

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Katedra veterinárních disciplín



**Nejběžnější parazité GIT psa a kočky a riziko
potenciálních zoonóz**

Bakalářská práce

Autor práce: Markéta Hájková

Vedoucí práce: MVDr. Romana Krejčířová

© 2013 ČZU v Praze

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci **Nejběžnější parazité GIT psa a kočky a riziko potenciálních zoonóz** jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autorka uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne 8.4.2013

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala MVDr. Romaně Krejčířové za odborné rady a vedení předkládané práce.

V Praze dne 8.4.2013

Nejběžnější parazité GIT psa a kočky a riziko potenciálních zoonóz

The most common gastrointestinal parasites of cat and dog and danger of potential zoonosis

Souhrn

Zoonózy jsou onemocnění, která jsou přenosná přímo nebo nepřímo mezi zvířaty a lidmi. Těsné soužití těchto dvou skupin přináší riziko výskytu parazitárních infekcí. K úzkému kontaktu lidí se zvířaty a jejich exkrementy dochází nejen v domácím prostředí, ale i ve venkovním prostoru. Nezanedbatelným rizikem je rovněž kontakt při manipulaci s živočišnými produkty, konkrétně syrovým masem, při kuchyňském zpracování.

Giardia intestinalis je považována za významnou zoonózu. Byly však objeveny různé genotypy, které se liší svým hostitelským spektrem, z čehož vyplývá, že psi a kočky nejsou pro člověka hlavním zdrojem infekce. Přenos se odehrává především mezi lidmi navzájem.

Podobná situace je u Cryptosporidií. Zde se vyskytuje řada druhů s úzkými hostitelskými spektry. Ukázalo se, že pro člověka, na rozdíl od původních předpokladů o možných zdrojích kryptosporidiózy, je původcem onemocnění *Cryptosporidium parvum*. Tento druh se vyskytuje také u přežvýkavců. *Cryptosporidium canis* a *Cryptosporidium felis* jsou nebezpečné hlavně pro psy a kočky. K infekci lidí dochází spíše jen výjimečně.

Zoonotický potenciál *Toxoplasmy gondii* je vysoký. Jedná se o infekci spíše nepřímou, tzn. šířenou kontaktem s kontaminovanými objekty. Toxoplazmóza je nebezpečná zvláště pro gravidní ženy, ale pouze v případě, že se s ní v těhotenství setkají poprvé. Dále bylo zjištěno, že toxoplazmóza hraje významnou roli v rozvoji psychických poruch (např. schizofrenie).

Dalším parazitem, představujícím riziko ohrožení zdraví člověka, je *Dypilidium caninum*. S touto tasemnicí se často setkáváme u psů i koček. Infekce člověka je možná, ale pouze v případě pozření mezihostile (blechy, všenky). K tomu dochází spíše výjimečně, a to u malých dětí nebo mentálně postižených jedinců.

Echinococcus granulosus se ukázal jako typický parazit se zoonotickým potenciálem. Člověk se může stát jeho mezihostitelem, a to po pozření vajíček nebo dokonce při infikaci

malé kožní ranky. V těle meziphostitele se tvoří cysty, které mohou po prasknutí způsobit alergickou reakci až anafylaktický šok. Riziko nákazy se zvyšuje při cestování (i jen do Středomoří), s čímž souvisí vyšší pravděpodobnost nálezů původce onemocnění u imigrantů.

Toxocara canis a *Toxocara felis* jsou parazité psů a koček, kteří jsou nebezpeční především pro jejich mláďata. Člověk se může stát paratenickým hostitelem, kdy se larvy škrkavek ukládají do různých orgánů a vyvíjí se u něj tzv. larvální toxokaróza. Pro lidi je nebezpečnější *Toxocara felis* díky celoživotnímu vylučování vajíček. V České republice bylo zjištěno až 18% séropozitivních lidí.

Měchovci (*Ancylostoma caninum*, *Uncinaria stenocephala*) jsou parazité, kteří mohou člověka infikovat perkutánně. Na kůži se objevují červená svědící místa, ale po několika dnech příznaky mizí a larvy jsou dezintegrovány, protože člověk není ideálním definitivním hostitelem.

Do práce byly rovněž zahrnuty základy terapie a pravidla týkající se hygienických zásad a návyků jako významná preventivní opatření, která je nutné dodržovat pro snížení rizika výskytu parazitárních onemocnění.

Je nezbytné se touto problematikou dále zabývat a zdůrazňovat význam prevence pro snížení výskytu parazitárních zoonóz.

Klíčová slova: parazit, zoonóza, GIT, kočka, pes, riziko, zdraví, veřejnost, člověk, prevence

Summary

Zoonosis are diseases which are contagious between animals and people, directly or indirectly. Closely coexistence of these categories causes danger of incidence of parasitic infections. This coexistence of people and animals and their excrements is in household but outside too. Appreciable danger is contact with animal products, especially uncooked meat, during work in kitchen.

Giardia intestinalis is considered as important zoonos. There were discovered various genotypes which differ on host spectrum therefore dogs and cats are not main source of infection for people. Transmission occurs especially among people.

Similar situation is with Cryptosporidiosis. There are many species with closely host spectrum. It emerged that *Cryptosporidium parvum* is initiator of this disease at people unlike original precontion for source this disease. This species occurs also at ruminant. *Cryptosporidium canis* and *Cryptosporidium felis* are dangerous especially for dogs and cats. People are infected exceptionally.

Toxoplasma gondii has high zoonotic potencial. This infection is rather indirect, it is spread by contact with contaminate objects. Toxoplasmosis is dangerous especially for pregnant women only in case that they meet with this disease in pregnancy for the first time. Next there were discovered that toxopalsmosis is important factor in development of mental disturbance (for example schizophrenia).

Dypilidium caninum is next parasite which is dangerous for health of people. This tapeworm is very common at dogs and cats. Infection of people is possible in case when people eat intermediate hosts (fleas, head lice). This example is exceptional, it happened mostly to children or mental handicapped people.

Echinococcus granulosus is typical parasite with zoonotic potencial. People could be its intermediate host when they eat eggs or when parasite infect some dermal wounds. This parasite makes cysts in body of intermediate host. These cysts can burst and it causes allergic reaction or anaphylactic shock. Danger of infection is higher during travelling (also only to the Mediterranean) and there is higher possibility of discovery of initiator of disease at immigrants.

Toxocara canis and *Toxocara felis* are parasites of dogs and cats which are danger especially for the young animal. People can be paratenic hosts when larvals of roundworms deposit to various organs and there is produced larval toxocaris. *Toxocara felis* is more dangerous for people due to lifelong excretion of eggs. In the Czech Republic were found out 18% seropositive people.

Hookworms (*Ancylostoma caninum*, *Uncinaria stenocephala*) are parasites which can infect people by skin. There are appeared red itching places but after some days these symptoms disappear and larval are disintegrated because people are not ideal definitive host.

In this work there were described basis of therapy and rules related to hygienic principles and habits as important preventive measures. It should be observed to reduce danger of parasitic diseases.

People should be occupied with these issues and stress importance of prevention for reducing deposit of parasitic zoonosis.

Keywords: parasite, zoonosis, alimentary canal, cat, dog, risk, health, human prevention

Obsah

| | | |
|-----------|--|-----------|
| 1 | Úvod | 1 |
| 2 | Cíl práce..... | 2 |
| 3 | Literární rešerše..... | 3 |
| 3.1 | <i>Zoonóza.....</i> | 3 |
| 3.1.1 | Obecná charakteristika..... | 3 |
| 3.1.2 | Rizika pro člověka | 4 |
| 3.2 | <i>Nejběžnější parazité.....</i> | 5 |
| 3.2.1 | Protozoa | 5 |
| 3.2.1.1 | <i>Giardia intestinalis</i> | 5 |
| 3.2.1.2 | <i>Cryptosporidium spp.....</i> | 8 |
| 3.2.1.3 | <i>Toxoplasma gondii.....</i> | 10 |
| 3.2.2 | Helminti | 15 |
| 3.2.2.1 | Cestoda..... | 15 |
| 3.2.2.1.1 | <i>Dipylidium caninum</i> | 16 |
| 3.2.2.1.2 | <i>Echinococcus granulosus</i> | 17 |
| 3.2.2.2 | Nematoda | 21 |
| 3.2.2.2.1 | <i>Toxocara canis, Toxocara felis</i> | 21 |
| 3.2.2.2.2 | <i>Ancylostoma caninum.....</i> | 25 |
| 3.2.2.2.3 | <i>Uncinaria stenocephala.....</i> | 27 |
| 3.3 | <i>Diagnostika parazitárních onemocnění.....</i> | 29 |
| 3.4 | <i>Zásady terapie.....</i> | 30 |
| 3.5 | <i>Základní hygienická opatření</i> | 31 |
| 4 | Závěr | 34 |
| 5 | Seznam použité literatury | 36 |

1 Úvod

V posledních letech je zaznamenáván stoupající trend v chovu domácích zvířat. Stoupající počty zvířat (zejména psů a koček) žijících v úzkém kontaktu s lidmi v domácnostech, ale i rostoucí pravděpodobnost kontaktu s nimi i jejich exkrementy ve vnějším prostředí. Na výskyt zoonotických agens v lidské populaci má vliv životní úroveň, dostupnost veterinární péče a rozsah odborných znalostí chovatelů psů a koček, což ovlivňuje riziko přenosu nebezpečných zoonóz na člověka.

Potenciální zoonózy jsou značným rizikem souvisejícím s pobytem zvířat a lidí ve společných prostorách venkovního prostředí. Zde dochází k přímému či nepřímému kontaktu, a to prostřednictvím exkrementů vylučovaných zvířaty. Příkladem potenciálních nebezpečných oblastí jsou dětská hřiště, pískoviště či zahrady. S tím souvisí nutnost dodržování základních hygienických opatření, jako je např. odklizení zvířecích výkalů.

S možnostmi nákazy úzce souvisí znalost vývojových cyklů parazitů. Pochopení fungování vývojových cyklů parazitů je zásadní pro posouzení míry nebezpečí vzniku parazitárních onemocnění. Z tohoto důvodu je důležité dodržovat základní preventivní opatření, mezi něž patří hygienické zásady či preventivní vyšetření výkalů domácích zvířat.

Zásadním problémem je ale nedostatečná úroveň informovanosti veřejnosti, nejen chovatelské.

2 Cíl práce

Cílem této práce bylo shrnout poznatky týkající se nejběžnějších druhů parazitů vyskytujících se v gastrointestinálním traktu psa a kočky, kteří mohou ohrozit zdraví člověka. Jedním z hlavních záměrů bylo posoudit jejich zoonotický potenciál.

U jednotlivých druhů parazitů byl popsán především vývojový cyklus s důrazem na zásady prevence pro snížení rizika vzniku parazitárních onemocnění. Hlavním cílem bylo seznámit širokou, nejen chovatelskou, veřejnost s nebezpečím běžného kontaktu se zvířaty, popř. manipulací s živočišnými materiály. V neposlední řadě pak i s hygienickými zásadami a preventivními opatřeními, která sníží možnost šíření těchto parazitárních onemocnění.

3 Literární rešerše

3.1 Zoonóza

3.1.1 Obecná charakteristika

Zoonózy jsou definovány jako onemocnění, která jsou přirozeně přenosná mezi zvířaty a člověkem. Blízký kontakt mezi lidmi a zvířaty, často v nehygienických podmínkách, vytváří příležitosti pro původce těchto infekcí (Glinski et al, 2002). Zvířata žijí v úzkém kontaktu s lidmi. Domácí mazlíčci již nežijí ve venkovních prostorech, ale v domácnostech v blízkém kontaktu s člověkem. Tak úzký vztah není pro člověka bez benefitů – např. kladný vliv na duševní zdraví či dokonce fyzickou pohodu. Tak úzký kontakt však přináší důsledky i z epidemiologického hlediska (King and Carlin, 2010). Na výskyt zoonotických agens v lidské populaci má vliv životní úroveň, dostupnost veterinární péče a odborná úroveň znalostí chovatelů psů a koček, což ovlivňuje riziko přenosu nebezpečných zoonóz na člověka (Svoboda a kol., 2001).

Parazitem označujeme organismus, který určitou část nebo celý život žije na úkor svého hostitele. K takovému způsobu života jsou tyto organismy dokonale adaptovány. Parazity, kteří žijí uvnitř těla hostitele, nazýváme endoparazity. Definitivním hostitelem je označován organismus, ve kterém dosahuje parazit své pohlavní zralosti a rozmnožuje se. Mezihostitelem je organismus, ve kterém probíhá část vývojového cyklu, ale parazit zde nedosahuje pohlavní zralosti. Role mezihostitele ve vývoji parazita je velmi důležitá, protože se v něm vyvíjejí infekční stadia, která jsou schopná vyvolat onemocnění u definitivního hostitele (Svoboda a Svobodová, 1995).

3.1.2 Rizika pro člověka

Psi a kočky hrají v lidské populaci důležitou roli, zvyšují psychickou i fyzickou pohodu mnoha lidí. Nedávné výsledky dokonce naznačují, že majitelé domácích zvířat navštěvují méně často lékaře, berou méně léků a mají nižší krevní tlak a hladinu cholesterolu ve srovnání s lidmi, kteří majiteli domácích zvířat nejsou. Přestože zvířata přinášejí lidem mnohé výhody, úzký kontakt s nimi je spojen i se zdravotními riziky. Nejčastěji se jedná o pokousání, poškrábání a alergie. Zvířata však mohou přenášet celou řadu infekcí, včetně parazitárních onemocnění přenosných na člověka (Robertson and Thomson, 2002).

Parazitární infekce mohou probíhat akutně (s výraznými klinickými příznaky) nebo chronicky, kdy se obtíže zmírňují. U dospělých jedinců je častý latentní průběh onemocnění, při němž nepozorujeme žádné klinické příznaky. Tento průběh nemoci je nebezpečný, protože infikovaný jedinec slouží často jako rezervoár parazita a podílí se na jeho dalším šíření. Průběh parazitárních infekcí souvisí s celkovým imunitním stavem hostitele (Svoboda a Svobodová, 1995).

Důsledky onemocnění jsou obvykle vážnější u dětí a starších osob (jejich imunitní systém není plně rozvinut nebo slabší). Dalšími rizikovými skupinami jsou těhotné ženy a osoby se sníženou imunitou (Robertson and Thomson, 2002).

Nárůst světové populace a s tím související problematika zajištění odpovídající hygieny prostředí a zdravotně nezávadné pitné vody vede ke zvyšování významu zoonóz přenášených vodou. Také rostoucí tendence v konzumaci masa, zvláště syrového, nedovařeného, uzeného či sušeného, usnadňuje šíření řady parazitů. Informovanost veřejnosti týkající se rizik spojených s kontaktem se zvířaty či správnou úpravou potravin není dostatečná. Důležitou oblastí ovlivňující výskyt zoonóz způsobených parazity je i regulace počtu toulavých zvířat a hygienická úroveň venkovního prostředí (Macpherson, 2005).

V ekonomicky rozvinutých regionech vede rozšíření a zpřesnění diagnostických metod a vývoj širšího spektra účinných léčiv ke snížení výskytu onemocnění a následně i úmrtnosti v důsledku parazitárních zoonóz. V méně rozvinutých zemích je zdravotní péče omezená, což má za následek, že většina těchto parazitárních onemocnění zůstává neléčena. V důsledku dalších infekcí se tak zvyšuje počet nemocných a v závislosti na tom stoupá i úmrtnost. Světová zdravotnická organizace odhaduje ve své zprávě z roku 1997, že 33%

ze světových úmrtí bylo způsobeno infekčními onemocněními včetně parazitárních zoonóz (Macpherson, 2005).

Zvýšit informovanost lidí v oblasti problematiky parazitárních nákaz a důsledkem toho změnit jejich chování je obtížné (Macpherson, 2005).

3.2 Nejběžnější parazité

3.2.1 Protozoa

Protozoa jsou jednobuněčná eukaryota. Jejich jádro je obklopeno jadernou membránou. Většina těchto organismů má jedno jádro, existují ale i dvoujaderné organismy (např. *Giardia*). Protozoální buňka obsahuje řadu funkčních struktur a celá je obklopena plazmatickou membránou, která zajišťuje příjem a výdej živin a odpadních produktů. Tyto organismy mohou mít i struktury mimo plazmatickou membránu, např. jakýsi vnější plášť, který organismu umožňuje přežít po dlouhou dobu mimo tělo hostitele ve vnějším prostředí – výroba tohoto pláště neboli cysty je iniciována změnami ve výživě (např. přívod kyslíku či změny pH). Reprodukční cyklus těchto parazitů je složitější v porovnání s bakteriemi a jejich životní cykly mohou zahrnovat řadu různých hostitelů a typů prostředí (Shetty et al., 2009).

3.2.1.1 *Giardia intestinalis*

Giardii intestinalis (Kunstler, 1882) řadíme do čeledi *Giardiidae*, která je specifická ztrátou cytostomů (kulovité váciky ohraničené membránou, obsahují enzymy, které štěpí nebo přeměňují různorodé látky). Holé axonemy (svazky mikrotubulů uvnitř bičíků) zpětných bičíků tudíž procházejí přímo cytoplazmou buňky. Ztráta cytostomů úzce souvisí

se ztrátou fagocytózy a buňky *Giardie* se vyživují prostřednictvím pinocytózy (Horák a Volf, 2007).

Giardia je jednobuněčný eukaryotický mikroorganismus, který způsobuje průjmové onemocnění. Vykytuje se v celosvětovém měřítku. Hostitelé se infikují cystami obsaženými v kontaminované vodě, jídle či přímo fekálně – orálním kontaktem (Adam, 2001).

Pro tento rod je významným znakem přísavný disk, který je tvořen mikrotubuly a lamelami proteinu giardinu sloužící k přichycení na povrch enterocytů. Při dělení je přísavný disk dezintegrován a dceřiné buňky si jej musí znovu vytvořit. Jako zásobárna mikrotubulů pro tvorbu nového přísavného disku slouží mediánní tělíska, která jsou viditelná po obarvení jako struktury uprostřed buňky (Horák a Volf, 2007).

Parazit se šíří pomocí odolných čtyřjaderných cyst o velikosti 8 – 12 x 7 – 10 μm . Cysty projdou žaludkem hostitele a v duodenu excystují. Vzniklí trofozoiti (vegetativní stadia protozoí) se postupně šíří do jejunu, někdy i do žlučových a žlučníku. Ve střevě se namnoží, a adherují přísavným diskem k enterocytům, které mechanicky poškozují. Vyživují se pinocytoticky, a to na dorzální straně těla (Horák a Volf, 2007).

Vegetativní stadium – trofozoit se nachází v tenkém střevě. Dosahuje velikosti 10 – 17 x 6 – 11 μm . Je bilaterálně souměrný se zdvojenými buněčnými organelami (2 jádra, 2 mediánní tělíska, 2 x 4 bičíky). Má hruškovitý tvar se špičatou zadní částí (Svoboda a Svobodová, 1995).

Cysty se tvoří při pronikání parazita do tlustého střeva hostitele. Jsou velmi odolné a lze je pozorovat ve stolici 5 – 7 dnů po infekci. Hostitel se nakazí fekálně – orálně prostřednictvím cyst a již několik málo cyst (10 – 100) může iniciovat infekci (Ballweber et al., 2010).

U *Giardie intestinalis* je známo 7 genotypů - asambláží (A – G), z nichž každý je specifický svým hostitelským spektrem. Genotypy C – G mají spektrum hostitelů velmi úzké. Psi jsou nakaženi především genotypy C a D. Pro kočky je typický genotyp F. Sudokopytníci jsou nositeli genotypu E a krysy genotypu G. Pro člověka jsou nebezpečné pouze genotypy A a B, kterými se může nakazit. Pro tyto dva genotypy je typické široké hostitelské spektrum a tudíž jsou považovány za potenciální zoonózu. Byly nalezeny hned u několika zvířecích druhů, včetně psů a koček. Genotyp A byl dále rozdělen na 4 genotypy

AI – nalezen u lidí i zvířat, AII – výhradně u lidí, AIII a AIV – výhradně u zvířat (Ballweber et al., 2010).

Lidská giardióza je však nejčastěji přenášena z člověka na člověka. Je velkým problémem v chudých čtvrtích měst rozvojových zemí, převážně u dětí, jejichž matky mají nižší než základní vzdělání. Přenos souvisí s hygienou, např. minimálním či žádným používáním toaletního papíru. Velký problém je také v chudých zemích, zejména na vesnicích, kde není vodovodní síť nebo kanalizace (Okuyay et al., 2004).

Giardia intestinalis způsobuje onemocnění zvané giardióza. Přítomností a působením parazita v GIT dochází ke zkrácení a ztluštění střevních klků a následné malabsorpci. Charakteristické jsou poruchy v resorpci tuků a vitamínů rozpustných v tucích. Způsobují pokles enzymatické aktivity a z toho plynoucí poruchy vstřebávání zinku, který se naopak stává součástí povrchových antigenů parazita. Deficit zinku, jež je nezbytný při řadě imunologických obranných mechanismů, je patrně jedním z dalších nepřímých imunopresivních vlivů (Svoboda a Svobodová, 1995).

Klinické příznaky giardiózy jsou velmi rozdílné. Onemocnění probíhá buď asymptomaticky, nebo se projevuje průjmy bez krve. Ty mohou být akutní, intermitentní či chronické. Dalšími symptomy mohou být křeče v oblasti břicha, nevolnost, zvracení, steatorea, nechutenství či úbytek hmotnosti (Ballweber et al., 2010).

Působením parazita dochází k poruchám štěpení a vstřebávání sacharidů a tuků v duodenu. Důsledkem je častá steatorea, neboli přítomnost tuků ve stolici, a proto bývá průjmová stolice světlá a mastná (Horák a Volf, 2007).

Laboratorně lze giardiózu diagnostikovat mikroskopickým vyšetřením výkalů. Cysty je možné detekovat pomocí 33 % roztoku $ZnSO_4$ odstředivou flotací. Jiný flotační roztok obvykle způsobí jejich zakřivení. Pohybliví trofozoiti jsou příležitostně pozorovatelné ve slaném roztoku nebo přímo v duodenální šťávě. Vyšetření musí být provedeno do 30 minut po odebrání vzorku nebo vzorky musí být chlazené, jinak dochází k úmrtí trofozoitů nebo bývají nerozpoznatelní. Vyšetření by mělo proběhnout vícekrát po sobě, což je nezbytné k vyloučení infekce (např. 3 vzorky po 5 – 7 denních periodách). Pro diagnostiku lze použít vyšetření ELISA či IFA, dostupný je rovněž test na fekální antigen (Zajac and Conboy, 2012).

Pro snížení rizika nákazy je prvořadá prevence. Jedním ze způsobů je pravidelná asanace prostředí. V přenosu infekce se může uplatňovat také hmyz, konkrétně mouchy.

V případě rozšíření infekce v chovu je nutné všechna zvířata přeléčit. Na rozvinutí infekce má nesporný vliv výživa. Bílkovinná strava potlačuje množení giardií, zatímco sacharidová strava je podporuje. V ochraně mláďat má nezastupitelný význam mlezivo a mateřské mléko díky projektivního účinku vysokého obsahu protilátek (Svoboda a Svobodová, 1995).

V České republice byla provedena studie na střevní parazity u psů. V Praze byl zjištěn výskyt *Giardie intestinalis* u 0,1% vyšetřovaných psů. Při tomto výzkumu byly zkoumány dva z pražských útulků, kde byl výskyt tohoto parazita zjištěn u 3,3% psů, tím se zařadil mezi tři nejčastěji vyskytované. Na venkově byl výskyt *Giardie* vyšší, a to u 2,2% zkoumaných jedinců (Dubná a kol., 2007).

3.2.1.2 *Cryptosporidium* spp.

Rod *Cryptosporidium* (Tyzzer, 1907) je v literatuře řazen do třídy Coccidea (kokcidie) (Svoboda a Svobodová, 1995; Zajac and Conboy, 2011). Horák a Volf (2007) uvádějí třídu *Cryptosporidea* jako samostatnou. Objevují se u nich podobné znaky jako u kokcií, ale pomocí metod molekulární fylogenetiky bylo zjištěno, že jejich nejbližšími příbuznými organismy jsou Gregarinae (gregariny, hromadinky), jejichž velikost se pohybuje v řádech stovek μm , na rozdíl od *Cryptosporidií*, které dosahují velikosti jen několik μm .

Velký pokrok v zařazování do zoologického systému přinesly genetické metody. Rod *Cryptosporidium* nyní obsahuje dvacet druhů a přes čtyřicet genotypů. Většinou jde o úzké hostitelské spektrum pro jednotlivé druhy (*C. canis* – psi, *C. felis* – kočky, *C. hominis* – lidé). Existují i druhy se širším hostitelským spektrem jako například *C. parvum*, který parazituje jak u lidí, tak u přežvýkavců (Lucio – Forster, 2010).

Kryptosporidie jsou parazité nejčastěji gastrointestinálního epitelu, ale mohou infikovat i jiné orgány jako je slinivka, játra, žlučové cesty či dýchací trakt (Lucio – Forster, 2010).

Kryptosporidie jsou popsány jako paraziti intracelulární s extraplazmatickou lokalizací (Svoboda a Svobodová, 1995). Vyskytují se na povrchu infikovaných buněk a vývoj se odehrává v růstové komůrce (parazitoforní vakuole), která vzniká obrůstáním invadujícího

zoitu výběžky hostitelské buňky. Uvnitř této komůrky probíhá merogonie (nepohlavní rozmnožování) a další vývoj organismu (Horák a Volf, 2007).

Jejich oocysty patří mezi nejmenší vůbec. Obsahují čtyři sporozoity, ale netvoří se sporocysta. U některých druhů se vyskytují dva typy oocyst. Tenkostěnné, které autoinfikují svého hostitele (excystují v něm) a tlustostěnné, které jsou velmi odolné a jsou zodpovědné za mezihostitelský přenos (jsou vylučovány s výkaly) (Horák a Volf, 2007). Oocysty *C. parvum* a *C. canis* jsou morfologicky nerozeznatelné (7x5 μm), zatímco oocysty *C. felis* jsou o něco menší než u předešlých dvou druhů (3,5 - 5 μm v průměru) (Zajac and Conboy, 2011).

Životní cyklus kryptosporidií je přímý, hostitel se infikuje po pozření oocyst, které infekční hostitel vylučuje s výkaly do prostředí. Následné množení probíhá ve střevě, jsou znovu produkovány oocysty a ty vychází z těla hostitele (Zajac and Conboy, 2011).

Dříve byla domácí zvířata (psi a kočky) považována za potenciální zdroje kryptosporidiózy pro lidi. Důsledkem chybného pochopení průběhu životního cyklu parazita byla domněnka, že *Cryptosporidium parvum* je jediný druh zodpovědný za onemocnění u lidí a všech savců, a že člověk se infikuje tímto druhem od psů a koček (Bowman and Lucio-Forster, 2010).

Díky genetickým metodám byly zjištěny následující druhy kryptosporidií vyskytujících se u lidí, psů a koček: *C. felis* (specifické pro kočky), *C. canis* (specifické pro psy), *C. hominis* a *C. parvum* (specifické pro lidi), *C. muris* (nalezené zřídka u psů a koček) (Bowman and Lucio-Forster, 2010).

Z toho vyplývá, že psi a kočky nejsou zodpovědné za kryptosporidiózu u lidí. Ta je většinou spojena s *C. hominis* a *C. parvum*. Může se ale stát, že *C. canis* či *C. felis* napadnou i jiného hostitele, než je pro ně typické, zvláště pokud se jedná o jedince se sníženou imunitou (Bowman and Lucio-Forster, 2010).

Ukázalo se, že *C. canis* a *C. felis* se přenášejí mezi lidmi spíše cestou člověk – člověk, nejde tedy o typickou zoonózu. Studie ze čtyřiceti průmyslových zemí z let 1996 – 2007, ve které se zkoumalo přes 22 tisíc vzorků, ukázala výskyt *C. felis* 0,26% a *C. canis* 0,02% u lidí. (Bowman and Lucio-Forster, 2010).

Příznaky onemocnění u lidí jsou nejčastěji průjem, zvracení, bolesti břicha, malátnost, a to zejména u lidí s deficitem imunitního systému (lidé s AIDS) (Lucio – Forster, 2010). Příznaky a závažnost infekce se liší dle věku, imunitního stavu hostitele, genotypu nebo druhu kryptosporidie či počtu pozřených cyst. U zdravých jedinců se kryptosporidioza projevuje v akutní formě a trvá týden či dva. U lidí s poškozenou imunitou se může stát chronickou a vést k malabsorpci a i potenciální smrti (Bowman and Lucio- Forster, 2010).

U koček a psů probíhá onemocnění většinou asymptomaticky. Stolice je obvykle normální a obsahuje relativně málo oocyst. Postižení lidé mají stolicí průjmovitou, zapáchající a žlutě zbarvenou (Bowman and Lucio- Forster, 2010).

Cryptosporidium diagnostikujeme zjišťováním oocyst v trusu – v roztěru nebo koncentračními flotačními metodami. Po flotaci, příp. barvení, jsou oocysty obvykle ještě menší a měří jen asi 4 – 5 μm . Protože oocysty mohou být v nativním vzorku zaměněny např. za kvasinky, je vhodné provést diferenciální barvení podle Heineho (Svoboda a Svobodová, 1995).

Díky objevu různých druhů *Cryptosporidií* je zřejmé, že psi a kočky představují minimální až nulové riziko pro jejich majitele ve srovnání s jinými možnostmi nákazy – pitná voda, veřejné školky, bazény, sexuální přenos, cestování do míst s nižšími hygienickými standardy (Bowman and Lucio- Forster, 2010).

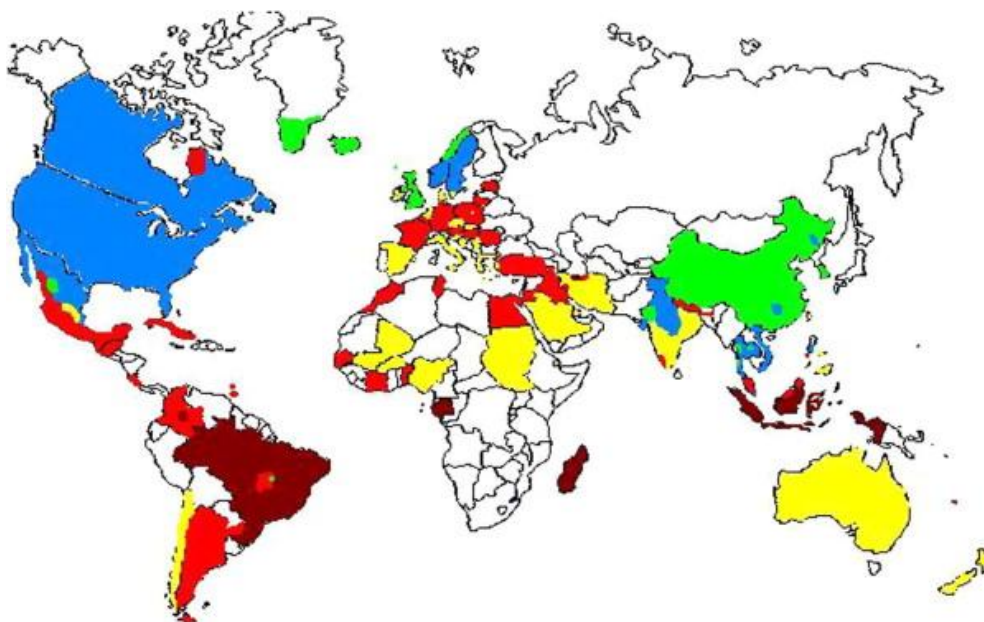
3.2.1.3 *Toxoplasma gondii*

Tento velmi rozšířený endoparazit – *Toxoplasma gondii* (Nicolle a Manceaux, 1908) je řazen do třídy Coccidea (kokcidie) a následně čeledi Toxoplasmidae, pro jejichž zástupce jsou typické oocysty typu isospora. Jedná se o střevní kokcii kočkovitých šelem, které představují definitivního hostitele tohoto parazita. Jako mezihostitel mohou figurovat všichni teplokrevní obratlovci (Horák a Volf, 2007).

Obrázek 1 Světová séroprevalence

(Zdroj z

<http://www.sciencedirect.com.infozdroje.czu.cz/science/article/pii/S0020751909001842>)



tmavě červená – nad 60% lidí séropozitivních
světle červená – 40 – 60% lidí séropozitivních
žlutá – 20 – 40% lidí séropozitivních
modrá – 10 – 20% lidí séropozitivních
zelená - < 10% lidí séropozitivních

K nákaze mezihostitele (potenciálně i člověka) dochází několika způsoby. Perorální cestou (požitím zralých oocyst kontaminujících prostředí či požitím syrového masa s tkáňovými cystami) nebo trasplacentární cestou (Svoboda a kol., 2001). Dubey (2004) uvádí, že nepřímé důkazy ukazují infekci vyvolanou oocystami za závažnější než tu, která vzniká po požití tkáňových cyst.

Sporozoitů (infekční stadia původce) pronikají do tkání mezihostitele, kde začíná merogonické množení a vznikají generace tachyzoitů (rychle se množící – sloužící k rychlému zaplavení hostitele parazitem). Po určité době vznikají generace bradyzoitů (pomalu se množících), jež se shlukují do uzavřených tkáňových cyst, a to především ve svalové a nervové tkáni (Horák a Volf, 2007).

Podle vyskytujících se merozoitů (jednojaderné stadium parazita vzniklé rozpadem trofozoitů) rozlišujeme dva typy onemocnění způsobené *Toxoplasma gondii*. Akutní infekci,

pro kterou jsou charakterističtí tachyzoity, kteří se shlukují do tzv. pseudocyst a jejich stěna snadno praská. Uvolnění paraziti napadají další buňky. Druhým typem je chronická infekce, pro níž jsou typické již zmíněné tkáňové cysty vyplněné bradyzoity (Svoboda a kol., 2001).

Kočka se jako definitivní hostitel obvykle nakazí pozřením nakaženého masa (např. myši), ale může se také nakazit obdobně jako mezihostitel a to přímo zralými oocystami. Poté u ní dochází nejprve k mimostřevnímu namnožení a až pak následuje tvorba oocyst ve střevě (Horák a Volf, 2007).

Oocysty vylučované spolu s trusem koček jsou oválné, tenkostěnné, izosporového typu – obsahují 2 sporocysty se 4 sporozoity. Dozrávají až v zevním prostředí. Jejich vylučování trvá jen asi 3 týdny, a to s klesající tendencí. Množství oocyst může být až 1 milion na 1 gram trusu (Svoboda a kol., 2001). Oocysty jsou velmi odolné a přežívají dlouhou dobu, např. ve vlhké půdě až několik měsíců. Mohou být rozšiřovány i mechanickou cestou např. šváby či žížalami (Dubey, 2004). Prepatence (doba od příjmu infekčního stadia hostitelem až po výskyt vajíček v jeho výkalech) se liší způsobem nakažení. Při pozření zralých oocyst trvá prepatentní doba 18 – 44 dní a při nákaze pomocí tkáňových cyst 3 – 10 dní (Foreyt, 2001).

Onemocnění u dospělého člověka probíhá většinou asymptomaticky. Způsobuje závažné onemocnění u novorozenců a osob se sníženou imunitou. Pro gravidní ženy je velmi nebezpečné setkat se s infekcí poprvé až v době těhotenství. Důsledkem je možnost vzniku kongenitální infekce novorozeňat. Při mírnějším průběhu nemoci se zhoršuje zrak, těžký průběh se projevuje retinohoroiditidou, hydrocefalem, křečemi či intracerebrálními kalcifikacemi. Např. ve Francii a Rakousku je testování těhotných žen na toxoplazmózu povinné (DuNey, 2004). V Evropě se objevuje kongenitální toxoplazmóza u 1 – 10 novorozeňat z 10 000 (Cook et al., 2000). Tato vrozená toxoplazmóza u člověka je nazývána „morbus Janků“ dle českého lékaře, který ji v roce 1923 popsal (Svoboda a kol., 2001). Postnatálně získané onemocnění se projevuje lymfadenitou či lymfadenopatií spolu s horečkou, nevolností, bolestí svalů a bolestí hlavy. Zvláště závažné je onemocnění u lidí se sníženou imunitou. U pacientů HIV pozitivních je jednou z nejčastějších příčin jejich úmrtí (Dubey, 2004). U těchto lidí byla dokonce zaznamenána aktivizace chronické formy do formy akutní (Svoboda a kol., 2001).

Obrázek 2 **Dívka s hydrocefalem (vrozená toxoplazmóza)**

(Zdroj z <http://www.pathobio.sdu.edu.cn/sdjsc/engparabook/ch084.htm>)



Nejvíce ohroženou skupinou potenciálních pacientů jsou gravidní ženy. Měly by proto být vyšetřeny ještě před začátkem gravidity. V případě, že jsou protilátky pozitivní (ženy byly již někdy v kontaktu s *Toxoplasma gondii*), měly by pouze respektovat hygienická opatření a nechat se pravidelně sérologicky vyšetřovat. V případě zjištění protilátek během těhotenství je třeba ihned zahájit léčbu (Horák a Volf, 2007).

Toxoplasma gondii dokáže se svým hostitelem (včetně člověka) „manipulovat“. U myši se působení parazita projevuje např. ztrátou strachu z pachu kočičí moče. U člověka dochází ke změně psychiky, chování a mění se reakční časy při vystavení podnětu (Horák a Volf, 2007). V posledních 10 letech prokázaly různé studie, že toto parazitární onemocnění může být zodpovědné za zvýšený výskyt dopravních nehod způsobených lidmi s diagnostikovanou toxoplazmózou, dále pracovních úrazů či dokonce sebevražd (Flegr, 2013). U lidí nakažených toxoplazmózou je prokazatelně častěji diagnostikována schizofrenie (Dabritz and Conrad, 2010). Byly objeveny rozdíly při vyšetření šedé kůry mozkové u lidí s touto nemocí, ale pouze u lidí pozitivních na toxoplazmózu. Schizofrenie se neobjevuje u všech nakažených, ale pouze u těch, kteří mají pro toto onemocnění určité dispozice (toxoplazmóza zvyšuje riziko schizofrenie 2,7krát). Další studie naznačují, že toxoplazmóza by mohla hrát důležitou rol i u dalších duševních poruch, jako je Parkinsonova nemoc, Alzheimerova nemoc, obsedantně- kompulsivní porucha či autismus (Flegr, 2013).

Toxoplasma gondii lze diagnostikovat nalezením oocyst v trusu koček flotační metodou. Dále je možné podezřelá zvířata vyšetřit pomocí sérologického testu krve. Např. ELISA umožňuje i rozlišení infekce akutní či chronické. Další možnou diagnostickou

metodou je při postmortálním ohledáváním nález tkáňových cyst a jejich imunohistochemické vyšetření (Svoboda a kol., 2001).

Většina nakažených lidí se infikuje z nedostatečně tepelně upraveného masa mezihostitelů. Druhou možností je přímá nákaza kontaminovanou potravou. Je například nutné dbát zvýšené pozornosti při skladování sušených plodů a zamezit přístupu hlodavců a koček (Horák a Volf, 2007). Dalším způsobem nákazy je požití sušeného masa a nefiltrované vody. Byla doložena souvislost s konzumací nepasterizovaného mléka a mléčných výrobků. Důležitým doporučením je nechutnávat syrové maso při přípravě jídel (Cook et al., 2000). Tkáňové cysty v mase jsou zničeny extrémním působením teplot: buď zmražení na -13°C dle Svobody a Svobodové (1995) po dobu nejméně 3 dnů nebo tepelnou úpravou minimálně na 67°C (Dubey, 2004). Foreyt (2001) doporučuje maso tepelně upravit minimálně na 70°C , avšak zmražení uvádí jako nespolehlivé k likvidaci tkáňových cyst.

U koček chovaných pouze v bytě a krměných průmyslově vyráběnými krmivy se doporučuje nechat vyšetřit jejich výkaly dvakrát ročně (nebezpečí infekce je minimální). Kočky by neměly být krměny čerstvým syrovým masem, které může obsahovat tkáňové cysty. V případě zkrmování masa je nezbytné důkladné uvaření či hluboké zmražení po dobu nejméně 3 dnů. U volně pohybujících se koček je riziko větší, protože se snadno infikují pozřením ulovených hlodavců (Svoboda M. a kol., 2001). Tyto kočky by měly být do věku 2 let testovány jednou za měsíc a v pozdějších letech jednou za čtvrt roku (Svoboda a Svobodová, 1995).

Další možnou prevencí je omezení kontaminace prostorů zahrad kočičími výkaly, nebo umístění bedničky s pískem jako venkovní záchod pro kočky. Důležité je také zakrývání dětských pískovišť po skončení her (Svoboda a kol., 2001). Při manipulaci se syrovým masem je důležité důkladné umytí rukou a pracovních pomůcek. Dalším předpokladem úspěšné prevence je důkladné omývání ovoce a zeleniny a použití rukavic při zahradničení. Rizikovým faktorem může být i voda z jezer, rybníků a řek, i když do roku 1994 nebyla toxoplazmóza považována za zoonózu šířící se vodou (Dubey, 2004).

Důležité a zásadní je vzdělávání veřejnosti. Běžná by měla být hygienická opatření jako je použití jednorázových rukavic při práci s půdou, důsledné mytí rukou po sběru kočičích výkalů ve vnitřních toaletách nebo nevhazování kočičích výkalů do kanalizace z důvodu potenciální infekce odpadních vod. Je vhodné omezovat počet volně žijících koček

odchytem a umístěním do útulků, dále zamezit jejich množení kastrací (Dabritz and Conrad, 2010).

Naopak dle Cooka et al. (2000) nebyly zjištěny žádné významné souvislosti mezi nákazou toxoplazmózou a přítomností kočky či manipulací s kočičí toaletou. Neuvádí kontakt s kočkou jako rizikový faktor.

3.2.2 Helminti

Helminti jsou velmi různorodou skupinou živočichů, pro které je společným znakem bilaterální souměrnost. Řadíme je mezi tzv. prvoústé živočichy (Horák a Volf, 2007). Helmintózy jsou onemocnění způsobená plochými červy (Plathelminthes) nebo oblými červy (Nemathelminthes). Zástupci plochých červů jsou motolice (Trematoda) a tasemnice (Cestoda). Mezi oblé červy řadíme hlístice (Nematoda) (Svoboda a Svobodová, 1995). Význam helmintů jako patogenů člověka i zvířat je nesporný, což dokazuje vysoký počet infikovaných lidí (např. kolem miliardy osob je nakaženo škrkavkami) (Horák a Volf, 2007).

3.2.2.1 Cestoda

Cestodózy jsou onemocnění vyvolaná tasemnicemi. Jsou to častá parazitární onemocnění psů a koček a vyskytují se u všech věkových kategorií zvířat. Vývojový cyklus tasemnic probíhá přes jednoho nebo více mezihostitelů (Svoboda a Svobodová, 1995). Typické tasemnice mají vytvořen skolex (hlavičku) a segmentovanou strobilu (tělo). Na skolexu jsou umístěny nápadné přichycovací orgány, které slouží jako rozlišovací znamení při určování jednotlivých druhů. Strobila je tvořena jednotlivými články (proglotidy), které představují samostatné reprodukční jednotky. Tasemnice jsou většinou hermafroditi, což znamená, že mají v každém článku samčí i samičí reprodukční soustavu. Z hlediska

medicíny (jak humánní tak veterinární) se může jednat o závažné patogeny, a to především ve stadiu larev (Horák a Volf, 2007).

3.2.2.1.1 *Dipylidium caninum*

Dipylidium caninum (Linnaeus, 1758), tasemnice řazená do čeledi Dipylidiidae. Její výskyt je kosmopolitní. Parazituje u šelem (často se s nimi setkáváme u psů a koček), ale i u člověka (především u dětí) (Horák a Volf, 2007). Je to nejrozšířenější tasemnice v ČR i ve většině ostatních zemí. Délka dospělé se pohybuje v rozpětí 15 – 45 cm, ale výjimečně může dosahovat i délky 80 cm. Na scolexu (hlavička tasemnice) se nachází 4 kruhovitě přísavky a rostrum se 3 – 4 řadami větších a menších háčků. Zralé články jsou charakteristické svým tvarem připomínajícím okurková semínka o velikosti 7-12 x 1,5 – 3 mm. Ve zralém článku se děloha rozpadá na kokony s 5 – 30 vajíčky. Velikost kokonů se odvíjí od počtu vajíček a průměrná velikost se pohybuje kolem 120 -200 µm. Kulovitá vajíčka dosahují velikosti 38 – 45 µm (Svoboda a Svobodová, 1995).

Vývojový cyklus zahrnuje mezihostitele – blechy (*Ctenocephalides felis*, *Ctenocephalides canis*) nebo všenky (*Trichodectes canis*, *Felicola subrostrata*) (Svoboda M. et al., 2001). Blechy se mohou nakazit pouze ve stadiu larev, kdežto všenky se nakazí v každém vývojovém stadiu. V tělní dutině mezihostitele se vyvine cysticercoïd (boubel, larvální stadium parazita v mezihostiteli), který zde přetrvává až do stadia imaga. Prepatentní perioda se pohybuje od 16 do 21 dní (Svoboda a Svobodová, 1995).

Celý cyklus začíná tím, že definitivní hostitel vylučuje články tasemnice *Dipylidium caninum*. Z rozpadajících se článků se uvolňují kokony s vajíčky a jednotlivá vajíčka mohou být pozřena mezihostitelem (blecha či všenka). V tělní dutině mezihostitele se onkosféra mění na cysticercoïd, který prochází metamorfózou. Definitivní hostitel se nakazí pozřením mezihostitele s infekčními cysticercoïdy (Horák a Volf, 2007).

Ve střevě se často nachází větší počet tasemnic, což může způsobit kolikové bolesti, zhoršení stavu srsti, hubnutí či projev zvrácených chutí (Svoboda a Svobodová, 1995). Výskyt většího počtu parazitů má za následek ztrátu živin, negativní působení toxických metabolitů a dráždění sliznice střeva skolexy (Svoboda a kol., 2001).

Články *Dipylidium caninum* jsou vylučovány trusem nebo samy aktivně vycestují přes anus. Tyto články mají schopnost samostatného pohybu, což způsobuje dráždění perianální oblasti (u nakažených často pozorujeme tzv. „sáňkování“). K infekci tasemnicí může dojít již u mláďat před odstavením pozřením mezihostitele při sání mléka. Klinické projevy jsou u mláďat výraznější, často lze pozorovat i záchvaty křečí (Svoboda M. et al., 2001). Vzhledem k tomu, že jeden mezihostitel může obsahovat více larev tasemnice, je možná infekce více jedinci a je také možná koexistence s jinými parazitárními infekcemi (Molina et al., 2003).

Dipylidióza se u lidí vyskytuje zejména u kojenců a u dětí, které jsou v kontaktu se psy a kočkami. Nejvíce jsou postiženy děti do 6 měsíců věku. Jak u zvířat, tak u lidí se tasemnice vyvíjí v tenkém střevě. Články tasemnice se odlučují neustále, a to buď jednotlivě, nebo v řetězcích. Migrují z konečníku nezávisle na stolici (Molina et al., 2003).

Infekce je často asymptomatická. Může se projevit bolestí břicha, průjmem či svěděním v okolí konečníku (Robertson and Thompson, 2002). Přesná diagnostika závisí na nalezení proglotidů nebo vaječných kokonů ve stolici. Vzhledem k tomu, že se kokony rozpadají poměrně rychle, je třeba vyšetřovat čerstvé vzorky stolice. Někdy je účelné vyšetřit více vzorků. Rodiče by měli předkládat všechny podezřelé vzorky, které našli ve stolici, pleniči v perianální oblasti dětí (Molina et al., 2003).

Pravděpodobnost nákazy lidí tasemnicí *Dipylidium caninum* může být snížena omezením přítomnosti mezihostitelů (blech a všenek) v prostředí (Robertson and Thompson, 2002). V České republice se vyskytuje nákaza *Dipylidium caninum* sporadicky, a to zejména u mentálně postižených osob (díky horším hygienickým návykům) (Svoboda a kol., 2001).

3.2.2.1.2 *Echinococcus granulosus*

Echinococcus granulosus (Batsch, 1786) způsobuje onemocnění zvané cystická echinokokóza. Je to onemocnění (a zároveň zoonóza) s globálním rozšířením. Ve Středomoří patří cystická echinokokóza k jedné z pěti nejčastěji diagnostikovaných zoonóz (Deplases et al., 2011). Dle Svobody a Svobodové (1995) je ve Střední Evropě nejdůležitějším zdrojem

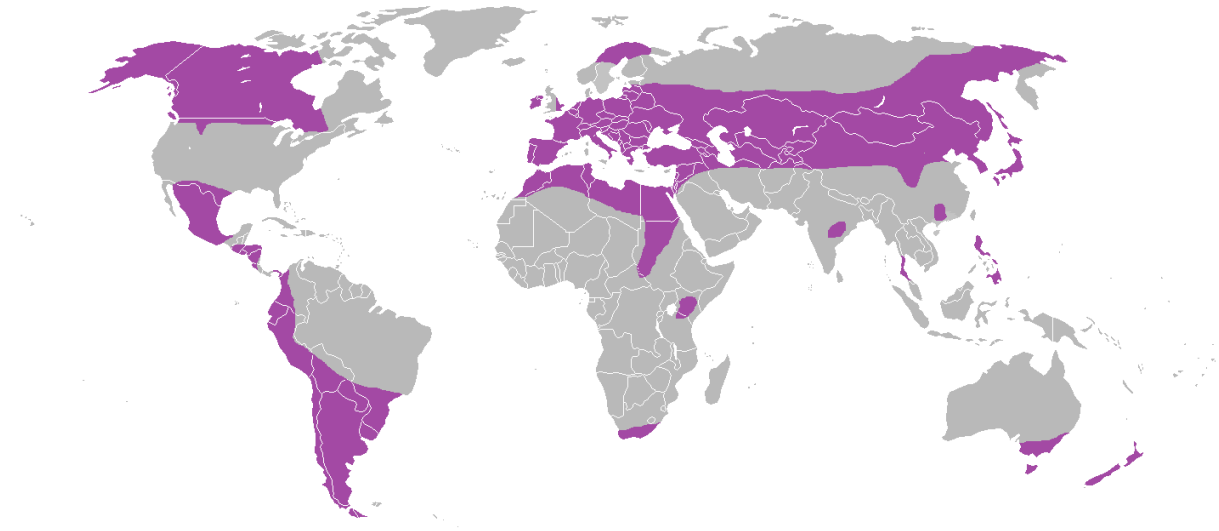
echinokokózy pes a uvádějí, že v kočce a kastrováných psech články parazita nedozrávají. Původcem je larvální stadium *Echinococcus granulosus*, které se obvykle vyskytuje v játrech a plicích mezihostitele (hospodářská zvířata a člověk). U definitivního hostitele (šelmy) dospělé tasemnice parazitují v tenkém střevě (Huang et al., 2011).

Obrázek 3 Světový výskyt *Echinococcus granulosus*

(Zdroj z

http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Echinococcus_granulosus_distribution_map.png)

- zvýrazněná místa – výskyt *Echinococcus granulosus*



Strobilum (tělo tasemnice obsahující články) dosahuje délky 2 – 6 mm (až 11 mm) a průměrně se skládá ze 3 článků (2 – 7 článků) o délce 3 mm a šířce 0,6 mm (Svoboda a Svobodová, 1995). Larvální stadium proniká do různých orgánů a mění se na zvláštní formu cysticerku označovaného jako echinokok či hydatida. Larvy mají tvar měchýře a v průběhu několika let dorůstají velikosti až 15 cm (i více). Uvnitř larev dochází k asexuálnímu množení. Následkem je vznik mnoha tisíc nových protoskolexů vznikajících pučením z vnitřní zárodečné vrstvy původního měchýře nebo také v měchýřcích dceřiných, které se nacházejí uvnitř měchýře původního (Horák a Volf, 2007).

U definitivního hostitele se ve střevě může vyskytovat velké množství dospělých tasemnic (každý protoskolex – larvální stadium, může dát vznik nové dospělé tasemnice). Zralé články se ve vnějším prostředí rozpadají a jsou zdrojem infekce pro potenciální

mezihostitele (Horák a Volf, 2007). Psi jako definitivní hostitelé mohou ve střevě mít několik tisíc dospělých tasemnic. Klinické příznaky onemocnění jsou minimální nebo nespecifické. Příčinou je fakt, že dospělci se fixují háčky v Lieberkühnových kryptách, a proto nedochází k výraznému poškození sliznice střeva (Svoboda a Svobodová, 1995).

Ke zdravotním komplikacím a případně i k ohrožení života dochází u mezihostitelů, a to v závislosti na velikosti a lokalizaci hydatidy. V případě prasknutí hydatidy v těle mezihostitele dojde k vylití cystické tekutiny s množstvím parazitárního antigenu a vzniku anafylaktického šoku. Uvolněné protoskolexy jsou příčinou diseminované cystické echinokokózy a z každého protoskolexu se může vyvinout nová hydatida (Horák a Volf, 2007).

Obrázek 4 **Hydatida na lidských játrech**

(Zdroj z <http://cal.vet.upenn.edu/projects/parasit06/website/lab6new2009.htm>)



Vajíčka a proglotidy (jednotlivé tělní články tasemnice) jsou definitivním hostitelem vylučovány defekací do životního prostředí. Proglotidy této tasemnice je obtížné určit, a to i v případě, že se nachází na povrchu stolice nebo v perianální krajině definitivního hostitele (Deplases et al., 2011). Také nelze za použití světelného mikroskopu přesně odlišit vajíčka *Echinococcus* spp. např. od vajíček rodu *Taenia* (Svoboda a Svobodová, 1995).

Lidé jsou vystaveni infekci různými cestami. Nejdůležitějšími z nich jsou: manipulace s definitivním hostitelem, požití kontaminované vody, potravin nebo půdy. Vajíčka *Echinococcus granulosus* se mohou také přenášet na pneumatikách, botách

či zvířecích tlapách, což může vést k rozšíření parazita a kontaminaci životního prostředí, včetně lidských obydlí (Deplazes et al., 2011).

Lidé jsou nejčastěji infikováni perorálně. Vajíčka mohou také náhodně infikovat malé kožní zranění, kde se vylíhnou a vyvíjí do larválního stadia. Je znám i případ, kdy byla hydatida lokalizována v místě předchozího bodnutí vosou (Deplazes et al., 2011).

Pravděpodobnost nákazy je vyšší na venkově, hlavně v souvislosti s myslivectvím. Samotné vlastnictví psa není označováno za rizikový faktor. Lidé jsou s největší pravděpodobností vystaveni nákaze *Echinococcus granulosus* prostřednictvím nepřímého kontaktu se psími výkaly v prostředí (Himsworth et al., 2010).

Mezi důležité faktory vedoucí ke snížení možnosti nákazy se řadí např. omezení krmení psů vnitřnostmi mezihostitelů či nutnost kontroly jatečných porážek. Množství zvířat umírá v důsledku nemoci, zimy či hladovění a jejich kadávery se tak stávají možným zdrojem šíření infekce (Huang et al., 2011). Zvláštní opatrnost je třeba dbát u psů ovčáckých, kteří často konzumují padlé ovce a také u dalších zvířat žijících polodivokým způsobem života (Svoboda a Svobodová, 1995).

Významná je prevence, která zahrnuje dodržování hygienických opatření, vzdělávání veřejnosti, snižování populací toulavých psů, dohled nad porážkami s následnou likvidací vnitřností, odklizení výkalů z půdy a chodníků majiteli psů a zabránění přístupu zvířat na veřejná místa (zejména dětská hřiště). V neposlední řadě ovšem i využití anthelmintické léčby s důrazem na štěňata, kojící feny. Možnost nákazy tímto parazitem je významná hlavně v oblastech s nedostatečným standardem vzdělání a veterinární kontroly (Deplazes et al., 2011).

Velmi důležité je ošetření na základě výsledků pravidelných diagnostických vyšetření stolice. Roční nebo půlroční kontrola a ošetření nemá významný vliv na prevenci infekce v populaci, proto se doporučuje diagnostika a následná léčba alespoň 4krát do roka. Na základě délky prepatentního období u dospělých psů by pravidelné ošetření každých 4 – 6 týdnů mělo zabránit většině infekcí. (Deplazes et al., 2011).

Vajíčka této tasemnice jsou velmi odolná. Ve psích výkalech přežívají na suchém místě po 41 měsíců, ve vlhkém prostředí zůstávají vajíčka infekční po dobu několika měsíců až 1 roku. Stejná je doba pro jejich přežití v chladu (Huang et al., 2011). Devitalizace

echinokoků v mase lze dosáhnout důkladným tepelným opracováním – varem nebo zmražením na -18 až -20°C nejméně po dobu 3 dnů (Svoboda a Svobodová, 1995).

V ČR se v současnosti sporadické nálezy omezují především na imigranty, např. z oblasti Balkánu, kde je výskyt tohoto onemocnění častý, stejně jako v Itálii, Řecku, Španělsku, Americe, Africe a Asii (Svoboda a kol., 2001).

3.2.2.2 Nematoda

Hlístice (Nematoda) jsou jednou z nejpočetnějších a nejrozšířenějších skupin živočichů. Dodnes bylo popsáno téměř 20 tisíc druhů parazitujících u obratlovců a mnoho dalších žije volným způsobem života nebo parazitují u bezobratlých živočichů či rostlin (Horák a Volf, 2007). Jsou to červi s protáhlým tělem a jejich průřez bývá kruhový. Jsou pro ně typická oddělená pohlaví (gonochoristé) s výrazným pohlavním dimorfismem. Podle životního cyklu můžeme parazitické hlístice rozdělit na geohelmintry, kdy část jejich života probíhá ve vnějším prostředí a na biohelmintry, u nichž je zapotřebí k vývoji mezihostitel (Svoboda a Svobodová, 1995). Taxonomické členění hlístic je značně komplikované a neustále se mění díky novým poznatkům (v dnešní době hlavně poznatky v molekulární taxonomii) (Horák a Volf, 2007).

3.2.2.2.1 *Toxocara canis*, *Toxocara felis*

Onemocnění, které způsobují *Toxocara canis* a *Toxocara felis* se označuje jako toxokaróza a je považována za jednu z nejčastějších parazitóz psů a koček. Způsobuje problémy zejména při odchovu mláďat (kotat a štěňat). Jedná se o kosmopolitně rozšířené parazity. *Toxocara canis* (Werner, 1782) parazituje u psa a ostatních zástupců čeledi Canidae, Neinfikuje však kočky. Naopak *Toxocara felis* (Schrank, 1788) je typický parazit kočky a ostatních kočkovitých šelem, nesetkáváme se s ní u psů (Svoboda a Svobodová, 1995).

Obrázek 5 Světový výskyt toxokarózy

(Zdroj z

<http://www.stanford.edu/group/parasites/ParaSites2005/Toxocariasis/whole%20thing.htm>)



Škrkavky jsou hlístice bělavé až žluté barvy, jejichž tělo je na obou koncích zašpičatělé. Škrkavka psí a kočičí se liší vzhledem, a to ve velikosti cervikálních křidélek – *Toxocara canis* o velikosti 2-2,5 mm délky a 0,25-0,3 mm šířky, *Toxocara cati* o velikosti 1,7-2,3 mm délky a 0,2-0,3 mm šířky. Paraziti žijí v tenkém střevě a živí se střevním obsahem (Svoboda a Svobodová, 1995).

Vajíčka jsou vylučována výkaly do vnějšího prostředí (Svoboda a Svobodová, 1995), kde se vyvíjejí infekční larvy za optimálních podmínek – teplota mezi 25-30°C, relativní vlhkosti 85-95% po dobu 9-15 dnů. Délka vývoje se může lišit v závislosti na typu půdy a klimatických podmínkách. Infekční stadium ve vajíčku může zůstat životaschopné po dobu nejméně 1 roku (Schnieder et al., 2011).

Po požití vajíček hostitelem se do 2-4 hodin líhnou larvy a pronikají sliznicí střeva (Schnieder et al., 2011). Tracheální migrace probíhá přes játra, srdce až do plic a průdušnice – larvy jsou vykašlány a polknuty, poté se dostávají se do střeva, kde dospívají (Svoboda a Svobodová, 1995).

Pro škrkavky je typická tzv. somatická migrace, kdy se larvy dostávají ze střeva přímo do krevního oběhu a usazují se v různých orgánech v tzv. hypobiotickém stavu (Svoboda a kol., 2001). Pravděpodobnost somatické migrace se postupně zvyšuje od 3 měsíců věku a současně klesá pravděpodobnost vývoje parazita do stadia dospělého (Schnieder et al., 2011). U koček není věková rezistence tak výrazná, a proto dochází k lokalizaci dospělců ve střevě i u dospělých zvířat (ale s nižší intenzitou než u koťat) (Svoboda a kol., 2001).

U štěňat je hlavní příčinou nákazy transplacentální přenos, kdy u fen nakažených před začátkem gravidity jsou somatické larvy uloženy v orgánech (hlavně v ledvinách). Vlivem hormonálních změn se larvy zaktivizují a ve 3. trimestru pronikají přes placentu do plodů. Shromažďují se v játrech plodu (Svoboda a kol., 2001) a zůstávají zde až do porodu. Po porodu migrace ihned pokračuje. Larvy se vyskytují v plicích již 30 minut po porodu a do 3 dnů dosahuje plic většina larev. 7. den po porodu se larvy dostávají do střeva (Schnieder et al., 2011). Tímto způsobem je infikováno více než 95% štěňat (Svoboda a kol., 2001).

Somatické larvy se podílejí i na postnatálním přenosu a to galaktogenní cestou. Larvy pronikají do mléčné žlázy a jsou vylučovány spolu s mateřským mlékem. Vylučování začíná několik dní po porodu a vrcholí 2. týden laktace (přibližně po dobu jednoho týdne), pak postupně vylučování larev klesá. Zbytek somatických larev se opět ukládá do orgánů v hypobiotickém stavu (Svoboda a kol., 2001).

U *Toxocary cati* se setkáváme pouze s postnatální galaktogenní infekcí koťat, k transplacentárnímu přenosu nedochází (Svoboda a kol., 2001).

Další možnou formou nákazy je pozření paratenického hostitele, který má somatické larvy ve svých tkáních. Takovými hostiteli mohou být ptáci, hlodavci, králíci, prasata a lidé. Parateničtí hostitelé se nakazí požitím vajíček (Schnieder et al., 2011), nebo pozřením jiného paratenického hostitele (Svoboda a Svobodová, 1995). V tkáních těchto hostitelů mohou larvy přežívat dlouhou dobu (2 roky v tkáních myši, potkanů, morčat a králíků a v těle zmrazených myši několik týdnů). Studie také ukázaly, že infekce vyvolává u myši změny v chování – infikované myši jsou méně aktivní a averzní k otevřeným plochám a v důsledku toho stoupá riziko jejich napadení predátorem (Schnieder et al., 2011).

Klinickými příznaky u štěňat a koťat jsou výtoky z nosu a očí, sýpavý kašel a dyspnoe. Břicho je bolestivé a zvětšené (tzv. škrkavkovité břicho). U mláďat může dojít při silné

infekci až k exitu. Dalšími příznaky jsou nechutenství, apatie, matná srst, anémie, vyhublost, zaostávání v růstu a průjem. U koťat je nápadné překrytí bulbu třetím víčkem (Svoboda a kol., 2001).

Při odčervování je nutné věnovat zvýšenou péči zejména mláďatům. Štěňata odčervujeme od 10. dne a u koťat začínáme až od 14. dne po narození. Důležité je, že feny a kočky odčervujeme společně s mláďaty. U dospělých psů preferujeme preventivní parazitologické vyšetření 2x - 4x ročně a aplikace anthelmintika dle nálezu. Časté podávání anthelmintik může vést k rezistenci parazita k účinku léků. Velmi důležité je proto používaná anthelmintika obměňovat. U koček je pravděpodobnost výskytu toxokarózy vysoká, z těchto důvodů podáváme anthelmintika pravidelně 4x ročně (Svoboda a kol., 2001).

Vajíčka jsou velmi odolná, a to i vůči běžným desinfekčním prostředkům. Jejich neúčinnější likvidací je vyschnutí. Je nezbytné odstraňovat výkaly a umožnit slunečnímu záření vysychání půdy (Svoboda a kol., 2001). Kontaminace parků, hřišť a zahrad infekčními vajíčky je nebezpečná a důležitá je neustálá osvěta majitelů psů. K nakažení přímo od psa nedochází příliš často, protože vajíčka sice ulpívají na srsti zvířete, ale rychle vysychají a nedosahují infekčního stadia (Svoboda a Svobodová, 1995).

U člověka jako u paratenického hostitele se v orgánech ukládají larvy. Onemocnění se nazývá larvální toxokaróza (syndrom larva migrans visceralis) (Svoboda a kol., 2001) a je známa ve 3 formách: forma orgánová (hlavně u dětí do 5 let), oční forma (vyšší dětský věk a dospělá populace) a forma smíšená (Svoboda a Svobodová, 1995). Infekce u člověka může mít za následek trvalé oční nebo neurologické poškození (Lee et al., 2010). Na přenosu infekce na člověka se více podílí *Toxocara cati* díky celoživotnímu vylučování vajíček (Svoboda a kol., 2001) a také díky vysoké pravděpodobnosti kontaminace pískovišť. (Fisher, 2003).

Nejčastějším zdrojem infekce pro člověka je požití kontaminované půdy (nejčastěji u batolat), požití paratenických hostitelů, syrových jater domácích zvířat nebo žížal. Také neuvařená zelenina může být zdrojem nákazy, a to zejména při použití exkrementů jako hnojiva (Lee et al., 2010).

Specifické protilátky dokazují setkání s parazitem až u 40% populace, klinicky však onemocní pouze 1% (Svoboda a kol., 2001). V České republice se uvádí až 18% sérologicky

pozitivních lidí (Horák a Volf, 2007). Na Slovensku je séropozitivita u zdravých dárců krve necelých 14% (Antolová a kol., 2004).

3.2.2.2 *Ancylostoma caninum*

Ancylostoma caninum (Ercolani, 1859) způsobuje infekce psů, a to zejména v chovech s vyšší koncentrací zvířat. Tento parazit se vyskytuje ve všech evropských zemích (Svoboda a Svobodová, 1995).

Dospělí červi se přirozeně vyskytují u zástupců čeledi Canidae a jiných volně žijících šelem, ale dle Prociv and Croese (1996) se nevyskytují u koček. Coelho et al. (2011) nepovažují tento druh u koček za běžného parazita, ale na druhou stranu poukazují na vysoký výskyt u koček v Brazílii.

Dospělci jsou drobní a mají výrazně vyvinutou ústní kapsli se třemi páry zubů. Samci měří 9 -12 mm a samice 15 – 18 mm. Ty produkují oválná tenkostěnná vajíčka o velikosti 53 – 69 x 35 -54 μm (Svoboda a Svobodová, 1995).

Vajíčka jsou vyloučena spolu s výkaly a při optimální teplotě (23 - 30°C) a vlhkosti vzduchu se do 24 -28 hodin vyvíjí infekční larva. Účinným způsobem likvidace těchto larev je zmrazení (proto se parazité nevyskytují v chladných zeměpisných šířkách) (Prociv and Croese, 1996). Infekčními larvami se mohou nakazit také parateničtí hostitelé (hlodavci, domácí zvířata). V přenosu parazita se uplatňuje i hmyz (např. mouchy) (Svoboda a Svobodová, 1995).

U psů je perkutánní infekce způsobena infekčními larvami, které se do těla dostávají přes kůži do podkoží. Poté se část larev dostává krevním oběhem do plic, odkud penetruje přes tracheu do hltanu a po spolknutí se dostává do tenkého střeva. Zde se pomocí ústní kapsuly fixují na sliznici, rozrušují kapiláry a sají krev – krevní ztráty způsobené jedním dospělým parazitem mohou dosáhnout až 60 μl za den. Druhá část larev je roznesena z kůže do různých orgánů, kde přežívají v hypobiotickém stavu i několik let. Nejvíce těchto larev se nachází v příčně pruhované kosterní svalovině a tukové tkáni (Svoboda a Svobodová, 1995).

Jednou z možností nákazy je infekce, kdy jsou paraziti zaneseni do mléčné žlázy matky, larvy jsou pak vylučovány mlékem, a to hlavně v prvním týdnu po porodu. Další možností nákazy u tohoto parazita je transplacentární přenos. V plodech zůstávají larvální stadia beze změny až do porodu a až po něm dospívají. Při perorální infekci se larvy ve střevě svlékají a dospívají zde. V tomto případě ukončí svůj vývoj ve střevě mnohem více larev než při infekci perkutánní (Svoboda a Svobodová, 1995).

Klinické příznaky u psů závisí na intenzitě infekce, stáří hostitele a jeho imunitních schopnostech. Typická je rychlá apatie, anémie, dehydratace a vyhubnutí. U dospělých zdravých zvířat probíhá infekce většinou asymptomaticky. Při perkutánní infekci pozorujeme hlavně na distálních částech končetin zarudnutí a lokální alopecii. Při chronickém zánětu je zaznamenán rychlejší růst drápů, jejich deformace a praskání (Svoboda a kol., 2001).

U lidí po perkutánní infekci vzniká symptom larva migrans cutanea, kdy se na kůži objevují červená svědicí místa. Po několika dnech příznaky mizí a dochází k dezintegraci uhynulých larev (Svoboda a kol., 2001).

Obrázek 6 Následky na lidské kůži po penetraci *Ancylostoma caninum*

(Zdroj z <http://www.cixip.com/index.php/page/content/id/917>)



Dle Prociva and Croese (1996) je *Ancylostoma caninum* hlavní příčinou lidské eozinofilní enteritidy. Klinické rysy tohoto onemocnění jsou variabilní a nespecifické, ale bolest břicha se objevuje téměř vždy. Bolest se opakuje a stává se chronickou po dobu cca 1 měsíce. Dalšími příznaky je nechutenství, nevolnost a průjem. Těžké bolesti břicha mohou být někdy zaměněny za akutní zánět slepého střeva. Eozinofilní enteritida je na některých místech světa diagnostikována častěji nežli kožní larva migrans (např. v Queenslandu).

Riziko nákazy pro člověka se zvyšuje, pokud se člověk pohybuje bos v prostředí, ve kterém se ve zvýšené míře vyskytují infekční larvy. Jedná se např. o vlhké a blátivé prostředí nezpevněných kotců pro psy (Svoboda a Svobodová, 1995).

Byl zjištěn výskyt kožních larev migrans u dětí, které přišly do styku s pískem na veřejných místech (pískoviště) (Coelho et al., 2011). Zvýšený počet larev je také zaznamenáván v teplejších oblastech či v teplejších ročních obdobích mírných oblastí (Prociv and Croese, 1996).

Prevenčí proti výskytu tohoto parazita je zamezení výskytu infekčních larev v prostředí. Důležité jsou suché zpevněné výběhy pro psy, pravidelné odstraňování výkalů a úměrná koncentrace zvířat. Doporučuje se také krmení kvalitními krmivy zejména mladých zvířat, což je důležité pro rozvoj jejich imunity. Výskyt tohoto parazitárního onemocnění je možné minimalizovat dodržováním základních hygienických zásad (Svoboda a kol., 2001).

3.2.2.2.3 *Uncinaria stenocephala*

Uncinarióza (infekce způsobená parazitem *Uncinaria stenocephala* Railliet, 1884) patří společně s ankylostomózou (infekce způsobená parazitem *Ancylostoma caninum*) k závažným parazitózám psů a koček způsobeným měchovci. Mezi další hostitele patří i ostatní zástupci psovitých a kočkovitých šelem. *Uncinaria stenocephala* patří mezi nejčastější měchovce v České Republice (Svoboda a Svobodová, 1995).

Zástupci r. *Ancylostoma* a r. *Uncinaria* mají podobný vývoj a často dochází ke smíšené infekci oběma parazity (Svoboda a Svobodová, 1995).

Měchovci žijí v tenkém střevě, kde rozrušují sliznici a nasávají krev, která prochází nestrávená střevem. Vajíčka jsou vylučována spolu s výkaly. Ve vnějším prostředí se v nich během 6-10 dní vyvine larva, která se dále vyvíjí do infekčního stadia a přežívá ve vnějším prostředí (Svoboda a kol., 2001). Pokud jsou larvy chráněny před přímým slunečním zářením a vysycháním, v teplém a vlhkém prostředí mohou přežít a zůstat infekční po dobu až několika měsíců (Heukelbach and Feldmeier, 2008).

Tento parazit škodí několika způsoby – při perkutánní infekci je zasažena kůže, která je drážděna a rozrušována, při tracheální migraci parazita se mohou objevit zánětlivé změny na plicích doprovázené kašlem. V intestinální fázi je poškozována sliznice tenkého střeva. Stejně jako u parazita *Ancylostoma caninum* se larvy mohou ukládat do různých orgánů v hypobiotickém stavu. Rovněž je možný trasplacentární přenos parazita (Svoboda a Svobodová, 1995).

Onemocnění se vyskytuje především v chudých komunitách rozvojových zemí. Při perkutánní infekci může být svědění tak intenzivní, že brání nemocným ve spánku a v důsledku škrábání se může rozvinout sekundární bakteriální infekce (Heukelbach and Feldmeier, 2008).

Pokud se lidé pohybují bez obuvi v prostředí se zvýšeným výskytem infekčních larev měchovců, mohou larvy vnikat do kůže a způsobit červené, silně svědící útvary (tato infekce se u lidí nazývá larva migrans cutanea). V případě napadení člověka se jedná o nespécifického hostitele, larvy po několika dnech hynou (Svoboda a Svobodová, 1995). V USA byla nemoc nazvaná „klempířské svědění“, protože kožní problémy se objevily u instalatérů, kteří pracovali ve vlhké, stinné a písčité půdě (Bowman et al. 2010). Dle Foreyta (2011) není *Uncinaria stenocephala* považován za parazita se zoonotickým potenciálem.

Diagnostika se provádí mikroskopickým vyšetřením výkalů a následným nalezením vajíček. Takto však není možné rozlišit, zda se jedná o vajíčka *Uncinaria stenocephala* nebo *Ancylostoma caninum*. Rozlišení je možné na základě morfologie dospělců a larev (Svoboda a Svobodová, 1995).

Základní prevencí je dodržování hygieny ve výběžích, jejich vysoušení, zpevnění, opakovaná mechanická očista a snížení koncentrace zvířat. Důležité je také pravidelné vyšetřování trusu zvířat a včasná léčba. V USA byla aplikována vakcinace metodou oslabení

parazitů RTG zářením, V současnosti se tento způsob prevence již nepoužívá (Svoboda a Svobodová, 1995).

3.3 Diagnostika parazitárních onemocnění

Diagnostika parazitárních onemocnění není jednoduchá a nelze se při ní spoléhat pouze na klinické vyšetření. Vzhledem k volbě správné terapie je nutné určit původce onemocnění co nejpřesněji. Zvolíme vhodný vyšetřovací postup a postupujeme od metod obecných ke speciálním. Obecné vyšetřovací metody nevyžadují žádné speciální přístroje a jsou prováděny v ambulantních praxích malých zvířat se základním vybavením. Speciální metody jsou náročnější na potřebné chemikálie a k posouzení jejich výsledků je nutno mít zkušenosti s parazitologickou diagnostikou. Metody se dále dělí na přímé, kdy pozorujeme přímo parazita, nebo metody nepřímé, které jsou založené na výskytu protilátek proti původcům onemocnění nebo antigenu (Svoboda a Svobodová, 1995).

Pro úspěšnou a přesnou laboratorní diagnostiku infekčních onemocnění je důležitý správný odběr a šetrná doprava infekčního materiálu. Chyby, které se při těchto krocích vyskytují, mohou ohrozit a zkreslit očekávané výsledky. Pro odběr infekčního materiálu platí několik zásad: materiál je odebírán v nejvhodnějším časovém období nemoci, odběr je proveden do sterilních nádob (vyšetřovaný materiál nesmí být kontaminován jinými mikroorganismy). Vzorky materiálu jsou získávány před zahájením léčby (pokud byla léčba zahájena, je nutno tuto informaci nahlásit příslušné laboratoři). Materiál odebíráme pokud možno opakovaně (pro zvýšení pravděpodobnosti záchytu infekčních agens) (Svoboda a kol., 2001).

Důležitou podmínkou při manipulaci s materiálem je jeho řádné zabalení pro snížení rizika infikace okolí a rizika znehodnocení vzorku. Používá se zásada 3 obalů. První vnitřní obal je nepropustný a dobře uzavíratelný (skleněný, plastový), druhý obal má nasávací schopnosti (např. buničitá vata), třetí je nerozbitný – přepravní obal. Při zasílání materiálu poštou musí být zásilka označena černým křížem a nápisem „Infekční materiál“ (Svoboda a kol., 2001).

Fekální vyšetření pro diagnostiku parazitárních infekcí je jednou z nejběžnějších laboratorních úkonů prováděných ve veterinární praxi. Poměrně levné a neinvazivní fekální vyšetření může odhalit přítomnost parazitů. Paraziti trávicího systému produkují vajíčka, larvy či cysty a ty jsou vylučovány z těla hostitele spolu s jeho výkaly. Vzorky stolice by měly být pro diagnostiku čerstvé (Zajac and Conboy, 2012). Dle Svobody a Svobodové (1995) není u psů a koček nezbytné, aby vzorky byly úplně čerstvé. Je možné vyšetřovat i vzorky staré několik dní. Jestliže odebrané výkaly nejsou vyšetřeny během několika hodin, měly by být tyto vzorky chlazeny. Neměly by však být zmrazeny, protože by mohlo dojít ke zničení vajíček parazitů. Pokud předpokládáme, že by vyšetřované vzorky mohly obsahovat protozoální trofozoity (např. *Giardie*), měly by být výkaly vyšetřeny do 30 minut po odebrání vzorku (Zajac and Conboy, 2012).

Pro přesnou diagnostiku není jednorázové vyšetření efektivní. K vylučování parazitů totiž dochází nepravidelně. Proto je doporučeno odebírat ideálně 3 vzorky nejlépe obden. K vyšetření vzorku výkalů je nutno odebrat vzorek minimálně o hmotnosti 5 g (Svoboda a Svobodová, 1995).

Fekální diagnostika zahrnuje několik typů vyšetření. Jedná se např. o nativní preparát (výkaly se rozmíchají ve vodě a roztok rozetře na podložní sklíčko). Tato metoda je velmi orientační. Další možností jsou flotační metody (nejběžnější typ vyšetření, založený na použití flotačních roztoků, které mají vyšší hmotnost než běžné parazitární útvary), larvoskopické metody (tyto metody využívají hydrofilních vlastností larev, které aktivně pronikají z výkalů do vody) a diagnostika tasemnic prostřednictvím přímého nálezu zralých článků ve výkalech) (Svoboda a kol., 2001).

3.4 Zásady terapie

Před zahájením samotné léčby parazitárních onemocnění by měla být provedena přesná diagnostika a určení druhu parazita. Pouze v některých případech, zvláště při řešení problematiky výskytu škrkavek u mláďat, se upřednostňuje preventivní zahájení léčby (dehelmintizace), a to z důvodu vysoké pravděpodobnosti nakažení mláďat těmito parazity. U dospělých zvířat, především psů, je preventivní podávání antiparazitárních přípravků

zbytečné a preparáty se zvířeti podávají až v případě pozitivního parazitologického nálezu. Doporučuje se preventivní vyšetření výkalů. U zvířat do 2 let věku jedenkrát za 3 měsíce a u zvířat starších je postačující provádět vyšetření jednou za půl roku (Svoboda a Svobodová, 1995).

Při léčbě parazitárních onemocnění je důležité předejít vzniku rezistentních kmenů parazitů. Hlavní zásadou je podání plné terapeutické dávky, protože rezistence může vzniknout především při podávání tzv. preventivní dávky, která je ale někdy navíc mylně aplikována v nižší dávce než léčebné. Parazit není tímto množstvím zlikvidován a dochází k začlenění antiparazitika do jeho organismu. Tyto změny mohou být v linii parazita dědičné. Vznikají tak rezistentní kmeny, které je obtížné terapeuticky zvládnout. Je vhodné preparáty střídát a zabránit tak vzniku odolnosti vůči určité účinné látce přípravku. Při léčbě je nutné terapeutickou dávku vypočítat dle hmotnosti zvířete (Svoboda a Svobodová, 1995).

Problémem bývá příliš obecné a často neuvážené podávání antiparazitik. Např. častá je záměna přípravků, kdy preparát určený pro psy je podán kočce, což vede k nedostatečnému účinku nebo i k intoxikaci. Cestal Plus tbl. a Pratel tbl. obsahují nízkou dávku účinné látky pyrantelu, a to 5 mg/kg ž. hm.. Kočkám je nutné aplikovat 4x vyšší dávky než psům, tedy 20 mg/kg ž. hm.. Jiná antiparazitika (např. Lopatol 100 mg tbl.) mohou po podání zvířeti vést k jeho intoxikaci, která směřuje k vážným nervovým poruchám až úhynu (Dvořáková a Svobodová, 2003).

Kromě antiparazitické léčby je vhodná doplňková terapie. U parazitárních onemocnění trávicího traktu by po specifické léčbě měla následovat dietní opatření zaměřená na zlepšení celkového stavu zvířete a zvýšení obranyschopnosti jeho organismu (Svoboda a Svobodová, 1995).

3.5 Základní hygienická opatření

Úzké soužití zvířat a lidí znamená ovšem i nutnost dodržování určitých hygienických návyků a opatření bezpodmínečně nutných v zájmu zachování zdraví lidí. Chovatelé svým přístupem ke zvířatům i ke svému okolí výrazně ovlivňují životní prostředí. Způsob chovu

neodpovídající fyziologickým potřebám zvířat, jejich neadekvátní výživa (z hlediska kvality i kvantity), dlouhodobé omezení pohybu, fyzický či psychický stres nebo chov v nepříznivých mikroklimatických podmínkách může narušit životní pohodu zvířat či zvýšit riziko rozvoje některých onemocnění. Zdravotní stav a pohoda zvířat je tedy ovlivněna hygienou prostředí a kvalitou ošetrovatelské péče (Svoboda a kol., 2001). Při sledování zdravotního stavu zvířat je třeba také dbát na prevenci parazitárních onemocnění a včasnou terapii (Svoboda a Svobodová, 1995).

Po každé léčbě by měla následovat důkladná desinfekce prostředí za účelem zamezení promoření prostředí vajíčky a cystami parazitů. Ty jsou často velmi odolné vůči nepříznivým vlivům vnějšího prostředí (např. vajíčka škrkavek zůstávají infekční až po dobu 3 let, oocysty *Toxoplasma gondii* či cysty *Giardie intestinalis* přežívají až několik měsíců) (Svoboda a Svobodová, 1995).

Prostředí je třeba udržovat v dobrém hygienickém stavu preventivní desinfekcí. Tak lze předcházet projevům únavy prostředí a vzniku nákaz. Frekvence provádění preventivní desinfekce v chovu vyplývá ze způsobu chovu zvířat a jejich ošetřování. Úplná preventivní desinfekce se ve velkých chovech provádí dvakrát ročně (na jaře a na podzim). Desinfekce se dělí na dvě základní etapy – mechanickou očistu (odstranění nečistot – výkalů, zbytků krmiva) a vlastní desinfekci. Dle použitých prostředků dělíme vlastní desinfekci na fyzikální a chemickou. Mezi fyzikální metody se řadí desinfekce nízkými teplotami, vysokými teplotami, vařící vodou, plamenem, slunečním zářením, ultrafialovým zářením, ionizujícím zářením. Z chemických prostředků se v oblasti veterinární desinfekce v České republice používají halogeny a aldehydy, a to výhradně prostředky registrované v České republice (Svoboda a kol., 2001). Při likvidaci parazitů v prostředí se jednoznačně uplatňují fyzikální metody, protože složitá a pevná stěna vajíček chrání jejich infekční obsah před chemikáliemi. Použití chemických prostředků má toxický a dráždivý účinek nejen na zvířata a lidi, ale může negativně ovlivnit životní prostředí (Svoboda a Svobodová, 1995).

Před nástupem zimního období je doporučeno ve psích výbězích odstranit povrchový organický povrch a tak co nejúčinněji využít působení nízkých teplot a vyschnutí při mrazech. V letním období se doporučuje sekat a shrabovat trávu, čímž je umožněn přístup slunečnímu záření. Na zahradách majitelů zvířat se uplatňují obdobná pravidla (Svoboda a Svobodová, 1995).

Při prevenci parazitárních onemocnění platí řada doporučení mezi něž patří nepoužívání fekálií k hnojení půdy přímo, ale až po inaktivaci vývojových stadií parazitů fermentačními procesy (kompostováním). U infekcí přenášených perorálně je účinnou ochranou tepelné opracování masa či jeho hluboké zmražení. V přenosu některých parazitů hraje roli vodní prostředí (čistá pitná voda je v mnohých částech světa nedostatkovou komoditou). Nutné je dodržování osobní hygieny – paraziti jsou rozšíření zejména v oblastech s nízkým hygienickým standardem (Horák a Volf, 2007).

U psů a koček chovaných v bytech je dostatečná desinfekce spojená s pravidelným úklidem domácnosti (vysávání kobereců a čalounění, umývání podlah). Místa, kde zvířata spí, je doporučeno také pravidelně vysávat a občas vystavit působení mrazu nebo slunečního záření (Svoboda a Svobodová, 1995).

Další důležitou podmínkou úspěšné prevence parazitárních onemocnění je kromě desinfekčních opatření zejména pravidelné klinické a parazitologické vyšetření zvířat, popřípadě včasná terapie u zvířat s pozitivním nálezem parazitů. To vše je nutné k tomu, aby bylo sníženo riziko přenosu okolního prostředí. Dodržováním těchto zásad se zamezí šíření zoonóz a chrání se tak zdraví lidí (Svoboda a Svobodová, 1995).

4 Závěr

Předmětem této práce bylo shrnutí poznatků o nejběžnějších parazitech gastrointestinálního traktu psů a koček s důrazem na jejich možný zoonotický potenciál.

U některých parazitů se oproti dřívějším znalostem a předpokladům ukázalo, že pro člověka nejsou hlavními rizikovými faktory psi a kočky, ale je u nich významný přenos člověk – člověk.

Byly shrnuty informace o jednotlivých druzích parazitů, u nichž je riziko přenosu ze zvířat na člověka nejpravděpodobnější. Tyto informace se týkají životního cyklu parazitů, jejich výskytu, typických projevů onemocnění jimi vyvolaných, způsobů jejich diagnostiky a možností nákazy lidí. Stručně byla popsána zdravotní rizika a případná léčba těchto parazitárních onemocnění jak u zvířat, tak u lidí. Hlavní důraz byl ovšem kladen na způsoby a možnosti prevence šíření těchto onemocnění. U některých z nich byly v poslední době zjištěny nové souvislosti (např. prokázáný účinek *Toxoplasmy gondii* na chování postiženého jedince, ať zvířete nebo člověka. Důsledkem působení tohoto parazita v organismu člověka může být zvýšení dispozice k propuknutí psychických onemocnění).

Běžná chovatelská veřejnost je velmi omezeně informována a seznámena s touto problematikou. Přitom svým přístupem mohou majitelé zvířat významně ovlivnit možnost šíření onemocnění způsobených parazity mezi zvířaty a tak i výskyt v lidské populaci.

Situace je ovšem odlišná v různých geografických podmínkách nejen z pohledu klimatických vlivů v dané oblasti, ale závisí i na úrovni hygienických standardů v běžném životě lidí.

V práci byly popsány druhy parazitů, s nimiž se můžeme setkat v České republice. Přihlédnuto bylo ovšem k možnostem zavlečení některých původců z jiných oblastí, zejména v souvislosti se vzrůstajícími možnostmi lidí cestovat do oblastí, kde je riziko nákazy parazity nesrovnatelně vyšší.

Tato práce zanalyzovala zoonotický potenciál vybraných parazitů a objasnila časté mylné domněnky o přenosu parazitárních onemocnění ze psů a koček na člověka.

Závěrem lze říci, že původní hypotéza o zoonotickém potenciálu zvolených druhů parazitů se potvrdila jen z části (existuje rozdíl mezi jednotlivými druhy a jejich případnými rozdílnými genotypy).

Podle mého názoru je nezbytné se touto problematikou dále zabývat a zejména šířit informace týkající se prevence za účelem snížení rizika výskytu parazitárních zoonóz. Důležité je seznamovat veřejnost s možnostmi a způsoby nákazy parazity. Samozřejmě by mělo být dodržování běžných hygienických pravidel nejen při kontaktu se zvířaty a živočišným materiálem, ale i ve vnějším prostředí, např. při hrách dětí na pískovištích nebo při práci na zahradě.

5 Seznam použité literatury

Adam, R. D. 2001. Biology of *Giardia lamblia*. *Clinical microbiology reviews*. 14 (3). 447 – 475 p.

Antolová, D., Reiterová, K., Miterpaková, M., Stanko, M., Dubinsky, P. 2004. Circulation of *Toxocara* spp. in suburban and rural ecosystems in the Slovak Republic. *Veterinary parasitology*. 126 (3). 317 – 324 s.

Ballweber, L. R., Xiao, L. H., Bowman, D. D., Kahn, G., Cama, V. A. 2010. Giardiasis in dogs and cats: update on epidemiology and public health significance. *Trends in parasitology*. 26 (4). 180 – 189 p.

Bowman, D. D., Lucio – Forster, A. 2010. Cryptosporidiosis and giardiasis in dogs and cats: Veterinary and public health importance. *Experimental parasitology*. 124 (1). 121 – 127 p.

Bowman D. D., Montgomery, S. P., Zajac, A. M., Eberhard, M. L., Kazacos, K. R. 2010. Hookworms of dogs and cats as agents of cutaneous larva migrant. *Trends in parasitology*. 26 (4). 162 – 167 p.

Coelho, W. M., Amarante, A. F., Apolinário, J.deC., Coelho, N. M., Bresciani, K. D. 2011. Occurrence of *Ancylostoma* in dogs, cats and public places from Andradina city, São Paulo state, Brazil. *Revista de instituto de medicina tropical de São Paulo*. 53 (4). 181 – 184 p.

Cook, A. J. C., Gilbert, R. E., Buffolano, W., Zufferey, J., Petersen, E., Jenum, P. A., Foulon, W., Semprini, A. E., Dunn, D. T. 2000. Sources of toxoplasma infection in pregnant women: European multicentre case – kontrol study. *British medical journal*. 321 (7254). 142 – 147 p.

Dabritz, H. A., Conrad, P. A. 2010. Cats and toxoplasma: implications for public health. *Zoonose and public health*. 57 (1). 34 – 52 p.

Deplazes, P., van Knapen, F., Schweiger, A., Overgaaauw, P. A. M. 2011. Role of pet dogs and cats in the transmission of helminthic zoonoses in Europe, with a focus on echinococcosis and toxocarosis. *Veterinary parasitology*. 182 (1). 41 – 53 p.

Dubey, J. P. 2004. Toxoplasmosis – a waterborne zoonosis. *Veterinary Parasitology*. 126 (1 – 2). 57 – 72 p.

Dubná, S., Langrová, I., Nápravník, J., Jankovská, I., Vadlejch, J., Pekár, S., Fechtner, J. 2007. The prevalence of intestinal parasites in dogs from Prague, rural areas, and shelters of the Czech Republic. *Veterinary Parasitology*. 145 (1 – 2). 120 – 128 p.

Dvořáková, A., Svobodová, V. 2003. Antiparazitika – používání a rizika u psů a koček. *Veterinářství*. 53. 12 -14 s.

Fisher, M. 2003. *Toxocara cati*: an underestimated zoonotic agent. *Trends in parasitology*. 19 (4). 167 – 170 p.

Flegr, J. 2013. How and why *Toxoplasma* makes us crazy. *Trends in parasitology*. In press.

Foreyt, W. J. 2001. *Veterinary Parasitology, Reference Manual*, 5th edition. Blackwell Publishing. Iowa. 235 p. ISBN: 0813824192

Glinski, Z., Kostro, K., Swoboda – Mazurek, M. 2002. Zoonoses of the 21st century. *Medycyna weterynaryjna*. 58 (1). 18 – 22 p.

Heukelbach, J., Feldmeier, H. 2008. Epidemiological and clinical characteristics of hookworm-related cutaneous larva migrant. *lancet infectious diseases*. 8 (5). 302 – 309 p.

Himsworth, C. G., Jenkins, E., Hill, J. E., Nsungu, M., Ndao, M., Thopson, R. C. A., Covacin, C., Ash, A., Wagner, B. A., McConnell, A., Leighton, F. A., Skinner, S. 2010. Short Report: Emergence of Sylvatic *Echinococcus granulosus* as a Parasitic Zoonosis of Public Health Concern in an Indigenous Community in Canada. *American journal of tropical medicine and hygiene*. 82 (4). 643 – 645 p.

Horák, P., Volf, P. 2007. *Paraziti a jejich biologie*. Triton. Praha. 318 s. ISBN: 9788073870089.

Huang, L., Huang, Y., Wang, Q., Xiao, N., Yi, D. Y., Yu, W. J., Qiu, D. C. 2011. An agent-based model for control strategies of *Echinococcus granulosus*. *Veterinary parasitology*. 179 (1 – 3). 84-91 p.

Lee, A. C. Y., Schantz, P. M., Kazacos, K. R., Montgomery, S. P., Bowman, D. D. 2010. Epidemiologic and zoonotic aspects of ascarid infections in dogs and cats. *Trends in parasitology*. 26 (4). 155 – 161 p.

Lucio – Forster, A., Griffiths, J. K., Cama, V. A., Xiao, L. H., Bowman, D. D. 2010. Minimal zoonotic risk of cryptosporidiosis from pet dogs and cats. *Trends in parasitology*. 26 (4). 174 – 179 p.

Macpherson, C. N. C. 2005. Human behaviour and the epidemiology of parasitic zoonoses. *International journal for parasitology*. 35 (11 – 12). 1319 – 1331 p.

Molina, C. P., Ogburn, J., Adegboyega, P. 2003. Infection by *Dipylidium caninum* in an infant. *Archives of pathology and laboratory medicine*. 127 (3). 157 – 159 p.

Okyay, P., Ertug, S., Gultekin, B., Onen, O., Beser, E. 2004. Intestinal parasites prevalence and related factors in school children, a western city sample – Turkey. *BMC Public health*. 4. article 64

Pappas, G., Roussos, N., Falagas, M. E. 2009. Toxoplasmosis snapshots: Global status of *Toxoplasma gondii* seroprevalence and implications for pregnancy and congenital toxoplasmosis. *International journal for parasitology*. 39 (12). 1385 – 1394 p.

Paul, M., King, L., Carlin, E. P. 2010. Zoonoses of people and their pets: a US perspective on significant pet-associated parasitic diseases. *Trends in parasitology*. 26 (4). 153 – 154 p.

Prociv, P., Croese, J. 1996. Human enteric infection with *Ancylostoma caninum*: Hookworms reappraised in the light of a "new" zoonosis. *Acta tropica*. 62 (1). 23 – 44 p.

Robertson, I. D., Thompson, R. C. 2002. Enteritic parasitic zoonoses of domesticated dogs and cats. *Microbes and infection*. 4 (8). 867 – 873 p.

Schnieder, T., Laabs, E. M., Welz, C. 2011. Larval development of *Toxocara canis* in dogs. *Veterinary parasitology*. 175 (3 – 4). 193 – 206 p.

Shetty, N., Tang, J. W., Andrews, J. 2009. *Infections disease: pathogenesis, prevention and case studies*. Wiley – Blackwell. West Sussex. 691 p. ISBN: 9781444311921.

Svoboda, M., Senior, D. F., Doubek, J., Klimeš, J. 2001. Nemoci psa a kočky 1. díl. Noviko. Brno. 1014 s. ISBN: 8090259529.

Svoboda, M., Senior, D. F., Doubek, J., Klimeš, J. 2001. Nemoci psa a kočky 2. díl. Noviko. Brno. 2038 s. ISBN: 8090259537.

Svobodová, V., Svoboda, M., 1995. Klinická parazitologie psa a kočky. ČAVLMZ. Brno. 238 s.

Zajac, A. M., Conboy, G. A. 2012. Veterinary clinical parasitology 8th edition. Wiley – Blackwell. West Sussex. 354 p. ISBN – 13: 9780813820538.

Internetové zdroje:

Appendix: Platyhelminthes and Acanthocephalans [online]. VPTH 603 Veterinary parasitology. [cit. 2012-12-13]. Dostupné z <<http://cal.vet.upenn.edu/projects/parasit06/website/lab6new2009.htm>>

Cecil medicine –Nematode infections [online]. Medical books online. [cit. 2013-01-08]. Dostupné z <<http://www.cixip.com/index.php/page/content/id/917>>

Echinococcus granulosus distribution map [online]. Commons Wikimedia. [cit. 2013-02-13]. Dostupné z <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Echinococcus_granulosus_distribution_map.png>

Toxocariasis [online]. Stanford university. [cit. 2013-02-23]. Dostupné z <<http://www.stanford.edu/group/parasites/ParaSites2005/Toxocariasis/whole%20thing.htm>>

Toxoplasma gondii [online]. Pathobio. [cit. 2012-25-11]. Dostupné z <<http://www.pathobio.sdu.edu.cn/sdjsc/engparabook/ch084.htm>>