

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Katedra zoologie a rybářství



**Česká zemědělská
univerzita v Praze**

Paraziti přenosní na člověka v chovu hospodářských zvířat

Bakalářská práce

Autor práce: Tereza Hingarová

Obor studia: Živočišná produkce

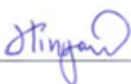
Vedoucí práce: prof. Ing. Ivana Jankovská, Ph.D.

© 2021 ČZU v Praze

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Paraziti přenosní na člověka v chovu hospodářských zvířat" 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 21.4.2021



Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala prof. Ing. Ivaně Jankovské, Ph.D., za odborné vedení, za milý a vstřícný přístup, za její cenné rady a věnovaný čas při tvorbě této bakalářské práce. Dále děkuji svému bratrovi Vojtěchovi Nitrovi za rady a za metodologickou pomoc. V neposlední řadě bych ráda poděkovala svému přítelovi a rodině za jejich podporu.

Paraziti přenosní na člověka v chovu hospodářských zvířat

Souhrn

Zvířata jsou součástí života lidí už od pradávna. Stejně tak jako jejich parazité, kteří způsobují problémy po celém světě, a proto by se na ně nemělo zapomínat. Při kontaktu s hospodářskými zvířaty může docházet k přenosu zoonóz, což jsou infekčních nemoci přenosné ze zvířat na člověka. Tato práce byla zaměřena pouze na vybrané endoparazity v chovu hospodářských zvířat přenosné na člověka. Mezi vybranými endoparazity jsou zástupci prvoků *Giardia*, *Trypanosoma* a *Leishmania*, ze skupiny Apicomplexa jsou to *Cryptosporidium*, *Sarcocystis*, *Toxoplasma*, *Plasmodium*, *Babesia* a *Balantidium*. Dále ze zástupců ploštěnců to jsou motolice a tasemnice, ze zástupců vrtejšů je to *Macracanthorhynchus hirudinaceus* a ze zástupců hlístic to je *Trichinella*. V této práci bylo u každého ze zmíněných parazitárních původců nemocí shrnuto, jak se způsobené onemocnění nazývá, byl popsán vývojový cyklus, u jakých zvířat parazit nejčastěji parazituje a také jeho možný přenos na člověka. Dále byly popsány klinické příznaky nemoci, způsoby diagnózy a možná léčba s prevencí. U každého onemocnění bylo zmíněno, kde se daný parazit vyskytuje a jaká je situace v České republice. Těmito parazity se může nakazit kdokoli, nejčastěji to mohou být děti nebo mláďata, případně starší lidé či starší zvířata nebo jedinci se sníženou imunitou. Pro snížení prevalence je důležité dbát na základní hygienické návyky, provádět správně odčervení chovaných zvířat, udržovat čistotu v chovech, zabránit kontaktu s možnými infikovanými zdroji a dbát na dobrý zdravotní stav a welfare zvířat, protože zdravá zvířata s dobrou imunitou si s většinou infekcí dokáží poradit lépe (často i sama), pokud žijí ve vyhovujících podmínkách.

Klíčová slova: parazit, přenos, živočich, člověk, přežvýkavec, prase, králík, ptáci

Human parasites in livestock breeding

Summary

Animals have been part of people's lives since ancient times. Like their parasites, which cause problems all over the world and are therefore better forgotten. Contact with livestock can lead to the transmission of zoonoses, which are infectious diseases transmissible from animals to humans. This work was focused only on selected endoparasites in livestock breeding transmissible to humans. Among the selected endoparasites are representatives of protozoa *Giardia*, *Trypanosoma* and *Leishmania*, from the group Apicomplexa are to *Cryptosporidium*, *Sarcocystis*, *Toxoplasma*, *Plasmodium*, *Babesia* and *Balantidium*. Furthermore, from the representatives of Turbellaria there are Trematoda and Cestoda, from the Acanthocephala it is *Macracanthorhynchus hirudinaceus* and of the Nematoda representatives it is *Trichinella*. In this work, for each of the mentioned parasitic pathogens is described how the disease is affected, the developmental cycle was described, in which animals the parasite was simultaneously parasitized and also its possible transmission to humans. Furthermore, the clinical signs of the disease, methods of diagnosis and possible treatment with prevention were described. For each disease, it was mentioned where the parasite occurs and what is the situation in the Czech Republic. You can infect anyone with these parasites whenever you can have children or young animals, or older people or older animals or individuals with reduced immunity. To reduce the prevalence, it is important to observe basic hygiene habits, perform regular deworming of farmed animals, maintain cleanliness in farms, monitor contacts with possible infected sources and pay attention to animal health and welfare, because healthy animals with good immunity can handle most infections better (often on their own) if they live in suitable conditions.

Keywords: parasite, transmission, animal, human, ruminant, pig, rabbit, birds

Obsah

1. Úvod	7
2. Cíl práce.....	8
3. Literární rešerše.....	9
3.1. Zoonotiční paraziti.....	9
3.2. Prvoci - Protozoa	10
3.2.1 <i>Giardia</i>	10
3.2.2 <i>Trypanosoma</i>	13
3.2.3 <i>Leishmania</i>	14
3.2.4 <i>Cryptosporidium</i>	16
3.2.5 <i>Sarkocystis</i>	18
3.2.6 <i>Toxoplasma</i>	20
3.2.7 <i>Babesia</i>	24
3.2.8 <i>Plasmodium</i>	28
3.2.9 <i>Balantidium</i>	29
3.3. Ploštěnci	30
3.3.1 Motolice.....	30
3.3.2 Tasemnice	33
3.4. Vrtejší.....	38
3.4.1 Vrtejš velký – <i>Macracanthorhynchus hirudinaceus</i>	39
3.5. Hlístice.....	40
3.5.1 <i>Trichinella</i>	40
3.6. Prevence a léčba	44
4. Závěr	46
5. Literatura.....	47
6. Samostatné přílohy	I

1. Úvod

Infekční agens je původce onemocnění. Původci nemocí mohou být viry, bakterie, houby, prvoci a metazoa, kam patří cizopasní červi a členovci (Páv et al. 1981). Důležitá vlastnost původců je jejich patogenita, virulence, invazivita a toxigenita. Vniknutím agens do těla hostitele vzniká infekce. Nákazy mohou vstupovat přes kůži nebo přes sliznice respiračního a alimentárního traktu. Kůže je nejčastější bránou vstupu u zoonóz, které jsou přenášeny členovci. Přes sliznice respiračního traktu vnikají do těla patogeny vdechnutím. Při alimentárním vstupu dochází často ke konzumaci kontaminovaných potravin nebo vody. Tento způsob přenosu je častý u zoonóz, kdy jsou kontaminované potraviny živočišného původu. Zdrojem nákazy u zoonóz je živočich, který vylučuje původce nemoci prostřednictvím moče, výkalů, vývržky, slinami, vykašláváním, krví, mlékem nebo hnísem. K prevalenci nálezů přispívá sociální a hygienické poměry, úzký kontakt lidí se zvířaty, stupeň urbanizace krajiny, mezinárodní transport a rozvoj mezinárodního obchodu, zvýšená mobilita, migrabilita a migrace lidí, turistika a rekreace, zpracování a konzum živočišných produktů, import a export domácích zvířat a jejich produktů, domestikace zvířat a chov exotických zvířat. Profesionalita chovatelů, ošetřovatelů, veterinářů, laborantů a řezníku je v tomto ohledu velmi důležitá a podstatná (Hubálek & Rudolf 2014).

Hospodářská zvířata jsou především zdrojem obživy a zaměstnanosti lidí. Zdravotní problémy zvířat často znamenají velké finanční ztráty (Otte & Chilonda 2000). V rozvojových zemích bývají parazitické nemoci vážné a způsobují hrozbu jak v oblasti produkce zvířat, tak také v oblasti zdraví lidí (Ali et al. 2016). Při infekcích, vyvolaných parazitárními patogeny, jsou získávány živiny na úkor zvířat, která by tyto živiny mohla využít k vlastní produkci. U parazitárních chorob bylo zjištěno, že během subklinického průběhu onemocnění jsou ztráty v užitkovosti značné, a při další invazi parazitů se užitkovost už nijak výrazně nesnižuje. Podstatné ale je, že v častých případech po proděláních parazitických nemocí už nedochází k vyrovnání úrovně užitkovosti, která se vyskytovala před napadením parazity. Ztráty nemusejí být způsobeny jen při snižování produkce, ale může docházet i k úhynu zvířat. Infekční nemoci neovlivňují pouze jedince, ale jsou přenášeny do celého stáda. Proto je významné provádět dostatečnou prevenci a zajišťovat zdraví v managementu chovu hospodářských zvířat, než provádět nákladnou léčbu. Zvýšená opatrnost by měla být během kupování nových zvířat, také v průběhu používání dopravních prostředků, při skladování a připravování krmiva a mělo by být zamezeno přístupu volně žijícím ptákům a ostatním zvířatům (Kursa et al. 1998).

2. Cíl práce

Cílem této bakalářské práce bylo podle vědeckých studií a poznatků, zpracovat literární rešerši týkající se parazitů přenosných na člověka v chovu hospodářských zvířat.

3. Literární rešerše

3.1. Zoonotičtí paraziti

Paraziti jsou nedílnou součástí ekosystému (Gómez & Nikolas 2013). Mohou interagovat a tím ovlivnit celé ekosystémy (Hatcher et al. 2012). Parazitismus je soužití dvou organismů. Parazit využívá hostitele několika způsoby. Takový organismus žije a parazituje v těle hostitele celý svůj život, nebo alespoň značnou část svého vývoje. Parazit se živý na úkor svého hostitele a různými způsoby ho poškozuje. V první řadě není cílem parazita hostitele zabít. Čím déle je hostitel naživu, tím lépe i pro parazita, který se může dále množit (Jírovec et al. 1977). Většina parazitů má složitý ontogenetický vývoj, při kterém potřebuje střídat své hostitele. Za definitivního (konečného) hostitele se považuje ten, ve kterém dochází k pohlavnímu rozmnožování parazita. Mezihostitel (přechodný hostitel) je živočich, ve kterém parazitují pohlavně nezralá stadia parazita a může docházet k nepohlavnímu rozmnožování (Rosický et al. 1989).

Z hlediska lokalizace parazita existují dva typy parazitismu. Ektoparaziti, kteří parazitují na povrchu těla hostitele, kam patří členovci. A endoparaziti, kteří parazitují uvnitř hostitele v tělních dutinách, ve tkáních nebo v krvi (Zadina et al. 2009). Vazba parazita na hostitele může být trvalá nebo přechodná. Parazité, kteří parazitují celý svůj život na hostitelích, na kterých jsou závislí, jsou označováni jako obligatorní parazité. U permanentních parazitů dochází k trvalému nebo úsekovému parazitismu. Parazité, kteří střídají stadia cizopasná se stadii volně žijícími se označují jako periodičtí. Dočasní parazité vyhledávají svého hostitele jen přechodně pro nasání krve. Dalšími parazity jsou fakultativní nebo-li náhodní, kteří žijí ve volné přírodě a příležitostně se stávají cizopasníky. Parazité mohou být nalezeni v krvi, ve tkáních nebo také v trávicí soustavě (Jírovec et al. 1977).

Zoonózy jsou nemoci přenosné ze zvířat na člověka. Termín vzniknul v roce 1855 při studiu trichinelózy panem Rudolfem Virchow. Počet zoonóz stále roste. K přenosu nemoci může docházet přímo ze zvířat na člověka nebo nepřímo prostřednictvím vektorů. Zoonózy se mohou rozdělit podle ekosystému na synantropní, kdy jsou živočichové vázáni na lidská obydlí a zdrojem infekce jsou nejčastěji domácí zvířata, nebo na exoantropní, kdy se rezervoár infekcí nachází ve volné přírodě (Hubálek & Rudolf 2014).

3.2. Prvoci - Protozoa

Souvislost mezi prvoky a lidmi je zaznamenána od pradávna, kdy lidé byli bez ohledu na místo svého života, vystavováni širokému spektru prvoků (Schijven et al. 2013). Zástupci prvoků jsou jednobuněčné organismy. Vyskytuje se u nich pohlavní i nepohlavní rozmnožování (binární dělení, mnohonásobné dělení) (Kořínková 2006). Většina z nich má heterotrofní způsob výživy - difúze, pinocytóza, fagocytóza (Ryšavý et al. 1988). Přenos prvoků probíhá většinou fekálně-orální cestou. Lidé a zvířata se mohou infikovat prostřednictvím rozptýlených výkalů v prostředí, kontaminovanou vodou, potravou (jídlem) nebo také vlivem vektorů. Parazitičtí prvoci jsou jednou z nejčastějších příčin průjmu u lidí (Efstratiou et al. 2017). Povětrnostní jevy, srážky a teploty mají vliv na přenos a životaschopnost parazitických prvoků ve volném prostředí. Prvoci mohou být například odnášeny z polí do řek, případně do studní (Cann et al. 2013).

3.2.1 *Giardia*

Giardia spp. je běžnou příčinou průjmů u lidí a dalších savců po celém světě, kdy způsobuje giardiózu. Parazit patří mezi bičíkaté prvoky, které parazitují v tenkém střevě živočichů především savců, ptáků, plazů a obojživelníků (Adam 2001). *Giardia intestinalis* je enteritický zoonotický parazit (Einarsson et al. 2016), který je neobvyklý v tom, že má dvě jádra, přestože je jednobuněčný (Morrison et al. 2007). *Giardia intestinalis* je hlášena u hospodářských zvířat na celém světě, nejvíce však u skotu, kdy onemocnění probíhá často subklinicky (Geurden et al. 2010). U hostitele se může nemoc projevovat asymptomaticky nebo akutním průjmem a malabsorpčními syndromy. Hlavním zdrojem infekce jsou kontaminované vody zvířecími výkaly, které obsahují giardie (Einarsson et al. 2016), kdy skot může být označován jako potenciální zdroj kontaminace těchto vod (Thompson 2004). Existují případy, kdy dochází k přímému přenosu ze zvířat v zájmových chovech na člověka, zejména v endemických oblastech (Bouzid et al. 2015). Přenos probíhá fekálně-orální cestou přes infikovanou vodu nebo potraviny, které přišly do kontaktu s cystami. Parazit se může vyskytovat v podzemní i v povrchové vodě. K přenosu také dochází mezi homosexuály při sexuálních praktikách (Schmerin et al. 1978). Častý je přenos fekálně-orálními prsty v dětském kolektivu (Hübner et al. 1995). Existuje několik podskupin *Giardia intestinalis*, které jsou označovány podle abecedy od A po H. Sestavy A a B obsahují zoonotické izoláty, které mohou infikovat lidi i zvířata, ale skupiny C až H vykazují hostitelskou specifičnost zvířat (Zahedi et al. 2017). Například skupina E se nejčastěji vyskytuje u telat (Thompson 2004).

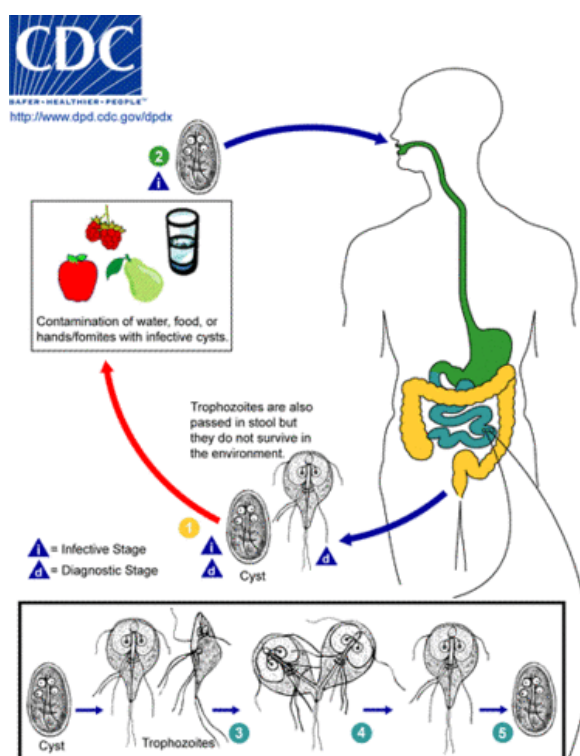
Protože molekulární detekce u lidí pocházejí často od asymptomatických jedinců, není úplně přesně jasné, jak k přenosu u skupin C - H mezi zvířaty a lidmi dochází (Laude et al. 2016).

Vývojový cyklus má dvě hlavní stádia (viz Obrázek č. 1). Trofozoit, což je neinfekční forma a cysta, která je formou infekční (Meyer & Jarroll 1980). Cysty požití s vodou nebo potravou se dostávají do tenkého střeva, kde excystují a uvolňují trofozoity, kteří přilínají k buňkám epitelu. Trofozoiti se množí binárním dělením a mohou migrovat do tlustého střeva, odkud jsou vylučovány ve formě cysty se stolicí (Adam 2001). Cysty mohou zůstat infekční po celé měsíce v chladných a vlhkých oblastech a riziko infekce je vysoké (Olson et al. 1999). Ve vodě je *Giardia intestinalis* schopna přežít až 3 měsíce (Wolfe 1992).

Parazit může negativně ovlivnit zdraví hospodářských zvířat a snížit jejich produkci. Pro člověka je jako zdrojem infekce označována kontaminovaná voda, která obsahuje infekčními cysty. U hospodářských zvířat ale nebyla kontaminovaná voda jako zdroj infekce prokázána (Zahedi et al. 2020). Pouze u dětí a imunokompromitovaných pacientů se objevují gastrointestinální příznaky. Nejčastěji je to průjem a hlenovitá nažloutlá stolice s vysokým obsahem tuku. Je to z důvodu nedostatečného štěpení a vstřebávání sacharidů a tuků sliznicí tenkého střeva, jelikož jsou porušeny mikrokilky střev tím, že jsou na nich přichyceni trofozoiti (Farthing 1996). Dále se může vyskytovat bolest břicha, celková slabost, mírně zvýšená teplota a zvracení. Střeva produkují množství plynů a může dojít k říhání s následnou pachutí v ústech. Onemocnění většinou po 3-4 dnech odezní, ale po několika týdnech se může rozvinout v chronické onemocnění. Kvůli malabsorpci sacharidů, tuků a vitaminů dochází k značnému hubnutí, k poruchám růstu a k nesprávnému mentálnímu vývoji (Oberthuber et al. 1997), může také docházet k zácpám a k nechutenství (Hübner et al. 1995). Klinické příznaky infekce mohou být u jednotlivých hospodářských zvířat odlišné. U telat, kůzlat a jehňat dochází k průjmům a ke snižování přírůstků hmotnosti. U prasat nejsou zaznamenány případy, kdy by *Giardia* spp. měla klinický význam. Bylo zjištěno, že, telata v kontaktu po porodu s matkou mají vyšší pravděpodobnost infekce giardií než telata, která jsou od matky oddělena (Geurden et al. 2010).

K léčbě je podáván metronidazol (Kořínková 2006) nebo tinidazol a ornidazol společně s albendazolem. V těhotenství lze k léčbě použít paromomycin (Votýpka et al. 2018). K detekci parazita se používá mikroskopie, nebo PCR testy (anglicky Polymerase Chain Reaction – česky Polymerázová řetězová reakce). Musí se ale brát ohledy na to, že pozitivní výsledek testu nepotvrzuje přítomnost životaschopného parazita (Laude et al. 2016). Stejně tak negativní výsledek nemusí znamenat, že se parazit v těle nevyskytuje, protože může docházet k intermitentnímu vylučování parazita (Paleček 2021). Prevence proti infekcím způsobené *Giardia* spp. jsou založené na zoohygieně, kvalitní výživě, udržování dobrého celkového zdraví

zvířat a mělo by být zabráněno fekální kontaminaci pitné vody. Cysty *Giardia* spp. jsou odolné proti běžným dezinfekčním prostředkům, které obsahují chlór (Olson et al. 1999). Během cestování lidí je doporučováno konzumovat vodu z originálně balených lahví nebo dostatečně převařené tekutiny (čaj) a konzumace potravin, které jsou důkladně očištěné, tepelně upravené nebo balené (Čermáková 2016). Nejčastější průjmové onemocnění v České republice způsobuje právě prvek *Giardia intestinalis* (Hübner et al. 1995). Data a statistické údaje ze Státního zdravotnického ústavu v České republice monitorují během roku 2010-2020 v průměru 40,2 případů nákazy u lidí za jeden rok (viz Tabulka 1).



Obrázek č. 1: Životní cyklus *Giardia intestinalis*.

1 Cysty i trofozoiti jsou vylučovány se stolicí, ale trofozoiti nedokáží přežít v prostředí 2 Kontaminovanou vodou, jídlem nebo pomocí kontaminovaných rukou, dochází k požití cyst 3 Binární dělení trofozoita 4 Nový trofozoit 5 Přeměna trofozoita v cystu. Diagnostická fáze Infekční fáze

Převzato z: https://www.wikiskripta.eu/w/Giardia_lamblia [17.3.2021]

Tabulka 1: Statistika giardiózy u lidí v České republice mezi lety 2011-2020

Diagnóza	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Giardióza	45	49	46	42	33	45	28	42	51	21

Zdroj: Státní zdravotnický ústav 2020

http://www.szu.cz/uploads/documents/szu/infekce/2020/tabulka_leden_prosinec_2020.pdf

3.2.2 *Trypanosoma*

Původcem africké trypanosomy je *Trypanosoma brucei gambiense* a *Trypanosoma brucei rhodesiense*. *Trypanosoma brucei gambiense* je původce onemocnění chronické spavé nemoci, kdy rezervoárem mohou být prasata. *Trypanosoma brucei rhodesiense* je původcem akutní spavé nemoci, kdy rezervoárem jsou antilopy. Nemoc přenášejí mouchy rodu *Glossina* a při sání mohou nakazit zvířata i člověka (Álvarez-Bardón et al. 2020). U trypanosomy americké (Changova nemoc) je původcem *Trypanosoma cruzi*. Zdrojem nemoci jsou nakažení lidé i zvířata (skot, ovce, koza, prase, králík) (Hubálek & Rudolf 2014). Přenos uskutečňují ploštice rodu *Triatoma*, kteří v noci lezou po obličeji, kde sají krev a defekují na pokožku. Při následném poškrábání dochází k zanesení infekčních výkalů od ploštic do otevřené ranky, která zůstala po přisátí vektora (Kořínková 2006).

Mezi klinické příznaky onemocnění patří horečky, únava, otoky víček, zduření mizních uzlin, endokarditida, nechutenství, průjemy, zánět mozkových blan, poruchy vidění, spavost a hubnutí (Kořínková 2006). K léčbě se nejčastěji používá diminazen-aceturár nebo isometamidiumchlorid, cymelarsan, suramin a chinapyramin. Některé léky se mohou používat i preventivně (Dia & Desquesnes 2004). Diminazen-aceturát se může používat k léčení trypanosomy u přežvýkavců. Musí se ale dávat pozor na ochranné lhůty léčiv, které bývají 21 dní u masného skotu a 3 dny u mléčného skotu (Mdachi et al. 1995). Diagnóza se stanovuje nejčastěji vyšetřením krve, případně mozkomíšního moku, kloubní tekutiny nebo tekutiny z lymfatických uzlin. Provádí se mikroskopie vzorku nebo molekulární průkaz DNA Trypanosomy (Desquesnes & Dávila 2002). Sanitace je důležitá v ohledu na snižování populací vektorů v chovech hospodářských zvířat, kteří se nejčastěji vyskytují u rozkládajících materiálů (hnůj). V uzavřených prostorách by mělo být prioritou zamezení míst pro rozmnožování vektorů. Mohou se používat insekticidy jako je permethrin, ale po určitém čase mohou vektoři vykazovat rezistenci vůči insekticidům a proto se doporučují druhy insekticidů střídat (Salem et al. 2012). Dalším způsobem hubení vektorů je používání pastí obsahujících čichové podněty, které vektoři přitahují (Gibson & Torr 1999).

V případě Changovi nemoci přenos zajišťují ploštice, které se nakazí amastigoty při sání krve nakaženého jedince. Ti se v těle ploštice přemění na epimastigoty, kteří se množí v zadní části střeva ploštice. Při kálení odcházejí z těla i infekční stadia trypanosom, které při proniknutí do těla nakazí dalšího jedince. Nakazit se mohou i další ploštice během sání. U spavé nemoci přenos zajišťují infekční mouchy, které se nakazí při sání krve stejně jako ploštice. V těle vektorů se trypanosoma transformuje na mastigoty, kteří se dále dělí a dostávají se do slinných

žláz, aby při sání mohla *Glossina* infikovat dalšího hostitele. Do hostitele se dostávají amastigoti, kteří se binárně dělí a dále transformují na formy, které jsou infekční pro další glossiny (Tyler & Engman 2000; Bednář et al. 1996). Přenos nemusí být prováděn vždy přes vektory, ale kontaminace může proběhnout přes otevřenou ránu v důsledku nesterilních chirurgických nástrojů nebo jehel, především během vakcinace velkého počtu zvířat (Dávila & Silva 2000). K pohlavnímu přenosu nebo přenosu z matky na plod dochází jenom ve zvláštních případech, kdy dojde k poranění sliznic. Nebo během těsného kontaktu, kdy dochází například k olizování. Může být olíznut sekret (hlen nebo slzení), který obsahuje trypanosomy a zapříčinit tím tak přenos parazita (Gardiner & Mahmoud 1990). U masožravců může dojít k přenosu perorální cestou, kdy dochází k sežrání infikované kořisti, u které se trypanosomy vyskytují v krvi, vnitřnostech nebo v kostech (Bhaskararao et al. 1995).

Onemocnění se může vyskytovat sezónně, v ohledu na výskyt vektorů (Dia et al. 1997) a nejvíce se trypanozoma vyskytuje v Asii, Africe a Latinské Americe (Luckins & Dwinger 2004). Za poslední desetiletí se zvýšil počet nakažených kusů skotu a koní trypanosomózou na Filipínách. Sporadicky se nemoc vyskytuje v Indonésii, kde je hlášena u koní, buvolů, skotu, ovcí, koz, prasat a u volně žijících zvířat (Reid 2002). V Evropě se nemoc vyskytuje ve Francii (Desquesnes et al. 2008). V Německu byly náhodně zjištěné trypanosomy u krav bez tržní produkce mléka, které často ulehávaly, měly problémy s končetinami, byly podvyživené a měly nedostatek stopových prvků (Bittner et al. 2021). V České republice jsou trypanosomy přítomné u spárkaté zvěře (Mráčková 2015), ale onemocnění u lidí je velmi vzácné a dochází pouze k importovaným nákazám (Kořínková 2006).

3.2.3 *Leishmania*

Prvok *Leishmania* spp. napadá erytrocyty hostitelů a způsobuje onemocnění, které je označováno jako leishmanióza. Parazit infikuje plazy a savce, včetně člověka. Existuje několik druhů tohoto parazita a všechny přenáší z jedné osoby na druhou nebo také ze zvířat na člověka dvoukřídlý hmyz (Baneth & Aroch 2008). K přenosu parazita může dojít i přes krev nakaženého zvířete, která se dostane do krevního oběhu člověka, například přes oděrku (Sedlák & Tomšíčková 2006). Existují tři formy leishmaniózy: kožní leishmanióza, viscerální leishmanióza a mukokutánní (kožně-slizniční) leishmanióza. Kožní leishmanióza tvoří kožní puchýře a vředy. Mukokutánní leishmanióza je typická lézemi na sliznicích nosu, úst a krku. Rozežírá chrupavčitou tkáň na hlavě. Viscerální leishmanióza tvoří záněty vnitřností, zejména jater, sleziny a kostní dřeně. *Leishmania donovani* se dostává do těchto vnitřních

orgánů a může svého hostitele zabít během jednoho roku. *Leishmania braziliensis* způsobuje mukokutánní leishmaniózu (Zimmer 2005).

Přenašeč nasaje amastigoty a mikrofágy společně s krví. Ve střevě vektora dojde k množení a vznikají promastigoti, kteří jsou infekční pro obratlovce. Při následném sání vektorem dojde ke vstříknutí promastigodů do těla dalšího hostitele. Tělo hostitele se snaží leishmanie zlikvidovat pomocí fagocytózy makrofágů. Makrofágy leishmanie pohltní, ale nezabijí. Promastigoti se v makrofágu mění na amastigoty, kteří jsou odolní a v makrofázích se dále dělí a nemoc se nekontrolovaně rozšiřuje (Zimmer 2005). Některé leishmaniální infekce mohou probíhat asymptomaticky (Banuls et al. 2007). Mezi klinické příznaky patří horečky, anémie, zvětšení jater, sleziny a lymfatických uzlin. Vyskytují se vlhké vředy a puchýře na kůži (Solano-Gallego et al. 2003). Později se mohou vyskytovat průjmy a anemie.

Bez včasné léčby končí nemoc smrtí v důsledku selhání ledvin. K diagnóze se může používat mikroskopické vyšetření odebraného vzorku z kůže nebo serologický průkaz protilátek z krve (Sedlák & Tomšíčková 2006). Velmi účinnou detekcí leishmaniózy je PCR metoda, která detekuje DNA *Leishmania* spp. (de Almeida et al. 2012). K prevenci se doporučuje používat insekticidy a repelenty obsahující pyrethroid (Liénard et al. 2013). Možná je také vakcinace, která působí proti prvoku *Leishmania infantum*. K léčbě vředů se využívají obstríky atebriu, berberinsulfátu nebo solustibosanu. Mohou se používat také masti nebo roztoky kaliumtartarostibiátu, brilantové zeleně nebo chinolinu. Dále se podávají antibiotika nebacetin nebo bicitracin společně se sulfonamidy (Jírovec et al. 1977)

Leishmanióza se převážně vyskytuje v tropických a subtropických zemích, včetně oblasti Středomoří a hojně také v západní Evropě (Dujardin et al. 2008). V jižní Evropě je nejvíce hlášena zoonotická viscerální leishmanióza, která je nejnebezpečnější a když není léčená způsobuje smrt (Maroli et al. 2008). V Evropě postihuje leishmanióza nejčastěji psy (Maia & Campino 2008). Onemocnět mohou také kočky (Poli et al. 2002). Nemoc se v poslední době vyskytuje i u koní. Byli hlášeny případy ze Španělska, Portugalska a Německa. Léze se nejčastěji vyskytovali na hlavě a uších, na šourku, na nohou a na krku (Solano-Gallego et al. 2003; Rolao et al. 2005; Koehler et al. 2002). Leishmanióza byla prokázána také u krav ve Švýcarsku (Lobsiger et al. 2010; xia et al. 2009).

Tabulka 2: Statistika leishmaniózy u lidí v České republice mezi lety 2011-2020

Diagnóza	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Leishmanióza	1	4	2	0	1	3	2	0	3	0

Zdroj: Státní zdravotnický ústav 2020

http://www.szu.cz/uploads/documents/szu/infekce/2020/tabulka_leden_prosinec_2020.pdf

V České republice je leishmanióza vzácným onemocněním, kdy se nemoc u lidí diagnostikují jednotky případů ročně (viz Tabulka 2), hlavně z důvodu toho, že u nás tento krevsající hmyz nežije a dochází k nákazám v zahraničí (Sedlák & Tomšíčková 2006).

3.2.4 *Cryptosporidium*

Podle Glabermana et al. (2002) může parazit *Cryptosporidium* spp. infikovat ryby, obojživelníky, plazy, ptáky a savce. Patogen *Cryptosporidium parvum* je jednobuněčný parazit, který způsobuje onemocnění jménem kryptosporidióza (O'Donoghue 1995). U přežvýkavců jsou na tuto nemoc nejvíce náchylní mláďata po odstavu (Fayer 2004). U novorozených telat (Nydam et al. 2001), společně s enteropatogenními bakteriemi *Escherichia coli* (Foster & Smith 2009) a *Clostridium perfringes* vyvolávají průjmy (Rings 2004). Parazit zapříčiňuje značné ztráty v chovu skotu po celém světě. *Cryptosporidium parvum* způsobuje onemocnění nejen u skotu, ale také u ovcí a koz. Tento parazit může infikovat i člověka (Peng et al. 1997). K přenosu dochází fekálně-orální cestou (Xiao & Ryan 2004). Lidé se mohou nakazit přímým kontaktem s infikovanými osobami (antroponický přenos) nebo s přímým kontaktem se zvířaty (zoonotický přenos). Další možností je požití kontaminované vody nebo požití kontaminovaných potravin, které obsahují *Cryptosporidium parvum* (Fayer 2004).

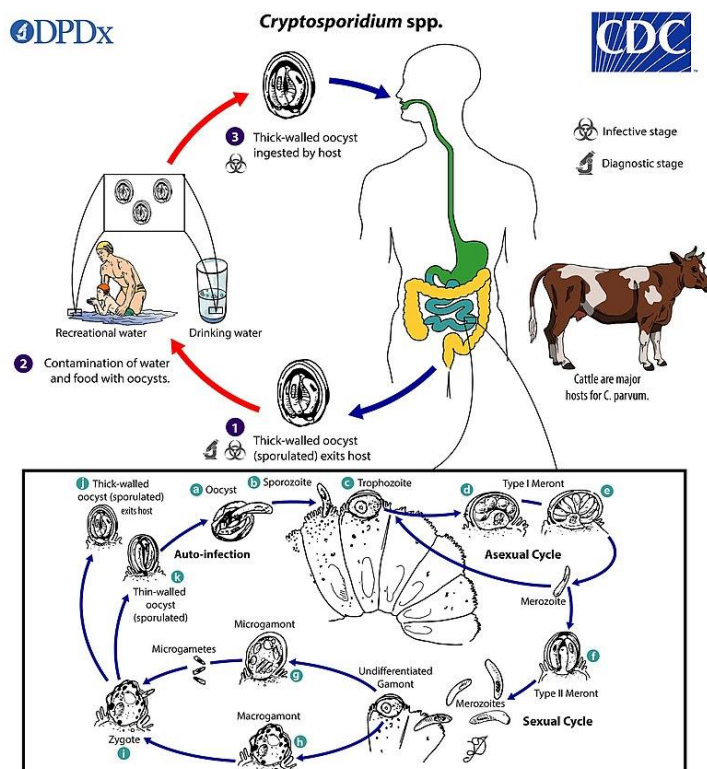
Infekci způsobují oocysty, které mají malou nebo nemají vůbec žádnou specifitu hostitele. Oocysty mohou zůstat infekční během chladných a vlhkých podmínek po dobu několika měsíců. Například v okolí řek, jezer a rybníků. Vypuknutí kryptosporidiózy často souvisí s pitnou nebo s rekreační vodou (Glaberman et al. 2002), která je kontaminovaná výkaly (Fayer 2004). Oocysty jsou nakažlivé okamžitě po vyloučení z těla hostitele (Harp & Goff 1998). Po požití infekčních oocyst dojde k tomu, že oocysty v těle hostitele excystují a uvolní pohyblivé sporozoity, kteří napadají epiteliální buňky v gastrointestinálním traktu a dále se rozmnožují (Fayer 2004). V buňkách probíhá nepohlavní rozmnožování (schizogonie a merogonie). Poté dochází k rozmnožování pohlavnímu, kdy vznikají mikrogamety a makrogamety, které produkují oocysty (viz Obrázek č. 2). Ty dále sporulují a stávají se infekčními už v gastrointestinálním traktu hostitele (Tzipori 1983).

Hospodářská zvířata, tím myšleno skot, ovce, kozy a jeleni chovaní na farmách, vykazují stejné klinické příznaky infekce jako lidé (Dubey et al. 1990). Pacienti mají příznaky akutní gastroenteritidy (Xiao & Ryan 2004). To znamená, že se objevují vodnaté průjmy s příměsí hlenu, krve a mohou se ve stolici vyskytovat leukocyty. Průjem se vyskytuje společně s bolestí břicha, anorexií, nevolnostmi, zvracením, únavou někdy i s horečkami společně

s dýchacími problémy (Jokippi & Jokipii 1986; Cama et al. 2008). Těžké infekce mohou vést ke smrti (Dubey et al. 1990). Mohou se vyskytovat asymptomatické infekce. K diagnóze se používá mikroskopický průkaz oocyst ve stolici (Kořínková 2006). Neexistují trvale účinná a schválená chemoterapeutika pro léčbu zvířat ani lidí (Woods et al. 1996). K léčbě se podává nitazoxanid a nitrothiazolbenzamid, který má široké spektrum proti bakteriím, prvokům a helmintům (Blangburn & Soave 1997). Podle ústního sdělení Palečka (2021) se v současnosti nejčastěji k léčbě telat využívá léčivo Kriptazen nebo Halocur, které obsahují léčivou látku halofuginon nebo léčivo Parofor s aktivní látkou paromomycin (Paleček 2021).

K rozšíření infekce přispívá pití nepřevařené vody z vodovodů (Goh et al. 2004) a také aplikace hnoje, který obsahuje kryptosporidie, do půdy (Lake et al. 2007). Oocysty díky své malé velikosti pronikají přes většinu zařízení, které slouží k úpravě vody (Perryman et al. 1999) a jsou odolné vůči chlóru. Kvalita vody, filtrace a ani dezinfekce nedokážou účinně zabránit všem infekčním oocystám. Pravděpodobnost přenosu se zvyšuje, když se ve veřejných bazénech koupou děti nebo inkontinentní osoby. K preventivnímu opatření náleží omezení rekreačních činností spojené s vodou během akutních průjmů, zamezení polykání bazénové vody, důkladné mytí rukou a sprchování se před i po použití bazénu. Jako nejúčinnější dezinfekční prostředky se prokázaly ty, které obsahovaly amoniak, ethylenoxid, methylbromid a ozon (Fayer 2004). Praktické využití má pouze ozon (Clancy et al. 2000). Také vysoké koncentrace vápna nebo síranu železitého významně snižují životaschopnost oocyst (Robertson et al. 1992). Důležitá je pravidelná zdravotnická kontrola jak pitné, tak rekreační vody (Hubálek & Rudolf 2014). Jako preventivní opatření v chovech hospodářských zvířat se doporučuje, aby budníky a kotce pro odstavená zvířata byla snadno omyvatelná. Důležité je zajištění suché a čisté podestýlky, s čímž souvisí pravidelný odklíz hnoje a přistýlání podestýlky. Mytí budníků a kotců by mělo být prováděno vysokotlakovou vodou okolo 70 °C s následným důkladným osušením (Harp & Goff 1998).

Výskyt kryptosporidiózy je z Evropy nejvíce hlášen v Irsku. Velmi často se vyskytuje ve Velké Británii, Portugalsku, Slovinsku, v jihovýchodní Austrálii a na venkově v Severní Americe (Glaberman et al. 2002; Alves et al. 2003; McLauchlin et al. 2000). Podle výzkumu, který prováděli Kváč et al. (2006) je kryptosporidióza u telat často přítomna i v České republice. Podle dat a statistických údajů ze Státního zdravotnického ústavu je v České republice onemocnění u lidí zaznamenáno velmi zřídka. V průměru se vyskytuje 3,8 případů za rok (viz Tabulka 3).



Obrázek č. 2: Vývojový cyklus *Cryptosporidium* spp.

- 1 Silnostěnná oocysta, která opouští hostitele 2 Kontaminace rekreační nebo pitné vody a potravin vysporulovanými oocysty
- 3 Silnostěnná oocysta, která je pozřena hostitelem a Oocyt b Sporozoit c Trofozoit d Meront I. řádu e Nepohlavní rozmnožování f Meront II. řádu g Mikrogameta h Makrogameta i Zygota j Silnostěnná oocysta, která opouští hostitele k
- Silnostěnná oocysta ze které postupně vzniká sporozoit (Autoinfekce) Infekční fáze 4 Diagnostická fáze
- Hlavními hostiteli jsou hospodářská zvířata

Převzato z:

https://cs.wikipedia.org/wiki/Cryptosporidium_parvum#/media/#!/media/Soubor:Cryptosporidium_LifeCycle_lg.jpg [17.3.2021]

Tabulka 3: Statistika kryptosporidiózy u lidí v České republice mezi lety 2011-2020

Diagnóza	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Kryptosporidióza	0	4	2	1	2	2	5	6	13	3

http://www.szu.cz/uploads/documents/szu/infekce/2020/tabulka_leden_prosinec_2020.pdf

3.2.5 *Sarcocystis*

Prvoci rodu *Sarcocystis* spp. tvoří cysty, jsou celosvětově rozšířeny a způsobují sarkosporidiózu (Coelho et al. 2015). U těchto prvoků je známo, že jejich infekční cysty mohou infikovat hospodářská zvířata jako je skot, ovce a prasata i drůbež. Paraziti mají dvouhostitelský cyklus, kdy definitivními hostiteli jsou masožravci a meziphostiteli jsou býložravci nebo všežravci (Dubey et al. 1989, Buxton 1998). V těle definitivního hostitele dochází k dospívání parazita, který se pohlavně rozmnožuje a tvoří oocysty, které jsou vylučovány výkaly.

V mezipřenositeli dochází k nepohlavnímu rozmnožování, kdy vznikají v těle tkáňové cysty (Rosenthal 2021). Lidé jsou řazeni mezi definitivní hostitele (Dubey 2015). Lidské infekce vznikají konzumací infikovaného syrového nebo nedostatečně tepelně upraveného masa a produktů z nich. Následně se mohou vyskytovat průjemy a bolesti břicha (Kaur et al. 2016). Onemocnění může způsobovat také horečky, purpuru, anorexii, dušnost, třesavku a zácpu. Parazit může zapříčinit aborty nebo smrt hostitelů (Li et al. 2007; Caspari et al. 2011). Mírné infekce mohou probíhat asymptomaticky (Dubey 2015). Diagnóza se provádí pomocí mikroskopie vzorků svaloviny a nebo izolací cyst ze svalového vzorku (Hvizdošová & Goldová 2009). K diagnostice se mohou využívat PCR testy, které jsou spolehlivé a dokáží rozpoznat konkrétní druhy od sebe z rodu *Sarcocystis* spp. (Kia et al. 2011; Yan et al. 2013). Žádná léčba nebyla prokazatelně účinná. Léčí se pouze způsobené příznaky pomocí kortikosteroidů (Slesak et al. 2015).

Sarcocystis spp. tvoří u hospodářských zvířat tenkostěnné cysty, které se nejčastěji vyskytují v srdečním svalu (Hu et al. 2016). Divoká i domácí prasata se nakazí při požití vysporulovaných oocyst z prostředí nebo sporocyst, které se nacházejí ve svalovině. Infikovaný divoák hraje významnou roli ve vývojovém cyklu *Sarcocystis* spp. kdy lovečtí psi mohou požít infikovanou svalovinu z divoáka, nakazit se a vylučovat oocysty (Coelho et al. 2015). Taková oocysta obsahuje dvě sporocysty, kdy jedna sporocysta obsahuje čtyři sporozoity. Po požití sporocysty dochází k jejímu prasknutí a k vypuštění sporozoitů (Dubey 2016). Ti se dostávají do endoteliálních buněk, kde dochází ke schizogonii (Chhabra & Samantaray 2013). Nově vytvoření merozoiti se dostávají do krevního oběhu, kde dospívají a stávají se z nich bradizoti. Bradizoti se dále opouzdřují a stávají se z nich sarkocysty (Dubey 2016). Tyto sarkocysty se nacházejí v příčně pruhované svalovině (Arness et al. 1999).

K prevenci by měl být zamezen vstup divokým zvířatům do chovů. Důležitá je dostatečná znalost a vzdělání chovatelů v tomto ohledu, aby bylo zabráněno zkrmování syrového masa chovaným zvířatům (Imre et al. 2017). Jako dezinfekční prostředky se doporučují ty, které obsahují 1 % jódu, 10 % formalinu, 12 % fenolu, 2 % chlorhexidinu nebo 5,25 % hydroxidu sodného (Dubey et al. 2002). V Evropě je vysoká míra infekce registrovaná u divokých prasat v Litvě, na Slovensku, v Portugalsku, ve Španělsku a v Polsku (Malakauskas & Griekienienė 2002; Hvizdošová & Goldová 2009; Coelho et al. 2015; Calero-Bernal et al. 2015; Tropilo et al. 2001). V Rumunsku je vysoká nákaza sarkocystózy z důvodu časté konzumace syrového vepřového masa z domácích i divokých prasat (Dubey 2015). V jihovýchodní Asii, konkrétně v Thajsku a v Malajsii, jsou ohniska lidské nákazy velmi častá (Wilairatana et al. 1996). U přenosu z domácích prasat na lidi je zvýšený přenos v chovech

se špatnými hygienickými podmínkami (Kaur et al. 2016). Svalová sarkocystóza byla zjištěna poprvé v České republice u lišek (*Vulpes vulpes*) v různých částech svaloviny (Pavlásek & Máca 2017). Lišky jsou řazeny mezi definitivní hostitele. Zdrojem infekce mohou být i různí dravci, kteří se nakazili při pozření infekční oocysty nebo sporocysty a společně s výkaly vylučují infekční stadia sarkocystózy do prostředí (Dubey et al. 2015). Státní zdravotnický ústav České republiky sarkosporidiózu u lidí neuvádí samostatně z důvodu nízkého výskytu onemocnění, ale souhrnně jako jiné protozoární střevní onemocnění (viz Tabulka 4).

Tabulka 4: Statistika sarkosporidiózy u lidí v České republice mezi lety 2011-2020

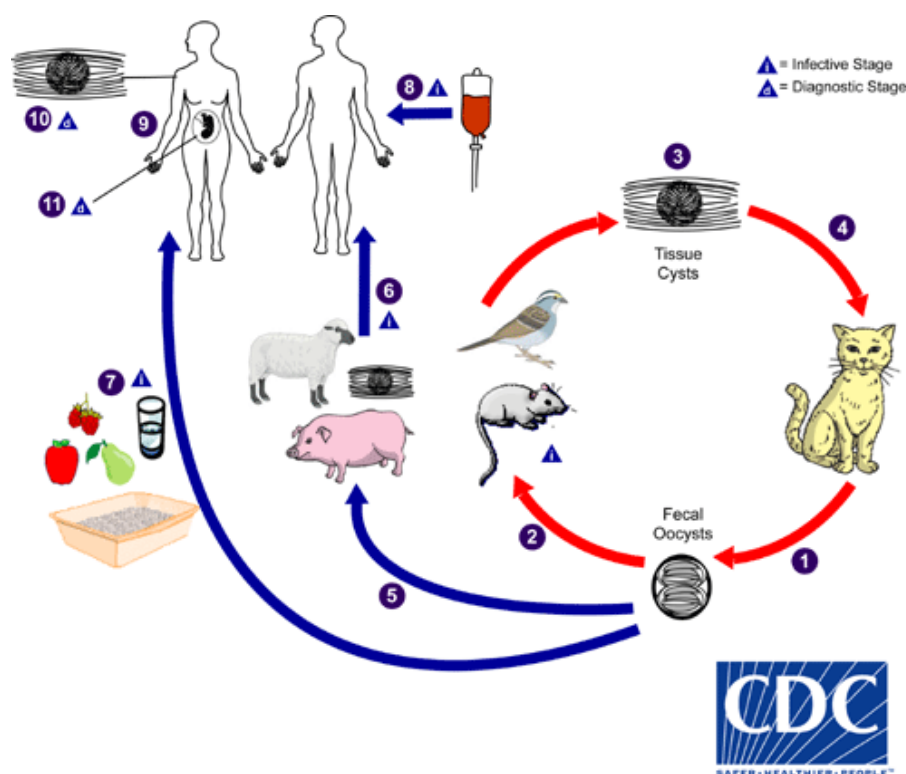
Diagnóza	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Protozoární střevní onemocnění (včetně sarkosporidiózy)	6	11	14	12	1	5	3	5	33	12

Zdroj: Státní zdravotnický ústav 2020

http://www.szu.cz/uploads/documents/szu/infekce/2020/tabulka_leden_prosinec_2020.pdf

3.2.6 *Toxoplasma*

Toxoplasma gondii je invazivní intracelulární prvok patřící mezi kokcidie. Způsobuje toxoplazmózu, která je jednou z nejčastějších parazitárních onemocnění (Volf & Horák 2007). U těhotných žen může dojít k narození postiženého dítěte nebo k potratům. Plod nemá svůj vlastní obranný systém, který by tvořil lymfocyty T, které by zabránily množení tohoto parazita (Zimmer 2005). U HIV pacientů může nemoc způsobit akutní zánět mozku a následnou smrt. Stejně jako u lidí, může zapříčinit aborty u koz a ovcí (Volf & Horák 2007). Protozoární parazit napadá velké množství živočišných buněk pomocí motorického komplexu na bázi aktinu a myosinu. Má bezkonkurenční schopnost infikovat téměř jakýkoliv typ buněk (Carruthers & Boothroyd 2007). *Toxoplasma gondii* má tři vývojové formy (viz Obrázek č.3). Oocysty, tachyzoity a cysty, které obsahují bradyzoity (Dubey et al. 1998). Po požití oocyst se v těle vyvinou tachyzoiti, kteří se dostávají do tělních buněk hostitele. Tachyzoiti jsou invazivní formy, které se rychle množí a zapříčíní prasknutí hostitelské buňky. Napadají tak další přítomné buňky a mohou být krví nebo lymfatickým oběhem transportovány do jiných částí těla. V důsledku zánětlivé reakce se tachyzoiti transformují na tkáňové cysty, které zůstávají v klidové fázi a obsahují bradyzoity. Bradyzoiti se pohybují klouzáním a s tachyzoity jsou si velmi podobní (Basavaraju 2016). Bradyzoiti jsou štíhlejší a mají jádro umístěno centrálněji. Nejčastěji se cysty nacházejí v kosterních a srdečních svalech, v mozku a v očích, také v játrech, slezině, ledvinách a v plicích (Sedlák et al. 2000; Basavaraju 2016).



Obrázek č. 3: Vývojový cyklus *Toxoplasma gondii*.

- 1 Zástupci čeledi *Felidae* jako definitivní hostitelé *Toxoplasma gondii* vylučují nevysporolované oocysty ve výkalech po dobu 1-3 týdnů.
- 2 Oocysty po 1-5 dnech v prostředí sporulují. Mezihostitelé v přírodě (ptáci, hlodavci) se nakazí při požití infekčních oocyst. 3 Oocysty se krátce po požití transformují na tachyzoity, kteří se lokalizují v nervové a svalové tkáni, kde vytvářejí tkáňové cysty bradyzoitů.
- 4 Kočky se nakazí po konzumaci mezihostitelů, kteří obsahují tkáňové cysty. 5 Kočky se mohou infikovat i požitím sporulovaných oocyst, stejně tak jako chovaná a divoká zvířata. 6 Lidé se nakazí při konzumaci: nedostatečně tepelně upraveným masem s infekčními cystami, 7 jídlem a vodou kontaminovanými kočičími výkaly nebo kontaminovanou půdou a při výměně kočkolitů. 8 Dále se může člověk nakazit při transfuzi krve nebo transplantaci orgánů 9 a také transplacentárně z matky na plod. 10 U lidí se tvoří tkáňové cysty. 11 Diagnóza vrozených infekcí je prováděna detekcí DNA *Toxoplasma gondii* z plodové vody.  Infekční fáze  Diagnostická fáze

Převzato z: <https://www.cdc.gov/dpdx/toxoplasmosis/index.html> [17.3.2021]

Definitivními hostiteli jsou kočkovité šelmy, které přenášejí infekční formy oocyst (Weiss & Dubey 2009). Oocysty, které se dostávají z těla definitivních hostitelů s výkaly, dokáží v prostředí přežít dlouhou dobu a stanou se infekční po sporulaci za 1-5 dní (Sedlák & Tomšíčková 2006). Teplokrevní živočichové slouží jako prostřední hostitelé, včetně člověka, kteří se nakazí přes kontaminovanou vodu nebo potravu (Dubey 2019). Dalším možným způsobem přenosu je konzumace syrového nebo nedostatečně tepelně upraveného masa, který může být zdrojem infekce *Toxoplasma gondii* (Hald et al. 2016). Nákaza se může přenášet při transfúzi krve nebo při transplantaci orgánů od dárců, kteří jsou infekční a také dochází

k přenosu onemocnění přes placentu z matky na plod. Za málo pravděpodobný zdroj infekce jsou považovány sliny, mléko, sperma a vejce. (Sedlák & Tomšíčková 2006). Bradyzoiti vydrží v mezipřijímání pravděpodobně celý život v zapouzdřeném stavu. Kočka jako definitivní hostitel se může nakazit tím, že sežere svalovinu obsahující bradyzoity nebo potravu, která obsahuje oocysty (Volf & Horák 2007). Sedlák & Tomšíčková (2006) uvádějí, že z domácích zvířat jsou necitlivější kozy, ovce a králíci. Ojediněle se nakazí prasata a psy. Koně ani skot toxoplazmózou neonemocní (Sedlák & Tomšíčková 2006). Bylo ale zjištěno, že prasata jsou vysoce citlivá na infekci *Toxoplasma gondii*, zejména divoká prasata, která jsou často infikována tímto parazitem (Stelzer et al. 2019). Proto by se na farmách mělo provádět pravidelné sérologické testování prasat, která jsou dodávána na jatka, z důvodu zajištění bezpečnosti potravin (Swanenburg et al. 2019).

Člověk je pro *Toxoplasma gondii* náhodným hostitelem, parazit totiž nemá šanci se dostat z člověka k definitivnímu hostiteli, kde by dokončil svůj vývojový cyklus (Volf & Horák 2007). Infekce je u lidí asymptomatická ve více než 80 % případů v Evropě a Severní Americe. Může být života ohrožující u imunokompromitovaných jedinců. Ve zbývajících případech mají pacienti horečku a další nespecifické klinické příznaky (Ahmed et al. 2020), mezi které patří bolest svalů a bolest v krku, případné septické šoky, myokarditida, endokarditida a hepatitida, která je velmi vzácná (Ho-Yen 1990). Děti s vrozenou toxoplazmózou mohou být po narození zdánlivě zdravé s nižší porodní váhou, kdy se na kůži mohou vyskytovat vyrážky. Během dalšího vývoje se může dostavit ztráta sluchu, problémy se zrakem, následné oslepnutí a kůže se může zbarvovat do žluta (Montoya & Liesenfeld 2004). U ovcí bylo zjištěno, že získané infekce na začátku březosti, dříve než si plod vytvoří schopnost produkovat protilátky, způsobují embryonální mortalitu a resorpci plodu (Hartley 1961). V případě že dojde k infekci uprostřed březosti je vysoká pravděpodobnost potratu nebo narození mrtvého plodu. V pozdější fázi březosti bahnice porodí normálně, ale potomstvo se může narodit s vrozenou toxoplazmózou (Miller et al. 1982). K léčbě se používá pyrimethamin, sulfonamid, spiramycin a klindamycin (Kořínková 2006).

U osob se sníženou imunitou mohou být bradyzoiti uvolňováni z cyst a transformováni na tachyzoity. Mozková toxoplazmóza je běžná u pacientů pozitivních na HIV/AIDS a způsobuje vážnější projevy. Diagnózu lze provést radiologickými nálezy, molekulárními studiemi nebo serologickými testy (Basavaraju 2016). Diagnóza vrozených infekcí se provádí detekcí DNA *Toxoplasma gondii* pomocí metody PCR (Tenter et al. 2000). Bylo zjištěno, že parazit dokáže manipulovat s lidským chováním. Lidé s toxoplazmózou reagují v kritických situacích pomaleji. U myši je tento jev způsobem z toho důvodu, aby byla kořist pro kočku

snadným úlovkem a parazit se tak mohl dostat do definitivního hostitele (Kodym 2018; Sedlák & Bártová 2005).

Vzhledem k počtu infikovaných osob a závažnosti onemocnění je toxoplazmóza zařazena mezi onemocnění, které je z hlediska monitorování, prevence a léčby podhodnocená (Wallon & Peyron 2016). V některých tropických oblastech Jižní Ameriky a Afriky je infekce mezi 80 % obyvatel. V Severní Americe je vysoká prevalence z důvodu zvýšeného počtu toulavých koček (Krueger et al. 2014). Prevalence se mění s časem, u Francie se uvádí prevalence okolo 80 % z roku 1965, která souvisela s konzumací syrového nebo nedostatečně upraveného masa, ale v roce 2010 klesla na 37 % (Nogareda et al. 2014). K prevenci je doporučováno časté a pravidelné čištění prostor, kde se zvířata chovají. Mělo by být zabráněno přístupu volně žijícím ptákům, hlodavcům a toulavým kočkám, aby nedocházelo ke kontaminaci krmiv, podestýlek nebo vody. U masožravců se doporučuje krmení mraženým nebo vařeným masem nebo syrovým masem zvířat z kontrolovaných chovů. Dále by se mělo dbát na zvýšenou hygienu při zpracovávání lovených zvířat (Sedlák et al. 2004). Tkáňové cysty *Toxoplasma gondii* při $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$ po 24 hodinách ztrácejí infekčnost a při $60\text{ }^{\circ}\text{C}$ jsou usmrceny do 10 minut. To znamená, že je usmrcuje běžná úprava masa, jako je vaření, smažení nebo pečení. Nepřežívají ani v uzeném a soleném mase (Sedlák & Tomšíčková 2006).

V České republice je 20 % osob pozitivní na specifické protilátky tohoto parazita (Volf & Horák 2007). Data a statistiky ze Státního zdravotnického ústavu evidují v průměru 138,7 případů za rok u obyvatel České republiky (viz Tabulka 5). Ve výzkumu který popisuje Bártová et al. (2018) bylo provedeno testování zvířat v českých zoologických zahradách na přítomnost specifických protilátek *Toxoplasma gondii*. Bylo zjištěno že několik druhů zvířat zahynulo na klinickou toxoplazmózu, například antilopy Saiga, kočky Pallasovy a gundi obecní. Riziko přenosu můžou způsobovat toulavé kočky, které se v zoologických zahradách zdržují (Sedlák & Bártová 2006; Pas & Dubey 2008). Ze zkoumaných zvířat, která byla podrobena odběru vzorku na prokázání *Toxoplasma gondii* se u savců zjistilo 108 pozitivních druhů z celkového počtu 198 zkoumaných druhů. U ptactva bylo zjištěno 11 pozitivních druhů ptáků z celkového počtu 29 zkoumaných druhů. Z tohoto hlediska je důležité pravidelně sledovat protilátky *Toxoplasma gondii* u chovaných zvířat, protože by mohl být důležitým faktorem cirkulace nejen v zoologických zahradách. K přenosu může docházet několika způsoby, jako je podávaná strava, způsob chovu, přístup toulavých koček a volně žijících hlodavců nebo ptáků ve výběžích chovaných zvířat. U toulavých koček byly prokázány protilátky u dvou zoologických zahrad ze šesti (Bártová et al. 2018). Také volně žijící ptáci jsou

nositeli prvoka *Toxoplasma gondii*. V České republice jsou nejčastěji infikováni bažanti, kteří obývají zemědělskou půdu a lesy nebo divoké kachny, které obývají stanoviště s vodou a mohou být značnými přenašeči (Dubey 2002). Tyto ptáci jsou také často loveni k lidské spotřebě (Tenter et al. 2000). Dalším potencionálním zdrojem parazita v České republice mohou být zajáci (Zástěra et al. 1966), kteří bývají častou kořistí nejen lišek (Wanha et al. 2005).

Tabulka 5: Statistika vybraných onemocnění u lidí v České republice mezi lety 2011-2020

Diagnóza	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Toxoplasmóza	180	188	155	147	169	147	108	108	104	81

Zdroj: Státní zdravotnický ústav 2020

http://www.szu.cz/uploads/documents/szu/infekce/2020/tabulka_leden_prosinec_2020.pdf

3.2.7 *Babesia*

Babesia microti je zoonotický patogen, který parazituje v erythrocytech savců (Lu et al. 2021). Bovinní babesióza, která se vyskytuje u skotu má vysoký dopad na chov hospodářských zvířat. Lidé jsou náhodnými hostiteli *Babesia* spp. (Bock et al. 2004). Vektorem je klíště *Ixodes ricinus*, které je zodpovědné za přenos *Babesia divergens* na člověka (Gorenflot et al. 1998), která často parazituje u skotu a několika druhů ptáků. Životní cyklus *Ixodes ricinus* trvá tři roky. V prvním roce je ve fázi larvy, v druhém roce se z larvy stává nymfa a v třetím roce je vývoj ukončen a klíště se stává dospělcem (Clarke et al. 1989). Jakýkoliv savec může sloužit jako hostitel a potencionální přenašeč infekce pro člověka (Telford et al. 1993). Babesiální paraziti jsou jedni z nejrozšířenějších krevních parazitů na světě, hned po trypanosomách. Mají značný celosvětový ekonomický, lékařský a veterinární dopad. Parazit má hruškovitý tvar. Dokáže infikovat velké množství živočichů, především obratlovců (Homer et al. 2000).

Ke svému vývojovému cyklu potřebují nejen obratlovce, ale také bezobratlé živočichy (Telford et al. 1993). *Ixodes dammini* může přenášet *Babesia microti* v nymfálním stádiu společně s dalšími druhy *Babesia* spp.. *Ixodes dammini* parazituje především na podzim a na jaře na jelenech, kde se *Babesia microti*, ještě nemůže přenést. Po nasátí kladou samice klíšťat vajíčka. Vajíčka se líhnou v létě a vylíhnuté larvy parazitují hlavně na myších, které může nakazit i *Babesia microti* (Piesman & Spielman 1982). Životní cyklus *Babesia* spp. má specifické strategie s adaptací na krevní parazitismus a na komplikovaný přenos přes klíšťata (Keroack et al. 2018). Vývojový cyklus má tři stádia reprodukce. První je gametogonie, která probíhá uvnitř střev klíšťat. Druhá je sporogonie, která probíhá ve slinných žlázách klíštěte. Poslední stádium je merogonie, která probíhá v těle obratlovců. Střídají se cykly nepohlavního rozmnožování, které se uskutečňují ve vektoru, s cykly pohlavního rozmnožování, které probíhají v těle obratlovců. Z merogonu se vyvine gamogon a z gamogonu se vyvine sporogon

(White & Suvorova 2018). Sporozoiti napadají červené krvinky hostitele, kde se z nich vyvinou trofozoiti. Trofozoiti se binárním dělením dělí na merozoity, kteří dále napadají další hostitelské erytrocyty. Gamogony vznikají pohlavním rozmnožováním merozoitů, kteří jsou schopni infikovat vektory (klíšťata). Gametocyty jsou během sání klíšťat dopravovány do střev, kde se z nich vyvine gameta. Gamety se spojují a vytváří pohyblivou zygotu (ookinetu). Ookineta proniká do střevních buněk klíšťat, kde dochází k produkci kinetů. Kinetky jsou dále šířeny hemolymfou do dalších tkání. V buňkách vaječníků zapříčiňují infekci vajíček, které slouží pro transovariální přenos. Kinetky se množí a napadají také slinné žlázy klíšťat, které zajišťují transstadiální přenos. Při následném přisátí klíšťat na živočichovi dochází k tomu, že sporoblast, který se vytvořil z kinet, se přeměňuje na infekční sporozoity, kteří jsou uvolňováni do krevního oběhu dalšího hostitele (Jalovecká et al. 2019).

Projevy nemoci u lidí jsou podobné malárii (Haberli et al. 2021). Ke klinickým příznakům patří zimnice, horečka, únava, anorexie, žloutenka, hemolytická anémie, hematurie a bolest kloubů. Může docházet k šokům, kómatům i k smrti (Benach & Habicht 1981; Krause et al. 1991). Asymptomatictí pacienti mohou zůstat infekční několik měsíců až let. U pacientů se sníženou imunitou, včetně kojenců, starších osob, osoby trpící infekcí HIV dochází k závažné babesióze (Haberli et al. 2021). Diagnostika je možná mikroskopickým vyšetřením krve (Jírovec et al. 1977). Možné je také provádět PCR metody na prokázání parazita v těle (Persing et al. 1992). Většinou infekce sama vymizí bez léčby. V závažnějších případech se podávají klindamycin a chinin (Winger et al. 1989). K léčbě se používají antibiotika a antimalarika, velmi účinné je podávání atovakvonu a azithromycinu (Vannier et al. 2015). Dále se může podávat tetracyklin, primachin, sulfadiazin a pyrimethamin (Homer et al. 2000). Diminazen-aceturát se může používat k léčení babesiózy u přežvýkavců (Mdachi et al. 1995). Preventivní opatření spočívá v používání repelentů proti klíšťatům před vstupem do zamořených oblastí klíšťaty a nezdržovat se v této oblasti delší dobu než je nutné. Poté je důležité zkontrolovat kůži, zda se na ní nevyskytují klíšťata, případně jejich následné odstranění (Piesman et al. 1987). Nejběžnější metodou prevence u zvířat je používání akaricidů, které se aplikují na povrch těla (Stafford 1991).

Babesióza se vykytuje všude, kde se nacházejí klíšťata (Saeki & Ishii 1996). V Severní Americe je babesióza častá. V Evropě je nemoc vzácnější, ale smrtelnější. Je způsobena patogenem *Babesia divergens*, který parazituje nejčastěji u skotu (Homer et al. 2000). V České republice se babesióza vyskytuje nejčastěji u psů, kdy vektorem je *Dermacentor reticulatus* (píják lužní), který se vyskytuje v okolí řek Moravy a Dyje a mohl by být možným rizikem. Ve všech krajích České republiky byl prováděn výskyt *Babesia* spp. v klíšťatech, kdy bylo

zjištěno že nejvíce nakažených klíšťat je ve Středočeském kraji a nejméně v Královéhradeckém kraji (viz Graf 2 a Graf 3). Během analýzy odebíraných klíšťat z povrchu kůže lidí na celém území České republiky, byly analyzovány babesie v průměru u 6 % odebraných klíšťat během let 2009-2020. Infekční onemocnění babesiemi se v České republice vyskytuje, ale je diagnostikováno vzácně (viz Graf 1). Aktuálnější bývají importované infekce babesiózy z okolních zemí (Svobodová & Svobodová 2004).

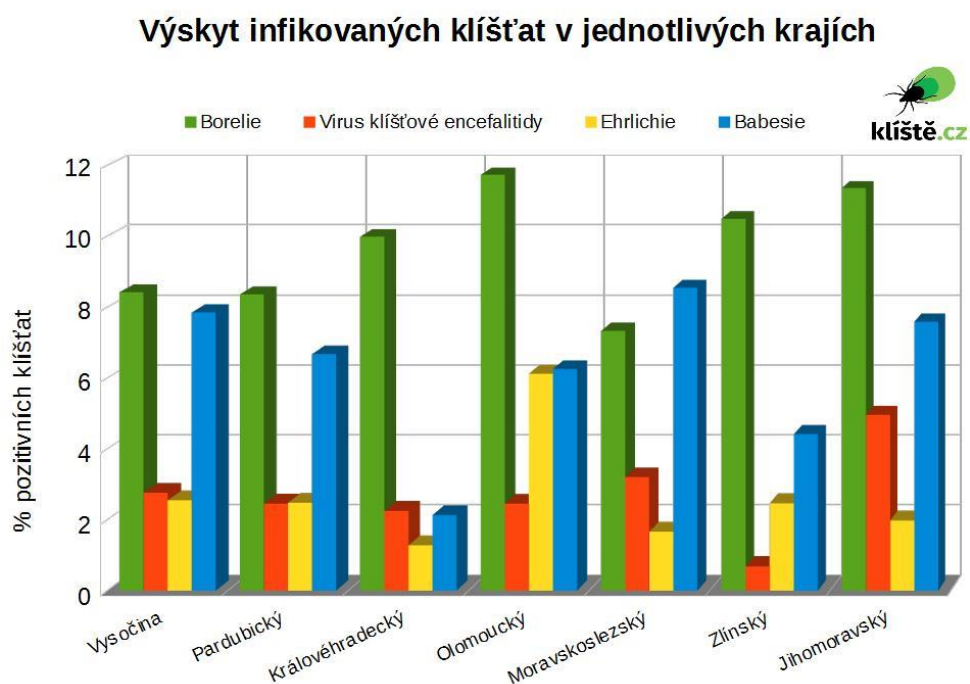
Graf 1: Procenta pozitivních klíšťat na Babesie v České republice mezi lety 2009-2020



Jedná se o přehled výsledků z více než 14 000 klíšťat, která byla vyjmuta z kůže lidí na území celé ČR a analyzována týmem Dr. Burýškové v letech 2006-2020.

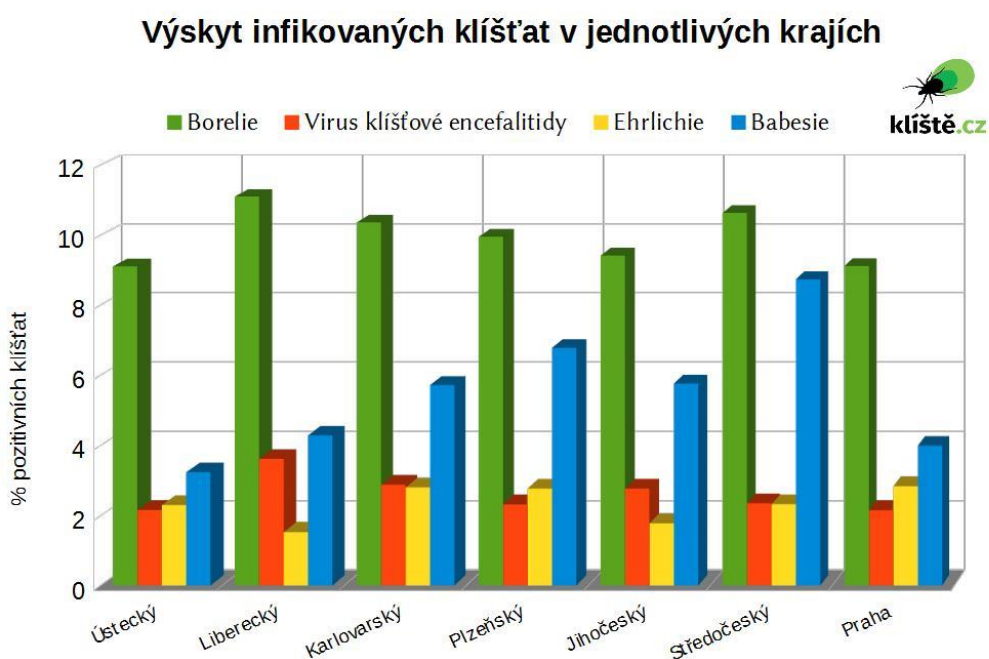
Zdroj: <https://www.kliste.cz/cz/vse-o-klistatech/clanek/vyskyt-infikovanych-klistat-v-jednotlivych-letech>

Graf 2: Výskyt infikovaných klíšťat babesiemi v jednotlivých krajích ČR



Zdroj: <https://www.kliste.cz/cz/vse-o-klistatech/clanek/vyskyt-nakazenych-klstat-v-krajich>

Graf 3: Výskyt infikovaných klíšťat babesiemi v jednotlivých krajích ČR



Zdroj: <https://www.kliste.cz/cz/vse-o-klistatech/clanek/vyskyt-nakazenych-klstat-v-krajich>

3.2.8 *Plasmodium*

Parazitární onemocnění je způsobené různými druhy prvoků *Plasmodium*. Infekce je šířena pomocí vektorů, kterými jsou komáři rodu *Anopheles* (Gallup & Sachs 2001). Druhy, které infikují nejen lidi, ale savce i ptáky jsou: *Plasmodium falciparum*, *Plasmodium vivax*, *Plasmodium malariae*, *Plasmodium ovale*, *Plasmodium knowlesi* a *Plasmodium berghei*. Nejčastějším původcem malárie je *Plasmodium falciparum*. Definitivními hostiteli jsou komáři a meziphostiteli jsou různí savci (Ryšavý et al. 1988). Komáři se živí krví různých obratlovců, z chovu hospodářských zvířat to může být skot, prasata i drůbež (Ústav botaniky a zoologie 2011). Malárie představuje vážnou hrozbu pro více než polovinu světové populace. K dispozici není dlouhodobě účinná vakcína a roste rezistence vůči antimalarikum, které jsou užívány k léčbě onemocnění (Alonso et al. 2019). K terapii se používá chlorochin, amodiachin, chinin, doxycyklin, aterbin, primachin, kladamycin nebo tetracyklin (Šerý & Bálint 1998; Hubálek & Rudolf 2014). Léčba ale trvá poměrně dlouho, dost často bývá neúčinná z důvodu rezistence a pro chudé obyvatelstvo je málo kdy dostupná (Nii-Trebi 2017). Komáři vyhledávají vodní stanoviště stojatých nebo pomalu tekoucích vod, ať už se slanou nebo sladkou vodou. Některé vodní zdroje pro domácí použití nebo místa se zavlažováním polí mohou komáři využívat jako příznivé vodní stanoviště pro rozmnožování a následný vývoj larev (Getachew et al. 2020).

Vývojový cyklus je složitý, kdy se střídá pohlavní rozmnožování (sporogonie) a nepohlavní rozmnožování (schizogonie). Nakažená komáři samička při sání krve, předává sporozoity do krevního oběhu hostitele (obratlovce). Sporozoiti se dostávají přes krev do jater a mění se na kryptozoity. Následnou schizogonií vznikají merozoiti, kteří se dostávají do krve a v erytrocytech tvoří trofozoity. V erytrocytech zůstává část trofozoitů, kteří se mění na mikrogametocyty a makrogametocyty. Ti jsou infekční pro vektora, který se při sání nakazí. Ve vektoru se přemění na makrogamety a makrogamety, které jsou schopné rozmnožování a vytváří ookiny. Tyto zygoty pronikají přes střevní stěny komára a vnikají z nich oocysty, které se nacházejí v tělních dutinách. V oocystách se vyvíjí sporozoiti, kteří se dostávají do slinných žláz a díky tomu jsou při sání vektorem dále přenášeni (Yurayart et al. 2017; Hubálek & Rudolf 2014). Nejčastější klinické příznaky malárie jsou bolest hlavy, třesavka, opakované horečky, anémie, bolesti břicha, zvracení, trombocytopenie, hypoglykémie, selhání jater a ledvin. Mohou se vyskytovat záchvaty a kómaty (Mukhtar et al. 2019). K diagnostice se provádí krevní roztěr nebo sérologie. Jako prevence se doporučuje používat insekticidy, repelenty, moskytiéry a provádět vysoušení mokřadů (Hubálek & Rudolf 2014). Onemocnění lze předcházet užíváním profylaktických dávek antimalarik (Knobloch 2004).

V Americe bylo v roce 2018 hlášeno 976 000 případů onemocnění malárie, což odpovídá 64 % případům z celého světa. Nejvíce se nemoc vyskytovala ve Venezuele, Brazílii a v Kolumbii. Častý výskyt onemocnění je hlášen také v jihovýchodní Asii (Dayananda et al. 2018). V roce 1963 bylo území Československa vyhlášeno za malárii prosté (Stejskal et al. 2018). Vyskytují se u nás pouze importované případy, přibližně 30 případů za rok (viz Tabulka 6).

Tabulka 6: Statistika malárie u lidí v České republice mezi lety 2011-2020

Diagnóza	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Malárie	28	27	27	31	29	38	27	36	34	9

Zdroj: Státní zdravotnický ústav 2020

http://www.szu.cz/uploads/documents/szu/infekce/2020/tabulka_leden_prosinec_2020.pdf

3.2.9 *Balantidium*

Balantidium coli je obrvený protozoární parazit, který způsobuje onemocnění v různých hostitelských živočiších (Ahmed et al. 2020). Prasata jsou považována za rezervoárového hostitele (Schuster & Visvesvara 2004). Mezi další hostitele patří hlodavci (Bilal et al. 2009), přežvýkavci, koňovití, velbloudi a lidi. U lidí může nemoc způsobovat úplavici, která může způsobit smrt (Fletcher et al. 2012). Tento střevní prvok parazituje také u primátů, zřídka u koček a psů (Cho et al. 2006). Nemoc se šíří fekálně-orální cestou (Schuster & Visvesvara 2004), při požití vody nebo potravy kontaminované výkaly obsahující *Balantidium coli*. Na venkově a v některých rozvojových zemích, kde prasečí a lidské výkaly kontaminují vodní zásoby a toky, je velká pravděpodobnost nákazy dalších lidí (Bilal et al. 2009).

Prvok má jednoduchý životní cyklus, který se skládá ze dvou vývojových stádií: vegetativní stádium, což je trofozot, a stádium cysty. V tlustém střevě dochází k excystaci při vzniku trofozoita (Smith 2003). Když trofozoit pronikne do sliznice může tvořit vředy (Volf & Horák 2007). Množí se nepohlavním rozmnožováním typu binárního dělení nebo pohlavním rozmnožováním typu konjugací, kdy dojde k výměně jaderného materiálu. Z těla hostitele je parazit vylučován s výkaly buď v podobě infekční cysty nebo trofozoita (McCarey 1952). Cysty jsou infekční, mají ochranné stěny a dokáží přežít i mimo hostitelské tělo několik dní (Rees 1927). Za příznivých podmínek přežívají cysty ve výkalech i několik týdnů (Arean & Koppisch 1956).

Mezi klinické příznaky u zvířat patří anorexie, dehydratace, vodnatý průjem a zpomalení růstu. Prvok se vyskytuje v klcích a v lumenu střev bez významného poškození hostitele. U lidí bývá průběh nemoci často asymptomatický (McCarey 1952). K diagnostice tohoto parazita se používá mikroskopie vzorku ze střev nebo z výkalů. Může se využít PCR

metoda pro potvrzení parazita. Secnidazol, oxytetracyklin a metronidazol (Ahmed et al. 2020), také tetracyklin a jodochinol se podávají k léčbě. Infekce však může vymizet spontánně bez jakékoliv léčby (Bogitsh et al. 2005). Specifická prevence proti balantidióze neexistuje (DiStefano et al. 2010).

Onemocnění je kosmopolitní a má vysokou míru prevalence v tropických a subtropických oblastech světa (Ahmed et al. 2020). Celosvětově se parazit nejvíce vyskytuje v těchto oblastech, protože vyšší teplota a vlhkost podporují jeho vývoj (Datta et al. 2004). *Balantidium coli* může přežívat a růst při vysokých teplotách 25-40 °C (Clark & Diamod 2002). Mezi endemické oblasti patří střední Asie, některé tichomořské ostrovy, Filipíny, oblasti jižní a střední Ameriky a Papua Nové Guiney (Fletcher et al. 2012; Kline et al. 2013). Ve vyspělých zemích je onemocnění vzácné. Důležité je brát v potaz, že toto onemocnění se může vyskytovat u pacientů v endemických oblastech nebo u cestovatelů (Schuster & Ramires-Avila 2008). V České republice se vyskytuje natolik ojediněle, že Státní zdravotní ústav ho samostatně neuvádí (viz Tabulka 7). *Balantidium coli* se ojediněle vyskytuje i u divokých prasat na území České republiky, především na Jižní Moravě. Ve výzkumu, který byl prováděn roce 2013 byla na území České republiky nalezena infikovaná domácí i divoká prasata (Ahmed et al. 2020).

Tabulka 7: Statistika balantidiózy u lidí v České republice mezi lety 2011-2020

Diagnóza	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Protozoární střevní onemocnění (včetně balantidiózy)	6	11	14	12	1	5	3	5	33	12

Zdroj: Státní zdravotnický ústav 2020

http://www.szu.cz/uploads/documents/szu/infekce/2020/tabulka_leden_prosinec_2020.pdf

3.3. Ploštěnci

Ploštěnci mají ploché dvoustranně souměrné tělo a slepě zakončenou trávicí soustavu. Většinou to jsou hermafrodité, pouze vzácně gonochoristé. Dospělci parazitických ploštěnců se vyskytují ve střevech obratlovců, kdy dochází k anaerobnímu metabolismu a živiny jsou přijímány celým povrchem těla. Mohou produkovat toxiny, způsobovat trávicí poruchy a poškozovat tkáň hostitele. Jejich vývojový cyklus bývá složitý přes několik hostitelů (Smrž 2013).

3.3.1 Motolice

Motolice se vyznačují plochým tělem různého tvaru a velikosti. Jsou to většinou hermafrodité. Ke složitému vývojovému cyklus vyhledávají plže (Páv et al. 1981).

Motolice jaterní (*Fasciola hepatica*)

Původcem fasciolózy (motoličnatosti) je motolice jaterní (*Fasciola hepatica*). Je to plochý červ, který má typický kopinatý tvar těla a jeho délka je 2-3 cm (Sedlák & Tomšíčková 2006). Onemocnění má zoonotický potenciál (Mas-Coma et al. 2014). Motolice jaterní se vyskytuje po celém světě a z hospodářských zvířat postihuje nejvíce přežvýkavce (Brockwell et al. 2013). Rezervoárem tohoto parazita mohou být ale také koně (Ichikawa-Seki et al. 2017). Tito parazité byli nalezeni ve žlučovodech i u prasat (Nansen et al. 1972). Infekce tvoří ekonomické ztráty, kdy parazit napadá játra, a v důsledku toho dochází u hospodářských zvířat, ke snížení produkce masa, mléka, vlny a také ke snížené plodnosti u zvířat (Bernardo et al. 2011).

Motolice má dvouhostitelský cyklus, který zahrnuje larvální stádium ve sladkovodních plžích. Jako mezihostitel slouží plži z čeledi plovatkovitých (*Lymnaea*), který zajišťuje přenos a šíření fasciolózy (Cordero del Campillo et al. 1999). Ve Švédsku je nejčastějším mezihostitelem plž *Galba truncatula* (Novobilský et al. 2014). Přenos na člověka se neuskutečňuje přímo z plžů, ale přes vodní rostlinstvo (Votýpka et al. 2018). Motolice, které parazitují v těle skotu a u jiných savců, produkují vejíčka, která se dostávají z těla do životního prostředí společně s výkaly. Larva se po vylíhnutí z vejíčka, ve vlhké půdě nebo ve vodě, snaží napadnou plže. Po proniknutí do těla plže se vytvoří sporocysta, která obsahuje zárodečné buňky, které se množí a produkují redia. Redia rostou do té doby, než prasknou obal sporocyst, a poté se dostávají do jater plže (mezihostitele). Redia dále produkují cercárie. Cercárie následně opouští plže. Zachycují se na kamenech nebo rostlinách, kde se opouzdří a tím vzniká odolná cysta. Tyto cysty čekají až několik měsíců než je pozře nějaký savec (býložravec nebo všežravec), kterému se dostanou do střev. Ve střevech se cysty uvolní a přes střeva se dostávají do jater. Během pronikání ze střev do jater, způsobují motolice rozsáhlé krvácení a fibrózu jater (Andrews 1999). V játrech a ve žlučovodech, kde parazit dospívá a produkuje vejíčka, může přežívat až jedenáct let (Zimmer 2005). Vejíčka jsou společně se žlučí vylučována z jater do střev a se stolicí se dostávají do vnějšího prostředí. Konečným hostitelem jsou především přežvýkavci. Nákaza byla prokázána i u králíků. Člověk se nakazí pozřením rostlin s opouzdřeným parazitem. Nejčastější nákazy lidí v zahraničí pocházejí ze syrových salátů z vodních rostlin, jako je lotos (rostoucí v Asii a Americe) nebo kotvice (rostoucí v Asii a Africe) (Sedlák & Tomšíčková 2006). Metacercárie se nacházejí také na, v České republice silně ohrožené, potočnici lékařské, která je hospodářskými zvířaty často preferována (Giraldo et al. 2016).

Klinické příznaky jsou horečka, eozinofilní syndrom, bolest břicha a zvětšení jater (Sedlák & Tomšíčková 2006). K diagnostice se používá koprologické vyšetření trusu nebo se DNA motolic zjišťuje pomocí PCR testů (Pinilla et al. 2020). Vylučování vajíček může být ale nepravidelné a negativní nález ještě nevypovídá o tom, že se v chovu fasciolóza nevyskytuje (Ježková 2019). Pro zjištění fasciolózy u dojného skotu je možné odebrat vzorek z nadojeného mléka (Charlier et al. 2014). Léčba fasciolózy se provádí nejčastěji anthelmintiky jako je triclabendazol nebo albendazol (Zali et al. 2004). Nákaze člověka lze zabránit úpravou stravovacích návyků, což znamená nekonzumovat syrové byliny z kontaminovaných pastvin a vod. U zvířat se k tlumení fasciolózy používá odčervení (Sedlák & Tomšíčková 2006). K omezení výskytu plžů, jako možných mezipřenositelů, se doporučuje odvodňovat a vysoušet pastviny, nebo malé tůně a mokřady ohrazovat, možné je také uskutečnit společnou pastu hospodářských zvířat s kachnami nebo s jinou drůbeží, která požírá plže. V místech, kde se možní mezipřenositelé (plži) vyskytují ve velkém množství, je lepší zvířata na těchto pozemcích nepást, nebo tyto pozemky sekat na seno a senáž. Protože v konzervovaném krmivu jsou cysty motolic během 2-3 týdnů usmrceny a v dobře usušeném seně se životaschopné cysty nenacházejí, naopak ve špatně usušeném seně mohou přežívat i několik měsíců (Ježková 2019). K preventivnímu opatření patří též kontroly prováděné na jatkách (Charlier et al. 2012).

Motolice jaterní se vyskytuje nejvíce v oblasti Středozemního moře a v Latinské Americe (Sedlák & Tomšíčková 2006), například v oblastech Kolumbie (Velásquez 2006). V tropických zemích je tímto parazitem nakaženo 30 – 90 % dobytka (Votýpka et al. 2018). V evropských zemích se objevuje onemocnění u mléčného skotu způsobené těmito motolicemi. Jedná se zejména o Polsko, Švýcarsko, Německo, Dánsko, Belgie a Velkou Británii. V těchto státech se prevalence u mléčného skotu pohybuje od 13 – 90 % (Kowalczyk et al. 2018; Rapsch et al. 2006; Kuerpick et al. 2013; Olsen et al. 2006; Bennema et al. 2009; Byrne et al. 2018). Bylo zjištěno, že ke zvýšenému výskytu fasciolózy u těchto zvířat přispívá pohyb na pastvě a zkrmování sena nebo senáže. U skotu se fasciolóza objevuje jako subklinické onemocnění, který zapříčiňuje snížení nádoje společně se sníženým obsahem tuku v mléce (Charlier et al. 2007). K ošetření se používají tak zvané flukicidy (z anglického fluke, lidový název pro zástupce podtřídy motolic), které není z důvodu ochranných lhůt možné podávat mléčnému skotu, který se aktivně dojí. Aby nedošlo z tohoto důvodu k přerušení produkce mléka, musí se odčervení provádět u krav, které jsou ve fázi stání na sucho a nedojí se (Charlier et al. 2012). Výskyt *Fasciola hepatica* je v České republice sporadický. V 60. letech 20. století přesahovala prevalence až 50 % u skotu a ovcí v některých částech Československa. Postupně bylo provedené systematické tlumení pomocí vysoce účinných antifasciolik a v důsledku byla

prevalance v letech 1993-1999 v České republice podstatně snížena pod 1 % (Zmuda & Chroust 2001). O současném výskytu na území České republiky nejsou žádné informace, ale podle výzkumu který prováděl Motyčka (2020) se *Fasciola hepatica* stále vyskytuje u přežvýkavců. V poslední době dochází k opětovnému nárůstu výskytu těchto motolic, kdy příčinou mohou být, klimatické podmínky a zvýšená přítomnost mezipřehoditele (Masarykova univerzita, Ústav botaniky a zoologie, Parazitologie), nebo také možná rezistence na léčiva, která se využívají k tlumení fasciolózy (Kelley et al. 2016). Státní zdravotní ústav nevede samostatnou statistiku fasciolózy a případné nákazy uvádí v rámci skupiny jiné helmintózy (viz Tabulka 8).

Tabulka 8: Statistika fasciolózy u lidí v České republice mezi lety 2011-2020

Diagnóza	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Helmintózy (včetně motolice jaterní)	5	7	11	8	4	11	3	11	5	2

Zdroj: Státní zdravotnický ústav 2020

http://www.szu.cz/uploads/documents/szu/infekce/2020/tabulka_leden_prosinec_2020.pdf

3.3.2 Tasemnice

Tasemnice mají tělo složené z článků a hlavy s příchytým ústrojím, pomocí které se zachycují uvnitř orgánů. V každém článku se nacházejí samčí i samičí pohlavní orgány a poslední články obsahují vajíčka. Potravu tasemnice přijímají povrchem těla (Jíra 1998). Živočichové jako jsou tasemnice, konkrétně tasemnice dlouhočlenná a tasemnice bezbranná v dospělosti uvolňují v tenkém střevě koncové články, které odcházejí z těla definitivního hostitele společně se stolicí. Vylučované články se dají rozlišit podle počtu větví děloh, které obsahují zralá vajíčka. Samostatné vajíčka tasemnic jsou stejná a morfologicky nerozlišitelná od sebe. Tasemnice bezbranné a tasemnice dlouhočlenné se od sebe liší svým mezipřehoditelem. U *Taenia solium* jsou mezipřehoditeli prasata (Bulantová 2018) a u *Taenia saginata* jimi je skot (Chiesa et al. 2013). *Taenia solium* je vysoce endemická při konzumaci vepřového masa v chudé komunitě v Asii, Africe a v Latinské Americe, zatímco *Taenia saginata* se vyskytuje po celém světě. Kvůli nekvalitním a zanedbaným údajům se málo ví o situaci ve východní Evropě, kde podle Devleesschauwer et al. (2017) a González et al. (2006) přenos tasemnic přetrvává. K diagnóze střevních tenióz se provádějí nálezy článků nebo vajíček tasemnic ve výkalech nebo se mohou používat PCR metody pro detekci tasemnic (Chiesa et al. 2013). K léčbě tenióz se používá cestodin, yomesan, niklosamid, acranil a atebirin (Jírovec et al. 1977), ale také praziquantel, mebendazol a abendazol (Orlíková et al. 2013). Důkladným provařením nebo propečením masa před následující konzumací se dá onemocnění předcházet. Maso nesmí

být při konzumaci syrové ani polosyrové. Důležitá je dehelmintizace chovaných zvířat, kteří by mohli být nosiči tasemnic. Pozemky, které jsou hnojené sedimenty z kanalizací obsahující lidské výkaly, by neměly být spásány zvířaty (Jírovec et al. 1977). V České republice byla tenióza zaznamenána v posledních deseti letech nejvíce v roce 2013 (Orlíková et al. 2013), kdy byla nákaza zjištěná u 30 lidí a v roce 2014, kdy byla tenióza prokázána u 18 lidí (viz Tabulka 9).

Tabulka 9: Statistika teniózy u lidí v České republice mezi lety 2011-2020

Diagnóza	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Tenióza	9	6	30	18	6	5	6	9	5	3

Zdroj: Státní zdravotnický ústav 2020

http://www.szu.cz/uploads/documents/szu/infekce/2020/tabulka_leden_prosinec_2020.pdf

Tasemnice bezbranná (*Taenia saginata*, *Cysticercus bovis*)

Tato tasemnice dosahuje v dospělosti 7-10 metrů (Sedlák & Tomšíčková 2006). Jsou známy také případy tasemnic o délce 25 metrů (Turková 2017). Definitivním hostitelem je člověk. Tasemnice ve střevě hostitele dozrávají a poté vylučují články s infekčními vajíčky. Dospělá tasemnice se nachází v proximální části tenkého střeva. Skládá se z několika set až dvou tisíc segmentů. Když je vajíčko pozřeno, cystová stěna se rozpustí a skolex se připojí ke stěně střevní a parazit dále roste (Hamilton 1946). Zdrojem pro mezihostitele mohou být louky a pastviny, které jsou v blízkosti žump nebo odpadních vod, kde se mohou vyskytovat lidské výkaly s vajíčky tasemnic (Sedlák & Tomšíčková 2006; Votýpka et al. 2018). V Dánsku byly zjištěny těžké infekce zvířat, která se pásala na pastvinách v těsné blízkosti obecních čistíren odpadních vod. Během spásání dochází k náhodnému požití vajíček tasemnic. Jakým způsobem se tato vajíčka šíří z přenašečů tasemnic, kteří žijí v městských oblastech, do venkovských oblastí není dobře známo, ale klíčové jsou čistírny odpadních vod a vodní toky. Také zpracování čistírenského kalu a jeho aplikace na pastviny patří mezi možnosti přenosu (Ilsøe et al. 1990). Pozřená infekční vajíčka se v těle mezihostitele (skot), konkrétně ve svalovině, vyvíjejí ve váciky (bouvele, cysticerky), které obsahují infekční larvu (Sedlák & Tomšíčková 2006; Votýpka et al. 2018). Tasemnice zůstává ve svém obalu stále aktivní a malými póry ve stěnách cyst nasává cukry a aminokyseliny pro svůj růst (Zimmer 2005).

Bovinní cysticerkóza je infekce skotu metacestody tasemnice bezbranné. U skotu probíhá nemoc převážně subklinicky. V zemích, kde se tato boviní cysticerkóza vyskytuje, jsou značné ekonomické ztráty v odvětví výroby masa, kdy toto maso nesmí být konzumováno (Geysen et al. 2007). Pokud se parazit vyskytuje jenom v části jatečného těla, tak mohou být

části, které nejsou infikované ošetřeny chladem a následně prohlášeny za požitelné pro lidskou spotřebu (Scandrett et al. 2009). Dorny & Praet (2007) ve svém článku píší, že během jednoho dne je z živého těla obsahující tasemnice, vylučováno asi 6-9 proglotidů během defekace nebo aktivní migrací. Každý jeden proglotid může obsahovat 50 000-720 000 vajíček tasemnic. Ve stejném článku autoři uvádějí způsoby, kterými se parazit přenáší. Může to být přenos z člověka na zvíře při defekaci nakažených lidí na místech, kde je volný přístup zvířat. Nebo může dojít k znehodnocení krmiv výkaly při nedostatečné hygieně, která vede ke kontaminaci, ať už přes ruce nebo používané nástroje (Dorny & Praet 2007). Yoder et al. (1994) píší, že proglotidy mohou sami migrovat z konečníku hostitele. To znamená že ke kontaminaci nemusí docházet jenom při defekaci, ale kdykoliv během jakékoliv činnosti. Adonajto et al. (1976) uvádějí, že problémy jsou většinou spojeny s nelegální aplikací výkalů ze septiků nádrže, které jsou aplikované na pastviny nebo plodiny. U tohoto příkladu se infekční vajíčka nacházejí v nádrži s výkaly, které se dostávají do okolního prostředí. Zvířata za účelem hledání potravy, se na pastvinách napasou a společně s plodinu jsou pozřena i infekční vajíčka. Dalším zjištěním přenosem je defekace spojená s kempováním a turistikou (Adonajto et al. 1976).

Ke klinickým příznakům u lidí patří bolesti břicha, slabost, malátnost, průjem nebo zácpa a svědivost v oblasti konečníku (Sedlák & Tomšíčková 2006). K prevenci přenosu *Taenia saginata* je důležitá tepelná úprava masa a kontrola masa na jatkách. U všech kusů skotu, které jsou starší šesti týdnů, musí být prováděna vizuální kontrola pomocí řezů ve žvýkacích svalech, jazyku, bránici a srdci. Mezi další opatření patří předpisy pro čištění a používání kalů z čistíren odpadních vod (Geerts et al. 1981). *Taenia saginata* se vyskytuje celosvětově (Orlíková et al. 2013) a nejvyšší výskyt je v Jižní Americe. Boubel tasemnic se v České republice nevyskytují a nakažení lidí tasemnicemi je u nás vzácné (Sedlák & Tomšíčková 2006).

Tasemnice dlouhočlenná (*Taenia solium*, *cysticercus suis*)

Taenia solium dosahuje rozměrů 2-3 metry (Kořínková 2006). U tasemnice dlouhočlenné je nejčastějším mezihostitelem prase domácí nebo prase divoké. Člověk může být definitivní hostitel nebo mezihostitel. U definitivního hostitele se objevují poruchy trávení, průjem, bolesti hlavy a nechutenství. V mezihostiteli, kterými jsou nejčastěji prasata, dochází k ukládání boubelí tasemnic, kdy zasažena bývá zejména svalovina, ale také mozkové tkáně, srdce a oči. Tato nákaza se nazývá prasečí cysticercóza (Turková 2017). U prasat se parazit nejčastěji nachází v pojivové tkáni sublingválních, žvýkacích, bráničních a srdečních svalech

a také v mozku (Viana et al. 2012). Boubele mohou způsobit neurologické problémy, jako jsou epilepsie a závažné bolesti hlavy (García et al. 2003). Když prase požije vodu nebo potravu kontaminovanou vajíčky tasemnic, tak často dochází k zánětlivým reakcím, vlivem vývoje larválních forem parazita (Adalid-Peralta et al. 2017). Napadení parazitem, by mělo být odhaleno během porážky při kontrole veterinářem nebo k tomu způsobilou osobou (Dorny et al. 2004).

Dospělá tasemnice se vyskytuje v tenkém střevě, kde je přichycena pomocí přísavek a háčků. Zralé články jsou odtrhovány a vylučovány společně se stolicí. Mezihostitel se nakazí pozřením těchto článků, které obsahují infekční vajíčka. Z vajíček se vylíhnou larvy, ty z tenkého střeva pronikají do krevního oběhu a napadají další orgány. Nejčastěji larvy napadají svalovinu, ve které se opouzdří a vytvářejí boubele. Tímto způsobem dokáže parazit přežít tři až šest let. Je-li svalovina pozřená s boubelem, tak v zažívacím traktu nastává další fáze vývoje, kdy se larva dostává ze svého obalu a přichytává se v tenkém střevě, kde dospívá (Jírovec et al. 1977). Výjimečně se může člověk nakazit pozřením infekčních vajíček, které způsobují vážné zdravotní komplikace, které mohou končit smrtí (Sedlák & Tomšíčková 2006; Votýpka et al. 2018). Vajíčky se může nakazit i člověk, který ve svém těle už dospělou tasemnicí má. Například při nedostatečné hygieně se tyto vajíčka dospělé tasemnice dostanou na ruce člověka, kterými je připravované jídlo, na které se vajíčka z rukou dostanou. Následně je připravované jídlo sněžené i s infekčními vajíčky tasemnic (Zimmer 2005). Mezi rizikové faktory pro výskyt cysticerkózy u prasat patří špatné hygienické podmínky chovů, místa s nedostatečnou infrastrukturou (například chybějící toalety), a současné špatné nebo žádné hygienické kontroly (Acevedo-Nieto et al. 2017). Také špatné zemědělské postupy a nedostatek znalostí zvyšují šíření a přenos tasemnice dlouhočlenné. Endemické oblasti jsou v subsaharské Africe, Latinské Americe a Asii (Shongwe et al. 2020) a ve východní Evropě. V zemích s vysokými hygienickými standarty je nákaza *Taenia solium* vzácná (Orlíková et al. 2013).

Echinococcus

Echinokokóza nebo-li cystická hydatidóza je infekce vnitřních orgánů způsobená larválními stadii, tzv. hydatidami tasemnic rodu *Echinococcus granulosus* (McManus et al. 2003). Tento parazit patří mezi nejmenší tasemnice. Svojí délkou těla se významně liší od klasických tasemnic. V dospělosti dosahují délky maximálně 6 mm (Zimmer 2005) a mají 3 – 4 proglotidy. Skolex má 4 přísavky a rostellum s dvojitém věncem váčků (Ryšavý et al. 1988). Vajíčka jsou velmi odolná a při 0 °C přežívají i několik měsíců (Sedlák & Tomšíčková 2006).

Parazit má nepřímý vývojový cyklus, kdy konečným hostitelem jsou masožravci (Corrêa et al. 2020). Konkrétně psovitě šelmy - hlavně psi, u nichž se nacházejí dospělci pohlavního stádia (Casulli et al. 2019). Tito definitivní hostitelé vylučují vajíčka s výkaly. Infekční vajíčka mohou být následně omylem spásána s plodinami mezihostiteli, kteří jsou býložravci (Corrêa et al. 2020). Převážně přežvýkavci v oblastech s rozšířeným pastevectvím (Votýpka et al. 2018), se stávají hostiteli nepohlavních larválních stádií metacestody (Casulli et al. 2019). Z vajíček se líhnou larvy, které se přeměňují v boubele a postupně se naplňují vodou a vznikají z nich cysty, nebo-li hydatidy (Tamarozzi et al. 2020), které obsahují zárodky tasemnic - skolexy (Zimmer 2005). Ty jsou obaleny vazivovým pouzdem. Starší cysty mohou kalcifikovat. Při spontánním zániku hydatidy, které mohou být způsobené odumřením parazita následně vznikají bakteriální infekce. Velikost cyst se pohybuje od 1 do 15 cm v průměru (Kolářová 2003). Tyto cysty se vyskytují ve vnitřních orgánech (často v játrech a plicích) mezihostitelů, kdy u hospodářských zvířat dochází ke snižování užitkovosti (Casulli et al. 2019). Definitivní hostitelé se nakazí pozřením vnitřností s infekčními cystami, které se dále vyvíjejí v tenkém střevě až v dospělého parazita (Corrêa et al. 2020). Dospělí červi nevyvolávají u definitivních hostitelů (psů) žádnou zjevnou patologii (Casulli et al. 2019).

Člověk, který se tasemnicí nakazí, je označován jako slepý mezihostitel. Parazit totiž nemá šanci se dostat do definitivního hostitele, kde by mohl dokončit svůj životní cyklus, protože jen málokdy se člověk stane obětí vlka či psa (Votýpka et al. 2018). V člověku mohou cysty dorůst do takové velikosti, kdy obsahují čtrnáct litrů tekutiny s miliony skolexů (Zimmer 2005). Člověk se může nakazit kontaminovanou potravou nebo vodou s infekčními vajíčky tasemnic *Echinococcus granulosus* (Casulli et al. 2019). Přenos vajíček může být také mechanický, kdy vajíčka mohou roznášet mouchy, které sedají na výkaly (Ježková 2019). U 40-80 % pacientů bývá postižen pouze jeden orgán (Kolářová 2003). kdy *Echinococcus granulosus* působí primárně na játra a plíce. Pouze 1 – 2 % cyst zasahují mozek (Jemel et al. 2020). Cysty se mohou nacházet ale též ve slezině, ledvinách, slinivce břišní, srdci, vaječnících, prostatě, štítné žláze, močovém měchýři, v oční bulvě, hlavě a krku. Také v retroperitoneálním prostoru, intraperitoneálním prostoru a v prostoru axilárním (Yagmur & Akbulut 2012). U zvířat nemoc probíhá zcela bez příznaků, většinou je echinokokóza odhalena až při prohlídce na jatcích. Průkazem přítomnosti tasemnic ve střevě je možné udělat vyšetření výkalů, ve kterých se vajíčka nacházejí (Ježková 2019). Nemoc se projevuje celkovou únavou, nevolností, zvýšenou teplotou, zvětšením jater a tlakovými bolestmi v pravé části břicha na podžebří (Votýpka et al. 2018). Dalšími příznaky může být kašel, dušnost nebo alergické reakce, které vznikají při vstřebávání antigenních substancí z parazita, kdy může docházet

k astmatickým záchvatům, kopřivkám, edémům nebo anafylaktickým šokům (Kolářová 2003). U žen může dojít k závažnému poškození ženských pohlavních orgánů (Votýpka et al. 2018). Nákaza při dobře ohraničených cystách probíhá většinou asymptomaticky (Kolářová 2003). U lidí se provádí chirurgické odstranění cyst a následně se pravidelně kontrolují jaterní testy a krevní obrazy (Votýpka et al. 2018). Existuje metoda PAIR (punkce-aspirace-injekce-reaspirace), která se kombinuje s chemoterapií. Při této metodě dochází k odsátí cysty, vnitřek je promyt protoskolicidním roztokem a obsah je opět odsáván (Kolářová 2003). K léčbě se podávají antiparazitika jako je albendazol nebo mebendazol (Jemel et al. 2020) nebo praziquantel (Kolářová 2003). Chovaným zvířatům by se měly pravidelně podávat preventivní preparáty, které obsahují praziquantel. V endemických oblastech se zvířata nesmějí krmit tepelně neopracovatelnými jatečnými odpady (Votýpka et al. 2018; Ježková 2019). Nákaze lze předcházet důslednou veterinární kontrolou na jatkách, tepelným opracováním masa před konzumací a odčervováním zvířat (Sedlák & Tomšíčková 2006). V tropických oblastech je nutné dodržovat zvýšenou osobní hygienu (Votýpka et al. 2018).

Echinokokóza je zoonotické onemocnění s celosvětovou přítomností (Corrêa et al. 2020). V rámci Evropy je stále běžný v oblastech Balkánu, také ve Španělsku, Portugalsku, na Sardinii a Sicílii. Méně častěji se vyskytuje i na Slovensku. V Evropě, střední Asii a Severní Americe se vyskytuje příbuzný druh *Echinococcus multilocularis* nebo-li měchožil větvený, někdy také označován jako tasemnice liščí, která způsobuje alveolární echinokokózu (Votýpka et al. 2018). V České republice je cystická echinokokóza sporadická nemoc jak u zvířat, tak u lidí (Ježková 2019). Podle Votýpka et al. (2018) je na našem území nemoc velmi vzácná. Vyskytuje se převážně u migrantů z jihovýchodní a východní Evropy, střední Asie a severní Afriky (Votýpka et al. 2018). Ze statistik a dat ze Státního zdravotnického ústavu se echinokokóza u lidí v České republice vyskytuje v průměru 2,7 případů za rok (viz Tabulka 10).

Tabulka 10: Statistika echinokokózy u lidí v České republice mezi lety 2011-2020

Diagnóza	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Echinokokóza <i>Echinococcus</i> spp.	0	0	2	6	3	4	1	6	1	4

Zdroj: Státní zdravotnický ústav 2020

http://www.szu.cz/uploads/documents/szu/infekce/2020/tabulka_leden_prosinec_2020.pdf

3.4. Vrtejší

Vrtejší patří mezi oblé červy mající oddělené pohlaví. Jejich tělo postrádá trávicí trakt a potrava je přijímána povrchem těla. K vývoji larev jsou zapotřebí meziphostitelé, kterými jsou drobní korýši a hmyz (Páv et al. 1981).

3.4.1 Vrtejš velký – *Macracanthorhynchus hirudinaceus*

Macracanthorhynchus hirudinaceus má délku těla okolo 45 cm. Tento červ se zavrtává chobotkem (proboscis) do sliznice tenkého střeva, kterou perforuje. Vývoj probíhá přes brouky, nejčastěji přes chrousty a jejich ponravy (Páv et al. 1981). Nejčastějšími meziphostiteli jsou svinky, stinky a larvy vrubounovitých brouků z čeledi *Scarabaeidae* (Smrž 2013). Způsobené onemocnění se nazývá akantocentózy a u lidí nezpůsobují výrazné zdravotní potíže (Lotocki 2014). Člověk se nakazí ojediněle naopak ptáci a ryby jsou častými rezervoáry vrtejšů (Volf & Horák 2007). Rezervoárem vrtejše velkého (prasečího) jsou prasata domácí i divoká (Kořínková 2006).

Klinické příznaky bývají nespecifické a v orgánech, ve kterých vrtejši parazitují, vzniká granulomatózní zánět. Po kopulaci kladou samičky vajíčka, která jsou tmavě hnědá a jsou vylučována společně s výkaly. Ve vajíčku je uložena infekční larva nebo-li akantor. Vajíčka mohou být pozřena vývojovými stádii brouků v nichž se dále parazit vyvíjí na ankantelu a na opouzdrěnou larvu nebo-li cystakant. Vrtejši jsou schopni manipulovat se svými hostiteli, aby zapříčinili sežrání infikovaného hostitele predátorem (Horák 2008). Z tohoto důvodu se nakažený brouk nechá sežrat například prasetem a v jeho těle dojde k dokončení vývoje parazita, který se může dále množit (Ballweber 2015). K diagnostice se využívají koprologické vyšetření výkalů a mikroskopie pro identifikaci vajíček vrtejšů. K postmortální diagnostice se provádí nález vrtejšů v orgánech poražených zvířat na jatkách (Státní veterinární ústav 2021). Ohledně prevence se doporučuje speciální ochranná dezinfekce, deratizace a hlavně dezinsekce, aby bylo zabráněno přístupu brouků, jako možných meziphostitelů, do objektů chovu. Včetně zabránění případnému pozření meziphostitele definitivním hostitelem, aby nedocházelo k šíření nákazy a s tím související odčervení chovaných zvířat. K léčbě se podává niklosamid nebo mebendazol (Paleček 2021). Onemocnění lidí je vzácné a častěji se vyskytuje v zemích, kde se konzumují brouci. Například v Bulharsku, Francii, Vietnamu nebo v Číně. Státní zdravotnický ústav statistiku výskytu vrtejšů u lidí uvádí v rámci položky jiné helmintózy (viz Tabulka 11).

Tabulka 11: Statistika akantocentózy u lidí v České republice mezi lety 2011-2020

Diagnóza	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Helmintózy (včetně vrtejšů)	5	7	11	8	4	11	3	11	5	2

Zdroj: Státní zdravotnický ústav 2020

http://www.szu.cz/uploads/documents/szu/infekce/2020/tabulka_leden_prosinec_2020.pdf

3.5. Hlístice

Hlístice patří mezi oblé červy, kteří mají oddělená pohlaví. Po kopulaci samice kladou vajíčka, ze kterých se vyvíjejí larvy. Larvy se vyvíjejí volně na zemi nebo ke svému vývoji potřebují mezihostitele, kterým může být hmyz, žížala nebo plž (Páv et al. 1981). Gastrointestinální hlístice jsou v přírodě všudypřítomné a mohou infikovat potažmo všechny druhy živočichů (Poulin 2014).

3.5.1 *Trichinella*

Zdrojem nákazy je nejčastěji hlístice *Trichinella spiralis*, ale také *Trichinella britovi* a *Trichinella pseudospiralis*, které mají výrazný pohlavní dimorfismus. Samička *Trichinella spiralis* dosahuje délky 3,0-4,8 mm a šířky 60-72 μm . Samci jsou menší, délka těla je 1,5-1,6 mm a průměr těla je 33-40 μm (Svobodová et al. 2006). Druhý den po pozření infikovaného masa trichinelou, se svalovci dostávají do submukózy tenkého střeva (viz Obrázek č.4), kde dospívají a kopulují (Förstl et al. 2003). Vytvářejí tak novorozené larvy (Adámková & Velemínský 2004). Samička během dvouměsíčního života uvolní 500-1500 larev. Střevní fáze trvá přibližně jeden týden a projevuje se trávicími problémy. V migrační a svalové fázi larvy pronikají ze střeva do lymfy a krve, aby se dostaly do příčně pruhované svaloviny (Förstl et al. 2003). Ve svalovině se larvy opouzdří (Adámková & Velemínský 2004). Při napadení jiných tkání se cysta nevytvoří a larva je tak zničena imunitním systémem, nebo se vrací zpátky do oběhu (Förstl et al. 2003). Během přemísťování z jednoho orgánu na druhý zanechávají za sebou larvy intoxikovanou tkáň, tvoří záněty a granulace. Po opouzdření se ve svalovině vytvářejí typické bouličky (Turková 2017). Při požití takto kontaminovaného masa se larvy uvolňují z cyst a vývojový cyklus se opakuje (Adámková & Velemínský 2004).

Všechny druhy savců podléhají nákaze trichinelami. Rezervoárem svalovců jsou převážně masožravci a všežravci, ale mohou to být vzácně také býložravci (Svobodová et al. 2006). Člověk se nakazí při konzumaci syrového nebo nedostatečně tepelně upraveného masa nesoucího svalovce nejčastěji *Trichinella spiralis* (Tang et al. 2020). Jedno infikované prase může být příčinou infekce u stovky lidí (Nöckler et al. 2000). U zvířat jsou trichinely přítomny v největším počtu ve žvýkacích svalech, v jazyku a bránici (Smith et al. 1990). Vzácně může dojít i k nákaze býložravců. Ti se mohou nakazit pící nebo krmivem, které je kontaminované fekáliemi zvířat (potkani, myši, lišky, prasata), kteří jsou infikované právě trichinelami (Svobodová et al. 2006). Podle studie, kterou prováděl Murell et al. (2004), bylo zjištěno, že se kůň může nakazit omylem, při spásání píce v místě, kde se nachází i infikovaná tkáň

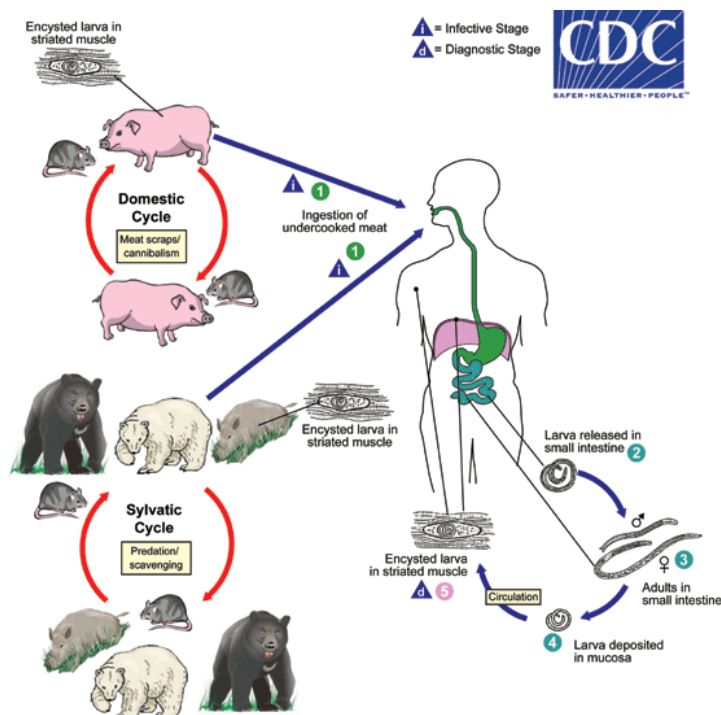
se svalovci, kterou společně s pící pozře. Dále bylo zjištěno že kůň, přesto že je býložravec, nemá problém konzumovat maso nebo masné výrobky. Podle rozhovorů s farmáři a chovateli koní, který prováděl Murell et al. (2004) je v Srbsku běžné koním, které jsou chované na produkci masa, zkrmovat kuchyňský odpad. Podle nich se u koní, kteří mají horší výživný stav, tak zlepši kondice. Kůň, který tímto způsobem pozře maso nebo masné výrobky s trichinelami, se stává také hostitelem tohoto parazita. Poté stačí, aby po porážce těchto koní člověk zkonzumoval nedostatečně tepelně upravené maso a nakazil se (Murell et al. 2004). Podle nařízení evropské Komise 2075/2005, kterým se stanoví zvláštní předpisy pro úřední kontroly svalovců v mase je od roku 2006 v Evropské unii povinné testovat produkty živočišného původu, které jsou určeny k lidské spotřebě, buď vyrobené nebo dovezené do EU (Komise evropských společenství 2005).

Mezi klinické příznaky patří eozinofilie, slabost, nevolnost, zvracení, průjem, bolest kloubů, bolest hlavy, horečka, periorbitální edém, edém obličeje a srdeční problémy. Silné nákazy mohou končit smrtí (Pavic et al. 2020). Onemocnění je rozdělené na dvě fáze. V první (střevní) fázi dochází k bolestem břicha, zvracení a průjům. Druhá fáze (migrační a svalová) se projevuje horečkami, únavou, otoky, vyrážkou, bolestmi svalů, pálením nebo bolestmi očí a sníženou tolerancí ke stresu (Förstl et al. 2003). Pokud se svalovec nachází poblíž páteře, tak může způsobit skoliózu. Pokud napadne svaly kolem očí, způsobuje šilhavost (Turková 2017). U zvířat může nemoc proběhnout asymptomaticky. Pokud je nákaza slabá dochází během dvou týdnů k překonání infekce. U vážných infekcí mohou zdravotní potíže přetrvávat dva až tři měsíce (Svobodová et al. 2006).

Diagnostika se provádí identifikací larev svalovce z kosterního svalstva (Adámková & Velemínský 2004). Metoda vyšetření na přítomnost infekčních larev trichinel bylo v minulosti prováděno kompresní metodou, jejíž princip byl ve stlačování svaloviny. V současnosti se využívá metoda trávicí (Paleček 2021). Nemoc se léčí mebendazolem a podáváním kortikoidů. V počátku zjištění pozření masa obsahující trichinely se může udělat výplach žaludku (Adámková & Velemínský 2004). Ohledně prevence je podstatné informovat spotřebitele masa a seznámit je s riziky, která jsou spojená s konzumací syrového nebo nedostatečně tepelně upraveného vepřového, hovězího nebo koňského masa a výrobků z nich. Zvýšená informovanost by měla být v místech, kde se trichinela nachází a kde je vyznačené ohnisko těchto parazitů. Zpracování masa by mělo být provedeno vařením nebo mražením. Důležitá je prohlídka jatečně upravených těl na jatkách (Murrell 2013). Důsledná veterinární prohlídka masa by měla probíhat u všech prasat a koní porážených na jatkách, zvěřiny ulovených divočáků, ale i u prasat porážených na farmách pro vlastní spotřebu farmářů

(Dupouy-Camet 2000). Lidé by neměli nepřevařené zbytky ze zvířat nechat konzumovat psy. Syrové maso z ulovené zvěře se nesmí používat ani jako návnady při chystaném lovu šelem (Šatrán & Duben 2008). Dodržení správných postupů při vyšetřování masa na trichinelózu nebo jeho zmražení je zárukou, že konzumenti jsou chráněni před nakažením (Dupouy-Camet 2000). Pokud má maso průměr do 25 cm, musí být drženo při $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$ po dobu 240 hodin, při průměru 25-50 cm po dobu 480 hodin. Larvy trichinel špatně snášejí vysoké teploty. Usmrcuje je teplota nad $57\text{ }^{\circ}\text{C}$, která musí být i v jádře masa. Z tohoto důvodu je doporučováno použít teplotu nad $80\text{ }^{\circ}\text{C}$, která by měla působit nejméně hodinu. Při teplotě nad $100\text{ }^{\circ}\text{C}$, je doporučováno působení tepla nejméně půl hodiny. Solení nebo uzení není zárukou zneškodnění larev (Dubinský 2006). Ke kuchyňské úpravě nelze doporučit mikrovlnou troubu, protože zařízení má na larvy nestandardní účinek, přestože pracuje s teplotami přes $70\text{ }^{\circ}\text{C}$ (Šatrán & Duben 2008). Prevence v chovu hospodářských zvířat spočívá v bezpečném a dobře kontrolovaném chovu. Důležité je zabránění přístupu hlodavcům a divokým zvířatům. Krmivo musí být zabezpečené a správně skladované (Murrell 2013). Zvířatům se nesmí zkrmovat neošetřené zbytky potravin (Dubinský 2006). Nákup nových zvířat by měl být ze zdravých chovů, ve kterých se trichinela nevyskytuje (Murrell 2013).

Výskyt parazita je geopolitní, vyšší výskyt nákazy je ve východní Evropě a Severní Americe (Adámková & Velemínský 2004). Poslední epidemie trichinelózy v České republice byla v roce 1954 na Pacovsku. Zdrojem nákazy bylo maso z divočáka. Od té doby je onemocnění v České republice diagnostikováno ojediněle. Z dat a statistických údajů ze Státního zdravotnického ústavu byla v České republice trichinelóza zaznamenána dvakrát během roku 2014, po jednom případě v letech 2016 a 2018. V posledních dvou letech nebylo onemocnění u lidí v České republice zaznamenáno ani jednou (viz Tabulka 12). Po zavedení celoplošného vyšetření masa na trichinelózu u domácích prasat nebyl zaznamenán žádný pozitivní nález (Svobodová & Kolářová 2006). U divokých prasat byl roce 2019 zaznamenán pouze jeden případ záchytu (viz. Tabulka 13).



Obrázek č. 4: Vývojový cyklus *Trichinella spiralis*.

1 Požití nedostatečně tepelně upraveného masa s opouzdřenými larvami nacházející se v příčně pruhované svalovině 2 uvolněná larva nacházející se v tenkém střevě 3 dospělci v tenkém střevě 4 larva uložená ve sliznici 5 zapouzdřená larva v příčně pruhované svalovině
▲ infekční fáze ▲ diagnostická fáze

Převzato z:

https://www.wikiskripta.eu/w/Trichinel%C3%B3za#/media/File:Trichinella_LifeCycle.gif [17.3.2021]

Tabulka 12: Statistika trichinelózy u lidí v České republice mezi lety 2011-2020

Diagnóza	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Trichinelóza	0	1	0	2	0	1	0	1	0	0

Zdroj: Státní zdravotnický ústav 2020

http://www.szu.cz/uploads/documents/szu/infekce/2020/tabulka_leden_prosinec_2020.pdf

Tabulka 13: Vyšetření divokých prasat na trichinelu v letech 2012–2019

Rok	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Počet vyšetřených	98 852	125 193	126 098	185 042	163 546	230 998	146 686	237 246
Počet pozitivních	0	4	0	2	4	1	4	1

Zdroj: Státní veterinární správa 2019

https://www.svscr.cz/wp-content/files/Zprava_o_innosti_v_oblasti_ochrany_zdrav_zvat_v_roce_2019.pdf?fbclid=IwAR1rP6do8OF6vloL481DAXLtpmsQFFEHUV15ITm9UYZXuQuw4B2SGqVakg

3.6. Prevence a léčba

Zoonotiční paraziti cirkulují s různou prevalencí podle země, podmínek prostředí, lidského chování a sociálně-ekonomické úrovně. Obecně by měla být prevence založená na vzdělávání spotřebitelů, zpracovatelů a zemědělců. Měla by zajistit zlepšení podmínek chovů, kvalitní výživu a zamezení nadměrnému stresování zvířat. Dále by mělo docházet ke zlepšení nebo vývoji citlivějších metod detekce těchto parazitů, kontrole čistírenských kalů a zdrojů pitné vody a omezení kontaktů mezi hospodářskými zvířaty a divokými zvířaty (Pozio 2008). Prevence a léčba zahrnuje kombinaci zoohygieny s využíváním léčiv (Lamka & Ducháček 2014). Pro boj proti parazitům je podstatné vědět, kteří parazité představují v daném chovu zdravotní riziko a znát preventivní medikaci zaměřenou proti nim. Je zapotřebí znát a respektovat vývojový cyklus parazitů, ošetření provádět opakovaně a hromadně, zaměřit se na přerušení šíření a vývoje parazita, ošetřovat zvířata před vypuštěním na pastviny nebo do sanovaných ustájovacích míst a brát na vědomí možnost rezistence vůči léčivům u původců nemocí (Kursa et al 1998).

Léčiva se mohou zvířatům podávat prostřednictvím trávicího traktu nebo mimo zažívací trakt, například pomocí injekce. Podávání léčiv hromadně je v chovech hospodářských zvířat nejvýznamnější a nejčastější v ohledech na prevenci. Individuální podávání léčiv je většinou z důvodu onemocnění jedinců. Mezi enterální lékové formy patří gel, prášek, kapky, granulát, roztok, tableta, pasta, liz a emulze, které jsou možné přimíchat do krmení nebo do vody. Parentální formy jsou rozdělené na injekční a lokální, kam spadají krémy, kapky, emulze spot-on roztoky, šampóny, čípky, masti a spreje, které jsou využívány k zevnímu podání. Do injekční parentální formy patří infuze, injekce a implantáty. Anthelmintické léčiva se mohou rozdělovat na antinematoda, antitrepatoda a anticestoda. Antiparazitární léčiva jsou často založena na kombinaci anthelmintik nebo anthelmintik s antiectoparazitiky. Antiprotozoika jsou léčiva proti původcům protozoárních nemocí, která se dají rozdělit na antikocidika a na ostatní antiprotozoární léčiva (Lamka & Ducháček 2014). Chronická onemocnění vyžadují delší a náročnější léčbu, která nemusí být účinná z důvodu zanedbání nebo nedoléčení akutního onemocnění, což má za následek zvýšené náklady na léčbu a ztráty v odvětví produkce (Kursa et al. 1998). Hospodářská zvířata, chovaná na produkci živočišných surovin a výrobků z nich, jsou ošetřována několika různými léky z několika důvodů. Značná část těchto léčiv ovlivňuje přítomnost reziduí, který mají negativní vliv na konzumenta nebo na ekonomické využití produktů. Pozitivum v podávání těchto léčivých přípravků je v tom, že lze omezit výskyt některých zoonóz, snížení nemocnosti zvířat a zvýšení produkčních vlastností zvířat. Z tohoto

důvodu existují tzv. ochranné lhůty, které určují dobu po kterou se mohou rezidua v těle zvířat vyskytovat, kdy je negativně ovlivněna zdravotní nezávadnost produktů (Lamka & Ducháček 2014).

Během posledních několika let se zjistilo, že dochází mezi hostitelem a parazity k imunitním regulačním sítím. Nejzajímavějším je inverzní vztah mezi parazitickými hlísticemi, které dokáží zmírnit alergie (atopie) a autoimunitu u lidí (Kamradt et al. 2005). Velmi sporné je to, že není jasné, jaký přesný mechanismus tento ochranný jev zapříčiňuje. Léčba závažných atopických nebo autoimunitních onemocnění je rozdílná a mnohem obtížnější od zkoumání, které je založené na preventivních situacích, ještě než k atopické nebo autoimunitní reakci dojde. Je totiž těžší zabránit vzniknuté imunitní odpovědi, než jen pouhá inhibice vývoje tohoto onemocnění. Proto je vhodné prozkoumat další terapie zaměřené na tuto problematiku (Casale & Stokes 2011).

4. Závěr

Správné zacházení se zvířaty a vzdělanost chovatelů i pracovníků je velice důležité, protože jen zdravá zvířata chovaná ve vhodných podmínkách mohou plnit požadavky, které jsou kladeny chovateli. K preventivním opatřením patří důkladná kontrola chovů a stavů chovaných zvířat, dále dodržování hygienických předpisů, kam patří pravidelná dezinfekce, dezinsekce a deratizace objektů. Podstatné je, aby bylo zabráněno kontaminacím pitné vody, krmiva a vnějšího prostředí fekáliemi. Značný důraz by měl být kladen na správné odčervení zvířat, kdy je zapotřebí znát vývojový cyklus parazita a vědět, která účinná látka zamezí dalšímu vývoji konkrétního parazita. Odčervení by se mělo provádět cíleně, v dostatečném množství a mělo by se brát v potaz, že paraziti si mohou vytvořit na tyto odčervovací látky rezistenci. Zásadní jsou též kontroly, které jsou prováděny při zpracovávání masa a dalších potravin.

Neměli by se opomíjet potencionální zdroje zoonotických onemocnění, kterými by se mohli stát nejen hospodářská zvířata, ale i divoká a zájmová zvířata. Pro snížení prevalence je nutné provádět další výzkumy v boji proti parazitům při vývoji vakcín. Může se stát, že paraziti, kteří se u nás v České republice vyskytují zcela vzácně, se například při změnách klimatu, nebo se zvyšujícím cestovním ruchem a importem zvířat a potravin, budou vyskytovat mnohem častěji. Mnoho lidí si neuvědomuje nebezpečí, které mohou paraziti způsobit a jednotlivá opatření jim nepřipadají důležitá a svojí nedbalostí napomáhají k šíření parazitů. V současné době nejsou zodpovězené všechny otázky týkající se molekulární genetiky, biochemie a epidemiologie a z tohoto důvodu je důležité provádět nové studie a intenzivně se těmito otázkami zabývat.

Vzhledem ke kovidové situaci, která zamezila v roce 2020 cestování do zahraničí, a kdy byl omezen volný pohyb lidí, by se dalo předpokládat, že byl jeden z možných důvodů, proč byly zmíněné statistiky ohledně výskytu onemocnění u lidí ve většině případů značně nižší, než tomu bývalo v předešlých letech.

5. Literatura

- Acevedo-Nieto EC, Pinto PSA, Silva LF, Guimarães-Peixoto RPM, Santos TO, Ducas CTS, Bevilacqua PD. 2017. Prevalence and risk factors for porcine cysticercosis in rural communities of eastern Minas Gerais, Brazil. *Pesquisa Veterinária Brasileira* **37**: 905-910
- Adalid-Peralta L, Rosas G, Arce-Sillas A, Bobes RJ, Cárdenas G, Hernández M. 2017. Effect of Transforming Growth Factor- β upon *taenia solium* and *taenia crassiceps* cysticerci. *Scientific Reports* **7**: 12345 DOI: 10.1038/S41598-017-12202-z
- Adam RD. 2001. Biology of *Giardia lamblia*. *Clinical Microbiology Reviews* **14**: 447-475
- Adámková V, Velemínský M. 2004. Nejčastější choroby přenosné ze zvíře na člověka. Jiří Flégl – VEGA, Praha
- Adonajto A, Kozakiewicz B, Pawłowski ZS, Rokossowski N. 1976. Transmission of *Taenia saginata* in rural areas. *Wiadomości Parazytologiczne* **22**: 499-501
- Ahmed A, Ijaz M, Ayyub RM, Ghaffar A, Ghauri HN, Aziz MU, Ali S, Altaf M, Awais M, Naveed M, Nawab Y, Javed MU. 2020. *Balantidium coli* in domestic animals: An emerging protozoan pathogen of zoonotic significance. *Acta Tropica*. **203** DOI: 10.1016/j.actatropica.2019.105298
- Ahmed M, Sood A, Gupta J. 2020. Toxoplasmosis in pregnancy. *European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology* **255**: 44-50
- Ali F, Hussain R, Qayyum A, Gul ST, Iqbal Z, Hassan MF. 2016. Milk somatic cell counts and some hemato-biochemical changes in sub.clinical mastitic dromedary she-camels (*Camelus dromedarius*)s. *Pakistan Veterinary Journal* **36**: 85-92
- Alonso A, Chaccour CJ, Elobolobo E, Nacima A, Candrinho B, Saifodine A, Saute F, Roberts M, Zulliger R. 2019. The economic burden of malaria on households and the health system in a high transmission district of Mozambique. *Malaria Journal* **18**: 360
- Álvarez-Bardón M, Pérez-Pertejo Y, Ordóñez C, Sepúlveda-Crespo D, Carballeira NM, Tekwani BL. 2020. Screening marine natural products for new drug leads against trypanosomatids and malaria. *Malaria and Medicines* **18**: 1-42
- Alves M, Xiao L, Sulaiman I, Lal AA, Matos O, Antunes F. 2003. Subgenotype analysis of *Cryptosporidium* isolates from humans, cattle and zoo ruminants in Portugal. *Journal of Clinical Microbiology* **41**: 2744-2747
- Andrews SJ, Dalton JP. 1999. The Life Cycle of *Fasciola Hepatica* in Fasciolosis. *CAB International journal* 1-29
- Arean VM, Koppisch E. 1956. Balantidiasis: a review and report of cases. *The American Journal of Pathology* **32**: 1089-1115
- Arness MK, Brown JD, Dubey JP, Neafie RC, Granstrom DE. 1999. An outbreak of acute eosinophilic myositis attributed to human *Sarcocystis* parasitism. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene* **61**: 548-553
- Ballweber LR. 2015. *Macracanthorhynchus* sp in Pigs. Available from www.merckvetmanual.com (accessed January 2021)
- Baneth G, Aroch I. 2008. Canine leishmaniasis: A diagnostic and clinical challenge. *The Veterinary Journal* **175**: 14-15
- Banuls AL, Hide M, Prugnolle F. 2007. *Leishmania* and the leishmaniasis: a parasite genetic update and advances in taxonomy, epidemiology and pathogenicity in humans. *Advances in Parasitology* **64**: 1-109

- Bártová E, Lukášová R, Vodička R, Váhala J, Pavlačík L, Budíková M, Sedlák K. 2018. Epizootological study on *Toxoplasma gondii* in zoo animals in the Czech Republic. *Acta Tropica* **187**: 222-228 DOI: 10.1016/j.actatropica.2018.08.005
- Basavaraju A. 2016. Toxoplasmosis in HIV infection: An overview. *Tropical Parasitology* **6**: 129-135
- Bednář M, Fraňková V, Schindler J, Souček A, Vávra J. 1996. Lékařská mikrobiologie: Bakteriologie, virologie, parazitologie. Triton, Praha.
- Benach JL, Habicht GS. 1981. Clinical characteristics of human babesiosis. *The Journal of Infectious Diseases* **144**: 481
- Bennema S, Vercruysse, Claerebout E, Schnieder T, Strube C, Duchevne E, Hendrickx G, Charlier J. 2009. The use of bulk-tank milk ELISAs to assess the spatial distribution of *Fasciola hepatica*, *Ostertagia ostertagi* and *Dictyocaulus viviparus* in dairy cattle in Flanders (Belgium). *Veterinary Parasitology* **165**: 51-57
- Bernardo CD, Carneiro MB, Avelar BR, Donatele DM, Mar-Tins IV, Pereira MJ. 2011. Prevalence of liver condemnation due to bovine fasciolosis in southern Espírito Santo: temporal distribution and economic losses. *Brazilian Journal of Veterinary Parasitology* **20**: 49-53
- Bhaskararao T, Balarama Raju P, Hararama Das j, Hafeez M. 1995. Some observations on an outbreak of surra in circus tigers. *Indian Veterinary Journal* **72**: 1210-1221
- Bilal CQ, Khan MS, Avais M, Ijaz M, Khan JA. 2009. Prevalence and chemotherapy of *Balantidium coli* in cattle in the River Ravi region. *Veterinary Parasitology* **163**: 15-17
- Bittner L, Krämer K, Wöckel A, Snedec T, Delling C, Böttcher D, Köller G, Baumgartner W, Richardt W, Strake A. 2021. Malnutrition as the cause of recumbency in suckler cows associated with *Trypanosoma theileri* infection. *Acta Veterinaria Scandinavica* **63**: 2
- Blagburn BL, Soave R. 1997. Prophylaxis and chemotherapy: human and animal. In: R. Fayer, *Cryptosporidium* and *Cryptosporidiosis*. CRC Press, Boca Raton 111-128
- Bock R, Jackson L, De Vos A, Jorgenses W. 2004. Babesiosis of cattle. *Veterinary Parasitology* **129**: 247-269
- Bogitsh BJ, Certer CE, Oeltmann TN. 2005. Human Parasitology. Academic Press, Amsterdam
- Bouzi M, Halaj K, Jeffreys D, Hunter PR. 2015. The prevalence of *Giardia* infection in dogs and cats, a systematic review and meta-analysis of prevalence studies from stool samples. *Veterinary Parasitology* **207**: 181-202
- Brockwell YM, Spithill TW, Anderson GR, Grillo V, Sangster NC. 2013. Comparative kinetics of serological and coproantigen ELISA and faecal egg count in cattle experimentally infected with *Fasciola hepatica* and following treatment with triclabendazole. *Veterinary Parasitology* **196**: 417-426
- Budiharta S, Suardana IW. 2011. Multifactorial causality. Textbook of Epidemiology and Veterinary Economy. Faculty of Veterinary Medicine, Udayana University, Denpasar.
- Bulantová J. 2018. Životní cyklus lidských tasemnic rodu *Taenia*. Page 108 in Votýpka J, Kolářová I, Horák P, Modrý D, Lukeš J, Kodým P, Stejskal F, Fajfrlík K, Kopecký J, Chalupský J, Kolář M. O parazitech a lidech. Triton, Praha
- Buxton D. 1998. Protozoan infections (*Toxoplasma gondii*, *Neospora caninum* and *Sarcocystis* spp.) in sheep and goats: recent advances. *Veterinary Research* **29**: 289-310
- Byrne AW, Graham J, McConville J, Milne G, McDowell S, Hanna REB, Guelbenzu-Gonzalo M. 2018. Seasonal variation of *Fasciola hepatica* antibodies in dairy herds in Northern Ireland measured by bulk tank milk ELISA. *Parasitology Research* **117**: 2725-2733

- Calero-Bernal R, Verma SK, Oliveira S, Yang Y, Rosenthal BM, Dubey JP. 2015. In the United States negligible rates of zoonotic sarcocystosis occur in feral swine that, by contrast, frequently harbor infections with *Sarcocystis miescheriana* a related parasite contracted from canids. *Parasitology* **142**: 549-556
- Cama VA, Bern C, Roberts J, Cabrera L, Sterling CR, Ortega Y. 2008. Types and subtypes of *Cryptosporidia* and clinical manifestation in children. *Emerging Infectious Diseases* **14**: 1567-1574
- Cann KF, Thomas DR, Salmon RL, Wyn-Jones AP, Kay D. 2013. Extreme water-related weather events and waterborne disease. *Epidemiology and Infection* **141**: 671-686 DOI: 10.1017/S0950268812001653
- Carruthers V, Boothroyd JC. 2007. Pulling together: an integrated model of *Toxoplasma* cell invasion. *Current Opinion in Microbiology* **10**: 83-89
- Casale TB, Stokes JR. 2011. Future forms of immunotherapy. *The Journal of Allergy and Clinical Immunology* **127**: 8-15
- Caspari K, Grimm F, Kühn N, Caspari NC, Basso W. 2011. First report of naturally acquired clinical sarcocystosis in a pig breeding stock. *Veterinary Parasitology* **177**: 175-178
- Casulli A, Siles-Lucas M, Tamarozzi F. 2019. *Echinococcus granulosus sensu lato*. *Trends in Parasitology* **35**: 663-664
- Clancy JL, Bukhari Z, Hargy TM, Bolton JR, Dussert BW, Marshall MM. 2000. Using UV to inactivate *Cryptosporidium*. *American Water Works Association* **92**: 97-104
- Clark CG, Diamond LS. 2002. Methods for cultivation of luminal parasitic protists of clinical importance. *Clinical Microbiology Reviews* **15**: 329-341
- Clarke CS, Rogers ET, Egan EL. 1989. Babesiosis: underreporting or case-clustering? *Postgraduate Medical Journal* **65**: 591-593
- Coelho C, Gomes J, Inácio J, Amaro A, Mesquita I, Pires RJ, Lopes AP, Pinto VM. 2015. Unraveling *Sarcocystis miescheriana* and *Sarcocystis suis hominis* infections in wild boar. *Veterinary Parasitology* **212**: 100-104
- Cordero del Campillo M, Rojo F, Martínez A, Sánchez C, Hernández S, Navarrete J, Díez P, Quiroz H, Carvalho M. 1999. *Parasitología Veterinaria*. Mc Graw Hill Interamericana, Madrid.
- Corrêa F, Hidalgo Ch, Stoore C, Jiménez M, Hernández M, Paredes R. 2020. Cattle co-infection of *Echinococcus granulosus* and *Fasciola hepatica* results in a different systemic cytokine profile than single parasite infection. *SLoS ONE* **15**: 1-11
- Čermáková Z. 2016. *Giardia intestinalis* u člověka. Available from www.labet.cz (accessed March 2021)
- Datta S, Chowdhury MK, Siddiqui MAR, Karim MJ. 2004. A retrospective study on the prevalence of parasitic infection in ruminants in selected areas of Bangladesh. *Bangladesh Veterinary Journal* **38**: 25-33
- Dávila AMR, Silva RAMS. 2000. Animal trypanosomiasis in South America: current status, partnership and information technology. *Annals of the New York Academy of Sciences* **916**: 199-212
- Dayananda KK, Achur RN, Gowda DC. 2018. Epidemiology, drug resistance and pathophysiology of *Plasmodium vivax* malaria. *Journal of vector borne diseases* **55**: 1
- de Almeida S, Leite RS, Itussau LT, Almeida GG, Souza DM, Fujiwara RT, de Andrade ASR, Mêlo MN. 2012. Canine skin and conjunctival swab samples for the detection and quantification of *Leishmania infantum* DNA in an endemic urban area in Brazil. *PLoS Neglected Tropical Diseases* **6**
- Desquesnes M, Bossard G, Patrel D, Herder S, Patout O, Lepetitcolin E, Thevenon S, Berthier D, Pavlovic D, Brugidou R, Jacquet P, Schelcher F, Faye B, Touratier L, Cuny G. 2008. First outbreak of *Trypanosoma evansi* in camels in metropolitan France. *Veterinary Record* **162**: 750-752
- Desquesnes M, Dávila AMR. 2002. Applications of PCR-based tools for detection and identification of animal trypanosomes: a review and perspectives. *Veterinary Parasitology* **109**: 213-231

- Devleesschauwer B, Allepuz A, Dermauw V, Johansen MV, Laranjo-González M, Smit GSA. 2017. *Taenia solium* in Europe: Still endemic?. *Acta Trop* **165**: 96-99
- Dia ML, Desquesnes M. 2004. Les trapanosomoses: utilisation rationnelle des trapanocides. **3**:1-8 (Fiche technique, Santé animale, CIRDES, BP454)
- Dia ML, Diop C, Aminetou M, Jacquet P, Thiam A. 1997. Some factors affecting the prevalence of *Trypanosoma evansi* in camels in Mauritania. *Veterinary Parasitology* **72**: 111-120
- DiStefano L, Padua DA, Blackburn JT, Garrett WE, Guskiewicz KM, Marshall SW. 2010. Integrated Injury Prevention Program Improves Balance and Vertical Jump Height in Children. *Journal of Strength and Conditioning Research* **24**: 332-342
- Dorny P, Phiri IK, Vercruysse J, Gabriel S, Willingham AL, Brandt J, Victor B, Speybroeck N, Berkvens D. 2004. A Bayesian approach for estimating values for prevalence and diagnostic test characteristics of porcine cysticercosis. *International Journal for Parasitology* **34**: 569-576
- Dorny P, Praet N. 2007. *Taenia saginata* in Europe. *Veterinary Parasitology* **149**: 22-24
- Dubey JP, Calero-Bernal R, Rosenthal BM, Speer CA, Fayer R. 2015. *Sarcocystosis of Animal and Humans*. CRC Press, Florida.
- Dubey JP, Lindsay DS, Speer CA. 1998. Structures of *Toxoplasma gondii* tachyzoites, bradyzoites and sporozoites and biology and development of tissue cysts. *Clinical Microbiology Reviews* **11**: 267-299
- Dubey JP, Saville WJ, Sreekumar C, Shen SK, Lindsay OS, Pena HF, Vianna MC, Gennari SM, Reed SM. 2002. Effects of high temperature and disinfectants on the viability of *Sarcocystis neurona* sporocysts. *Journal of Parasitology* **88**: 1252-1254
- Dubey JP, Speer CA, Fayer R. 1989. *Sarcocystosis of Animals and Man*. CRC Press, Florida
- Dubey JP, Speer CA, Fayer R. 1990. Cryptosporidiosis of Man and Animals. *Advances in Parasitology* **5**: 83-104
- Dubey JP. 2002. A review of toxoplasmosis in wild birds. *Veterinary Parasitology* **106**: 121-153
- Dubey JP. 2009. Toxoplasmosis in sheep – the last 20 years. *Veterinary Parasitology* **163**: 1-14
- Dubey JP. 2015. Foodborne and waterborne zoonotic sarcocystosis. *Food Waterborne Parasitology* **1**: 2-11
- Dujardin JC, Campino L, Cañavate C, Dedet JP, Gradoni L, Soteriadou K, Mazeris A, Ozbel Y, Boelaert M. 2008. Spread of vector-borne Diseases and Neglect of Leishmaniasis, Europe. *Emerging Infectious Diseases* **14**: 1013-1018 DOI: 10.321/eid1407.071589
- Dupouy-Camet J. 2000. Trichinellosis: a worldwide zoonosis. *Veterinary Parasitology* **93**: 191-200
- Efstratiou A, Ongerth JE, Karanis P. 2017. Waterborne transmission of protozoan parasites: Review of worldwide outbreaks – An update 2011-2016. *Water Research* **114**: 14-22
- Einarsson E, Ma'ayeh S, Svärd SG, S. 2016. An up-date on *Giardia* and giardiasis. *Current Opinion in Microbiology* **34**: 47-52
- Farthing MJ. 1996. Giardiasis. *Gastroenterol Clinics of North America* **25**: 493-515
- Fayer R. 2004. *Cryptosporidium*: a water-borne zoonotic parasite. *Veterinary Parasitology* **126**: 37-56
- Fletcher M, Stark D, Harkness J, Ellis J. 2012. Enteric protozoa in the developed world: a public health perspective. *Clinical Microbiology Reviews* **25**: 420-449
- Förstl M, Čermáková Z, Voxová B, Buchta V, Kolářová L, Bádr V, Prášil P. 2003. Praktický atlas lékařské parazitologie. Nucleus HK, Hradec Králové

- Foster DM, Smith GW. 2009. Pathophysiology of diarrhea in calves. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice* **25**: 13-36
- Gallup JL, Sachs JD. 2001. The economic burden of malaria. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene* **64**: 85-96
- García HH, Gonzalez AE, Evans CAW, Gilman RH. 2003. *Taenia solium* cysticercosis. *Lancet* **362**:547-56
- Gardiner PR, Mahmoud MM. 1990. Salivarian trypanosomes causing disease in livestock outside sub-saharan Africa. *Parasitic Protozoa* **3**: 1-68
- Geerts S, Kumar V, Aerts N, Ceulemans F. 1981. Comparative evaluation of immunoelectrophoresis and ELISA for the diagnosis of *Taenia saginata* cysticercosis. *Veterinary Parasitology* **8**: 299-307
- Getachew D, Balkew M, Tekie H. 2020. Anopheles larval species composition and characterization of breeding habitats in two localities in the Ghibe River Basin, southwestern Ethiopia. *Malaria Journal* **19**: 1-13
- Geurden T, Vercruysse J, Claerebout E. 2010. Is *Giardia* a significant pathogen in production animals? *Experimental Parasitology* **124**: 98-106
- Geysen D, Kanobana K, Victor B, Rodriguez-Hidalgo R, De Borchgrave J, Brandt J, Dorny P. 2007. Validation of meat inspection results for *Taenia saginata* cysticercosis by PCR-restriction fragment length polymorphism. *Journal of food Protection* **70**: 236-40
- Gibson G, Torr SJ. 1999. Visual and olfactory responses of haematophagous *Diptera* to host stimuli. *Medical and Veterinary Entomology* **13**: 2-23
- Giraldo E, Pérez J, Aguilar S, Linares S. 2016. Prevalencia de Fasciolosis bovina en una zona de Caldas, Colombia, no evidencias de la enfermedad. *American Journal of Physiology-Gastrointestinal and Liver* **19**: 139-148
- Glaberman S, Moore JE, Lowery CJ, Chalmers RM, Sulaiman I, Elwin K, Rooney PJ, Millar BC, Dooley JSG, Lal AA, Xiao L. 2002. Three drinking-water-associated cryptosporidiosis outbreaks, Northern Ireland. *Emerging Infectious Diseases* **8**: 631-633
- Goh S, Reacher M, Casemore DP, Verlander NQ, Chalmers RM, Knowles M, Williams J, Richards S. 2004. Risk factors for sporadic cryptosporidiosis in North Cumbria, North West of England 1996 to 2000. *Emerging Infectious Diseases* **9**: 1005-1017
- Gómez A, Nikolas E. 2013. Neglected wild life: Parasitic biodiversity as conservation target. *International Journal for Parasites and Wildlife* **2**: 222-227
- González LM, Villalobos N, Montero E, Morales J, Sanz RA, Muro A, Harrison LJ, Parkhouse RM, Gárate T. 2006. Differential molecular identification of *Taeniid* spp. And *Sarcocystis* spp. Cysts isolated from infected pigs and cattle. *Veterinary Parasitology* **142**: 95-101
- Gorenflot A, Moubri K, Precigout E, Carcy B, Schetters TP. 1998. Human babesiosis. *Annals of Tropical Medicine and Parasitology* **92**: 489-501
- Haberli N, Coban H, Padam CH, Montezuma-Rusca JM, Creed MA, Imitola J. 2021. *Babesia microti* infection in a patient with Multiple Sclerosis treated with Ocrelizumab. *Multiple Sclerosis and Related Disorders* **48**: 102731
- Hald T, Aspinall W, Devleeschauwer B, Cooke R, Corrigan T, Havelaar AH, Gibb PR, Torgerson PR, Kirk MD, Angulo FJ, Lake RJ, Speybroeck N, Hoffmann S. 2016. World Health Organization estimates of the relative contributions of food to the burden of disease due to selected foodborne hazards: a structured expert elicitation. *PLOS One* **11** (e0145839) DOI: 10.1371/journal.pone.0145839
- Hamilton JB. 1946. *Taenia Saginata*: A Case Report. *Radiology* **47**: 1
- Harp JA, Goff JP. 1998. Strategies for the control of *Cryptosporidium parvum* infection in calves. *Journal of Dairy Science* **81**: 289-294

- Hartley WJ. 1961. Experimental transmission of toxoplasmosis in sheep. *Veterinary Journal* **9**: 1-6
- Hatcher MJ, Dick JT, Dunn AM. 2012. Diverse effects of parasites in ecosystems: Linking interdependent processes. *Frontiers in Ecology and the Environment* **10**: 186-194
- Homer MJ, Aguilar-Delfin I, Telford SR, Krause PJ, Persing DH. 2000. Babesiosis. *Clinical Microbiology Reviews* **13**: 451-469
- Horák P. 2008. Parazitické „červi“ útočí na mozek. Available from www.vesmir.cz (accessed January 2021)
- Ho-Yen DO. 1990. Toxoplasmosis in humans: discussion paper. *Journal of the Royal Society of Medicine* **83**: 571-572
- Hu JJ, Wen T, Chen XW, Liu TT, Esch GW, Huang S. 2016. Prevalence, morphology and molecular characterization of *Sarcocystis heydorni* Sarcocysts from cattle (*Bos Taurus*) in China. *Journal of Parasitology* **102**: 545-548
- Hubálek Z, Rudolf I. 2014. Mikrobiální zoonózy a sapronózy. Masarykova univerzita, Brno
- Hübner J, Uhlíková M, Zástěrová I, Leissová M. 1995. Parazitární nákazy a onemocnění člověka a jejich laboratorní diagnostika. Institut postgraduálního vzdělávání ve zdravotnictví, Praha
- Hunfeldt KP, Hildebrandt A, Gray JS. Babesiosis: recent insights into an ancient disease. *International Journal for Parasitology* **38**: 1219-1237
- Hvizdošová N, Goldová M. 2009. Monitoring of occurrence of sarcocystosis in hoofed game in eastern Slovakia. *Folia veterinaria* **1**: 5-7
- Charlier J, Duchateau L, Claerebout E, Williams D, Vercruysse J. 2007. Associations between anti-*Fasciola hepatica* antibody levels in bulk-tank milk samples and production parameters in dairy herds. *Preventive Veterinary Medicine* **78**: 57-66
- Charlier J, Hostens M, Jacobs J, Ranst BV, Duchateau L, Vercruysse J. 2012. Integrating fasciolosis control in the dry cow management: the effect of closantel treatment on milk production. *PLoS One* **7**: 43216
- Charlier J, van der Voort M, Kenyon F, Skuce P, Vercruysse J. 2014. Chasing helminths and their economic impact on farmed ruminants. *Trends in Parasitology* **30**: 361-367
- Chhabra MB, Samantaray S. 2013. *Sarcocystis* and sarcocystosis in India: status and emerging perspectives. *Journal of Parasitic Diseases* **37**: 1-10
- Chiesa F, Nucera D, Gili S, Tursi M. 2013. Diagnostic criteria of chronic lesions caused by *Taenia saginata* metacestodes in bovine myocardium. *Large Animal Review* **19**: 242-245
- Cho HS, Shin SS, Park NY. 2006. Balantidiasis in the gastric lymph nodes of Barbary sheep (*Ammotragus lervia*): an incidental finding. *Journal of Veterinary Science* **7**: 207
- Ichikawa-Seki M, Shiroma T, Kariya T, Nakao R, Ohari Y, Hayashi K, Fukumoto S. 2017. Molecular characterization of *Fasciola* flukes obtained from wild sika deer and domestic cattle in Hokkaido. *Parasitology International* **66**: 519-521
- Ilsøe B, Kyvsgaard NC, Nansen P, Henriksen SA. 1990. A study on the survival of *Taenia saginata* eggs on soil in Denmark. *Acta Veterinaria Scandinavica* **31**: 153-158
- Imre K, Sala C, Morar A, Imre M, Ciontu C, Chișăliță I, Dudu A, Matei M, Dărbuș G. 2017. Short communication: Occurrence and first molecular characterization of *Sarcocystis* spp. in wild boars (*Sus scrofa*) and domestic pig (*Sus scrofa domesticus*) in Romania: Public health significance of the isolates. *Acta Tropica* **167**: 191-195
- Jalovecká M, Sojka D, Ascencio M, Schnittger L. 2019. *Babesia* Life Cycle – When Phylogeny Meets Biology. *Trends in Parasitology* **35**: 356-368

- Jemel N, Gader G, Bahri K, Rebaï L, Rkhami M, Badri M, Zammel I. 2020. Cystická hydatidóza mozečku – vzácná kazuistika. *Česká a Slovenská Neurologie a Neurochirurgie* **83**: 203-4
- Ježková T. 2019. Zvěrolékařka. Available from www.zverolekarka.com (accessed December 2020)
- Jíra J. 1998. Lékařská helmintologie: helmitoparazitární nemoci. Galén, Praha
- Jírovec O, Bedrník P, Jíra J, Kmety E, Kotrlá B, Kramář J, Kučera K, Kulda J, Přivora M, Rosický B. 1977. Parasitologie pro lékaře. Avicentrum – Zdravotnické nakladatelství, Praha
- Jokipii L, Jokipii AM. 1986. Timing of symptoms and oocyst excretion in human cryptosporidiosis. *The New England Journal of Medicine* **315**: 1643-1647
- Kamradt T, Göggel R, Erb KJ. 2005. Induction, exacerbation and inhibition of allergic and autoimmune diseases by infection 26: 260-267
- Kaur M, Singh BB, Sharma R, Gill JPS. 2016. Pervasive environmental contamination with human feces results in high prevalence of zoonotic *Sarcocystis* infection in pigs in the Punjab, India. *Journal of Parasitology* **102**: 229-232
- Kelley JM, Elliott TP, Beddoe T, Anderson G, Skuce P, Spithill TW. 2016. Current Threat of Triclabendazole Resistance in *Fasciola Hepatica*. *Trends in Parasitology* **32**: 458-469 DOI: 10.1016/j.pt.2016.03.002
- Keroack D, Elsworth B, Duraisingh MT. 2018. To kill a piroplasm: genetic technologies to advance drug Discovery and target identification in *Babesia*. *International Journal for Parasitology* **49**: 153-163
- Kia EB, Mirhendi H, Rezaeian M, Zahabiun F, Sharbatkhori M. 2011. First molecular identification of *Sarcocystis meischeriana* (Protozoa, Apicomplexa) from wild boar (*Sus scrofa*) in Iran. *Experimental Parasitology* **127**: 724-726
- Kline K, McCarthy JS, Pearson M, Loukas A, Hotez PJ. 2013. Neglected tropical diseases of Oceania: review of their prevalence, distribution and opportunities for control. *PLOS Neglected Tropical Diseases* **7**: 1755
- Knobloch J. 2004. Long-term malaria prophylaxis for travelers. *Journal of Travel Medicine* **11**: 374-377
- Kodym P. 2018. Paraziti lidí na území ČR – toxoplasma. Pages 82-104 in Votýpka J, Kolářová I, Horák P, Modrý D, Lukeš J, Kodym P, Stejskal F, Fajfrlík K, Kopecký J, Chalupský J, Kolář M. O parazitech a lidech. Triton, Praha
- Koehler K, Stechele M, Hetzel U, Domingo M, Schönian G, Zahner H, Burkhard E. 2002. Cutaneous leishmaniasis in a horse in southern Germany caused by *Leishmania infantum*. *Veterinary Parasitology* **109**: 9-17
- Kolářová L. 2003. Importované tkáňové helmintózy. *Sanquis* **29**: 28
- Komise evropských společenství. 2005. Nařízení komise (ES) č. 2075/2005 ze dne 5. prosince 2005, kterým se stanoví zvláštní předpisy pro úřední kontroly trichinel v mase. Brusel
- Kořínková. 2006. Obecná parazitologie: význam a biologie parazitů. Jiří Bartoš – SLON, spol. s.r.o., Ústí nad Labem
- Kowalczyk SJ, Czopowicz M, Weber CN, Müller E, Nalbert T, Bereznowski A, Kaba J. 2018. Herd-level seroprevalence of *Fasciola hepatica* and *Ostertagia ostertagi* infection in dairy cattle population in the central and northeastern Poland. *BMC Veterinary Research* **14**
- Krause PJ, Telford SR. 1991. Geographical and temporal distribution of babesial infection in Connecticut. *Journal Clinical Microbiology* **29**:1-4
- Krueger WS, Hilborn ED, Converse RR, Wade TJ. 2014. Converse TJ. Drinking water source and human *Toxoplasma gondii* in the United States: a cross-sectional analysis of NHANES data. *BMC Public Health* **14**: 711
- Kuerpick B, Conraths FJ, Staubach C, Fröhlich A, Schnieder T, Strube C. 2013. Seroprevalence and GIS-supported risk factor analysis of *Fasciola hepatica* infections in dairy herds in Germany. *Parasitology* **140**: 1051-1060

- Kursa J, Jílek F, Vitovec J, Rajmon R. 1998. Zoohygiena a prevence chorob hospodářských zvířat. Jihočeská univerzita, České Budějovice.
- Kváč M, Kouba M, Vitovec J. 2006. Věková závislost infekce *Cryptosporidium* telat ze stád dojníc a hovězího masa v jižních Čechách v České republice. *Veterinární parazitologie* **137**: 202-209
- Lake IR, Harrison FCD, Chalmers RM, Bentham G, Nichols G, Hunter PR, Kovats RS, Grundy C. 2007. Case-control study of environmental and social factors influencing cryptosporidiosis. *European Journal of Epidemiology* **22**: 805-811
- Lamka J, Ducháček L. 2014. Veterinární léčiva pro posluchače farmacie. Nakladatelství Karolinum, Praha
- Laude A, Valot G, Desoubreux N, Argy C, Nourrisson C, Pomares M, Machouart Y, Le Govic Y, Dalle F, Botterel F, Bourgeois N, Cateau E, Leterrie M, Le Pape S, Morio F. 2016. Is real-time PCR-based diagnosis similar in performance to routine parasitological examination for the identification of *Giardia intestinalis*, *Cryptosporidium parvum*, *Cryptosporidium hominis* and *Entamoeba histolytica* from stool samples? Evaluation of a new commercial multiplex PCR assay and literature review. *Clinical Microbiology and Infection* **22**: 190.e1-190.e8 DOI: 10.1016/j.cmi.2015.10.019
- Li HJ, Lin Z, Du JF, Qin YX. 2007. Experimental infection of *Sarcocystis suis hominis* in pig and human volunteer in Guangxi. *Chinese Journal of Parasitology and Parasitic Diseases* **25**: 466-468
- Liénard E, Bouhsira E, Jacquet P, Warin S, Kaltsatos V, Franc M. 2013. Efficacy of dinotefuran, permethrin and pyroproxyfen combination spot-on on dogs against *Plebotomus perniciosus* and *Ctenocephalides canis*. *Veterinary Research* **112**: 3799-3805
- Lobsiger L, Müller N, Schweizer T, Frey CF, Wiederkehr D. 2010. An autochthonous case of cutaneous bovine leishmaniasis in Switzerland. *Veterinary Parasitology* **169**: 408-414
- Lotocki T. 2014. Nemoci způsobené červy – pijavky a vrtejší – 11.díl. Available from www.chytej.cz (accessed January 2021)
- Lu J, Wei N, Cao J, Zhou Y, Gong H, Zhang H, Zhou J. 2021. Evaluation of enzymatic activity of *Babesia microti* thioredoxin reductase – mutants and screening of its potential inhibitors. *Ticks and Tick-borne Diseases* **12**: 101623
- Luckins AG, Dwyer RH. 2004. Non-tsetse-transmitted animal Trypanosomiasis. Cabi Publishing, Trowbridge 269-281
- Maia C, Campino L. 2008. Methods for diagnosis of canine leishmaniasis and immune response to infection. *Veterinary Parasitology* **158**: 274-287
- Malakauskas M, Griekienienė J. 2002. *Sarcocystis* infection in wild ungulates in Lithuania. *Acta zoologica Lituonica* **12**: 372-380
- Maroli M, Rossi L, Baldelli G, Ferroglia E, Genchi C, Gramiccia M, Mortarino M, Petrobelli M, Gradoni L. 2008. The northward spread of leishmaniasis in Italy: evidence from retrospective and ongoing studies on the canine reservoir and phlebotomine vectors. *Tropical Medicine & International Health* **13**: 256-264
- Masarykova univerzita v Brně, Ústav botaniky a zoologie, Parazitologie. Fasciolóza hospodářských zvířat. Available from www.sites.google.com (accessed March 2021).
- Mas-Coma S, Valero MA, Bargues MD. 2014. Fascioliasis. *Advances in Experimental Medicine and Biology* **766**: 77-114
- McCarey AG. 1952. Balantidiasis in South Persia. *British Medical Journal* **1(4759)**: 629-631
- McLauchlin J, Amar C, Pedraza-Diaz S, Nichols GL. 2000. Molecular epidemiological analysis of *Cryptosporidium* spp. in the United Kingdom: results of genotyping *Cryptosporidium* spp. in 1,705 faecal

- samples from humans and 105 fecal samples from livestock animals. *Journal of Clinical Microbiology* **180**: 1275-1281
- McManus DP, Zhang W, Li J, Bartley PB. 2003. Echinococcosis. *The Lancet* **362**: 1295-1304
- Mdachi RE, Murilla GA, Omukuba JN, Cagnolati V. 1995. Disposition of diminazene aceturate (Berenil) in trapanosome-infected pregnant and lactating cows. *Veterinary Parasitology* **58**: 215-225
- Meyer EA, Jarroll EL. 1980. Giardiasis. *American Journal of Epidemiology* **111**: 1-12
- Miller J, Blewett DA, Buxton D. 1982. Clinical and serological response of pregnant gymmers to experimental induced toxoplasmosis. *Veterinary Record* **111**: 124-126
- Montoya JG, Liesenfeld O. 2004. Toxoplasmosis. *The Lancet* **363**: 1965-1976
- Morrison HG, McArthur AG, Gillin FD, Aley AB, Adam RD, Olsen GJ, Best AA, Cande WZ, Chen F, Cipriano MJ, Davids BJ, Dawson SC, Elmendorf HG, Hehl AB, Holder ME, Huse SM, Kim UU, Lasek-Nesselquist E, Manning G, Nigam A, Nixon JEJ, Palm D, Passamaneck NE, Prabhu A, Reich CI, Reiner DS, Samuelson J, Svard SG, Sogin ML. 2007. Genomic Minimalism in the Early Diverging Intestinal Parasite *Giardia lamblia*. *Parasitology* **317**: 1921-1926
- Motyčka Č. 2020. Výskyt motolice jaterní (*Fasciola hepatica*) v chovech skotu a malých přežvýkavců na území České republiky [Středoškolská práce]. Gymnázium Brno, Brno.
- Mráčková M. 2015. Tiplíci a jejich patogeni [MSc. Thesis]. Karlova univerzita v Praze, Praha
- Mukhtar MM, Eisawi OA, Amanfo SA, Elamin EM, Imam ZS, Osman FM, Hamed ME. 2019. Plasmodium vivax cerebral malaria in an adult patient in Sudan. *Malaria Journal* **18**: 1-3
- Müller N, Welle M, Lobsiger L, Stoffel MH, Boghenbor KK. 2009. Occurrence of *Leishmania* sp. in cutaneous lesions of horses in central Europe. *Veterinary Parasitology* **166**: 346-351
- Murrell KD. 2013. Zoonotic foodborne parasites and their surveillance. *Revue Scientifique et Technique* **2**: 559-569
- Nansen P, Andersen S, Harmer E, Riising HJ. 1972. Experimental fascioliasis in the pig. *Experimental Parasitology* **31**: 247-254
- Nii-Trebi NI. 2017. Emerging and neglected infectious diseases: insights, advances and challenges. *BioMed Research International* **2017**: 1-15
- Nöckler K, Pozio E, Voigt EP, Heidrich J. 2000. Detection of Trichinella in food animals. *Veterinary Parasitology* **93**: 335-350
- Nogareda F, Le Strat Y, Villena I, De Valk H, Goulet V. 2014. Incidence and prevalence of *Toxoplasma gondii* infection in women in France, 1980-2020: model-based estimation. *Epidemiology and Infection* **142**: 1661-1670
- Novobilský A, Engström A, Sollenberg S, Gustafsson K, Morrison DA, Höglund J. 2014. Transmission patterns of *Fasciola hepatica* to ruminants in Sweden. *Veterinary Parasitology* **203**: 276-286
- Nydam DV, Wade SE, Schaaf SL, Mohammed HO. 2001. Number of *Cryptosporidium parvum* oocysts or *Giardia* cysts shed by dairy calves after natural infection. *American Journal of Veterinary Research* **62**: 1612-1615
- O'Donoghue PJ. 1995. *Cryptosporidium* and cryptosporidiosis in humans and animals. *International Journal for Parasitology* **25**: 139-195
- Oberthuber G, Kastner N, Stolte M. 1997. Giardiasis: a histologic analysis of 567 cases. *Scandinavian Journal of Gastroenterology* **32**: 48-51
- Olsen A, Frankena K, Bødker R, Toft N, Thamsborg SM, Enemark HL, Halasa T. 2006. Prevalence, risk factors and spatial analysis of liver fluke infections in Danish cattle herds. *Parasites & Vectors* **8**: 160

- Olson ME, Goh J, Phillips M, Guselle N, McAllister TA. 1999. *Giardia* Cyst and *Cryptosporidium* Oocyst Survival in Water, Soil, and Cattle Feces. *Journal of Environmental Quality* **28**: 1991-1996 DOI: 10.2134/jeq1999.00472425002800060040x
- Orlíková H, Martinková I, Kodým P, Beneš Č. 2013. Aktuální epidemiologická situace ve výskytu teniízy v České republice. *Zprávy CEM (SZÚ, Praha)* **22**: 89-91
- Otte MJ, Chilonda P. 2000. *Animal Health Economics: An Introduction*, Livestock Information, Sector Analysis and Policy Branch, Animal Production and Health Division. FAO 2000
- Paleček L, veterinární lékař [ústní sdělení]. Benešov, 6.4.2021.
- Pas A, Dubey JP. 2008. Fatal toxoplasmosis in sand cats (*Felis margarita*). *Journal of Zoo and Wildlife Medicine* **39**: 362-369
- Páv J, Kožunšík Z, Matoušek Z, Vančura V, Zajíček D. 1981. *Choroby lovné zvěře*. Státní zemědělské nakladatelství, Praha
- Pavic S, Andric A, Sofronic-Milosavljevic J, Gnjatović M, Mitic I, Vasilev S, Sparic R, Pavic A. 2020. Épidémie à *Trichinella britovi* : aspects épidémiologiques, cliniques et biologiques. *Médecine et Maladies Infectieuses* **5**: 520-524
- Pavlásek I, Máca O. 2017. Morphological and molecular identification of *Sarcocystis artica* sarcocysts in three red foxes (*Vulpes vulpes*) from the Czech Republic. *Parasitology International* **66**: 603-605
- Peng MM, Xiao L, Freeman AR, Arrowood MJ, Escalante AA, Weltman AC. 1997. Genetic polymorphism among *Cryptosporidium parvum* isolates: evidence of two distinct human transmission cycle. *Emerging Infectious Diseases* **3**: 567-573
- Perryman PE, Kapil SJ, Jones ML, Hunt EL. 1999. Protection of calves against cryptosporidiosis with immune bovine colostrum induces by a *Cryptosporidium parvum* recombinant protein. *Vaccine* **23**: 2142-2149
- Persing DH, Mathiesen D, Marshall WF, Telford SR, Spielman A, Thomford JW, Conrad PA. 1992. Detection of *Babesia microti* by polymerase chain reaction. *Journal of Clinical Microbiology* **30**: 2097-2103
- Piesman J, Hicks TC, Sinsky RJ, Obiri G. 1987. Simultaneous transmission of *Borrelia burgdorferi* and *Babesia microti* by individual nymphal *Ixodes dammini* ticks. *Journal of Clinical Microbiology* **25**: 2012-2013
- Piesman J, Spielman A. 1982. *Babesia microti*: infectivity of parasites from ticks for hamsters and white-footed mice. *Experimental Parasitology* **53**: 242-248
- Pinilla CJ, Florez AA, Orlandoni G, Tobón JC, Ortiz D. 2020. Current status of prevalence and risk factors associated with liver fluke *Fasciola hepatica* in cattle raised in different altitudinal regions of Colombia. *Veterinary Parasitology* **22**: 100487
- Poli A, Abramo F, Barsotti P, Leva S, Gramiccia M, Ludovisi A, Mancianti F. 2002. Feline leishmaniosis due to *Leishmania infantum* in Italy. *Veterinary Parasitology* **106**: 181-191
- Poulin R. 2014. Parasite biodiversity revisited: Frontiers and constraints. *International Journal for Parasitology* **44**: 581-589
- Pozio E. 2008. Epidemiology and control prospects of foodborne parasitic zoonoses in the Europe Union. *Parasitologie* **50**: 17-24
- Rapsch C, Schweizer G, Grimm F, Kohler L, Bauer C, Deplazes P, Braun U, Torgerson PR. 2006. Estimating the true prevalence of *Fasciola hepatica* in cattle slaughtered in Switzerland in the absence of an absolute diagnostic test. *International Journal for Parasitology* **36**: 1153-1158
- Rees CW. 1927. Balantidia from pigs and Guinea-pigs: their viability, cyst production and cultivation. *Science* **66**: 89-91
- Reid SA. 2002. *Trypanosoma evansi* control and containment in Australasia. *Trends in Parasitology* **18**: 219-224

- Rings DM. 2004. Clostridial disease associated with neurologic signs: tetanus, botulism and enterotoxemia. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice* **20**: 379-391
- Robertson LJ, Campbell AT, Smith HV. 1992. Survival of *Cryptosporidium parvum* oocysts under various environmental pressures. *Applied and Environmental Microbiology* **58**: 3494-3500
- Rolao N, Martins MJ, Joao A, Campino L. 2005. Equine infections with *Leishmania* in Portugal. *Parasite* **12**: 183-186
- Rosenthal BM. 2021. Zoonotic sarcocystis. *Research in Veterinary Science* **136**: 151-157
- Rosický B, Daniel M, Černý V, Danielová V, Halgoš J, Hejný S, Chapulský J, Jedlička L, Keifer M, Minář J, Rettich F, Rupeš V, Ryba J, Samšíňák K, Šerý V, Weiser J. 1989. *Lékařská entomologie a životní prostředí*. Academia – Československá akademie věd, Praha.
- Ryšavý B, Černá Ž, Chalupský J, Országh I, Vojtek J. 1988. *Základy parazitologie*. Státní pedagogické nakladatelství, Praha
- Saeki H, Ishii T. 1996. Effect of silica treatment on resistance to *Babesia rodhaini* infection in immunized mice. *Veterinary Parasitology* **61**: 201-210
- Salem A, Bouhsira E, Liénard E, Bousquet Melou A, Jacquet P, Franc M. 2012. Susceptibility of two European strains of *Stomoxys calcitrans* to Cypermethrin, Deltamethrin, Fenvalerate, λ -cyhalothrin, Permethrin and Phoxim. *International Journal of Applied Research in Veterinary Medicine* **10**: 249-257
- Scandrett B, Parker S, Forbes L, Gajadhar A, Dekumyoy P, Waikagul J, Haines D. 2009. Distribution of *Taenia saginata* cysticerci in tissues of experimentally infected cattle. *Veterinary Parasitology* **164**: 223-231
- Sedlák K, Bártová E, Literák I, Vodička R, Dubey JP. 2004. . Toxoplasmosis in Nigais Toxoplasmosis in Nigais (*Boselaphus tragocamelus*) and Saiga antelope (*Saiga tatarica*). *Journal of Zoo and Wildlife Medicine* **35**: 530-533
- Sedlák K, Bártová E. 2006. Seroprevalences of antibodies to *Neospora caninum* and *Toxoplasma gondii* in zoo animals. *Veterinary Parasitology* **136**: 223-231
- Sedlák K, Literák I, Faldyna M, Toman M, Benák J. 2000. Fatal toxoplasmosis in brown hares (*Lepus europaeus*): possible reasons of their high susceptibility to the infection. *Veterinary Parasitology* **93**: 13-28
- Sedlák K, Literák I, Vitula F, Benák J. 2000. High susceptibility of partridges (*Perdix perdix*) to toxoplasmosis compared with other gallinaceous birds. *Avian Pathology* **29**: 563-569
- Sedlák K, Tomšíčková M. 2006. *Nebezpečné infekce zvířat a člověka*. Nakladatelství Scientia, spol. s.r.o., Praha
- Shongwe NA, Byaruhanga C, Dorny P, Dermauw V, Qekwana DN. 2020. Knowledge, practices and seroprevalence of *Taenia* species in smallholder farms in Gauteng, South Africa. *PLOS One* **15**: 12
- Schijven J, Bouwknegt M, de Roda Husman AM, Rutjes S, Sudre B, Suk JE, Semenza JC. 2013. A decision support tool to compare waterborne and foodborne infection and/or illness risks associated with climate change. *Risk Analysis* **12**: 2154-2167
- Schmerin MJ, Jones TC, Klein H. 1978. Giardiasis: association with homosexuality. *Annals of Internal Medicine* **88**: 801-803
- Schuster FL, Ramirez-Avila L. 2008. Current World Status of *Balantidium coli*. *Clinical Microbiology Reviews* **21**: 626-638
- Schuster FL, Visvesvara GS. 2004. Amebae and ciliated protozoa as casual agents of waterborne zoonotic disease. *Veterinary Parasitology* **126**: 91-120
- Slesak G, Schafer J, Langeheinecke A, Tappe C. 2015. Prolonged clinical course of muscular sarcocystosis and effectiveness of trimoxazole among travelers to Tioman Island, Malaysia, 2011-2014. *Clinical Infectious Diseases* **60**: 329
- Smith DS. 2003. The Parasite: *Balantidium coli*. Available from www.stanford.edu (accessed January 2021)

- Smith HJ, Snowdon KE, Finley GG, Laflamme LF. 1990. Pathogenesis and serodiagnosis of experimental *Trichinella spiralis spiralis* and *Trichinella spiralis nativa* infections in cattle. **54**: 355-9.
- Smrž J. 2013. Základy biologie, ekologie a systému bezobratlých živočichů. Karolinum Press, Praha
- Solano-Gallego L, Fernández-Bellón H, Serra R, Gállego M, Ramis A, Fondevila D, Ferrer L. 2003. Cutaneous leishmaniasis in three horses in Spain. *Equine Veterinary Journal* **35**: 320-323
- Stafford KC. 1991. Effectiveness of carbaryl applications for the control of *Ixodes dammini* (Acari: Ixodidae) nymphs in an endemic residential area. *Journal of Medical Entomology* **28**: 32-36
- Státní veterinární ústav. 2021. Parazitologické vyšetření. Available from www.svupraha.cz (accessed January 2021)
- Stejskal F, Nohýnková E, Kosina P, Kulichová J. 2018. Diagnostika, léčba a profylaxe malárie v ČR. *Klinická mikrobiologie a infekční lékařství* **24**: 20-30
- Stelzer S, Basso W, Silván JB, Ortega-Mora LM, Maksimov P, Gethmann J, Conraths FJ, Schares G. 2019. *Toxoplasma gondii* infection and toxoplasmosis in farm animals: risk factors and economic impact. *Food Waterborne Parasitology* **15** (e00037) DOI: 10.1016/j.fawpar.2019.e00037
- Svobodová V, Dubinský P, Cabaj W, Sréter T et al. 2006. Rizika onemocnění získaných v přírodě a z potravin. NOVIKO a.s., Brno
- Svobodová Z, Svobodová V. 2004. Babesióza psů v České republice. *Veterinářství* **54**: 76-79
- Swanenburg M, Gonzales JL, Bouwknegt M, Boender GJ, Oorburg D, Heres L, Wisselink HJ. 2019. Large-scale serological screening of slaughter pigs for *Toxoplasma gondii* infections in The Netherlands during five years (2012-2016): Trends in seroprevalence over years, seasons, regions and farming systems. *Veterinary Parasitology* **2**: (100017) DOI: 10.1016/j.vpoa.2019.100017
- Šatrán P, Duben J. 2008. Nákazy zvířat přenosné na člověka a bezpečnost potravin. Ústav zemědělských a potravinářských informací, Praha.
- Šerý V, Bálint O. 1998. Tropická a cestovní medicína. Medon, Praha
- Tamarozzi F, Legnardi M, Fittipaldo A, Drigo M, Cassini R. 2020. Epidemiological distribution of *Echinococcus granulosus* s.l. infection in human and domestic animal hosts in European Mediterranean and Balkan countries: A systematic review. *PLoS neglected tropical diseases* **14**: 1935-2735
- Tang B, Liu X, Liu M, Bai X, Wang Y, Ding J, Wang X. 2020. Effect of TLR agonists on immune responses in *Trichinella spiralis* infected mice. *Parasitology research* **119**: 2505-2510.
- Telford SR, Gorenflot A, Brasseur P, Spielma A. 1993. Babesial infections in humans and wildlife Parasitic protozoa. Academic Press, San Diego.
- Tenter AM, Heckeroth AR, Weiss LM. 2000. *Toxoplasma gondii*: from animals to humans. *International Journal for Parasitology* **30**: 1217-1258
- Thompson RCA. 2004. The zoonotic significance and molecular epidemiology of *Giardia* and giardiasis. *Veterinary Parasitology* **126**: 15-35
- Tropilo J, Katkiewicz MT, Wisniewski J. 2001. *Sarcocystis* spp. Infection in free-living animals: wild boar *Sus scrofa* L., DEER *Cervus slaphus* L., roe deer *C. capreolus* L. *Polish Journal of Veterinary Sciences* **4**: 15-18
- Turková E. 2017. Paraziti v nás. Zapper-Club s.r.o., Praha
- Tyler KM, Engman DE. 2000. Flagellar elongation induced by glucose limitation is preadaptive for *Trypanosoma cruzi* differentiation. *Cell Motility and the Cytoskeleton* **46**
- Tzipori S. 1983. Cryptosporidiosis in animals and humans. *Clinical Microbiology Reviews* **47**: 84-96
- Ústav botaniky a zoologie. 2011. Malaria. Available from www.botzool.sci.muni.cz (accessed January 2021)

- Vannier EG, Diuk.Wasser MA, Mamoun BC, Krause PJ. 2015. Babesiosis. Infectious Disease Clinics of North America **29**: 357-370
- Velásquez LE. 2006. Synonymy between *Lymaea bogotensis* Pilsbry, 1935 and *Lymnaea cousini* Jousseaume, 1887 (Gastropoda: Lymnaeidae). Memórias do Instituto Oswaldo Cruz **101**: 795-799
- Viana DC, Santos AC, Rui LA, Prado AAF, Anunciação ARA. 2012. Incidência de cisticercose suína através da inspeção de animais abatidos no abatedouro municipal de Imperatriz entre 2000 a 2010. Enciclopédia Biosfera **8**: 1043-1051
- Volf P, Horák P. 2007. Paraziti a jejich biologie. Triton, Praha
- Votýpka J, , Kolářová I, Horák P, Modrý D, Lukeš J, Kodým P, Stejskal F, Fajfrlík K, Kopecký J, Chalupský J, Kolář M. 2018. O parazitech a lidech. Triton, Praha
- Wallon M, Peyron F. 2016. Effect of Antenatal Treatment on the Severity of Congenital Toxoplasmosis. Clinical Infectious Diseases **62**: 811-812
- Wanha K, Edelhofer R, Gabler-Eduardo C, Prosl H. 2005. Prevalence of antibodies against *Neospora caninum* and *Toxoplasma gondii* in dogs and foxes in Austria. Veterinary Parasitology **128**: 189-193
- Weiss LM, Dubey JP. 2009. Toxoplasmosis: a history of clinical observation. International Journal for Parasitology **39**: 895-901
- White MW, Suvorova ES. 2018. Apicomplex cell cycles: something old, borrowed, lost and new. Trends in Parasitology **34**: 759-771
- Wilairatana P, Radomyos P, Radomyos B, Phraevanich R, Plooksawasdi W, Chanthavanich PC, Viravan C, Looareesuwan S. 1996. Intestinal sarcocystosis in Thai laborers. Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health **27**: 43-46
- Winger CM, Canning EU, Culverhouse JD. 1989. A monoclonal antibody-derived antigen of *Babesia divergens*: characterization and investigation of its ability to protect gerbils against virulent homologous challenge. Veterinary Parasitology **3**: 341-348
- Wolfe MS. 1992. Giardiasis. Clinical Microbiology Reviews **5**: 93-100
- Woods KM, Nesterenko MV, Upton SJ. 1996. Efficacy of 101 antimicrobials and other agents on the development of *Cryptosporidium parvum* in vitro. Annals of tropical medicine and parasitology **90**: 603-615
- Xiao L, Ryan UM. 2004. Cryptosporidiosis: an update in molecular epidemiology. Current Opinion in Infectious Diseases **17**: 483-490 DOI: 10.1097/00001432-200410000-00014
- Yagmur Y, Akbulut S. 2012. Unusual location of Hydatid cysts. International Surgery **97**: 23-26
- Yan W, Qian W, Li X, Wang T, Ding K, Huang T. 2013. Morphological and molecular characterization of *Sarcocystis miescheriana* from pigs in the central region of China. Parasitology Research **112**: 975-980
- Yoder AR, Ebel ED, Hancock DD, Combs BA. 1994. Epidemiologic findings from an outbreak of cysticercosis in feedlot cattle. Journal of the American Veterinary Medical Association **205**: 45-50
- Yurayart N, Kaewthamasorn M, Tiawsirisup S. 2017. Vector competence of *Aedes albopictus* (Skuse) and *Aedes aegypti* (Linnaeus) for *Plasmodium gallinaceum* infection and transmission. Veterinary Parasitology **241**: 20-25
- Zadina J, Hejlíček K, Mach K, Majzlík I, Skřivanová V. 2009. Chov králíků. Brázda, Praha
- Zahedi A, Field A, Ryan D, Email U. 2017. Molecular typing of *giardia duodenalis* in humans in Queensland – first report of assemblage. Parasitology **114**: 1154-1161
- Zahedi A, Ryan U, Rawlings V, Greay T, Hancock S, Bruce M, Jacobson C. 2020. *Cryptosporidium* and *Giardia* in dam water on sheep farms – An important source of transmission? Veterinary Parasitology 109281

- Zali RM, Ghaziani T, Shahraz S, Hekmatdoost A, Radmehr A. 2004. Liver, spleen, pankreas and kidney involvement by human fasciolosis: imaging findings. *BMC Gastroenterology* **4**: 15
- Zástěra M, Hubner J, Pokorný J, Seeman J. 1966. Králíci jako možný zdroj toxoplazmické infekce člověka. *Epidemiologie, mikrobiologie, imunologie* **15**: 172-177
- Zimmer C. 2005. Vládce parazit. Paseka, Praha a Litomyšl
- Zmuda K, Chroust K. 2001. Motoličnastost skotu v okrese Frýdek-Místek. *Veterinářství* **51**: 181-183

6. Samostatné přílohy

Tabulka 14: Přehled druhů uvedených v této práci s autorem a rokem popisu

<i>Babesia divergens</i>	M'Fadyean & Stockman	1911
<i>Babesia microti</i>	Franca	1910
<i>Balantidium coli</i>	Malmsten	1857
<i>Clostridium perfringers</i>	Veillon and Zuber	1898
<i>Cryptosporidium</i>	Tyzzer	1907
<i>Cryptosporidium parvum</i>	Tyzzer	1912
<i>Echinococcus granulosus</i>	Batsch	1786
<i>Echinococcus multilocularis</i>	Leuckart	1863
<i>Escherichia coli</i>	Escherich Migula	1885 1895
<i>Fasciola hepatica</i>	Linnaeus	1758
<i>Galba truncatula</i>	Müller	1774
<i>Giardia intestinalis</i>	Lambl	1859
<i>Ixodes dammini</i>	Say	1821
<i>Ixodes ricinus</i>	Linnaeus	1758
<i>Leishmania braziliensis</i>	Vianna	1911
<i>Leishmania donovani</i>	Laveran & Mesnil	1903
<i>Leishmania infantum</i>	Nicolle	1908
<i>Macracanthorhynchus hirudinaceus</i>	Pallas	1781
<i>Nasturtium officinale</i>	Aiton	1812
<i>Plasmodium berghei</i>	Vincke & Lips	1948
<i>Plasmodium falciparum</i>	Welch	1897
<i>Plasmodium knowlesi</i>	Sinton & Mulligan	1933
<i>Plasmodium malariae</i>	Grassi & Feletti	1889
<i>Plasmodium ovale</i>	Stephens	1932
<i>Plasmodium vivax</i>	Grassi & Feletti	1890
<i>Sarcocystis heydorni</i>	Dubey, van Wilpe, Calero-Bernal, Verma & Fayer 2015	2015
<i>Sarcocystis miescheriana</i>	Miescher	1899
<i>Taenia saginata</i>	Goeze	1782
<i>Taenia solium</i>	Linnaeus	1758
<i>Toxoplasma gondii</i>	Nicolle & Manceaux	1908
<i>Trichinella britovi</i>	Pozio, la-Rosa, Murrell & Lichtenfels,	1992
<i>Trichinella pseudospiralis</i>	Garkavi	1972
<i>Trichinella spiralis</i>	Owen	1835
<i>Trypanosoma brucei</i>	Plimmer & Bradford	1899
<i>Trypanosoma cruzi</i>	Chagas	1909
<i>Dermacentor reticulatus</i>	Fabricius	1794