of helminthology* **76**: 311-314.
- Craig PS, Giraudoux P, Chen X, Ito A, Li T, Nakao M, Nakaya K, Qiu J, Xiao N, Zhen R. 2008. Species identification of human echinococcosis using histopathology and genotyping in northwestern China. *Transactions of the Royal Society of tropical medicine and hygiene* **102**: 585-590.
- Craig PS, Tembo A. 2014. *Taenia sagitata* taeniosis: copro-antigen time-course in a voluntary self-infection. *Journal of helminthology* **89**: 612-619.
- Craig PS, Hegglin D, Lightowers MW, Torgerson PR, Wang Q. 2017. Echinococcosis: control and prevention. *Advances in parasitology* **96**: 55-158.
- Crompton DWT, Hall A, Latham MC, Stephenson LS. 1981. *Taenia sagitata* (Cestoda) in Western Kenya: the reliability of faecal examination in diagnosis. *Parasitology* **83**: 91-101.

- Čepička I, Flegr J, Horák P, Lukeš J, Mikeš L, Svobodová M, Vávra J, Volf P, Votýpka J. 2007. Paraziti a jejich biologie. TRITON, Praha.
- Čížmár A, Papaj J, Papajová I, Pipiková J. 2014. Parasitic contamination of urban and rural environments in the Slovak republic: dog's excrements as a source. *Helminthologia* **51**:273-280.
- D'Alessandro A, Rausch RL. 2008. New aspects of neotropical polycystic (*Echinococcus vogeli*) and unicystic (*Echinococcus oligarthrus*) echinococcosis. *Clinical microbiology reviews* **21** DOI: [10.1128](https://doi.org/10.1128).
- Dalemans AC, Depuydt L, Vanhee M, Viaene J. 2016. *Toxocara* in sandpits of public playgrounds and kindergartens in Flanders (Belgium). *Veterinary parasitology* **9** DOI: [10.1016](https://doi.org/10.1016).
- Dando J, Laverack MS. 1987. Lecture notes on invertebrate zoology. Blackwell science Inc., Hoboken.
- Dang Z, Horiuchi T, Huang F, Irie T, Kouguchi H, Kim K, Oku Y, Suzuki Y, Yagi K. 2016. Analysis on gene expression profile in oncospheres and early stage metacestodes from *Echinococcus multilocularis*. *PLOS – Neglected tropical diseases* **10** DOI: [10.1371](https://doi.org/10.1371).
- Daryani A, Nayeri T, Sarvi S, Sharif M. 2021. *Toxoplasma gondii*: A possible etiologic agent for Alzheimer's disease. *Heliyon* **7** DOI: [e07151](https://doi.org/e07151).
- Davies Z, Smyth JD. 1974. Occurrence of physiological strains of *Echinococcus granulosus* demonstrated by in vitro culture of protoscoleces from sheep and horse hydatid cysts. *International journal for parasitology* **4**: 443-445.
- Davydov VG, Korneva JV, Kuperman BI. 1995. The development of the tegument in ontogenesis of *Triaenophorus nodulus* (Cestoda: Pseudophyllidea). *Folia parasitologica* **42**: 269-279.
- Dawa D, Denano T, Fesseha H, Mathewos M, Yirgalem M. 2022. Cystic echinococcosis in cattle slaughtered in a slaughterhouse in Gessa, southern Ethiopia. *Parasite epidemiology and control* **18** DOI: [10.1016](https://doi.org/10.1016).
- Dawson SL, Ferrucci JT, Mueller PR, Nardi GL. 1985. Hepatic echinococcal cyst: successful percutaneous drainage. *Radiology* **155** DOI: [10.1148](https://doi.org/10.1148).
- De Juan E, Machemer R, McCuen BW, Small KW. 1989. Surgical management of retinal traction caused by toxocariasis. *American journal of ophthalmology* **108**: 10-14.

- Deger MS, Kilinc OO, Oguz B, Ozdal N. 2018. Preliminary studies on the prevalence and genotyping of *Echinococcus granulosus* infection in stray dogs in Van province, Turkey. *Journal of veterinary research* **62**: 497-502.
- Deplazes P, Hegglin D, Mathis A, Schwartenbach G, Stieger C. 2002. Spatial and temporal aspects of urban transmission of *Echinococcus multilocularis*. *Parasitology* **124**: 631-640.
- Deplazes P, Hegglin D, Ward PI. 2003. Anthelmintic baits of foxes against urban contamination with *Echinococcus multilocularis*. *Emerging infectious diseases* **9**: 1266-1272.
- Deplazes P, Eckert J. 2004. Biological, epidemiological and clinical aspects of echinococcosis, a zoonosis of increasing concern. *Clinical microbiology reviews* **17**: 107-135.
- Deplazes P, Gloor S, Hegglin D, Romig T. 2004. Wilderness in the city: the urbanization of *Echinococcus multilocularis*. *Trends in parasitology* **20**: 77-84.
- Deplazes P, Gottstein B, Staebler S. 2006 a. Travel medicine of parasitic diseases in the dog. *Schweizer Archiv für Tierheilkunde* **148**: 447-461.
- Deplazes P, Doherr MG, Gottstein B, Grimm F, Sager H, Steiner-Moret C. 2006 b. Coprological study on intestinal helminths in Swiss dog: temporal aspects of anthelmintic treatment. *Parasitology research* **98**: 333-338.
- Deplazes P, Fahrion AS, Staebler S. 2008. Patent *Toxocara canis* infections in previously exposed and in helminth-free dogs after infection with low numbers of embryonated eggs. *Veterinary parasitology* **152**: 108-115.
- Deplazes P, Nagy A, Schnyder M, Schweiger A, Ziadinov I. 2011. Hair coat contamination with zoonotic helminth eggs of farm and pet dogs and foxes. *Berliner und Münchener Tierärztliche Wochenschrift* **124**: 503-511.
- Deplazes P, Overgrauw PAM, Schweiger A, Van Knapen F. 2011a. Role of pet dogs and cats in the transmission of helminthic zoonoses in Europe, with a focus on echinococcosis and toxocarosis. *Veterinary parasitology* **182**: 41-53.
- Deplazes P, Eichenberger RM, Stephan R. 2011b. Increased sensitivity for the diagnosis of *Taenia saginata* cysticercus infection by additional heart examination compared to the EU-approved routine meat inspection. *Food control* **22**: 989-992.
- Deplazes P, Eckert J, Mathis A, Samson-Himmelstjerna GV, Zahner H. 2016. *Parasitology in veterinary medicine*. Wageningen academic publishers, Wageningen.

- Deplazes P, Eichenberger RE, Grimm F. 2019. Wildlife-transmitted *Taenia* and *Versteria* cysticercosis and coenurosis in humans and other primates. *International journal for parasitology: Parasites and wildlife* **9**: 342-358.
- Deplazes P, Galuppi R, Gori F, Mazzone A, Morandi B, Poglayen G, Rojas CAA. 2020. New insight into the peculiar world of the shepherd-dog parasites: an overview from Maremma (Tuscany, Italy). *Frontiers in veterinary science* **7** DOI: [10.3389](https://doi.org/10.3389).
- Dermauw V, Dorny P, Gabriël S, Jansen F, Johansen MV, Trevisan C. 2021. The survival and dispersal of *Taenia* eggs in the environment: what are the implications for transmission? A systematic review. *Parasites & vectors* **14**: 88.
- Desouky AY, El-Seify MA, Omar M, Sultan K. 2015. Molecular and phylogenetic study on *Toxocara vitulorum* from cattle in the mid-delta of Egypt. *Journal of parasitic diseases* **39**: 584-587.
- Despommier D. 2003. Toxocariasis: clinical aspects, epidemiology, medical ecology and molecular aspects. *Clinical microbiology reviews* **16**: 265-272.
- DeWolf BD, Jansen JT, Jones-Bitton A, Menzies PI, Peregrine AS. 2013. *Taenia ovis* infection and its control: a canadian perspective. *New Zealand veterinary journal* **62**: 1-7.
- Dick IGC, Fisher MA, Hutchinson MJ, Jacobs DE. 1994. Studies on the control of *Toxocara canis* in breeding kennels. *Veterinary parasitology* **55**: 87-92.
- Dinkel A, Mackenstedt U, Romig T. 2005. The present situation of echinococcosis in Europe. *Parasitology international* **55**: 187-191.
- Dixon HBF, Lipscomb FM. 1961. Cysticercosis: an analysis and follow up of 450 cases. *Medical council special report series* **299**: 1-58.
- Doležal B, Hrabal P, Jurenka B, Kalas L, Náplava P, Ryska M, Vlachovská E. 2008. Diagnostika a léčba echinokokových cyst jater na úrovni role 2 – kazuistika. *Vojenské zdravotnické listy* **3**: 80-84.
- Doncaster CC. 1962. Nematode feeding mechanisms 1. Observation on *Rhabditis* and *Pelodera*. *Nematologica* **8**: 313-320.
- Dorchies P, Glickman LT, Magnaval JF. 1994. La toxocarose, une zoonose helminthique majeure. *Revue de médecine veterinaire* **145**: 611-627.

- Dorchies P, Glickman LT, Magnaval JF, Morassin B. 2001. Highlights of human toxocariasis. *The Korean Journal of Parasitology* **39**: 1-11.
- Dorni P, Gabriel S, Phiri IK, Speyerbroeck N, Vercruyse J, Willingham AL. 2002. The prevalence of porcine cysticercosis in eastern and southern provinces of Zambia. *Veterinary Parasitology* **108**: 31-39.
- Douglass M, Greiner EC, Reavill DR, Zimmermann DM. 2009. *Echinococcus oligarthrus* cystic hydatidosis in Brazilian agouti (*Dasyprocta leporina*). *Journal of Zoo and Wildlife Medicine* **40**: 551-558.
- Dubinský P, Havaisová-Reiterová K, Hovorka I, Petko B, Tomašičová O, 2009. Role of small mammals in the epidemiology of toxocariasis. *Parasitology* **110**: 187-193.
- Dubná S, Fechtner J, Jankovská I, Langrová I, Nápravník J, Pekar S, Vadlejch J. 2007. Contamination of soil with *Toxocara* eggs in urban (Prague) and rural areas in the Czech Republic. *Veterinary Parasitology* **144**: 81-86.
- Dubná S, Fechtner J, Jankovská I, Langrová I, Nápravník J, Pekar S, Vadlejch J. 2007a. The prevalence of intestinal parasites in dogs from Prague, rural areas, and shelters of the Czech Republic. *Veterinary Parasitology* **145**: 120-128.
- Dunleavy M, Evans C, Garcia HH, Gilman RH, Gonzalez AF, Verastegui M. 1993. The marketing of cysticercotic pigs in the Sierra of Peru. *Bulletin of the WHO* **71**: 223-228.
- Dunleavy M, Evans C, Garcia HH, Gilman RH, Gonzalez AF, Verastegui M. 1999. Shortcuts to development: methods to control the transmission of cysticercosis in developing countries. Pages 313-236 in Garcia HH, Martinez SM, editors. *Taenia solium* taeniasis/cysticercosis. Editorial universo, Lima.
- Ebi D, Romig T, Wassermann M. 2015. Taxonomy and molecular epidemiology of *Echinococcus granulosus sensu lato*. *Veterinary Parasitology* **213**: 76-84.
- Ebi D, Gerbi BM, Kern P, Mackenstedt U, Petros B, Romig T, Tilahun G, Wassermann M, Woldeyes D, Zeyhle E. 2016. A novel zoonotic genotype related to *Echinococcus granulosus sensu stricto* from southern Ethiopia. *International Journal for Parasitology* **46**: 663-668.
- Ebrahimi, M, Fakhri Y, Gasser RB, Hofmann A, Hotez PJ, Ma G, Macpherson CNL, Mirjalali H, Rostami A, Sepidarkish M, Wang T. 2020. Global prevalence of *Toxocara* infection in cats. *Advances in Parasitology* **109**: 615-639.

- Eckert J, Deplazes P. 1996. Diagnosis of the *Echinococcus multilocularis* infection in final hosts. *Applied parasitology* **37**: 245-252.
- Eckert J, Gemmel MA, Meslin FX, Pawłowski ZS. 2002. WHO/OIE Manual on Echinococcus in humans and animals: a public health problem of global concern. World organisation for animal health, Paris.
- Eckert J, Thompson RCA. 2017. Historical aspects of echinococcosis. *Advances in parasitology* **95**: 1-64.
- Elkin BT, Gesy KM, Jenkins EJ, Schurer JM. 2013. *Echinococcus multilocularis* and *Echinococcus canadensis* in wolves from western Canada. *Parasitology* **141**: 159-163.
- El-Mahi RA, Khalil AI, Radwan NA. 2009. Morphology and occurrence of species of *Toxocara* in wild mammal populations from Egypt. *Comparative parasitology* **76**: 273-282.
- Elmore SA, Epp T, Irvine J, Jenkins EJ, Ndao M, Schurer JM, Skinner S. 2013. Parasitic zoonoses: one health surveillance in northern Saskatchewan. *PLoS Neglected tropical diseases* **7** DOI: [e2141](https://doi.org/10.1371/journal.pntd.02141).
- Eom KS, Geerts S, Rim HJ. 1992. Experimental infection of pigs and cattle with eggs of asian *Taenia saginata* with special reference to its extrahepatic viscerotropism. *Korean journal of parasitology* **30**: 269-275.
- Eom KS, Rim HJ. 1993. Morphologic descriptions of *Taenia asiatica* sp.n. *The Korean journal of parasitology* **31**: 1-6.
- Eom KS, Rim HJ. 2001. Epidemiological understanding of Taenia tapeworm infections with special reference to *Taenia asiatica* in Korea. *Korean journal of parasitology* **39**: 206-283.
- Epe C. 2006. Current and future options for the prevention and treatment of canids. Pages 239-252 in Holland CV, Smith HW, editors. *Toxocara the enigmatic parasite*. CABI publishing, Wallingford.
- Esparza J, Lamas E, Lobato RD, Munoz MJ, Portillo JM, Rivas JJ, Roger R. 1981. Hydrocephalus in cerebral cysticercosis. Pathogenic and therapeutic considerations. *Journal of neurosurgery* **55**: 786-793.
- Esra GN, O'Grady JP, Thomas WD, Yeager CH. 1982. Evaluation of secondary infertility in the gorilla. *Zoo biology* **2**: 135-140.

- Evans CAW, Garcia HH, Gilman RH, Gonzalez AE. 2003. *Taenia solium* cysticercosis. *Lancet* **362**: 547-556.
- Fakhri Y, Gasser RB, Holland CV, Hotez PJ, Khalili-Formeshi M, Omrani VF, Riahi SM, Rostami A, Taghipour A. 2019. Seroprevalence estimates for toxocariasis in people worldwide: A systematic review and meta-analysis. *PLoS – neglected tropical diseases* **13** DOI: [e0007809](https://doi.org/10.1371/journal.pntd.10007809).
- Fan CK, Cheng YC, Liao CW. 2013. Factors affecting disease manifestation of toxocarosis in humans: genetics and environment. *Veterinary parasitology* **193**: 342-352.
- Fan CK, Gasser RB, Hofmann A, Holland CV, Hotez PJ, Ma G, Maizels RM, Wang T. 2018. Human toxocariasis. *Infectious diseases* **18**: 14-24.
- Faust EC. 1949. *Human helminthology*. Lea & Febiger, Philadelphia.
- Felsmann MA, Felsmann MI, Michalski M, Sokół R, Strzyzewska-Worotyńska E, Szarek J. 2017. Invasive forms of canine endoparasites as potential threat to public health – a review and own studies. *Annals of agricultural and environmental medicine* **24**: 245-249.
- Fernandez I, Lopera RD, Meléndez RD, Perera MP, Sirit J. 1989. Orbital hydatid cyst of *Echinococcus oligarthrus* in a human in Venezuela. *The journal of parasitology* **75**: 467-470.
- Figallová V, Váňová L. 1988. Helminthological examination of children's sand pits in České Budějovice. *Československá epidemiologie, mikrobiologie, imunologie* **37**: 187-189.
- Fisher M. 2003. *Toxocara cati*: an underestimated zoonotic agent. *Trends in parasitology* **19**: 167-170.
- Flegr J, Havlíček J, Kloze J, Kodym P, Preiss M, Vitáková M. 2003. Decreased level of psychobiological factor novelty seeking and lower intelligence in men latently infected with the protozoan parasite *Toxoplasma gondii* – dopamine, a missing link between schizophrenia and toxoplasmosis? *Biological psychology* **63**: 253-268.
- Flegr J. 2007. Effects of *Toxoplasma* on human behavior. *Schizophrenia bulletin* **33**: 757-760.
- Flegr J. 2013. Influence of latent *Toxoplasma* infection on human personality, physiology and morphology: pros and cons of the *toxoplasma*-human model in studying the manipulation hypothesis. *Journal of experimental biology* **216**: 127-133.
- Flisser A. 1994. Taeniasis and cysticercosis due to *Taenia solium*. Pages 77-116 in Sun T, editor, *Progress in clinical parasitology* FL, CRC.

- Flisser A. 1998. Larval cestodes. Pages 539-560 in Cox FEG, Krier JP, Wakelin D, editors, Topley & Wilson's microbiology and microbial infections. Arnold, London.
- Flisser A, Lighthowers M, Sarti E, Schantz P. 2003. Neurocysticercosis: regional status, epidemiology impact and control measures in the Americas. *Acta tropica* **87**: 43-51.
- Fogt R. 2006. Molecular techniques applied in species identification of *Toxocara*. *Wiadomości parazytologiczne* **52**: 31-35.
- Forbes GJ, Paquet PC, Sallows T, Stronen AV, Wagner B. 2011. Diseases and parasites in wolves of the Riding Mountain National Park region, Manitoba, Canada. *Journal of wildlife diseases* **47**: 222-227.
- Fox M, Gibbons L, Hermosilla C, Jacobs D. 2015. Principles of veterinary parasitology. Willey-Blackwell, Hoboken.
- Frosch M, Stich A, Tappe D. 2008. Emergence of polycystic neotropical echinococcosis. *Emerging infectious diseases* **14**: 292-297.
- Frutos R, Gavotte L, Cheng X, Lei J, Qin M, Wang L, Wu WP, Yan J. 2022. Societal drivers of human echinococcosis in China. *Parasites & Vectors* **15** DOI: [10.1186](https://doi.org/10.1186).
- Fujita J, Ito Y, Ogawa C, Taira N. 1991. *Toxocara vitulorum* infections in Japanese beef cattle. *Journal of veterinary medical science* **53**: 721-723.
- Gajdošová M, Šondová K. 2014. Prevalence *Toxocara* spp. v půdě a písku veřejných hřišť a pískovišť v půdě a písku v Ústí nad Labem. Page 3-8 in Pokorná L, editor. Sborník oblastního muzea v Mostě, Řada přírodovědná. Oblastní muzeum, Most.
- Gajdošová T, Jůza T, Jůzová A. 2016. Case report: Diagnosis under the microscope – disseminated echinococcosis, the multiocular form with protoscoleces. *Česko-slovenská patologie* **52**: 168-172.
- Gandolfi L, Jacob CMA, Júnior DC, Pratesi R, Rubinsky-Elefant G, Silva EOM, Tofeti A. 2003. Frequency of seropositivity to *Toxocara canis* in children of different socioeconomic strata. *Revista de sociedade Brasileira de medicina tropical* **36**: 509-513.
- Ganzorig S, Kamiys M, Kaneko M, Kobayashi F, Lagapa JTG, Nonaka N, Oku Y, Ono T. 2009. Monitoring of environmental contamination by *Echinococcus multilocularis* in an urban fringe forest park in Hokkaido, Japan. *Environmental health and preventive medicine* **14**: 299-303.

- Garcia HH, Nash TE. 2011. Diagnosis and treatment of neurocysticercosis. *Nature reviews neurology* **10**: 584-594.
- Garcia-Albca E, Kortbeck LM, Oosterhuis JW, Overbosch D. 2002. Neurocysticercosis in Europe. Pages 33-40 in Craig P, Pawlowski Z, editors, *Cestode zoonoses, echinococcoses and cysticercosis*. IOS press, Amsterdam.
- García-Méndez N, Manterola C, Riffo-Campos ÁL, Rojas C, Totomoch-Serra A. 2021. *Echinococcus granulosus* sensu lato genotypes in different hosts worldwide: a systematic review. *Acta parasitologica* **67**: 161-185.
- Garijo-Toledo MM, Köchle BR, Llobat L, Sansano-Maestre J. 2022. Prevalence of *Toxocara* eggs in public parks in the city of Valencia (Eastern Spain). *Veterinary sciences* **9**: 232.
- Gaskell EA, McConkey GA, Pinney JW, Smith JE, Westhead DR. 2009. A unique dual activity amino acid hydroxylase in *Toxoplasma gondii*. *PLoS ONE* **4** DOI: [e4801](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0048011).
- Gasser RB. 2013. A perfect time to harness advanced molecular technologies to explore the fundamental biology of *Toxocara* species. *Veterinary parasitology* **193**: 353-364.
- Gasser RB, Hofmann A, Chang BCH, Koehler AV, Korhonen PK, Ma G, Nie S, Reid GE, Stroehlein AJ, Wang T, Young ND. 2019. Comparative bioinformatic analysis suggests that specific dauer-like signalling pathway components regulate *Toxocara canis* development and migration in the mammalian host. *Parasites & vectors* **12** DOI: [10.1186/s13071-018-3265-y](https://doi.org/10.1186/s13071-018-3265-y).
- Gasser RB, Hofmann A, Hotez PJ, Ma G, Rostami A, Wang T. 2020. Global and regional seroprevalence estimates for human toxocariasis: A call for action. *Advances in parasitology* **109**: 275-290.
- Gassner M, Stürchler D, Weiss N. 1990. Transmission of toxocariasis. *Journal of infectious diseases* **162**: 571.
- Gathuma JM, Macpherson CN, Wachira TM. 1991. Release and survival of *Echinococcus* eggs in different environments in Turkana, and their possible impact on the incidence of hydatidosis in man and livestock. *Journal of helminthology* **65**: 55-61.
- Gavidia CM, Larrieu E, Lightowlers MW. 2019. Control of cystic echinococcosis: background and prospects. *Zoonoses and public health* **66**: 889-899.
- Gemmel MM, Matyas Z, Pawlowski E. 1983. Guidelines for the surveillance, prevention and control of taeniasis/cysticercosis. World health organization, Geneva.

- Gendron AP, Howard EB. 1980. *Echinococcus vogeli* infection in higher primates at the Los Angeles zoo. The comparative pathology of zoo animals **2**: 379-382.
- Gibbons LM, Jacobs DE, Sani RA. 2001. *Toxocara malayensis* n. sp. (Nematoda: Ascaridoidea) from domestic cat (*Felis catus* Linneaus 1758). Parasitology **87**: 660-665.
- Giunchi D, Liccioli S, Marceau D, Massolo A, McCormack G, Mori K, Rock M, Stefanakis E. 2023. Fecal contamination of urban parks by domestic dogs and tragedy of the commons. Scientific reports **13** DOI: [10.1038](https://doi.org/10.1038).
- Giraudoux P, Hatakeyama H, Romig T, Takahashi K, Uraguchi K. 2013. Efficacy of antihelminthic baiting of foxes against *Echinococcus multilocularis* in northern Japan. Veterinary parasitology **198**: 122-126.
- Glickman LT, Shofer FS. 1987. Zoonotic visceral and ocular larva migrans. The veterinary clinics of North America – small animal practice **17**: 39-53.
- Gottstein B, Gualzata M, Oettli A, Schubarth P, Stürchler D. 1989. Thiabendazole vs. Albendazole in treatment of toxocariasis: a clinical trial. Annals of tropical medicine & parasitology **83**: 473-478.
- Gottstein B, McManus DP, Naidich A, Rogan MT, Romig T, Silva AM, Tuxun T, Vuitton DA, Wen H. 2020. International consensus on terminology to be used in the field of echinococcoses. Parasite **27**: 41.
- Grencis RK, Lane RP, Loos-Frank B, Lucius R, Poulin R, Roberts CW. 2017. The biology of parasites. John Wiley & Sons, Inc. Berlin.
- Grisolia JS, Widerholt WC. 1982. CNS cysticercosis. Archives of neurology **39**: 540-544.
- Grove DI. 1990. A history of human helminthology. CAB International, Oxon.
- Guangyou Y, Lu W, Xiaduo M, Xiaobin G, Yingxin L, Youle Z, Yue X, Yunjian L, Xuan Z, Zhicai Z. 2019. Sequencing and analysis of the complete mitochondrial genome of dog roundworm *Toxocara canis* (Nematoda: Toxocaridae) from USA. Mitochondrial DNA Part B (4-2019) DOI: [10.1080](https://doi.org/10.1080).
- Halajian A, Lavikainen A, Luus-Powell WJ, Nakao M, Roux F, Sasaki M. 2017. *Echinococcus felidis* in hippopotamus, South Africa. Veterinary parasitology **243**: 24-28.
- Halton DW, Smyth JD. 1983. The physiology of trematodes. Cambridge university press, Cambridge.

- Halton SW. 2004. Microscopy and the helminth parasite. *Micron* 35: 361-390.
- Han X, Hu Z, Chen Y, Wang L, Wang ZA, Wang ZI, Xie Y, Zhou X, Zhu P, Zuo Z. 2022. *Animals* 12 (3546) DOI: [10.3390](https://doi.org/10.3390).
- Haseeb M, Walsh M. 2012. Reduced cognitive function in children with toxocariasis in a nationally representative sample of the United States. *International journal for parasitology* 42: 1159-1163.
- Haseeb M, Walsh M. 2014. Toxocariasis and lung function: relevance of a neglected infection in an urban landscape. *Acta parasitologica* 59: 126-131.
- Haukisalmi V, Ito A, Iwaki T, Konyaev S, Lavikainen A, Nakao M, Okamoto M, Oku Y. 2013. Molecular phylogeny of the genus *Taenia* (Cestoda: Taeniidae): proposals for the resurrection of *Hydatigera* Lamarck, 1816 and the creation of a new genus *Versteria*. *International journal for parasitology* 43: 427-437.
- Heath DD. 1971. The migration of oncospheres of *Taenia pisiformis*, *T. serialis* and *Echinococcus granulosus* within the intermediate host. *International journal for parasitology* 2: 145-150.
- Heath DD, Lightowers MW. 2004. Immunity and vaccine control of *Echinococcus granulosus* infection in animal intermediate hosts. *Parasitologia* 46: 27-31.
- Hendrix CM, Robinson E. 2012. *Diagnostic parasitology for veterinary technicians*. Elsevier Mosby, St. Louis.
- Hoberg EP. 2002. *Taenia* tapeworms: their biology, evolution and socioeconomic significance. *Microbes and infection* 8: 859-866.
- Holland C, Maizels R, Magnaval JF, Schantz P, Smith H, Taylor M. 2009. How common is human toxocariasis towards standardizing our knowledge? *Trends in parasitology* 25: 182-188.
- Holland C, Keegan JD. 2013. A comparison of *Toxocara canis* embryonation under controlled conditions in soil and hair. *Journal of helminthology* 87: 78-84.
- Holzmann T, Ntoukas V, Pfütze D, Simon M, Tappe D. 2013. Cerebellar cysticercosis caused by larval *Taenia crassiceps* tapeworm on immunocompetent woman, Germany. *Emerging infectious diseases* 19 DOI:[10.3201](https://doi.org/10.3201).

- Hong EJ, Chae JS, Cho JG, Choi KS, Kim HC, Park BK, Park J, Ryu SY. 2020. Morphological and molecular characterization of *Toxocara apodemi* (Nematoda: Ascarididae) from striped field mice, *Apodemus agrarius*, in Korea. The Korean journal of parasitology **58**: 403-411.
- Honzáková L. 2015. Parazitární nemoci u dětí způsobené endoparazity. *Pediatric pro praxi* **16**: 251-255.
- Hotez PJ, Wilkins PP. 2009. Toxocariasis: America's most common neglected infection of poverty and a helminthiasis of global importance? *Neglected tropical diseases* **3** DOI: [10.1371](https://doi.org/10.1371).
- Hou Z, Liu S, Peng Z, Xing M. 2016. Ascarid infestation in captive siberian tigers in China. *Veterinary parasitology* **226**: 74-77.
- Höglund J, Ley C, Miller AL, Olsson GE, Skarin M, Sollenberg S, Wahlström H, Walburg MR. 2016. First identification of *Echinococcus multilocularis* in rodent intermediate hosts in Sweden. *International journal for parasitology: parasites and wildlife* **5**: 56-63.
- Huei-Shan L, Cjia-Kwung F, Chih-Hsiung W, Chung-Jung F, Mailyynn KL, Min-Yun L, Ting-Wu C, Wesley WH, Yung-Ching L. 2014. Seroepidemiology of *Toxocara canis* infection among primary schoolchildren in the capital area of the Republic of the Marshall islands. *BMC Infectious diseases* **15** DOI: [10.1186](https://doi.org/10.1186).
- Huh S, Kim YH. 2004. Prevalence of *Toxocara canis*, *Toxascaris leonina* and *Dirofilaria immitis* in dogs in Chuncheon, Korea. *The Korean journal of parasitology* **43**: 65-67.
- Huo L, Liu C, Shi Q, Tao Y, Zhang H. 2022. Silencing TUBB3 expression destroys the tegument and flame cells of *Echinococcus multilocularis* protoscoleces. *Animals* **18**: 2471.
- Husa P st, Husa P ml, Mihalčín M. 2017. Alveolární echinokokóza – život ohrožující onemocnění. *Klinická farmakologie a farmacie* **31**: 19-21.
- Hübner J, Uhlíková M. 1998. Seroprevalence of *Toxocara canis* infection in Czech republic. *Central European journal of public health* **6**: 195-198.
- Hüttner M, Mackenstedt U, Romig T, Siefert L. 2009. A survey of *Echinococcus* species in wild carnivores and livestock in East Africa. *International journal for parasitology* **39**: 1269-1276.
- Chalechale A, Hashemnia M, Rezaei F, Sayadpour M. 2016. *Echinococcus granulosus* in humans associated with disease incidence in domestic animals in Kermanshah, Iran. *Journal of parasitology diseases* **40**: 1322-1329.

- Charlet JP, Magnaval J. 1987. Efficacité comparée du thiabendazole et du mébendazole dans le traitement de la toxocarose. *Thérapie (Paris)* **42**: 541-544.
- Cheng NABY, Chilton NB, Jacobs DE, Sani RA, Zhu XQ. 1998. Molecular characterization of a *Toxocara* variant from cats in Kuala Lumpur, Malaysia. *Parasitology* **117**: 155-164.
- Chilton NB, Gasser RB, Hu M, Jacobs DE, Zhu XQ. 2006. Members of the genus *Toxocara* – taxonomic, population, genetic and epidemiological considerations. Pages 18-31 in Holland CV, Smith HW, editors. *Toxocara the enigmatic parasite*. CABI publishing, Wallingford.
- Christensson D, Nilsson NG, Roneus O. 1982. The longevity of hydatid cysts in horses. *Veterinary parasitology* **11**: 149-154.
- Igarashi K, Kimura D, Koshino Y, Matsuo J, Rai SK, Uga S. 2000. Differentiation of *Toxocara canis* and *T. cati* eggs by light and scanning electron microscopy. *Veterinary parasitology* **92**: 287-294.
- Ito A, Knapp J, Lavikainen A, Nakao M, Okamoto M, Saarma U, Yanagida T. 2011. Phylogenetic relationships within *Echinococcus* and *Taenia* tapeworms (*Cestoda: Taeniidae*): An interference from nuclear protein-coding genes. *Molecular phylogenetics and evolution* **61**: 628-638.
- Ito A, Lavikainen A, Nakao M, Yanagida T. 2013. Phylogenetic systematics of the genus *Echinococcus* (*Cestoda: Taeniidae*). *International journal for parasitology* **43**: 1017-1029.
- Izvekova GI, Kuperman BI, Kuzmina VV. 1997. Digestive and digestive-transport surfaces in cestodes and their fish hosts. *Comparative biochemistry and physiology* **118**: 1165-1171.
- Jafari KM, Latifi SM, Maraghi S, Sadjjadi SM, Zibaei M. 2014. Study on the contamination of Abadan public parks soil with *Toxocara* spp. eggs. *Journal of environmental health science & engineering* **12**: 86.
- Janvory J, Roberts L. 2000. Gerald D. Schmidt & Larry S. Roberts' Foundations of parasitology – Sixth edition. McGraw-Hill companies, Inc., New York.
- Järvis T, Mägi E, Miller I, Moks E, Talvik H. 2006. Distribution of *Toxocara* infection in the environment and in definitive and paratenic hosts in Estonia. *Acta veterinaria Hungarica* **54**: 399-406.
- Jenkins DJ. 2006. *Echinococcus granulosus* in Australia, widespread and doing well! *Parasitology international* **55**: 203-206.

- Jenkins E, Leighton F, Schurer J, Shury T. 2013. Surveillance for *Echinococcus canadensis* genotypes in canadian ungulates. *International journal for parasitology: parasites and wildlife* **5**: 97-101.
- Jenkins EJ, Lymbary AJ, Schurer JM, Thompson RCA. 2015. *Echinococcus canadensis*, *E. borealis* and *E. intermedius*. What's in a name? *Trends in parasitology* **31**: 23-29.
- Jin L, Xi W. 1998. A novel method for the recovery of *Toxocara canis* in mice. *Journal of helminthology* **72**: 183-184.
- Jones JL, Kruszon-Moran D, Schantz PM, Won KY. 2008. National seroprevalence and risk factors for zoonotic *Toxocara* spp. *Infection. The american journal of tropical medicine and hygiene* **79**: 552-557.
- Jones KR. 2022. Update of cestodes parasitizing neotropical hystricomorphic rodent. *Frontiers of veterinary science* **9** DOI: [10.3389](https://doi.org/10.3389).
- Jurášek V, Bírová V, Borošková Z, Dubinský P. 1993. *Veterinárna parazitológia. Príroda a.s., Bratislava.*
- Kaneda Y, Kato Y, Nagakura K, Tachibana H. 1989. Toxocariasis possibly caused by ingesting raw chicken. *Journal of infect diseases* **160**: 735-736.
- Kašný M, Kolářová L, Novák J, Skulinová K. 2020. Seroprevalence of larval toxocarosis on the Czech republic. *Acta parasitologica* **65**: 68-76.
- Kataoka N, Uga S. 1995. Measures to control *Toxocara* egg contamination in sandpits of public parks. *The American journal of tropical medicine and hygiene* **52**: 21-24.
- Kazacos KR. 1983. Improved method for recovering ascarid and other helminth eggs from soil associated with epizoonotics and during survey studies. *American journal of veterinary research* **44**: 896-900.
- Keller K, Magnotta M, Ragland N, Torgerson PR. 2010. The global burden of alveolar echinococcosis. *PloS – Neglected tropical diseases* **22** DOI: [10.1371](https://doi.org/10.1371).
- Kern P. 2010. Clinical features and treatment of alveolar echinococcosis. *Current opinion in infectious diseases* **23**: 505-512.
- Kini U, Nirmala V, Shariff S. 1995. Aspiration cytology of *Echinococcus oligarthrus* – a case report. *Acta cytologica* **41**: 544-548.

- Kinsella JM. 1974. Comparison of helminth parasites of the cotton rat, *Sigmodon hispidus*, from several habitats in Florida. *American Museum novitates* **2540**: 1-12.
- Kleine A, Springer A, Strube C. 2017. Seasonal variation in the prevalence of *Toxocara* eggs on children's playgrounds in the city of Hanover, Germany. *Parasites & vectors* **10**: 248.
- Kostyra K, Lass A, Myjak P, Pietkiewicz H, Szostakowska B. 2014. First finding of *Echinococcus multilocularis* DNA in soil: preliminary survey in Varmia-Masuria province, northeast Poland. *Veterinary parasitology* **203**: 73-79.
- Kyrsgaard NC, Murrell KD. 2005. Prevention of taeniasis and cysticercosis. OIE, Paris.
- Laabs EM, Schnieder T, Welz C. 2011. Larval development of *Toxocara canis* in dogs. *Veterinary parasitology* **175**: 193-206.
- Lavikainen A, Oksanen A. 2015. *Echinococcus canadensis* transmission in the North. *Veterinary parasitology* **213**: 182-186.
- Lavsevic B, Petrovic Z, Radovic M. 1982. Significance and problem of taeniasis in some parts of Yugoslavia. *Acta veterinaria* **32**: 31-36.
- Li J, Liu H, Vuitton DA, Wang H, Wen H, Wu C, Zhang W. 2014. Boiling sheep liver or lung for 30 minutes is necessary and sufficient to kill *Echinococcus granulosus* protoscoleces in hydatid cysts. *Parasite* **21**: 64.
- Li J, McManus DP, Tuxun T, Vuitton DA, Vuitton L, Wen H, Zhang W. 2019. Echinococcosis: advances in the 21st century. *Clinical microbiology reviews* **32** DOI: [10.1128](https://doi.org/10.1128).
- Lighthowers MW, Rojas CAA, Romig T. 2014. *Echinococcus granulosus sensu lato* genotypes infecting humans – review of current knowledge. *International journal for parasitology* **44**: 9-18.
- Lighthowers MW, Molina L, Mujica G, Salvitti JC, Santillán G, Sepuvela L, Seleiman M, Talmon G, Uchiumi L, Vizcaichipi K. 2019. Pilot field trial of the EG95 vaccine against ovine cystic echinococcosis in Rio Negro, Argentina: 8 years of work. *Acta tropica* **191**: 1-7.
- Lloyd S. 1998. Cysticercosis and taeniosis, *Taenia sagitata*, *Taenia solium* and Asian *Taenia*. Page 635-663 in Palmer SR, Simpson DIH, Soulsby L, editors, *Zoonoses*. Oxford university press, Oxford.
- Han S, Liu B, Wang X, Wu WEI, Wu WEN, Xue C. 2022. Preplanned studies: the first detection of *Echinococcus granulosus* DNA in resident's hands, dogs' hair and soil in highly

- endemic region of echinococcosis – Naqu city, Xizang autonomous region, China 2020. China CDC weekly **44**: 982-985.
- Lykov IN, Pavlova OP, Rudova SA. 2021. Sanitary and hygienic aspects of urban environment pollution by dog feces. Earth and environmental science **677**: 1755-1815.
- Lymbery AJ, Thompson RCA. 1995. *Echinococcus* and hydatid disease. CAB International, Wallingford.
- Macchioni G. 1999. A new species. *Toxocara lynx* in the caracal (*Lynx caracal*). Parasitology **41**: 529-532.
- Macpherson CNL. 2005. Human behaviour and the epidemiology of parasitic zoonoses. International journal for parasitology **35**: 1319-1331.
- Macpherson CNL. 2013. The epidemiology and public health importance of toxocarosis: a zoonosis of global importance. International journal of parasitology **43**: 999-1008.
- Macpherson CNL, Ziegler MA. 2019. *Toxocara* and its species. CAB Reviews **14**: 1-27.
- Magnaval JF. 1995. Comparative efficacy of diethylcarbamazine and mebendazole for the treatment of human toxocarosis. Parasitology **110**: 529-533.
- Mahdy OA, Maogood ZSA, Mousa WM, Nader SM, Radi SA. 2020. Molecular characterization and phylogenetic analysis of toxocara species in dogs, cattle and buffalo in Egypt. Helminthologia **57**: 83-90.
- Machnická B, Šlais J. 1978. Subcutaneous infection with *Taenia saginata* cystercici in calves, and immunological and histological study. Acta parasitologica Polon. **25**: 365-370.
- Maizels RM. 2013. *Toxocara canis*: Molecular basis of immune recognition and evasion. Veterinary parasitology **193**: 365-374.
- Mapes CJ. 2009. Structure and function in the nematode pharynx I. Parasitology **55**: 269-284.
- Marr J, Miller M. 1995. Biochemistry and molecular biology of parasites. Academic press limited, London.
- Maraghi S, Sadjjadi S, Zibaei M. 2016. The occurrence of *Toxocara* species in naturally infected broiler chickens revealed by molecular approaches. Journal of helminthology **91**:633-636.
- Mazumder A, Salahuddin A, Shaharyar M. 2017. Benzimidazoles: a biologically active compounds. Arabian journal of chemistry **10**: 157-173.

- Matsumura T, Nakanishi O, Ono K, Rai SK, Shrestha HG, Uga S. 1996. Seroepidemiological study of *Toxocara* infection in Nepal. *The Southeast Asian journal of tropical medicine and public health* **27**: 286-290.
- Matsuo J, Nakashio S. 2005. Prevalence of fecal contamination in sandpits in public parks in Sapporo city, Japan. *Veterinary parasitology* **128**: 115-119.
- Maung M. 1975. An ascaridoid nematode from a hippopotamus. *International journal for parasitology* **5**: 431-439.
- McManus DP, Smyth JD. 1989. *The physiology and biochemistry of Cestodes*. Cambridge university press, Cambridge.
- McManus DP, Pawlowski ZS, Scott JC, Stefaniak J. 1997. Molecular genetic analysis of human cystic hydatid cases from Poland: identification of a new genotypic group (G9) of *Echinococcus granulosus*. *Parasitology* **114**: 37-43.
- McManus DP. 2013. Current status of the genetics and molecular taxonomy of *Echinococcus* species. *Parasitology* **140**: 1617-1623.
- Mizgajská H. 2001. Eggs of *Toxocara* spp. in the environment and their public health implications. *Journal of helminthology* **75**: 147-151.
- Motyčka V, Roller Z. 2001. *Svět zvířat X – Bezobratlí 1*. Albatros, Praha.
- Murrell KD. 1995. Foodborne parasites. *International journal of environmental health research* **5**: 63-85.
- Murrell KD, Pawlowski Z. 2000. Taeniasis and cysticercosis. Pages 217-227 in Hui Y, Murrell KD, Nip WK, Satter SA, Stanfield P, editors, *Foodborne diseases handbook*. Marcel Dekker Inc., New York.
- Nash TE, Patronas NJ. 1999. Edema associated with calcified lesions in neurocystercosis. *Neurology* **53**: 777-781.
- Näreaho A, Nikander S, Saari S. 2019. *Canine parasites and parasitic diseases*. Academic press – Elsevier Inc., Amsterdam.
- Nederland V, Overgaauw PAM. 2008. Aspects of *Toxocara* epidemiology: human toxocarosis. *Critical reviews in microbiology* **23**: 215-231.
- O'Donovan D, Schuster RK, Sivakumar S, Thomas K. 2009. The parasite fauna of stray domestic cats (*Felis catus*) in Dubai, United Arab Emirates. *Parasitology research* **105**: 125-134.

- Okello AL, Thomas LF. 2022. Human taeniasis: current insight into prevention and management in endemic countries. *Risk management and healthcare policy* **10**: 107-116.
- Ostertag R. 1932. *Lehrbuch der Schlachtvieh und Fleischbeschau*. Ferdinand Elke Verlag, Stuttgart.
- Özkayhan MA. 2007. Soil contamination with ascarid eggs in playgrounds in Kirikkale, Turkey. *Journal of helminthology* **80**: 15-18.
- Papich MG. 2010. *Saunders handbook of veterinary drugs – small and large animal*. Elsevier – Saunders, Philadelphia.
- Patterson J. 2023. Toxocarosis in humans: how much of a problem is it in the UK? *Drug and therapeutics bulletin* **61**: 7-11.
- Pawlowski Z. 1970. On control of taeniarhynchosis in urban populations. *Journal of parasitology* **56**: 261-262.
- Pawlowski Z, Schultz MG. 1972. Taeniasis and cystercosis (*Taenia saginata*). *Advances in parasitology* **10**: 269-343.
- Pawlowski Z. 2002. *Taenia solium*: basic biology and transmission. Pages 1-14 in Prabhakar S, Singh G, editors, *Taenia solium* cysticercosis: from basic to clinical sciences. CABI publishing, Wallingford.
- Posedi J, Vengušt G, Vergles Rataj A, Zele D. 2013. Intestinal parasites of the red fox (*Vulpes vulpes*) in Slovenia. *Acta veterinaria hungarica* **61**: 454-462.
- Prociv P. 1983. Observations on the transmission and development of *Toxocara pteropodis* (Ascaridoidea: Nematoda) in the Australian grey-headed flying-fox, *Pteropus poliocephalus* (Pteropodidae: Megachiroptera). *Zeitschrift für Parasitenkunde* **69**: 773-781.
- Prociv P. 1987. *Toxocara pteropodis*, Baylis 1936, life cycle, epizootiology and zoonotic potential [MSc. Thesis]. University of Queensland, St. Lucia.
- Prociv P. 1989. *Toxocara pteropodis* and visceral Larva migrans. *Parasitology today* **5**: 106-109.
- Prociv P. 1990. Observations on the morphology of *Toxocara pteropodis* eggs. *Journal of helminthology* **164**: 271-277.
- Rodriguez-Morales AJ, Spotin A. 2015. Current topics in echinococcosis. IntechOpen, Londýn.

- Salem G, Schantz P. 1992. Toxocaral visceral larva migrans after ingestion of raw lamb liver. *Clinical infectious diseases* **15**: 743-744.
- Sarsembaeva N, Ussenbayev AE, Valdovska A, Valieva Z. 2014. Impact of echinococcosis in quality of sheep meat in the south-eastern Kazakhstan. *Asian Australasian journal of animal sciences* **27** DOI: [10.5713](https://doi.org/10.5713).
- Sedlák E. 2002. *Zoologie bezobratlých*. Masarykova univerzita – PřF, Brno.
- Seimenis A. 2003. Overview of the epidemiological situation on echinococcosis in the Mediterranean region. *Acta tropica* **85**: 191-195.
- Shimizu T. 1993. Prevalence of *Toxocara* eggs in sandpits in Tokushima city and its outskirts. *Journal of veterinary medical science* **55**: 807-811.
- Schantz PM, Tsane WCW, Wilkins PP. 1998. Immigrants, imaging and immunoblots: the emergence of neurocysticercosis as a significant public health problem. Pages 213-242 in Craig WA, Hughes JM, Scheld WM, editors, *Emerging infections*. ASM press, Washington D.C.
- Schwabe CW, Thompson RCA. 1986. *The biology of Echinococcus and hydatid disease*. Allen & Unwin, London.
- Skryabin KI, Shikhobalova NP, Mozgovoi AA. 1991. Key to parasitic nematodes, volume 2, *Oxyurata* and *Ascaridata*. Amerind publishing Co. Pvt. Ltd, New Delhi.
- Smrž J. 2015. *Základy biologie, ekologie a systému bezobratlých živočichů*. Karolinum Press, Praha.
- SousaOE, Thatcher VE. 1969. Observations of the life-cycle of *Echinococcus origarthrus* (Diesing, 1863) in the republic of Panama. *Annals of tropical medicine & parasitology* **63**: 165-175.
- Sowemimo OA. 2009. The prevalence and intensity of gastrointestinal parasites of dogs in Ife-Ife, Nigeria. *Journal of helminthology* **83**: 27-31.
- Spickler AR. 2016. *Toxocariasis - technical factsheet*. The center for food security and public health of Iowa state university, Ames.
- Sprent J. 1958. Observations on the development of *Toxocara canis* (Werner, 1782) in the dog. *Parasitology* **48**: 184-209.
- Svoboda M, Svobodová V, Vernerová E. 1995. *Klinická parazitologie psa a kočky*. T.S.Print, Brno.

- Šimek J. 2021. Parazitózy psů – terénní studie [MSc. Thesis]. Masarykova univerzita, Brno.
- Threadgold LT. 1962. An electron microscope study of the tegument and associated structure of *Dipylidium caninum*. Quarterly journal of microscopical science **103**: 135-140.
- Uga S. 1993. Prevalence of *Toxocara* eggs and number of faecal deposits from dogs and cats in sandpits of public parks in Japan. Journal of helminthology **67**: 78-82.
- Verster A. 1969. A taxonomic revision of the genus *Taenia* (Linnaeus, 1758) s. str. The Onderstepoort journal of veterinary research **36**: 3-58.
- Warren G. 1970. Studies on the morphology and taxonomy of the genera *Toxocara*, Stiles 1905 and *Neoscaris*, Travassos 1927. Zoologischer Anzeiger **185**: 393-441.
- Warren EG. 2009. Two new species of *Toxocara* from viverrid hosts. Parasitology **65**: 179-187.
- Wiwanitkit V. 2014. Dementia and neurocysticercosis. Acta neurologica Taiwan **23**: 1-3.
- Yildiz F. 2019. *Echinococcus* infection: The effect of Echinococcosis on public health and economy. International journal of veterinary and animal research **2**: 51-59.
- Yoshino K. 1933. Studies on the post-embryonal development of *Taenia solium*, part I: on the hatching of the egg of *Taenia solium*. Journal of medical association Formosa **32**: 139-141.
- Young E. 1975. Echinococcosis (hydatodosis) in wild animals of the Kruger National park. Journal of the South African veterinary association **46**: 285-286.

Internetové odkazy:

New Jersey Public Health Laboratory. 2020. *Toxocara canis* - figure A. Available from <https://www.cdc.gov/dpdx/toxocariasis> (accessed 01/2023).

New Jersey Public Health Laboratory. 2020. *Toxocara canis* - figure B. Available from <https://www.cdc.gov/dpdx/toxocariasis> (accessed 01/2023).

Lance Wheeler, The monster hunter's guide to veterinary parasitology. 2018. *Echinococcus granulosus* - eggs. Available from <https://www.veterinaryparasitology.com> (accessed 03/2023).

Lance Wheeler, The monster hunter's guide to veterinary parasitology. 2018. *Echinococcus granulosus* - adult. Available from <https://www.veterinaryparasitology.com>(accessed 04/2023).

Lance Wheeler, The monster hunter's guide to veterinary parasitology. 2018. *Taenia sp.* gravid proglottid. Available from <https://www.veterinaryparasitology.com> (accessed 04/2023).

WOAH/OIE, Echinococcosis. 2022. Available from https://www.woah.org/fileadmin/Home/fr/Health_standards/tahm/3.01.06_ECHINOCOCCOSIS.pdf (accessed 04/2023).

WHO, Echinococcosis. 2021. Available from <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/echinococcosis> (accessed 04/2023).

Svobodová V. 2014. Výskyt tasemnic rodu *Echinococcus* u zvířat v České republice. Available https://web.archive.org/web/20150527190026/http://www.parazitologie.cz/akce/doc/sbornik/2014%20seminar%20v%20LD_Hydatidoza.pdf (accessed 04/2023)

Stefan Walkowski, *T. saginata* oncosphere. 2011. Available from https://en.wikipedia.org/wiki/Taenia_saginata#/media/File:T.saginata-egg.jpg (accessed 04/2023)

Institute of tropical medicine, pork and beef tapeworm scheme. 2023. Available from <https://www.cystinet.org/the-action/background/> (accessed 04/2023)

KHS Středočeského kraje, Teniázy – infekce způsobené tasemnicemi. 2021. Available from <https://khsstc.cz/teniazy-infekce-zpusobene-tasemnicemi/> (accessed 04/2023)

Mendelova univerzita v Brně, Preparát. 2023. Available from https://web2.mendelu.cz/af_211_multitext/obecna_botanika/obrazky/ZM/preparat.jpg (accessed 04/2023)

Seznam použitých zkratek

LMV – larva migrans viscelaris

LMO – larva migrans ocularis

LMN – larva migrans neuralis

CT – covert toxocariasis

CNS – centrální nervová soustava

WOAH (dříve OIE) – World organisation for Animal Health

WHO – World health organization

PAIR – puncture, aspiration, injection and reaspiration method

MWA – microwave ablation (perkutánní mikrovlnná ablace)

NTD – neglected tropical disease

NIP – neglected infections of poverty

NZD – neglected zoonotic disease

LAMP – loop mediated isothermal amplification

PCR – polymerasis chain reaction

Přílohy

57	Označení vzorku		
2	Datum odběru		
3	Kraj		
4	Město/obec		
5	Část města/obce		
6	Počet obyvatel města/obce		
7	Ulice, číslo (nepovinný údaj)		
8	Vzdálenost od lesa		
9	Vzdálenost od parku/zahrady		
10	Pohybují se v okolí volně pobíhající psi (Ano/Ne/Nevím)		
11	Pohybují se v okolí kočky (Ano/Ne/Nevím)		
12	Pohybují se v okolí lišky (Ano/Ne/Nevím)		
13	Pískoviště je navštěvováno dětmi často/středně/málo		
14	Byly pozorovány na pískovišti děti které něco konzumovaly? Ano/Ne/Nevím		
15	Je pískoviště oplocené nebo volně přístupné		
16	Písek v pískovišti je znečištěný /jen trochu/vůbec		
17	Okolí je zanedbané/jen trochu/vůbec		
18	Přikrývá se pískoviště na noc (plachta, poklop). Ano/Ne/Nevím		
19	Jak často se mění písek na tomto pískovišti? Údaj/Nevím		
20	Probíhají kontroly kvality písku?		
	Výsledek vyšetření - v prvních 10 g materiálu bylo nalezeno vajíček		
	Výsledek vyšetření - v druhých 10 g materiálu bylo nalezeno vajíček		
	Výsledek vyšetření - v třetích 10 g materiálu bylo nalezeno vajíček		
	Otázky 18 - 20: zjistit na městském či obecním úřadě	* vajíčko Toxocara s larvou	TC-I
	zkratky	Toxocara*	TC
		Toxascaris leonina	TL
		Taenia/Echinococcus	T
		Ancylostoma/Uncinaria	A

Vzorová tabulka užívaná pro jednotlivé vzorky substrátu