

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Katedra zoologie a rybářství



Parazitičtí prvoci u kočkovitých šelem

Bakalářská práce

Kristýna Vojtěchovská

Zoorehabilitace a asistenční aktivity se zvířaty

prof. Ing. Ivana Jankovská, Ph.D.

© 2020 ČZU v Praze

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Parazitičtí prvoci u kočkovitých šelem" 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

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala prof. Ing. Ivaně Jankovské, Ph.D, vedoucí práce, za poskytnuté materiály, rady, ochotu a odborné vedení této práce.

Parazitičtí prvoci u kočkovitých šelem

Souhrn

Parazitičtí prvoci jsou mnohdy opomíjenou a vážnou příčinou širokého spektra onemocnění kočkovitých šelem. Mnoho infekcí, způsobených právě prvoky, kteří ovlivňují zejména trávicí systém, se v dnešní době podceňuje a vzhledem k tomu, že často probíhají bez viditelných symptomů, se přítomnost prvoků nedá vždy lehce a včas diagnostikovat, což může mít fatální důsledky nejen pro zvíře, ale i pro člověka.

Tato práce byla zpracována formou literární rešerše a zabývá se nejběžnějšími parazitickými prvoky u kočkovitých šelem, především u kočky domácí (*Felis catus*) a jejich přenosy, léčbou, diagnostikou, prevencí a možnými riziky jak pro člověka, tak i pro jiná zvířata. K vytvoření této práce byly použity poznatky z nejnovějších vědeckých článků, zejména z oblasti Evropy.

Tato práce se podrobněji zabývala hlavně kokcií kočičí (*Toxoplasma gondii*), pro niž jsou kočkovité šelmy definitivními hostiteli. *Toxoplasma gondii* způsobuje onemocnění zvané toxoplazmóza, které představuje velké riziko, zvláště pro těhotné ženy a vyvíjející se plod.

Dále se tato práce zabývala lamblíí střevní (*Giardia duodenalis*) a kryptosporidiím (*Cryptosporidium* spp.), které jsou nejčastějšími původci střevních infekcí na celém světě, ničivkám (*Leishmania* spp.) jenž způsobují několik kožních forem nemoci zvané leishmanióza a svalovkám (*Sarcocystis* spp.)

Infekce způsobené parazitickými prvoky u kočkovitých šelem musí být odhaleny a léčeny co nejdříve, než způsobí závažná onemocnění nebo se rozšíří do prostředí a nakazí ostatní zvířata či člověka.

Klíčová slova: parazit, prvok, *Toxoplasma*, hostitel, kočka

Parasitic protozoa of cats

Summary

Parasitic protozoan are often a neglected and serious cause of a wide range of feline diseases. Many infections, caused by the protozoan, that especially affect the digestive system, are nowadays underestimated and in view of the fact that they often take place without visible symptoms, the presence of protozoan cannot always be lightly and timely diagnosed and that can cause fatal consequences not only for the animal, but also for humans.

This work was handled in the form of literary research and dealt with the most common parasitic protozoan in feline, most notably the domestic cat (*Felis catus*) and their transmissions, treatment, diagnosis, prevention and potential risk to both humans and other animals. Knowledge from the recent scientific articles, especially from Europe, was used to create this work.

This work took a closer look mainly at the *Toxoplasma gondii*, for which felines are definitive hosts. *Toxoplasma gondii* causes a disease called toxoplasmosis, which poses a major risk, especially for pregnant women and the developing foetus.

Next, this work dedicated dealt with *Giardia duodenalis* and *Cryptosporidium* spp. which are the most common causes of intestinal infections worldwide, *Leishmania* spp. which causes several skin forms of the disease called leishmaniasis and *Sarcocystis* spp.

These infections must be detected and treated as soon as possible before they cause serious illness or spread to the environment and infect other animals or humans.

Keywords: parasite, protozoan, *Toxoplasma*, host, cat

Obsah

1	Úvod.....	7
2	Cíl práce	8
3	Literární rešerše.....	9
3.1	<i>Giardia duodenalis</i>	9
3.2	<i>Leishmania</i> spp.	12
3.3	<i>Cryptosporidium</i> spp.	16
3.4	<i>Sarcocystis</i> spp.	18
3.5	<i>Toxoplasma gondii</i>	20
3.5.1	Biologie parazita <i>Toxoplasma gondii</i>	21
3.5.2	<i>Toxoplasma gondii</i> u ostatních meziphostitelských zvířat	22
3.5.3	<i>Toxoplasma gondii</i> u lidí	24
3.5.4	Protirakovinné účinky a <i>Toxoplasma gondii</i>	28
3.6	Prevence a léčba.....	29
4	Závěr.....	35
5	Literatura	37
6	Samostatné přílohy	I

1 Úvod

Kočky jsou už po dlouhou dobu našimi běžnými společníky a s tím je bohužel spojeno i riziko různých nemocí, které mohou přenášet. Parazitární nákaza u koček během svého života, je poměrně běžná. Je proto důležité svou kočku pravidelně sledovat kvůli jakýmkoli změnám v jejím chování, jelikož ji paraziti mohou ovlivnit několika způsoby, od pouhého podráždění až po život ohrožující onemocnění, pokud se neléčí.

Nejvíce ohroženou skupinou koček jsou ty, které mají přístup k venkovním prostorům, zde se totiž mohou nakazit například konzumací kontaminované trávy, vody či malých obratlovců, kteří mnohdy slouží jako mezipřehoditelé.

Parazitární infekce jsou významnými příčinami gastrointestinálních onemocnění u koček. Projev příznaků může záviset na konkrétním druhu parazita, jeho hojnosti, přítomnosti dalších infekcí, věku a celkovém zdravotním stavu. Volně žijící nakažené kočkovité šelmy nebo kočky s přístupem ven, přispívají ke kontaminaci životního prostředí, a tím k udržení životních cyklů parazita.

Kočky jsou definitivními hostiteli a rezervoáry pro několik parazitů, z nichž někteří jsou zodpovědní za závažné zoonotické choroby. Těmto parazitům a následným infekcím je věnována tato práce.

Hojně rozšířeným parazitickým prvokem, kterým se tato práce zabývala, je vícehostitelská kokcidie *Toxoplasma gondii* jejímž definitivním hostitelem je právě kočičitá šelma, ve které se tento parazit pohlavně množí. Jako mezipřehoditele využívá většinu teplokrevných obratlovců včetně člověka. *Toxoplasma* je původcem onemocnění zvaném toxoplazmóza, jež může být u lidí závažné. Ačkoli většina lidí nevykazuje žádné příznaky, je toto onemocnění velmi rizikové hlavně pro vyvíjející se plod těhotných žen.

Dalšími významnými parazity, kteří jsou v této práci uvedeni, je *Giardia duodenalis* a rod *Cryptosporidium*, kteří patří k nejrozšířenějším parazitům napadající střevní trakt většiny obratlovců a lidí. Infekce, které způsobují, jsou mnohdy asymptomatické, nebo jen s lehkými příznaky, jako je průjem, neléčení těchto infekcí může mít však fatální dopad, zejména u malých dětí.

Kromě střevních parazitů jsou kočky v endemických oblastech také rezervoáry pro další zoonotická onemocnění, jako jsou infekce způsobené rodem *Leishmania* (Pennisi et al. 2015). Rod *Leishmania* způsobuje tři typy onemocnění, které se většinou projevuje kožními lézemi, ale u viscerální formy může vést i ke smrti hostitele.

Tato práce se dále zabývá parazitickým rodem *Sarcocystis*. Infekce, kterou způsobuje, se u definitivních hostitelů (šelem) projeví většinou asymptomaticky, nebo jen s lehkými příznaky. Závažná onemocnění se obvykle vyskytují jen u mezipřehoditelů, kde se parazit zapouzdřuje ve svalové tkáni a čeká, až bude mezipřehoditel uloven.

2 Cíl práce

Cílem práce bylo zpracovat literární rešerši dle nejnovějších vědeckých poznatků na téma parazitických prvoci kočkovitých šelem.

3 Literární rešerše

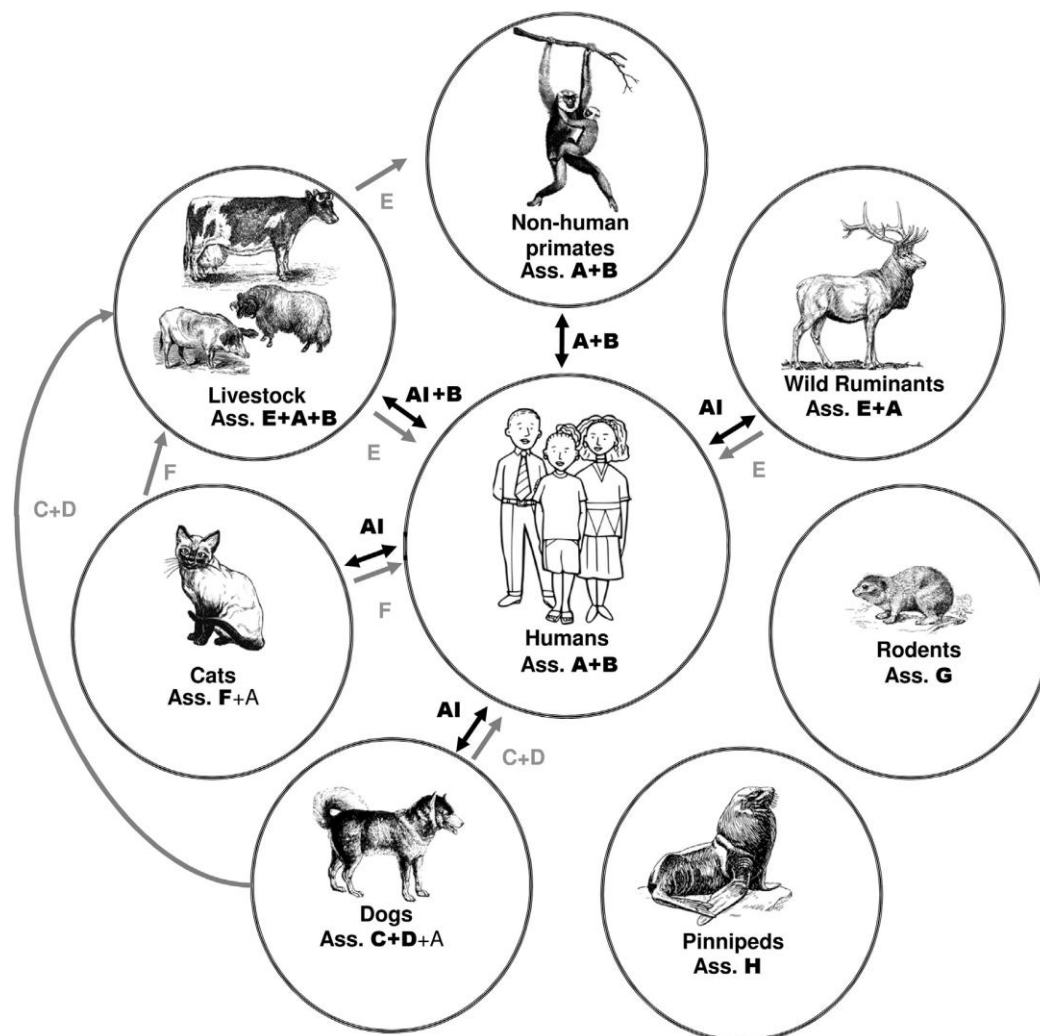
3.1 *Giardia duodenalis*

Jednobuněčný bičíkatý prvok *Giardia duodenalis* (syns. *G. intestinalis*, *G. lamblia*) je jedním z nejrozšířenějších střevních parazitů člověka a mnoha dalších druhů obratlovců (Cacciò et al. 2018).

G. duodenalis má velké schopnosti, co se týče kontaminace životního prostředí, jelikož se přenáší výkaly nakaženého hostitele. Životní cyklus zahrnuje pouze dvě fáze: aktivně se replikující fázi trofozoita, která způsobuje příznaky a cystu, infekční fázi odolnou vůči životnímu prostředí (Cacciò et al. 2018). Usazené cysty mohou být přímo nebo nepřímo přijímány jinými hostiteli, jako jsou volně žijící a domácí zvířata nebo lidé, prostřednictvím kontaminované vody (Solarczyk et al. 2019).

Navzdory důkazům o přítomnosti *G. duodenalis* v zásobách pitné či rekreační vody a ve volné přírodě, která by mohla kontaminovat vodní zdroje, se důsledky pro veřejné zdraví například v Lucembursku neřeší (Helmi et al. 2011). Studie autorů Solarczyk et al. (2019) uvádí, že divoká zvířata šíří *G. duodenalis* v přírodě a mohou tak kontaminovat vodní plochy, ale existuje nízké riziko nákazy člověka. Zejména divoké kočky (*Felis silvestris*) šíří zoonotickou skupinu B a mohou tak být potenciálním zdrojem lidské infekce. Kontaminace životního prostředí výkaly divokých koček, které šíří disperzní stádia *G. duodenalis* je pravděpodobně nízká. Na základě nízké hustoty osídlení a samotářského stylu života volně žijících kočkovitých je úloha divokých koček při kontaminaci půdy, povrchových a přízemních vod parazitickým prvokem pravděpodobně omezená.

Giardia duodenalis je rozdělena do osmi morfologicky nerozeznatelných, ale geneticky odlišných skupin (A až H), které se od sebe liší specifícností na hostitele (Cacciò & Ryan 2008). Skupiny A a B byly nalezeny v širokém spektru hostitelů, včetně různých druhů volně žijících zvířat a lidí (Cacciò et al. 2018). Oproti tomu skupiny C a D byly zjištěny u psů a jiných psovitých šelem, skupina E u hospodářských zvířat, skupina F u koček, skupina G u hlodavců a skupina H u mořských savců (Ryan & Cacciò 2013) (viz Obr.1). Z hlediska veřejného zdraví je identifikace skupin giardie v divočině velmi důležitá, jelikož pouze některé skupiny nebo dokonce podskupiny *G. duodenalis* jsou schopné nakazit člověka (Feng & Xiao 2011). Molekulární genetické analýzy ukázaly, že skupiny A a B se dále dělí na podskupiny AI, AII, AIII, BIII a BIV (Sprong et al. 2009). Úrovně genetických variací uvnitř skupiny jsou stanoveny na základě PCR (polymerázová řetězcová reakce). Původně většina molekulárních epidemiologických studií byla založena na analýze jediného lokusu, který byl od té doby považován za nedostatečný, a kvůli tomu jsou parazitní genotypy v současné době rozlišovány pomocí přístrojů na multilokusovou genotypizaci (Cacciò et al. 2008).



Obr.1. Rozdělení hlavních a potenciálních skupin *G. duodenalis* a jejich hostitelé (Převzato ze studie autorů Cacciò et al. 2018)

Co se týče kočkovitých, tak byla hlášena jejich vysoká prevalence v mnoha různých zemích světa (Bouazid et al. 2014). Kočkovití mohou být infikováni nejen skupinou F ale, i různými podskupinami *G. duodenalis* patřící k oběma zoonotickým skupinám A (podskupiny AI, AII) i B nebo skupinou D, a také podskupinou AIII, která je spojená s volně žijícími přežvýkavci (Kváč et al. 2017). Dříve se mělo za to, že sestava F je schopna konkurovat ostatním skupinám například v chovných stanicích koček nebo v podobných prostředích (Ballweber et al. 2010); nicméně nalezení zejména sestavy A u koček s určitou četností naznačuje, že může dojít ke koexistenci sestav A a F v kočičích populacích (Iijima et al. 2018).

Infekce způsobená *G. duodenalis* (giardióza) nastává, když cysty vyloučené hostitelem kontaminují životní prostředí, což vede k požití novým hostitelem prostřednictvím fekálního/orálního cyklu. Po požití se parazit rychle množí uvnitř střeva. Poté vznikají nové cysty, které jsou vylučovány společně s výkaly hostitele a kontaminují tak životní prostředí (Adame 2001). K tomu, aby se u člověka projevila infekce, stačí poměrně malá infekční dávka, která se pohybuje od 10 do 100 cyst (Roxström-Lindquist et al. 2006). Fakt, že

infekční dávky jsou právě tak nízké v kombinaci s obrovským množstvím cyst na gram stolice, dává parazitovi vysoký potenciál infekce v hostitelské populaci (Horton et al. 2019).

Infekce může u některých jedinců vyvolat příznaky a u některých může být průběh zcela bez nich. Více než 50 % případů postupuje asymptomaticky, což znamená, že mnoho přenašečů giardiózy zůstává neodhaleno (Huang & White 2006). Klinické projevy infekce se objevují po inkubační době 1-2 týdních a pohybují se od mírných střevních potíží až po komplexní příznaky, které mohou přetrvávat až několik týdnů nebo i měsíců bez řádné léčby (Farthing 1996). Symptomatické případy jsou obvykle doprovázeny akutním nebo chronickým průjemem, dehydratací, bolestí břicha, nevolností, zvracením a úbytkem hmotnosti (Robertson et al. 2010). Na vývoji infekce se pravděpodobně podílejí i hostitelské faktory, jako věk, imunitní stav a střevní fauna. U malých dětí a jedinců s narušenou imunitou se často předpokládá, že jsou ohrožení více. U dětí byly zjištěny nežádoucí účinky ovlivňující růst, výživu a kognitivní funkce (Rogawski et al. 2017). U jiných složitějších faktorů, jakou jsou typy bakterií nacházející se ve střevech, je možné, že ovlivňují náchylnost na infekci (Bartelt & Sartor 2015). Infikování hostitelé nejčastěji spoléhají na vrozené reakce, například hlen, který narušuje přilnavost parazita k epitelovým buňkám nebo syntézu cytotoxických sloučenin (Eckmann et al. 2000), jako je oxid dusnatý, či produkce cytokinů (Kamda et al. 2012). Pokud vrozené reakce selžou, nastoupí adaptivní imunitní reakce, vyvolaná zvýšenou hladinou antigenů, v důsledku nekontrolovaného šíření parazita, která spočívá ve zvýšení hladiny protilátek a v produkci T-lymfocytů. Výzkumy navíc ukazují, že infekce je spojena s dlouhodobějšími zdravotními problémy, jako je třeba syndrom dráždivého tračníku nebo chronická únava (Robertson et al. 2010).

Řada výzkumů se snažila přijít na spojitost mezi přítomností příznaků a genotypem *G. duodenalis*. Výsledky těchto studií však byly kontroverzní. Někteří autoři spojují symptomy se skupinou A (Breathnach et al. 2010) a někteří se skupinou B (Minetti et al. 2015), zatímco jiní nenašli žádnou spojitost (Faria et al. 2017). Biologické či epidemiologické rozdíly mezi dvěma a uvnitř dvou hlavních lidských patogenních skupin A a B jsou stále nejasné (Faria et al. 2017). Údaje studie autorů Lecová et al. (2018) potvrdily 19 asymptomatických (podskupina AII) a 25 symptomatických (skupina AI, AII, BIII a BIV) případů s proměnlivými příznaky a jejich různé kombinace. Je třeba také poznamenat, že podskupiny AI, BIII a BIV měly mezi vzorky studie autorů Lecová et al. (2018) menší zastoupení (2,3 a 3, v uvedeném pořadí) ve srovnání s podskupinou AII (39). Podle těchto výsledků se zjistilo, že neexistuje jednoznačný případ, kdy by jedna skupina nebo podskupina byla asymptomatická a druhá symptomatická.

Studie autorů Lecová et al. (2018) z České republiky zkoumala, zda existuje vztah mezi genotypem *G. duodenalis* a klinickými údaji (včetně rezistence na léky). Vzhledem k velkému počtu genotypů a relativně malému počtu vzorků však nebyla zjištěna žádná významná spojitost. Studie autorů Lecová et al. (2018) testovala 47 vzorků získaných od 44 pacientů ve věku od 2 do 61 let. Ve skupině s nejvyšší prevalencí infekce byli pacienti ve věku >30 let (43,2 %). To by mohlo souviset s většími možnostmi cestování u dospělých. Druhou nejvíce infikovanou skupinou však byli pacienti ve věku ≤10 let (29,5 %), přičemž 10 z 13 dětí bylo infikováno v zahraničí. Painter et al. (2015) uvádí, že giardióza byla hlášena

nejčastěji u dětí ve věku 1-4 let. Studie autorů Yang et al. (2010) uvádí největší prevalenci (56,5 %) u dětí ve věku <5 let s převahou skupiny B. U vzorků studie autorů Lecová et al. (2018) všech věkových skupin do 30 let byla zaznamenána pouze podskupina AII. Na druhé straně ve věkové skupině nad 30 let byly zaznamenány všechny podskupiny (AI, AII a také BIII a BIV).

Zastoupení pohlaví (ženy:muži) ve výběrovém souboru studie autorů Lecová et al. (2018) bylo v poměru přibližně 1:3. Podskupina AII převažovala u obou pohlaví, ale podskupina BIII byla hlášena pouze u mužů. Podle těchto výsledků však nelze tvrdit, že dílčí sestava BIII je spojena pouze s mužským pohlavím.

Výsledky studie autorů Lecová et al. (2018) také ukazují rozložení podskupin ve vztahu k zemi původu infekce. Jedenáct pacientů nehlásilo žádné cesty mimo Českou republiku, a proto můžeme tyto infekce způsobené podskupinou AII považovat za autochtonní. Ostatní pacienti byli nakaženi zejména v Asii a Africe, kde byla také nejrozšířenější podskupina AII. Infekce způsobené podskupinami AI a BIV pocházeli pouze z asijských zemí, infekce způsobená podskupinou BIII byla získána v Asii, Africe a i v Jižní Americe. Lze tedy říci, že skupina A dominuje infekcím získaným v České republice i infekcím z většiny ostatních částí světa. Distribuce skupin A a B u lidí se však ve studiích liší, skupina B, se zdá být o něco běžnější v rozvojových i rozvinutých zemích než skupina A (Forsell et al. 2016). K získání přesvědčivým výsledkům je však zapotřebí více údajů.

Jak je známo, *G. duodenalis* je celosvětově rozšířena a ročně je hlášeno 250 – 300 miliónů symptomatických infekcí u lidí, dopad je výraznější v rozvojových zemích, kde je obvykle spojován se špatnými socioekonomickými podmínkami (Einarsson et al. 2016). V roce 2004 Světová zdravotnická organizace (WHO) uznala giardiózu jako opomíjenou chorobu spojenou s chudobou a zhoršujícím se vývojem (Savioli et al. 2006). Úplný rozsah dopadu, který má parazit na veřejné zdraví, je nejasný kvůli rozdílům v systémech hlášení/sledování, rozdílům v testovacích kritériích a v laboratorních testovacích metodách. Ohniska jsou pravděpodobně nedostatečně hlášena a ta, která nahlášena byla, jsou často spojena s kontaminovanými zdroji potravin a vody, veřejnými bazény nebo dětskými středisky denní péče (Rimhanen-Finne et al. 2010). Ve srovnání s podobným parazitickým prvokem rodu *Cryptosporidium*, je k dispozici méně informací o nákladech na toto onemocnění (Collier et al. 2012). Giardióza hospodářských zvířat způsobuje hospodářské ztráty zemědělců v důsledku nepříznivého dopadu na produkci, účinnost krmiv, přírůstek hmotnosti a i úhyn (Feng & Xiao 2011). Hrozba *G. duodenalis* je umocněna nedostatečným pochopením možných přenosových tras a mylnou informací, že infekce je spojena hlavně se zahraničními cestami. Například nedávné údaje ve Spojeném království zdůrazňují, že více než 50 % případů ve Skotsku se nakazilo v UK (Alexander et al. 2017).

3.2 *Leishmania spp.*

Leishmanióza je velice rozšířená, ale také podceňovaná nemoc, způsobena prvokem rodu *Leishmania* patřící do třídy Kinetoplastea, která se typicky přenáší na člověka a jiné savce kousnutím infikovaných samic dvoukřídlého hmyzu (koutule) (WHO 2010). Klinické projevy onemocnění jsou nejen značně rozmanité, kde se pohybují od nezhoubných kožních

forem až po smrtelné, ale také částečně korelují s příčinnými druhy (WHO 2010). Nejméně 21 druhů bylo uznáno za patogenní pro člověka (Akhoundi et al. 2016). Kromě toho byl hlášen výskyt přirozených infekčních hybridů (Ravel et al. 2006). Ve Starém světě, (Afrika, Evropa, Asie) paraziti patřící do tzv. *L. donovani* druhového komplexu, jsou spojovány především s viscerální leishmaniózou (VL), zatímco parazité *L. tropica* a *L. major* jsou spojováni s leishmaniózou kožní (CL) (WHO 2010). Po celém světě je každoročně hlášeno téměř 500 000 nových případů VL (WHO 2006).

Na základě celoživotní perzistence parazitů v kůži a retikuloendoteliálních orgánů infikovaných psů, jsou psi považováni za hlavní rezervoáry VL, které hrají klíčovou roli při přenosu infekce na člověka (Chargui et al. 2009). Jako sekundární rezervoár v oblastech, kde je parazit *L. infantum* endemický se považuje kočka, ale její skutečná role v životním cyklu parazita není dobře stanovena (Akhtardanesh et al. 2017). Zatímco subklinické infekce koček jsou běžné v endemických oblastech pro psí leishmaniózu, klinické onemocnění *L. infantum* u koček je vzácné a často spojené s koinfekcí (Pennisi et al. 2015). Míra prevalence kočičí infekce *L. infantum* v sérologických molekulárních průzkumech byla hlášena v rozmezí od 0 do > 60 % (Martín-Sánchez et al. 2007). Výskyt případů kočičí leishmaniózy se v posledních letech zvýšil do bodu, kdy je teď považována za nové onemocnění koček objevující se v endemických oblastech *L. infantum* (Pennisi & Persichetti 2018). Po dlouhou dobu se mělo za to, že kočky nehrály žádnou roli v epidemiologii *L. infantum* v endemických oblastech kvůli nízké frekvenci klinických projevů ve srovnání se psy, a proto byly kočky také považovány za odolnější vůči experimentální infekci (Kirkpatrick et al. 1984). V posledních několika desetiletích mnohé studie potvrdily, že kočičí viscerální leishmanióza (FVL) může být poměrně častá v oblastech, kde je psí leishmanióza endemická.

Z mála klinických případů uváděných v literatuře je přibližně polovina spojena s imunosupresivními stavy jako je např. kočičí leukémie (FeLV), virus kočičí imunodeficiency (FIV), cukrovka nebo neoplazie, což naznačuje, že tyto stavy mohou působit jako podpůrné faktory (Pennisi & Persichetti 2018). Nejčastějšími klinickými příznaky u infikovaných koček jsou kožní léze včetně ulcerózní, nodulární a seboroické dermatitidy (Pennisi & Persichetti 2018). Tyto léze se vyskytují zejména na hlavě a krku, v některých případech i na trupu a nohách. Histopatologické nálezy kožních lézí vykazují granulomatózní dermatitidu s makrofágy obsahujícími mnoho amastigótních forem, granulomatózní perifolikulitidu a lichenoidní dermatitidu (Navarro et al. 2010). Nejčastějšími klinickými příznaky, které nezahrnují kůži, jsou např. zvětšené lymfatické uzliny, oční léze, gingivostomatitida a snížená chuť k jídlu, tyto příznaky se vyskytují buď samostatně, nebo v kombinaci (Pennisi et al. 2015). Klinicko-patologické změny zahrnují zvýšenou koncentraci bílkovin v krvi společně se zvýšenou koncentrací globulinu a sníženým albuminem, což je spojeno se sníženým poměrem albuminu/globulinu a biochemickými abnormalitami (např. zvýšení azotemie a jaterních enzymů) (Pennisi et al. 2016).

Dalším důležitým bodem je, že velké množství koček nevykazuje žádné zjevné příznaky a tak by mohly být asymptomatickým rezervoárem (Navarro et al. 2010). Experimentální studie v oblasti FVL jsou velmi vzácné, ale velmi cenné, protože klinický a histopatologický vzorec VL a platnost různých diagnostických metod jsou stále neznámé (Simões-Mattos et al. 2005).

V poslední době bylo hlášeno, že vývoj onemocnění u koček je úměrný zvýšení protilátek specifických proti *L. infantum* a může tak trvat déle (Pennisi & Persichetti 2018). Ve studii autorů Akhtardanesh et al. (2018) byla pozorována nízká náchylnost domácích koček k experimentální infekci *L. infantum*. Infekční dávka, která v jiných studiích poskytla serologické a histopatologické důkazy VL, nezpůsobila u zkoumaných koček žádnou symptomatickou infekci (Rosypal et al. 2005). Kočičí jaterní lipidóza, která byla pozorována u šesti infikovaných a dvou kontrolních koček, může souviset s environmentálním a nutričním stresem, který je běžný u toulavých koček, ale sinusová histiocytóza může být prvním příznakem patologických změn sleziny, které souvisely s FVL. Na druhé straně PCR prokázala, že infekce u koček přetrvává po dlouhou dobu. Absence titru protilátek a klinické příznaky u infikovaných koček ve studii autorů Akhtardanesh et al. (2018) mohou souviset s krátkou dobou jejich zadržení po očkování. Byla též zdokumentována silná spojitost koinfekce mezi retrovirem, koronavirem, parazitem rodu *Toxoplasma* a *L. infantum*. Existuje hypotéza o tom že, koinfekce by mohly narušit buněčnou imunitní odpověď umožňující aktivní množení parazita a viscerální šíření (Otranto et al. 2017). Ve studii autorů Akhtardanesh et al. (2018) byly očkovány zdravé imunokompetentní kočky, a tak účinnost imunitního systému mohla zabránit viscerálnímu šíření *L. infantum*.

Pro parazita rodu *Leishmania* je hlavním přenašečem koutule (Diptera: Psychodidae). Během sání krve se do hostitele vpravují imunogenní složky přítomné ve slinách koutule, což vede k vývoji protilátek proti těmto slinám (Lestinova et al. 2017). Údaje od psů žijících v endemických oblastech leishmaniózy způsobené *L. infantum* navrhuje použití protilátkové odpovědi na slinné antigeny jako epidemiologický biomarker pro sledování výskytu vektorů (Quinnell et al. 2018).

Ve Starém světě (Evropa, Asie, Afrika) je *L. infantum* přenášena několika druhy koutule patřící do podrodu *Larrousius* ze kterého *Phlebotomus perniciosus* je hlavním přenašečem v západní části Středoziemního moře, včetně Portugalska (Alten et al. 2016). Portugalsko je pro psí leishmaniózu endemické (Cortes et al. 2012) ale pro lidskou viscerální leishmaniózu je výskyt dostatečně nízký na to, aby lidé vůči infekci měli omezenou či žádnou imunitu (hypoendemické) (Alvar et al. 2012).

Studie autorů Pereira et al. (2019) jako první popisuje odpověď protilátek na sliny *P. perniciosus* u koček přirozeně vystavených koutulím. Detekce protilátek proti *P. perniciosus* u 47,7 % sér ukazuje, že kočky jsou často pokousány touto mouchou, která je nejhojnějším druhem *Phlebotomus* ve třech zkoumaných oblastech (Alten et al. 2016). Přítomnost IgG protilátek u 73,6 % sér, testovaných během období aktivity koutulí (od května do října), potvrzuje výsledky získané u psů z metropolitní oblasti Lisabonu, kde byly zjištěny protilátky proti *P. perniciosus* u 181 (75,1%) z 241 zvířat na počátku aktivity této mouchy (tj. květen) a u 209 (86,7 %) z 241 zvířat na konci sezóny (tj. říjen) (Cristóvão 2015). Předchozí studie prokázaly, že psí protilátky proti slinám koutulí korelují s intenzitou pokousání, kolísají v období největší aktivity much a po skončení sezóny výrazně klesají (Kostalova et al. 2015) a zdůrazňují jejich užitečnost jako biomarker pro hodnocení výskytu koutulí (Lestinova et al. 2017).

Ve studii autorů Pereira et al. (2019) byly pozorovány dvě souvislosti, a to vyšší procento protilátek proti *P. perniciosus* u domácích a léčených koček ektoparazitiky než

u koček toulavých a neléčených. Důvody těchto asociací lze vysvětlit faktem, že většina (73,8 %; 107/145) krevních vzorků domácích koček s přístupem ven bylo odebráno během období, kdy byly vystaveny muším kousnutím, zatímco pouze 35,8 % (72/201) byly vzorky od toulavých koček, které byly odebrány během období největší aktivity koutulí. Na druhou stranu skutečnost, že kočky léčené ektoparazitiky nevykazují nižší prevalenci positivity na sliny mouchy *P. perniciosus* než kočky neléčené, nebyla zcela překvapivá, jelikož jediné repelenty proti těmto mouchám, pyrethroidy, jsou pro kočky toxické, s výjimkou flumethrinu. Aplikace obojků s obsahem imidaklopridu/flumethrinu u koček je v Portugalsku poměrně nízká (Pereira et al. 2016). Navzdory nedostatečnému repelentnímu účinku nejběžnějších ektoparazitik aplikovaných na kočky mohou však tyto repelenty potenciálně zabránit přenosu parazitů z léčených zvířat na jiné hostitele.

Od 80. let 20. století se pro klasifikaci parazitů způsobujících leishmaniózu široce používá metoda multilokusová enzymová elektroforéza (MLEE), která se využívá do dnes (WHO 2010). Tato metoda má však několik omezení od potřeby obrovských kultur patazítů až po výsledné nedostatečné informace o jejich vývoji a genomické plasticitě. V důsledku toho se v posledních letech několik molekulárně založených metod stalo relevantnějšími a to nejen pro diagnostiku infekcí způsobenou rodem *Leishmania*, ale také pro posouzení jejich genetické rozmanitosti a to kombinací vysoké citlivosti a druhové specifčnosti (Schönian et al. 2011). Na základě těchto metod bylo odhaleno několi případů druhové synonymie (Akhoundi et al. 2017), včetně čtyř druhů, které patří do komplexu *L. donovani* (tj. *L. archibaldi*, *L. chagasi*, *L. donovani* a *L. infantum*), které byly nedávno ještě považovány za jediné (Maurício 2018).

Ve studii autorů Pereira et al. (2020) byla zkoumána genetické rozmanitosti a fylogenetické vztahy parazitů rodu *Leishmania* u koček. Do studie autorů Pereira et al. (2020) bylo celkem zahrnuto 25 „buffy coat“ vzorků (trombocyty a leukocyty) koček, kde byla přítomnost rodu *Leishmania* odhalena pomocí PCR (ze 465 vzorků vyšetřených koček) a šest izolovaných kmenů *Leishmania*. Fylogenetické analýzy ukázaly, že většina parazitů rodu *Leishmania* zjištěných u koček nevykazovala charakteristické genetické rysy a sdílela stejné genetické typy s kmeny *L. infantum* izolovanými od lidí, psů a koutulí. Překvapivě byla ve „buffy coat“ vzorcích dvou koček z různých oblastí Portugalska detekována DNA hybrida *L. major/L. donovani*. Hypotézu o smíšené infekci však nelze formálně vyloučit. Studie autorů Pereira et al. (2020) představuje první důkaz o přítomnosti DNA hybridních parazitů rodu *Leishmania* u koček. Výsledky studie podporují myšlenku, že kočky hrají roli v epidemiologii zoonotické leishmaniózy, ale také naznačují cirkulaci hybridních parazitů *L. major* a/nebo *L. major/L. donovani* v Portugalsku. V průběhu let byly popsány čtyři různé druhy (tj. *L. archibaldi*, *L. chagasi*, *L. donovani* a *L. infantum*) náležející ke komplexu *L. donovani*, ale několik molekulárních studií podpořilo jejich totožnost (Maurício 2018). Navíc byl v tomto komplexu prokázán výskyt genetické rekombinace (Maurício et al. 2006). Uznání *L. donovani* (syn. *L. archibaldi*) a *L. infantum* (syn. *L. chagasi*) jako jediné dva platné druhy je nyní přijímáno většinou vědců (Tibayrenc 2006). Fylogenetické analýzy také naznačily přítomnost komplexu *L. major/L. donovani* u dospělé kočky z Algarve a *L. major* u mladé kočky z metropolitní oblasti Lisabonu.

Výsledky studie autorů Pereira et al. (2020) podporují možný oběh těchto parazitů v Portugalsku s ohledem na předchozí izolaci hybridů *L. major/L. infantum* z autochtonních případů u lidí (Ravel et al. 2006), stejně jako na detekci DNA *L. major* u mouchy *Sergentomyia minuta* (Campino et al. 2013). Ekoepidemiologické a fylogenetické studie jsou potřebné k objasnění možného udržování a přenosu parazitů *L. major* a jiných hybridů, se zaměřením na jejich izolaci a typizaci, ideálně na celogenomové sekvence z kmenů rodu *Leishmania* izolované jak z koutulí tak z obratlovců.

3.3 *Cryptosporidium* spp.

Cryptosporidium spp., je oportunní intracelulární parazitický prvok, patří do kmene Apicomplexa a způsobuje vysoké ekonomické ztráty v případě morbidity a úmrtnosti tím, že ovlivňuje gastrointestinální trakt ovcí, koz, prasat, skotu a lidí (Vanathy et al. 2017). První druh byl izolován v roce 1907 z žaludeční šťávy myši, pojmenovaný jako *Cryptosporidium muris* (Jirků et al. 2008). Později *Cryptosporidium* bylo také detekováno ze vzorku lidské stolice v roce 1976 a díky svému zoonotickému významu se stalo nejrozšířenějším prvokem. Navzdory tomu, že *Cryptosporidium* spp. je hostitelsky specifické, existuje 26 uznaných druhů způsobujících chronické průjemy, úplavici a malabsorpci u lidí i hospodářských zvířat. Nejrozšířenějšími druhy u lidí jsou *Cryptosporidium parvum* a *Cryptosporidium hominis*. Díky rychlé genetické rekombinaci však budou objeveny nové druhy či kmeny, jelikož i) dva a více druhů postihuje stejného hostitele ve stejnou dobu ii) prochází pohlavním a nepohlavním rozmnožováním vedoucí ke genetickým odchylkám (Feng et al. 2018).

Životní cyklus rodu *Cryptosporidium* se střídá mezi nepohlavní a pohlavní fází. Na rozdíl od většiny ostatních členů kmene Apicomplexa jeho cyklus probíhá v jednom hostiteli. Výsledkem rozmnožování je tvorba oocyst, což jsou ekologicky velmi odolné meiotické spory. Pohlaví a tvorba oocyst jsou velmi nezbytné pro přenos, ale mohou také hrát roli v následující infekci hostitele (Current et al. 1986). Chronická infekce by mohla být udržována nepohlavní replikací s fakultativním rozmnožováním, což vede k přenosu z hostitele na hostitele. Alternativně by mohl být nutný vývoj do pohlavních stádií. Oocysty rodu *Cryptosporidium* jsou jedinečné v tom, že dozrávají v hostitelské tkáni a jsou autoinfekční. Mohou tedy obnovit vývojový cyklus a infekci udržet. Která z těchto dvou možností platí, je zásadní, avšak nezodpovězenou otázkou, která má významné důsledky pro nemoc a vývoj léků a vakcín.

Rod *Cryptosporidium* parazituje zejména na epitelovém povrchu gastrointestinálního traktu svých hostitelů (Xiao et al. 2004). Publikované práce o výskytu střevních parazitů jsou častěji spojeny se psy než s kočkami, pravděpodobně proto, že psí populace je větší než kočičí, také sběr výkalů je u psů mnohem snazší, jelikož kočky obvykle své exkrementy zahrabávají. Zdá se, že psi a kočky představují minimální riziko infekce pro člověka, jelikož jsou častěji infikováni parazity *Cryptosporidium canis* a *Cryptosporidium Felis*, kteří se obvykle nevyskytují mezi lidmi. Absence nebo nízká spojitost uváděná ve vědecké literatuře mezi výskytem kryptosporidiózy a kontaktem se zvířaty chovanými doma tuto hypotézu posiluje (Lucio-Foster et al. 2010). Bylo však hlášeno spojení mezi kryptosporidiózou

u starších osob a jejich kočkami (Pereira & Ferreira 2012). Studie o výskytu rodu *Cryptosporidium* spp. u koček jsou stále vzácné.

Parazit rodu *Cryptosporidium* je přední celosvětovou příčinou závažného průjemového onemocnění a významně přispívá k úmrtnosti v raném dětství. V současné době není k dispozici plně účinná léčba ani vakcína. K přenosu parazitů dochází požitím oocyst, buď přímým kontaktem, nebo konzumací kontaminované vody a potravy. Oocysty jsou meiotické spory a produkt parazitního množení. Průjemová onemocnění představují 9 % celosvětové dětské úmrtnosti (Liu et al. 2016) a infekce způsobena rodem *Cryptosporidium* je hlavní příčinou závažného průjmu u dětí (Kotloff et al. 2013). Podvyživené děti jsou obzvláště náchylné ke kryptosporidioze, která má za následek opakující se nebo přetrvávající infekci až smrt (Checkley et al. 2015). *Cryptosporidium* je také příčinou podvýživy (Korpe et al. 2012) a může způsobit i trvalé vady růstu (Khalil et al. 2018).

C. parvum se většinou přenáší buď přímým, nebo nepřímým způsobem. K přímému přenosu dochází, pokud lidé pozřou kontaminované potraviny či vodu s infikovaným výkaly nebo přímým dotykem s nakaženou osobou. Šance na rozšíření nemoci je vyšší v denních pečovatelských centrech a školách, kde jsou děti při hře vystaveny kontaminovanému povrchu. K nepřímému přenosu může dojít také pitím nebo konzumací kontaminované vody či potravin. Kromě toho neexistuje žádný vliv chlorace na tyto parazity během úpravy vody. Takže pitná voda je hlavním zdrojem jeho přenosu (Karanis et al. 2007). Dokonce i v zemích s vysokými příjmy jsou ohniska poměrně častá a více než 50 % infekcí přenášených vodou ve Spojených státech je způsobeno parazitem rodu *Cryptosporidium* (Painter et al. 2015). Současná léčba kryptosporidiozy má omezenou účinnost u pacientů, kteří mají nejurgentnější potřebu léčby (Amadi et al. 2009).

První *Cryptosporidium* spp. bylo izolováno od myši v roce 1907 a získalo na významu, když bylo zjištěno u HIV pozitivního pacienta. Obvykle způsobuje sebeomezující průjem u malých dětí a imunokompetentních pacientů. Může však vést k chronickému průjmu s život ohrožujícím stavem u imunokompromitovaných pacientů. Další komplikace spojené s touto přenosnou infekcí mohou zahrnovat dýchací potíže, kožní vyrážky a bolesti hlavy. Pacienti s HIV/AIDS jsou vysoce vnímavými hostiteli tohoto parazita. *Cryptosporidium parvum* a *Cryptosporidium hominis* jsou známé patogenní druhy, převládající mezi lidmi. Diagnóza parazita *Cryptosporidium* spp. je obvykle závislá na mikroskopické technice v mnoha zemích, která má nízkou citlivost a specifčnost vedoucí k falešně pozitivním výsledkům. Pro krok vpřed k úspěšným epidemiologickým studiím však pokročilé techniky (sérologické a založené na DNA) poskytují lepší způsoby diagnostiky s větší citlivostí a specifčností. Kromě toho nebylo zjištěno, že by proti rodu *Cryptosporidium* spp. byl účinný jiný antiparazitární lék než Nitazoxanid, který je schválený FDA (Food and Drug Administration) a účinný pouze při současném podávání s antiretrovirovou terapií. V tomto ohledu studie autorů Zafar et al. (2019) shrnuje různé epidemiologické studie prováděné po celém světě spolu s moderními diagnostickými nástroji a vhodnou léčbou, která je nyní k dispozici.

Studie odhalily určitou specifčnost druhů a genotypů této kokcidie vůči hostitelům (Xiao & Fayer 2008). V současné době bylo popsáno 30 druhů rodu *Cryptosporidium* z nichž

20 se vyskytuje u savců, zatímco 61 genotypů bylo určeno dle hostitele a genetických analýz (Šlapeta 2013). Morfologické analýzy oocyst nebo imunologické testy nejsou schopny určit druh rodu *Cryptosporidium*, jelikož oocysty jsou příliš malé, vykazují morfologické odchylky nebo jsou identické mezi různými druhy, nemají sporocysty a obvykle mají obtížnou vizualizaci. Kromě toho oocysty zachovávají antigeny, které neumožňují rozlišování mezi druhy pomocí imunologických testů (Fayer 2008).

Diagnostika rodu *Cryptosporidium* je obtížnější a využívají se různé mikroskopické metody. Oocysty lze vizualizovat pod fázovým kontrastním mikroskopem podle Sheatherovy flotační metody (Teixeira et al. 2011) nebo několika technik barvení, včetně: Ziehlovo-Neelsenovy metody (Henriksen & Pohlenz 1981), kinyoun (Ma & Soave 1983) a malachitu zeleného (Elliot et al. 1999). I když jsou tyto techniky poměrně jednoduché a levné, žádná z nich není schopna rozlišovat druhy v rámci rodu *Cryptosporidium* spp. Kromě toho je třeba zkušeného mikroskopistu k detekci oocyst v případě nízkého vylučování (Clark 1999). Při diagnostice tohoto onemocnění lze použít i několik molekulárních technik založených na polymerázové řetězcové reakci (PCR). Tyto techniky umožňují molekulární charakterizaci a pomáhají studovat epidemiologii a ekologii této nemoci, představují proto nejpoužívanější techniky ve vědeckém výzkumu (Fayer et al. 2000). Nové diagnostické nástroje a literatura zlepšily odhad globální zátěže. Stále však existují mezery, které je třeba zaplnit, zejména v oblasti epidemiologických studií, diagnostiky a správné léčby kryptosporidiózy. Navíc existuje nedostatek dobře organizovaných a komplexních přezkumů zahrnující všechny aspekty kryptosporidiózy, tj. propuknutí nemocí, moderní diagnostické nástroje a terapeutické kontroly zejména u pacientů s HIV.

3.4 *Sarcocystis* spp.

Sarcocystis spp. jsou parazitičtí prvoci patřící do skupiny Apicomplexa s dvouhostitelským životním cyklem zahrnující pohlavní rozmnožování a tvorbu oocyst ve střevní sliznici jejich konečných hostitelů a nepohlavní rozmnožování v cévních endoteliálních (stádium schizontů) a svalových (stádium sarkocyst) buňkách jejich meziphostitelů (Gjerde et al. 2016). *Sarcocystis neurona* je primárním původcem myeloencefalitidy koní (EPM), důležitého neurologického onemocnění (Dubey et al. 1991). V současné době je k dispozici jen málo účinných preventivních prostředků nebo jsou široce používány pro infekci způsobenou parazitem *S. neurona* (a tedy EPM) u koní, takže neexistuje značný zájem o definování a kontrolu přirozených hostitelů parazita. Sarkocysty parazita *Sarcocystis neurona* nebyly u koní nalezeny, z toho vyplývá, že koně jsou tzv. dead-end hostitelé (slepá vývojová větev). Definitivním hostitelem *S. neurona* je vačice (*Didelphis virginiana*) (Fenger et al. 1995) a za přirozeného meziphostitele je považován pásovec (*Dasypus novemcinctus*) (Tanhauser et al. 2001), mýval (*Procyon lotor*) (Dubey et al. 2001) a mořské vydry (*Enhydra lutris*). Přirozeným meziphostitelem parazita *S. neurona* může být také kočka domácí. Autoři Dubey et al. (2000) ohlásili první experimentální dokončení životního cyklu *S. neurona*. Tvorba sarkocyst byla indukována u čtyř laboratorně udržovaných koček, kterým byl podán velký počet (100000-250000) sporocyst, které byly přirozeně získané z infikovaných vačic. Sarkocysty byly infekční pro dvě vačice a sporocysty

produkované infikovanými vačicemi zase způsobovaly *Sarcocystis*-asociovanou encefalitidu u imunodeficitních myší. Molekulární analýza merozoitů získaných z mozku jedné kočky potvrdila přítomnost *S. neurona*. Před zjištěním, že kočka je schopna fungovat jako mezipřenositel parazita *S. neurona*, byl jediným druhem rodu *Sarcocystis*, pro který byla kočka známá jako mezipřenositel druh *Sarcocystis felis* (Dubey et al. 1992). Ve studii autorů Gillis et al. (2003) bylo uvedeno na základě ultrastrukturální morfologie, že tyto sarkocysty byly totožné s těmi, které byly nalezeny u kočky domácí (*Felis catus*), pum a panterů (*Felis concolor*). Později byl parazit *S. felis* identifikován též u gepardů (*Acinonyx jubatus*) (Briggs et al. 1993) a lvů (*Panthera leo*) (Dubey & Bwangamoi 1994). Sarkocysty byly nalezeny jak u imunosupresivních (Briggs et al. 1993), tak i u normálních, zdravých koček (Kinsel et al. 1998).

Koňská myeloencefalitida je neurologické onemocnění koní ve Spojených státech. V důsledku toho probíhá aktivní výzkum zaměřený na identifikaci hostitelů spojených s primárním původcem *Sarcocystis neurona*. Cílem studie autorů Gillis et al. (2003) bylo zjistit, zda je kočka domácí (*Felis catus*) přirozeným hostitelem parazita *S. neurona*. Byly vyšetřeny svalové části na přítomnost sarkocyst u 50 převážně volně žijících domácích koček. Sérum koček z této skupiny a další skupiny 50 volně žijících koček bylo hodnoceno na přítomnost protilátek proti parazitovi *S. neurona*. Sarkocysty byly nalezeny u pěti z 50 (10 %) koček a protilátky proti *S. neurona* u pěti ze 100 (5 %) koček. Morfologická, molekulární a biologická charakteristika těchto sarkocyst ukázala, že nepatří parazitovi *S. neurona*. Sarkocysty nalezené u koček byly morfologicky identifikovány a označeny jako sarkocysty patřící *Sarcocystis felis*, což je běžný parazit divokých koček. Ačkoli bylo zjištěno, že kočky jsou infikovány sarkocysty patřící *S. felis*, sérologické údaje poskytly důkazy o možné infekci způsobenou druhem *S. neurona*. Je třeba dále pracovat na určení role domácí kočky v životním cyklu *S. neurona*.

Historicky se mělo za to, že mezipřenositelé druhu *Sarcocystis* jsou pravděpodobně býložravci a životní cykly jsou udržovány prostřednictvím vztahů dravec/kořist nebo mrchožrout/masožravec. Kočkovití jsou uvedeni jako definitivní hostitelé pro 15 druhů rodu *Sarcocystis* (např. *Sarcocystis bovifelis*, *Sarcocystis fusiformis*) (Odening 1998). V literatuře, se však objevují četné zprávy již z roku 1956 (Eisenstein & Innes 1956) o sarkocystách u domácích (Fiori & Lowndes 1988) a volně žijících kočkovitých druhů (Kinsel et al. 1998). V těchto studiích byly morfologické popisy v souladu s popisy ze studie autorů Gillis et al. (2003). Mezi hlavní společné rysy patří velikost sarkocyst a na ultrastrukturální úrovni velikost bradyzoitů a přítomnost zaoblených, nepravidelně rozmístěných klků bez mikrotubulů. Sarkocysty ve studii autorů Gillis et al. (2003) jsou jiné než u druhu *S. neurona*, ale odpovídají popisům a ilustracím sarkocyst druhu *S. felis*. Studie autorů Greiner et al. (1989) zjistila, že 30 % panterů na Floridě je séropozitivních na FIV. Ve studii autorů Gillis et al. (2003) byl zjištěn antigen FeLV u jedné z 50 koček vyšetřených na sarkocysty a u jedné pozitivita na protilátky proti druhu *S. neurona*; nízká prevalence těchto potenciálně imunosupresivních retrovirových infekcí ztěžuje vyvození závěru jakékoli souvislosti s infekcí způsobenou rodem *Sarcocystis*.

Všeobecně se má za to, že kočky domácí sdílejí druhy kokciidií, ale to bylo experimentálně prokázáno pouze u parazita *Toxoplasma gondii* (Dubey 2010). Nedávno bylo naznačeno, že rys (*Lynx rufus*) je hostitelem druhu *S. neurona* (Verma et al. 2015).

Sarcocystis felis je další kokcidie, o které se předpokládá, že je sdílena mezi divokými a domácími kočkami. Životní cyklus *S. felis* není znám. Existuje několik hlášení o sarkocystách nalezených u koček domácích; všechny kromě 1 byly z USA (Dubey et al. 2015). Torres et al. (1996) našli sarkocysty v bránici u 1 z 24 koček domácích v Chile. Sarkocysty patřící *S. felis* jsou až 2 mm dlouhé, stěna je ~1 µm tlustá (Dubey et al. 1992). O parazitických kokeidiích divokých koček je však jen málo informací. Studie autorů Cañón-Franco et al. (2016) zkoumala přítomnost *Sarcocystis* spp. v tkáních 6 druhů 90 malých koček, které zemřely při dopravních nehodách ve státě Rio Grande do Sul v Brazílii, pomocí mikroskopických a molekulárních technik. Formalinem fixované tkáně z 28 koček byly zkoumány a sarkocysty podobné druhu *Sarcocystis felis* byly nalezeny u 4 divokých koček [u dvou pum (*Puma yagouaroundi*) a dvou leopardů (*Leopardus guttulus*)]. Při mikroskopii byly sarkocysty z *P. yagouaroundi* identické se *S. felis* z koček domácích v USA.

O klinickém významu *S. felis* u divokých koček není tolik známo, ale imunosuprese byla spojena se zprávami o sarkocystóze u koček domácích v USA a *S. neurona* může u koček způsobit i encefalitidu (Dubey et al. 2015). Molekulární rozdíl *S. felis* a *S. neurona* je diagnosticky důležitý. Porovnání molekulární fylogenie mezi *S. felis* a *S. neurona* u kočičích sarkocyst byla hlášena již dříve (Gillis et al. 2003). Po, paraziti *S. felis* a *S. neurona* jsou příbuzní (Elsheikha et al. 2006). Ale zároveň je *S. felis* od druhu *S. neurona* a dalších druhů rodu *Sarcocystis* velmi odlišný, což naznačuje druhovou rozdílnost (Elsheikha et al. 2006). Fylogenetický vztah ukázal, že *S. felis* není příbuzný s druhy, které používají jako své definitivní hostitele vačice.

3.5 *Toxoplasma gondii*

Toxoplazmózu způsobuje globálně distribuovaný intracelulární parazit *Toxoplasma gondii*, patřící do skupiny Apicomplexa. Nemoc má složitou epidemiologii; parazit je schopen nakazit prakticky všechna teplokrevná zvířata a má dvouhostitelský cyklus (Dubey et al. 2010). Kočky domácí a jiné kočkovité šelmy jsou definitivními hostiteli (DH). Všechna ostatní zvířata mimo koček, včetně psů a lidí, jsou mezipositeli (MH), *T. gondii* se však může u kočkovitých i nepohlavně rozmnožovat, kočkovití zde působí jako MH. V životním cyklu prvoka existují tři fáze, které vysvětlují jeho biologický úspěch. Zaprvé, tachyzoiti, kteří se aktivně množí ve tkáních, rychle se šíří do všech orgánů a způsobují většinu patologie. Jakmile se dostanou do specifických tkání (centrální nervový systém, svaly, útroby), přemění se na bradyzoity, kteří zůstávají latentní v cystické formě vedoucí k celoživotní chronické infekci, dokud tkáň nepožije definitivní hostitel. Poté se bradyzoiti uvolní a proniknou do buněk epitelu tenkého střeva, čímž vznikají schizonti, kteří tvoří gamety a nakonec oocysty. Oocysty představují ekologicky odolné (a infekční) stádium. Mezipositelé se mohou nakazit vertikálně (z DF) požitím oocyst z kontaminovaných potravin a vody nebo transfúzí či transplantací infikovaných orgánů. Obecně je infekce *T. gondii* spojena s nízkou patologií a úmrtností u psů a koček. Klinická toxoplazmóza je častější u koček než u psů, kteří běžně trpí neosporózou způsobenou prvokem *Neospora caninum*. Mnoho studií prokázalo séroprevalenci a/nebo prevalenci parazitů u psů a koček od 6 do 88 % na celém světě (Dubey et al. 2010).

Navzdory tomu, že infekce může nastat vrozeně nebo po konzumaci masa nakažených zvířat *T. gondii*, několik studií dospělo k závěru, že infekce *T. gondii* se nemůže udržet v okolním prostředí bez přítomnosti koček (Dubey et al. 1997). V lidských populacích, kde byly kočky v zájmovém chovu v úzkém kontaktu, by měla být dodávána séroprevalence IgM a IgG protilátek proti *T. gondii* (Pereira et al. 1992). Průzkum specifických protilátek u koček je velmi potřebný, jelikož posuzuje úroveň kontaminace oocyst v zasaženém prostředí (Miro et al. 2004).

Cílem studie autorů Awad et al. (2019) bylo použít sérologickou diagnózu pro rychlé odhalení infekce *Toxoplasma gondii* u koček v domácnosti. Ve studii autorů Awad et al. (2019) byla sérologická diagnóza, za použití rychlého chromatografického imunotestu (IC) pro detekci protilátek IgM a IgG proti *T. gondii* v séru zkoumaných koček, rychlou a přesnou metodou pro diagnózu. Toxoplazmóza se u koček projevuje v akutní nebo chronické formě (Shaw & Ihle 1997). Rychlý IC uspěl při detekci protilátek IgM proti *T. gondii* u 19 koček (8,96 %). Těchto 19 IgM séropozitivních koček představovalo akutní formu infekce *T. gondii* (Dubey et al. 1990), zatímco 63 koček (29,71 %) pozitivních na protilátky IgG představovalo chronickou formu (Gauss et al. 2003). 82 séropozitivních koček bylo považováno za celkové pozitivní procento (38,67 %) mezi populací studie autorů Awad et al. (2019), obdobné výsledky zaznamenalo několik autorů (Ahmad et al. 2014) v různých částech světa. Výsledky zaznamenaly, že existuje významný rozdíl mezi různými věkovými skupinami, jiný průměrový věk má významný vliv na prevalenci toxoplazmózy, ale vyšší procento bylo zjištěno u koček starších jednoho roku a to lze přisuzovat mnohonásobnému vystavení těchto starších koček infekci (Wu et al. 2011). Přičemž počet celkově pozitivních koček klesá s poklesem věku v důsledku menší doby vystavení (Cabral et al. 1998). Tyto nálezy se přisuzují loveckým zvyklostem a získání přístupu k venkovním zahradám domů, jak zmiňuje Gyorko et al. (2019) a Opsteegh et al. (2012). Statistická analýza byla provedena za účelem studia vlivu pohlaví, věku a plemene pomocí Chí-kvadrát testu. Existují významné rozdíly mezi různým pohlavím, plemeny a věkovou skupinou, jak uvádí Awad et al. (2018). Toxoplazmózu nelze u koček klinicky diagnostikovat a tak jedinou rychlou a přesnou metodou detekce infekce *T. gondii* u koček v domácnosti je sérologická diagnóza.

3.5.1 Biologie parazita *Toxoplasma gondii*

Jak paraziti rozlišují své hostitele, bylo už dlouhou dobu záhadou. Studie autorů Martorelli Di Genova et al. (2019) odhalila, že *Toxoplasma* identifikuje kočky na základě jediné mastné kyseliny, kyseliny linolové. Experimentální manipulace s metabolismem mastných kyselin pomocí léků mění myš v kočku v „oku“ parazita. Tento nový model umožňuje genetické křížení důležitého lidského patogenu bez použití zvířecího společníka a otevírá dveře k budoucímu objevu.

Jak bradyzoit pozná, zda dorazil do útrobu kočky nebo myši? Autoři studie Martorelli Di Genova et al. (2019) se rozhodli vyvinout systém tkáňové kultury pro pohlavní reprodukci *T. gondii*. Zřídili kočičí střevní orgány (často označované jako „minivnitřnosti“) a nakazili je bradyzoity. Přineslo to určitý pokrok, ale nestačilo to k velkému pohlavnímu vývoji.

O *T. gondii* je známo, že zachycuje mnoho živin z hostitele; dále experimentovali s doplňováním kultivačního média různými molekulami, včetně lipidů. V laboratoři zjistili, že doplňování kyseliny linolové, podporuje progresi na formu merozoitů a nakonec makrogamet a mikrogamet. To koreluje s tím, že kyselina linolová je dominantní mastná kyselina v séru koček. Většina savců rychle mění kyselinu linolovou na kyselinu arachidonovou. Kočkám schází Δ -6-desaturáza, enzym, který katalyzuje první krok pro tuto přeměnu, kočky musí tak přijímat kyselinu arachidonovou ze své potravy (Sinclair et al. 1979). Kyselina linolová se tak lepí a hromadí. Autoři předpokládali, že paraziti cítí kyselinu linolovou. Aby to bylo možné podrobit přísnému testu, léčili nakažené myši inhibitorem Δ -6-desaturázy a pro opatření jim poskytovali krmení bohaté na kyselinu linolovou. Provádění tohoto jednoduchého výživového režimu mělo za výsledek myši, které obsahovali merozoity a gamety ve střevech a šířily oocysty svými výkaly. Další testy prokázaly, že se jedná o infekční stádía „stejně kvalitní jako u koček“. Tento objev má obrovskou praktickou hodnotu pro pokročilý výzkum *T. gondii*, ale také u dvou příbuzným parazitů, kteří způsobují malárii a řidkou stolicí (*Plasmodium* a *Cryptosporidium*). Hlavním přínosem nového modelu je umožnění klasického genetického křížení mezi různými kmeny parazitů k identifikaci genů, které stojí za jejich biologickými odlišnostmi. Důležité je, že tento postup nevyžaduje žádnou předchozí znalost mechanismu. Známý příklad tohoto přístupu pochází z oblasti malárie. Chlorochin, stoprocentní lék, který zachránil miliony životů, ztratil svou hodnotu díky nekontrolovatelné rezistenci parazita. Vědci zkrížili parazita citlivého na léky s rezistentním parazitem a analyzovali „potomky“, které nesly různé směsi genomů jejich rodičů. Srovnávání genomů citlivých a rezistentních potomků vedlo ke zmutované transportní bílkovině, která způsobila rezistenci (Su et al. 2007). Stejně tak studie autorů Behnke et al. (2016) o *T. gondii*, kde zkrížili benigní a vysoce virulentní parazity, vedly ostatní výzkumníky k tomu, aby zjistili, jak se myši chrání před infekcí a jak agresivnější „zabijáctí“ paraziti mohou tuto ochranu přelstít. Studie malárie vyžadovali použití komárů a šimpanzů, studie o *T. gondii* vyžadovali kočky. Národní zdravotnické ústavy (NIH) zastavily používání šimpanzů roku 2015 (Reardon 2015) a ministerstvo zemědělství Spojených států (USDA) letos zavřelo laboratoř, která se po desetiletí specializovala na kočičí pokusy s *T. gondii*. Velmi uznávaný ředitel laboratoře Dr. Dubey, objevil v 70. letech životní cyklus *T. gondii*. Použití myších experimentů k provádění křížení nepochybně povede k vlně vzrušujících objevů. Jednou z věcí, kterou zbývá vyřešit, je molekulární mechanismus, kterým *Toxoplasma* vycítí rozdíly v hojnosti kyseliny linolové. Skutečnost, že parazit reaguje na linolovou kyselinu v tkáňové kultuře a že reakce pravděpodobně nebude zásadní pro růst nepohlavních parazitů naznačuje, že genetické snímky zaměřené na tento mechanismus by měly být realizovatelné.

3.5.2 *Toxoplasma gondii* u ostatních mezipřehostitelských zvířat

Toxoplasma gondii je kvůli svému lékařskému a veterinárnímu významu jedním z nejvíce studovaných parazitů. Toxoplazmóza je obvykle asymptomatická, ale může vyvolat i několik klinických projevů u citlivých zvířat a to i u zvířat v zoo. Několik druhů zvířat v zajetí (kočky, opice, kanárci, lemuři, pěnkavky, *Australasia marsupials* atd.) zemřelo na toxoplazmózu. Smrtelná toxoplazmóza byla zaznamenána také u zvířat ze zoo z České

republiky např. tur (*Boselaphus tragocamelus*), antilopa (*Saiga tatarica*) (Sedlák et al. 2004), malá divoká kočka (*Otocolobus manul*) a hlodavec gundi (*Ctenodactylus gundi*). Dále existuje potenciální riziko vystavení dětí a seniorů oocystám *T. gondii* vylučovanými kočkami v zoologických zahradách (Camps et al. 2008). Proto je důležité pravidelně sledovat protilátky *T. gondii* u zvířat v zoo, jelikož by to mohl být důležitý ukazatel cirkulace *T. gondii* v zoo. Cílem studie autorů Bártová et al. (2018) bylo zjistit výskyt protilátek *T. gondii* u zvířat ze zoo z České republiky se statistickým vyhodnocením a zjistit DNA *T. gondii* v tkáni toulavých koček a hlodavců zachycených v zoologických zahradách. Studie autorů Bártová et al. (2018) se zaměřila na výskyt a význam *T. gondii* u zvířat ze zoo z České republiky, od počátku odběru vzorků byla klinická toxoplazmóza zaznamenána u čtyř druhů zvířat. Jednalo se o pozdní potrat a novorozeneckou smrt u tří turů (*Boselaphus tragocamelus*) a antilopy (*Saiga tatarica*) (Sedlák et al. 2004), smrtelnou toxoplazmózu u osmi malých divokých koček (*Otocolobus manul*) a fatální toxoplazmózu u samce gundi (*Ctenodactylus gundi*). Malé divoké kočky jsou považovány za velmi citlivé na infekci *T. gondii* a byla zkoumána jejich vysoká senzitivita na tuto infekci (Brown et al. 2005). Naopak citlivost na klinickou toxoplazmózu nebyla odhalena u antilop a hlodavců gundi. Faktem je, že přirozené zvyky těchto zvířat jsou v jejich neformálním okolí úplně jiné než v zoologických zahradách na celém světě. Rozdíly v séroprevalenci *T. gondii* mezi živočišnými druhy nebo vyššími zoologickými taxony by se daly vysvětlit odlišnou citlivostí na infekci, odlišnou stravou (masožraví, rybožraví, mrchožraví, býložraví, hmyzožraví nebo všežraví), způsobem chovu, přístupem koček a volně žijících hlodavců nebo ptáků ke zvířecím ohradám. U ptáků nebyl rozdíl ve způsobu získávání potravy. Oproti tomu masožraví/mrchožraví savci byly ve srovnání s býložravci a všežravci ve vyšším riziku infekce *T. gondii*. V mnoha zoologických zahradách je běžnou praxí krmit masožravce syrovým masem, které by mohlo obsahovat tkáňové cysty *T. gondii*. Masožraví mohou být infikováni také lovem kořisti s volným vstupem do zoo (malí volně žijící hlodavci a ptáci).

Nicméně ve studii autorů Bártová et al. (2018) neprokázali DNA *T. gondii* u žádného ze 77 volně žijících hlodavců testovaných metodou PCR. Býložravci by mohli být infikováni pitnou vodou a krmivem kontaminovaným oocystami *T. gondii* vylučovanými kočkovitými šelmami. V České republice, Lukešová & Literák (1997) monitorovali šíření oocyst *T. gondii* kočkovitými šelmami a potvrdili to ve dvou ze šesti zoologických zahrad. Vysoká prevalence (70 %) kočkovitých šelem svědčí o tom, že byly infikovány a mohou šířit oocysty *T. gondii* a kontaminovat tak životní prostředí. Ve většině zoologických zahrad v České republice mají toulavé kočky volný přístup a některé jsou zde ponechávány pro kontrolu hlodavců. Ve studii autorů Bártová et al. (2018) zjistili DNA *T. gondii* ve tkáni jedné ze dvou toulavých koček testovaných metodou PCR; bohužel kompletní gnotypizace pozitivních vzorků *T. gondii* byla neúspěšná. Výsledky studie autorů Bártová et al. (2018) ukazují, že *T. gondii* je u zvířat v zoo poměrně častá. Existuje několik pravidel prevence, které by si ochránci zoo měli vzít na vědomí. Měli by čistit klece kočkovitých šelem a pravidelně odstraňovat jejich výkaly. Je důležité zabránit kontaktu zvířat ze zoo s volně žijícími ptáky a hlodavci (prostřednictvím kontroly hlodavců) a omezit volný přístup toulavých koček, aby nekontaminovali krmiva a nocyhy používané pro zvířata v zoo; nicméně prakticky je velmi obtížné tyto podmínky dodržovat. Doporučuje se také krmit zvířata ze zoo mraženým nebo vařeným masem, to se však nevztahuje na některé masožravce (medvědy a velké kočky),

neboť mohou mít metabolické poruchy nebo odmítnou jíst. V tomto případě se preferuje použití hovězího masa z kontrolovaných chovů zvířat. Je také dále nutné pokračovat ve studiích prevalence, aby se poznala skutečná situace, sledovat vylučování oocyst kočkovitými šelmy a také genotyp DNA *T. gondii* izolovanou z tkání zvířat, která uhynula v důsledku infekce *T. gondii*. Genotypizace pomáhá porovnávat kmeny *T. gondii* izolované ze zvířat ze zoo, hlodavců nebo z prostředí, abychom našli zdroj infekce a možné způsoby přenosu.

3.5.3 *Toxoplasma gondii* u lidí

Séroprevalence *T. gondii* se pohybuje v širokém rozsahu v různých oblastech světa a populacích. Toxoplazmóza je sice typicky benigní a asymptomatická, ale vyvolává velké komplikace u jedinců s oslabenou imunitou a během těhotenství. Odhaduje se, že je infikováno *T. gondii* celkem 30 – 50 % lidské populace. Naštěstí je závažná nemoc poměrně vzácná, navzdory tomu kolik z lidí si tohoto parazita nese po celý svůj život. Ale pokud určité funkce imunitního systému chybí nebo ochabnou, jako u pacientů s HIV/AIDS nebo nenarozených dětí, které jsou infikovány kongenitálně, způsobuje *Toxoplasma* celoživotní onemocnění, nejčastěji ve formě encefalitidy (Montoya et al. 2004). Zdá se tedy, že *Toxoplasma gondii* není benigním hostem, ale že si imunitní systém a parazit vyvinul neklidné, ale stabilní příměří, které lidi chrání před poškozením a zároveň poskytuje *T. gondii* celoživotní pobyt (Hunter et al. 2012).

Pokud se během těhotenství objeví primární infekce, *T. gondii* se může skrze placentu přenést na plod (vrozená toxoplazmóza). Vrozená toxoplazmóza může způsobit potrat, narození mrtvého dítěte nebo velké oční a neurologické následky, v rozmezí od mírně zhoršeného vidění až po závažnější poruchy, jako je retinohoroiditida, hydrocefalus a intracerebrální kalcifikace (Khan & Khan 2018). Riziko vrozené infekce a závažnost poškození plodu závisí na gestačním věku, kdy dojde k infekci matky (Robert-Gangneux & Darde 2012). Celkové riziko vrozené infekce primární *T. gondii* v těhotenství se pohybuje od 20 % do 50 %, pokud je neléčena (Dunn et al. 1999). Vrozené toxoplazmóze lze předejít identifikací neimunních žen na počátku těhotenství, poskytnutím informací o tom, jak se vyhnout infekci a následnou sérologií. Následná sérologie je založena na opakovaném testování na specifické IgG a IgM, aby se v případě positivity rozlišovaly akutní a chronické infekce (Robert-Gangneux & Darde 2012). V Itálii se sérologické testy na toxoplazmózu provádějí běžně během těhotenství, přičemž první hodnocení se provádí ve 13. týdnu těhotenství a následuje měsíční testování žen, které jsou séronegativní na toxoplazmózu (celkem 5-7 testů) (Presidente del Consiglio dei Ministri 2017). Míra séroprevalence *T. gondii* se zvyšuje s věkem; míra infekce se však v jednotlivých zemích a regionech značně liší podle stravovacích návyků, zdravotních standardů a socioekonomické úrovně. Zlepšení hygienických podmínek a systémů chovu spolu se zvýšenou socioekonomickou úrovní vedlo ve většině průmyslových zemí ke klesající séroprevalenci (Robert-Gangneux & Darde 2012). Vzhledem k tomu, že toxoplazmózu způsobuje závažné onemocnění při přenosu na plod během těhotenství, má významný dopad na veřejné zdraví (Havelaar et al. 2007). V Evropě se celostátní epidemiologický dozor nad vrozenou toxoplazmózou v současnosti provádí pouze ve Francii a Německu. Cílem studie autorů Fanigliulo et al. (2020) bylo prozkoumat prevalenci *T. gondii* protilátek IgG u žen

v plodném věku v Toskánsku (střední Itálie), Apulii (jižní Itálie) a těhotných žen v Apulii s cílem poskytnout údaje o současném stavu toxoplazmózy v Itálii. Ve studii autorů Fanigliulo et al. (2020) je výskyt protilátek proti *T. gondii* u žen v plodném věku z oblasti Toskánska i Apulie v souladu s klesajícím trendem pozorovaným v posledních desetiletích v jiných regionech Itálie (Mosti et al. 2013), jakož i v dalších evropských zemích (Hofhuis et al. 2011) a USA (Jones et al. 2007). V Itálii byla prevalence *T. gondii* u žen v plodném věku na konci 80. let 41,1 % a od roku 2001 je patrný pokles tohoto trendu (Pinto et al. 2012). Tento pokles prevalence koreluje s klesajícím výskytem, způsobeným nižší expozicí parazita změnami výživových návyků a zlepšenými hygienickými postupy při výrobě masa (Nogareda et al. 2014). Zavedení moderních systémů chovu a zvýšení spotřeby zmrazeného masa jako hlavních faktorů snížení výskytu *T. gondii* jsou patrné zejména u mladých lidí (Hofhuis et al. 2011). Ve studii autorů Fanigliulo et al. (2020), prevalence mezi věkovými skupinami vykazuje nárůst související s věkem, přičemž nižší podíl je u mladších žen, zejména ve vzorcích odebraných v Sieně. Vzhledem k tomu, že vzorky studie autorů Fanigliulo et al. (2020) byly shromážděny ve dvou odlišných zeměpisných oblastech Itálie, mohly být rozdíly v prevalenci spojeny se sociodemografickými a kulturními faktory (Pinto et al. 2012), včetně různých výživových návyků.

Epidemiologické studie prováděné na séroprevalenci *T. gondii* u těhotných žen mezi 80. a 90. lety odhalily míru mezi 40,4 % v Neapoli a 48,7 % v oblasti Parmy (Buffolano et al. 1996), zatímco novější studie zjistily míru výskytu *T. gondii* u těhotných žen mezi 21,5 % a 27,5 % (Dalmartello et al. 2019). Těhotné ženy ve studii autorů Fanigliulo et al. (2020) vykazovaly další pokles s celkovou prevalencí 13,8 %. Pokud jde o ženy v plodném věku, tento pokles by mohl být spojen se zlepšením kvality života a stravovacích návyků; bylo však zjištěno, že převaha prevalence u těhotných žen je výrazně nižší. Tento rozdíl by se dal vysvětlit tím, že těhotné ženy by si mohly být více vědomy specifických hygienických a dietních doporučení k prevenci primární infekce *T. gondii*. Přijetí preventivních opatření z důvodu většího povědomí o riziku spojeném s toxoplazmózou během těhotenství bylo ve skutečnosti již považováno za vysvětlení nižší prevalence *T. gondii* u žen než u mužů (Pinto et al. 2017) a dalo by se předpokládat, že tento druh povědomí je vyšší po poradě a vzdělávacích programech na prenatálních klinikách. V Itálii se všem těhotným ženám důrazně doporučuje, aby se bezplatně podrobily sérologickému vyšetření na toxoplazmózu. Toto testování patří k nejdůležitějším nástrojům používaným k identifikaci rizikových žen a je považováno za nákladově efektivní prostředek prevence. Z tohoto důvodu je diagnostický postup zcela hrazen ze systému veřejné zdravotní péče (Tomasoni et al. 2014).

Prevence primární infekce matek představuje hlavní nástroj jak se vyhnout vrozeným infekcím *T. gondii* a komplikacím toxoplazmózy. Preventivní opatření závisí zejména na znalosti žen o toxoplazmóze.

Séroprevalence *T. gondii* se v různých oblastech světa a populacích pohybuje v širokém rozmezí od 10 % až po téměř 100 % (Jones et al. 2018). Přestože je toxoplazmóza typicky benigní a asymptomatická, vyvolává velké komplikace u jedinců se sníženou imunitou a během těhotenství, kde může vést k potratu nebo vrozenému onemocnění (Flegel 2013). Vrozená toxoplazmóza je podstatnou zátěží pro veřejné zdraví na celém světě (Torgerson et al. 2013). Předchozí studie ukázala, že přibližně 41 % a 5 % polských těhotných žen mělo specifické protilátky IgG a IgM a odhadla, že 1,5/1000 novorozenců bylo

infikováno už v děloze (Nowakowska et al. 2006). Vzhledem k tomu, že proti *T. gondii* neexistuje žádná vakcína, představuje prevence primární metodu matek, jak se vyhnout vrozené infekci *T. gondii* a jejím komplikacím. Preventivní opatření většinou závisí na znalosti žen o toxoplazmóze, jejím přenosu a původu. Předchozí studie prokázaly různé úrovně znalostí žen o riziku a následcích toxoplazmózy v těhotenství. Pokud se zlepší přístup ke spolehlivým informacím a znalosti těhotných žen ohledně zdrojů infekce vhodné k tomu, aby následně změnila chování žen během těhotenství (Di Mario et al. 2015). Studie autorů Smereka et al. (2018) posoudila poznatky o toxoplazmóze těhotných žen v Polsku. Těhotné ženy ve věku > 16 let při návštěvě ambulantní kliniky v nemocnici vyplnily předem schválený dotazník. Otázky se týkaly osobních údajů (věk, úroveň vzdělání, místo bydliště), poznatků o toxoplazmóze (etiologie, cesta přenosu, příznaky, následky) a zdrojů pro sběr informací. Celkově se průzkumu zúčastnilo 465 těhotných žen; 439 (94,4 %) o toxoplazmóze vědělo. Toxoplazmóza byla vnímána a označena 77,4 % dotazovaných žen jako zoonotické onemocnění, 41,7 % jako parazitické onemocnění, 8,6 % jako onemocnění přenášené špatnou hygienou rukou, 4 % jako dětské onemocnění a 0,4 % jako vrozené onemocnění. Pokud se jedná o přenos, 84,5 % žen ukazovalo na kočku domácí, 46,7 % na konzumaci syrového nebo nedostatečně upraveného masa. Celkem 84,3% neznalo příznaky toxoplazmózy a 12 % uvedlo, že tyto příznaky nevykazovalo. V multivariačních analýzách byl významně spojen s lepší znalostí toxoplazmózy nižší věk, bydliště, vyšší stupeň vzdělání a počet dětí s větší znalostí příznaků. Mezi těhotnými ženami v Polsku jsou tedy základní poznatky o toxoplazmóze velmi vysoké (94,4 %). To koreluje s nedávnými výsledky těhotných žen ve švýcarské Ženevě, kde měly vysoké (87 %) znalosti o toxoplazmóze (Willame et al. 2015) a přibližně 75,3 % nizozemských žen bylo vystaveno informacím týkajících se toxoplazmózy (Pereboom et al. 2013). Tyto výsledky jsou v kontrastu s předchozími celosvětovými zjištěními hlásícími obecně nízkou úroveň znalostí o toxoplazmóze, rizikových faktorech, prevenci a následcích onemocnění u těhotných žen (Jones et al. 2003). Studie autorů Ogunmodede et al. (2005) oznámila, že méně než polovina těhotných žen v USA slyšela o toxoplazmóze a že vyšší úroveň vzdělání je spojena se znalostmi o nemoci. Na Srí Lance se povědomí o *T. gondii* u těhotných žen rovnalo pouze 4,4 %. Zdravotnický personál a média byly zdrojem informací ve 46,2 %, respektive 53,8 % (Chandrasena et al. 2016). Stejně tak se uvádělo, že 3 / 4 ze 400 těhotných saúdských žen nikdy o toxoplazmóze neslyšelo a ty, kterým tyto znalosti chyběly, měly 4,04krát vyšší riziko nákazy (Elsafi et al. 2015). Zajímavé je, že pouze 27,8 % studovaných žen ve městě Niterói státu Rio de Janeiro tvrdilo, že o toxoplazmóze ví. Ti, kteří měli povědomí o *T. gondii*, měli výrazně nižší pravděpodobnost, že budou séropozitivní na *T. gondii* IgG protilátky (Millar et al. 2014). Předchozí studie uváděly, že zdravotní tělovýchova žen by mohla pomoci snížit riziko vrozené toxoplazmózy (Gollub et al. 2008). Další studie provedená v Belgii ukázala, že zdravotní vzdělání vedlo k 63 % snížení vývoje specifických protilátek proti *T. gondii* (Foulon et al. 1994). Vzdělání související s toxoplazmózou u těhotných žen v Polsku zvýšilo jejich znalosti o nemoci a její prevenci dvakrát během čtyřletého období (Pawlowski et al. 2001). Celkem 2598 žen z Malajsie, Filipín a Thajska bylo náhodně zkoumáno, aby se zjistily jejich znalosti a postupy týkající se infekce způsobené *T. gondii*. Pouze 11 % z nich četlo, slyšelo nebo vidělo informace týkající se toxoplazmózy a pouze 3,5 % vědělo, že bylo na infekci testováno (Andiappan et al. 2014). Praktickým důsledkem

studie autorů Smereka et al. (2018) je nutnost zlepšit znalosti o *T. gondii* a příznacích toxoplazmózy u těhotných žen, zejména ve venkovských oblastech nebo s nižší úrovní vzdělání. Omezením studie autorů Smereka et al. (2018) bylo použití uzavřených otázek v dotazníku a nebyla povolena vlastní odpověď. Studie autorů Smereka et al. (2018) zahrnovala pouze účastníky z několika center, určitých oblastí a nemusí odrážet celou zemi.

Toxoplazmóza nemusí ovlivnit pouze těhotné ženy. Důkazy v literatuře naznačují, že *Toxoplasma gondii* může modifikovat chování, což zvyšuje její dopad na veřejné zdraví. *T. gondii* může postihnout mozek jak v akutní fázi, tak v chronické nebo latentní formě infekce; výzkum vyhodnocující tyto účinky již byl proveden na hlodavcích a imunokompromitovaných a imunokompetentních lidech. Vyšetření u imunokompetentních jedinců na základě epidemiologických studií ukázala, že poruchy chování souvisejí především s latentními formami infekce (Fekadu et al. 2010). Některé studie uváděly, že při této formě infekce způsobuje *T. gondii* neurologické a behaviorální účinky u člověka (Dabritz & Conrad 2010). Studie o experimentální infekci u potkanů navíc odhalily, že *T. gondii* odstraňuje instinktivní strach z kočičích pachů (Mitra et al. 2013), potvrzující hypotézu, že parazit by mohl vést i k nervovým změnám u člověka. Latentní infekce *T. gondii*, definovaná pozitivní sérologií protilátek IgG proti *T. gondii* a téměř vždy asymptomatickou perzistencí cyst ve tkáních hostitele, včetně mozku (Pappas et al. 2009), představuje odhadovanou séroprevalenci mezi 30-70 % u člověka s velkými odchylkami v závislosti na zeměpisné oblasti (Parlog et al. 2015). Toxoplazmóza, přestože je u imunokompetentních dospělých relativně neškodná, je ve své latentní formě spojována s několika neuropsychologickými poruchami a se sebevražedným chováním (Coccaro et al. 2016). Biologická věrohodnost, která je základem spojení infekce *T. gondii* s neuronálním narušením, je následující: vliv na syntézu dopaminu a jiných neurotransmiterů, prostřednictvím syntézy proteinů; zánětlivá reakce v mozku v důsledku přítomnosti parazita; stimulace imunitního systému s produkcí protilátek proti autoantigenům a zvýšení syntézy a sekrece cytokinů (Fabiani et al. 2013). Behaviorální změny vyvolané lézemi v mozkové tkáni způsobené *T. gondii* mohou souviset také s umístěním parazita v konkrétních oblastech mozku (McConkey et al. 2013). Jen několik studií popsalo tropismus parazita v různých oblastech mozku, ale studie reaktivace u imunokompromitovaných jedinců ukázaly, že mohou být ovlivněny různé oblasti mozku (Suzuki et al. 2010). Zda infekce *T. gondii* vyvolává změnu osobnosti nebo zda určité osobnostní faktory ovlivňují pravděpodobnost nakažení parazitem, zůstává nejasné. Studie naznačovaly, že intenzita změn osobnosti se zvyšuje s tím, jako se prodlužuje doba trvání infekce (Holliman 1997). Tyto zprávy naznačovaly, že infekce vyvolává u lidí spíše změny osobnosti než naopak. Mnoho studií hodnotilo spojitost mezi nákazou parazity a neuropatologiemi (Sutterland et al. 2015). Pouze několik studií však hodnotilo vliv infekce *T. gondii* na lidské chování. Počet článků, které uváděly možnou spojitost chronické a latentní infekce *T. gondii* u lidí se změnami chování je poměrně vzácné; některé důkazy však prokázaly vztah tohoto infekčního původce k výskytu neuropatologických poruch, zejména v psychiatrické sféře, například schizofrenie. Systematický přezkum pomocí meta-analýzy, která hodnotila zprávy z 23 studií, ukázal, že jedinci se schizofrenií mají zvýšenou prevalenci protilátek proti *T. gondii* (Torrey et al. 2006). V současné době neurovývojová teorie schizofrenie zahrnuje infekční faktory; mezi nimi je toxoplazmóza nejvíce zkoumána a dokumentována (Fluglewiecz et al. 2017). Studie s hlodavci nakaženými dvěma různými

kmeny *T. gondii* prokázala různé stupně přitažlivosti kočičím pachem a účinky na jiné chování (Kannan et al. 2010), který naznačuje, že změny chování způsobené parazitem mohou být závislé na kmeni parazita.

3.5.4 Protirakovinné účinky a *Toxoplasma gondii*

Protirakovinné aktivity tohoto parazita byly prokázány už v předchozích studiích (Pyo et al. 2010). Prokázány byly též protirakovinné účinky antigenů *T. gondii* na experimentálním modelu sarkomu myši (Pyo et al. 2010). V jiné studii bylo zpozorováno významné potlačení růstu nádoru, kde byly injekčně aplikovány antigeny *T. gondii* a poté byly nakaženy buňkami fibrosarkomu (Darani et al. 2009). Ve studii autorů Choo et al. (2005) zpozorovali u myši výrazné potlačení růstu zhoubného gliomu po vpravení antigenů *T. gondii* v porovnání s kontrolní skupinou. Kim et al. (2007) nakazili dvě skupiny myši plicním karcinomem, poté jednu z nich použili jako testovací skupinu a infikoval ji *T. gondii*. Zjistil výrazný vzrůst přeživších u myši infikovaných *T. gondii*. V další práci, byla prokázána silná stimulace protirakovinné imunitní odpovědi *in vivo* po nitrokožním vpravení *T. gondii* (Baird et al. 2013). V tomto ohledu se také ukázala schopnost *T. gondii* spustit imunoterapii proti rakovině vaječníků (Baird et al. 2013). Kromě *T. gondii* byly rovněž hlášeny protirakovinné aktivity u ostatních parazitů, jako jsou *Trypanosoma cruzi* (Ubillos et al. 2016), malarický parazit (Chen et al. 2011) a hydatida [larvální stádium měchožila zhoubného (*Echinococcus granulosus*)] (Chookami et al. 2016). Mechanismy, které jsou základem protirakovinných účinků parazitů, nejsou dostatečně stanoveny. Bylo však naznačeno, že imunitní odpověď vyvolána parazity může nespecificky ovlivňovat rakovinný růst. Například byla prokázána schopnost *Trypanosoma cruzi* vyvolat ochrannou imunitní odpověď na rakovinu prsu a tlustého střeva (Ubillos et al. 2016). Přítomnost protilátky u myši proti *T. cruzi* byla spojena s potlačením nádorového růstu *in vivo* (Kallinikova et al. 2008). V jiné studii bylo prokázáno, že v protirakovinné aktivitě *T. cruzi* má svou úlohu i buněčná imunita (Zenina et al. 2008). V tomto ohledu byla hlášena přítomnost běžných antigenů mezi rakovinami a určitými parazity (Daneshpour et al. 2016).

Ke stanovení, zda jsou protirakovinné aktivity *T. gondii* spojeny s imunitní reakcí hostitelů, byla ve studii autorů Mohamadi et al. (2019) zkoumána reaktivita anti-*T. gondii* antiséra s povrchem rakovinných buněk (surface of cancer cell lines). Protilátky proti *T. gondii* byly zvýšeny u králíka, v porovnání s jinými antiparazitickými séry (např. anti-*T. vaginalis*) byla zkoumána reakce tohoto antiséra s myším melanomem nebo buňkami rakoviny prsu pomocí průtokové cytometrie. Antisérum proti *T. gondii* výrazně reagovalo s povrchem buněk melanomu myši a karcinomu prsu, méně pak s běžnými lymfocyty sleziny myši. Mezitím ostatní antiparazitická séra nereagovala tak silně s povrchem buněk rakoviny v porovnání s běžnými lymfocyty sleziny. Výsledky studie autorů Mohamadi et al. (2019) naznačily, že anti-*T. gondii* sérum selektivně reaguje s povrchem buněk myšího melanomu a karcinomu prsu, ale ne s běžnými lymfocyty sleziny myši. Výsledky navíc odhalily, že k této selektivní reaktivitě nedošlo u jiných antiparazitických sér včetně anti-*Trichomonas vaginalis*. Jedná se o významné zjištění, neboť selektivním připojením anti-*T. gondii* protilátek k nádorovým buňkám mohou být tyto protilátky cenným přínosem v rakovinné imunoterapii. Reakce *T. gondii* protilátek s povrchem nádorových buněk prsu

a melanomu naznačuje, že zde existují sdílené oblasti mezi povrchem nádorových buněk a antigeny *T. gondii*. V této souvislosti byla zdokumentována existence běžných antigenů mezi určitými parazity a karcinomy (Ubillos et al. 2007). Většina těchto antigenů jsou specifické mucinoglykoproteiny, které mají důležitou úlohu v metastázích nádorových buněk (Baldus et al. 2004) a ve vzájemném působení parazitů a jejich hostitelů. Například byl pozorován projev antigenu spojeného s nádorem v dospělém a larválním stádiu *E. granulosus*. Připojení protilátky k povrchu nádorových buněk však může vyvolat na nádorové buňce určité letální účinky. Například bylo prokázáno, že antigeny *Trypanosoma cruzi* stimulovaly ochrannou imunitu proti karcinomům tlustého střeva a prsu (Ubillos et al. 2016). Případně může tato reakce učinit nádorové buňky zranitelnými vůči doplňkovému systému. V tomto ohledu bylo uvedeno, že komplexy antigenových protilátek jsou schopny aktivovat doplňkový systém (Porter et al. 1979). V nejbližší práci by tak mohlo být možné konjugovat očištěné anti- *T. gondii* protilátky na cytotoxický lék, aby se prokázala jeho vhodnost pro místo v selektivním podání léčiv. Takové protilátky proti *T. gondii* mají výhodu účinnosti proti různým nádorovým onemocněním. Cílení léků, které bylo také prokázáno, může zlepšit účinnost terapie a snížit nežádoucí účinky s nimi spojené (Trail et al. 2003). Ke zkoumání reakce anti- *T. gondii* protilátek s lidskými tkáněmi rakoviny prsu se nyní doporučuje imunohistochemie. Jedním z hlavních problémů v léčbě rakoviny je, že většina léků používaných k cílení nádorových buněk je také cytotoxická pro normální tkáň. Byly provedeny pokusy k překonání tohoto problému spojením protirakovinných léků s protilátkami, které mají určitou míru specifčnosti pro rakovinné antigeny. V tomto ohledu existují četné patenty týkající se používání protilátek pro podání léků.

3.6 Prevence a léčba

Giardia duodenalis

Léčba infekce způsobenou prvokem *G. duodenalis* se v současné době týká malého počtu tříd léků. Nitroheterocyklicka, zejména metronidazol (MTZ), představovala přední léčbu posledních několika desetiletí. Ačkoli je MTZ nejčastěji užívaným lékem k léčbě giardiózy, léčba selže přibližně ve 20 % případů s recidivou 90 %, což naznačuje rezistenci parazita na daný lék (Upcroft & Upcroft 2001). Nejčastější terapeutickou strategií v těchto případech je léčit pacienty s delšími a opakovanými cykly vyššími dávkami primárního léku (Mørch et al. 2008). Druhou metodou je kombinovaná terapie, která využívá synergický účinek léku s očekávaným rozdílem v mechanismech rezistence. Na druhou stranu by některé kombinace mohly vést také k antagonismu, vyšší míře nepříznivých účinků, zvýšené toxicitě a k významným dodatečným nákladům (Escobedo et al. 2016). Studie z minulého desetiletí naznačují, že by u *G. duodenalis* mohl existovat mechanismus rezistence na MTZ (Leitsch 2015). Studie autorů Bonhomme et al. (2011) zkoumala genotypové vzorce a asociace s klinickými symptomy a in vivo rezistencí na MTZ. Studie však neprokázala žádnou spojitost, pravděpodobně kvůli nízkému počtu testovaných vzorků. Například ve studii autorů Lecová et al. (2018) bylo devět izolátů *G. duodenalis* pocházejících z klinicky rezistentních případů giardiózy na MTZ s různými genotypy z obou skupin A a B. Ve skupině A byly

v podskupinách AI i AII nalezeny klinicky rezistentní na MTZ i izoláty rezistentní na více typů léků. Studie nemá dostatečný počet klinicky rezistentních látek a tak není zcela možné jednoznačně potvrdit závěr, že genotyp nehraje roli ve vývoji klinické rezistence.

***Leishmania* spp.**

Nejpoužívanější léčbou koček nakažených leishmaniózou je dlouhodobé perorální podávání léku alopurinolu (Pennisi et al. 2015). Tento lék poskytuje klinické zlepšení a je obecně tolerován (Pennisi et al. 2015). Nicméně údaje o klinických příznacích, patologických změnách, diagnóze, léčbě a dlouhodobém sledování u koček s leishmaniózou chybí (Basso et al. 2016). Studie autorů Brianti et al. (2019) uvádí klinické příznaky, patologické nálezy, léčbu alopurinolem a 38 měsíců sledování kočky postižené leishmaniózou bez dalších souběžných infekcí nebo onemocnění. Vzhledem k tomu, že odborníci většinou tuto infekci neberou v úvahu, a to ani v endemických oblastech, není její diagnóza obvykle zahrnuta do diagnostických metod pro tento živočišný druh. Studie autorů Brianti et al. (2019) však potvrzuje náchylnost koček na infekci způsobenu *L. infantum* a progresi onemocnění i při absenci souběžných imunosupresivních nemocí (Pennisi et al. 2013). Byly zjištěny významné souvislosti mezi retrovirovou infekcí (tj. FIV) a kočičí leishmaniózou (FeL) a odhaduje se, že přibližně polovina hlášených případů FeL byla spojena se sníženou imunitou způsobenou koinfekcí nebo další nemocí (Pennisi & Persichetti 2018). V tomto případě infekce virus kočičí imunodeficiency (FIV) a virus kočičí leukémie (FeVL) byly vyloučeny a cytologické vyšetření provedené na mukokutánní ulcerózní a nodulární dermatitidě vykazovalo pouze přítomnost četných amastigotů a granulomatózní zánět. Ačkoli kočka nebyla testována na jiná vektorem přenášená onemocnění (tj. ehrlichiozu, anaplazmózu, bartonelózu), klinická prezentace, laboratorní abnormality a zvláště dobrá odpověď na specifickou léčbu leishmaniózy činily tyto koinfekce nepravděpodobnými.

Nodulární dermatitida, mukotánní léze a oční poruchy jsou nejčastějšími příznaky FeL obvykle spojené s klinickými změnami, které jsou hlášeny u psí leishmaniózy, jako je anémie, leukocytóza, hyberglobulinémie a hypoalbuminémie (Pennisi et al. 2016). Všechny výše uvedené příznaky a změny, ať už samotné nebo v kombinaci, by měly vždy upozornit klinické lékaře na to, aby zahrnuli leishmaniózu do diferenciálního diagnostického procesu nemocných koček, které pobývají v endemických oblastech rodu *Leishmania* nebo do nich cestovaly. Dlouhodobé podávání alopurinolu bylo klinicky účinné, což vedlo ke zjevnému vymizení lézí přibližně za sedm měsíců. Léčba však nebyla účinná při léčení či eliminaci infekce parazita, jak prokázaly molekulární a cytologické testy v následných krocích. Je však obtížné posoudit, zda recidiva pozorované po dvou letech byly vyvolané reaktivací předchozí infekce (jak naznačuje opětovný výskyt stejných lézí) nebo dalších reinfekcí. Během těchto dvou let nebyla kočka chráněna žádným preventivním prostředkem proti koutulím, a proto nelze vyloučit, že byla vystavena další infekčním kousnutím. Pozoruhodné je, že obojek impregnovaný imidaklopridem a flumethrinem, který je licencován pro použití na kočkách, se nedávno ukázal ve skupině přirozeně exponovaných koček jako účinný při redukci infekce způsobené *L. infantum* (Brianti et al. 2017). Stejně jako u psů by měla být přijata preventivní

opatření prostřednictvím repelentních přípravků k prevenci proti bodnutím koutulemi a ke snížení rizika infekce parazitem *L. infantum* (Courtenay et al. 2017).

Ačkoli je lék dobře snášen, informace o farmakokinetice, farmakodynamice a bezpečnosti koček chybí. Ve studii autorů Brianti et al. (2019) bylo zpozorováno svědění a škrábání, což bylo považováno za související nežádoucí účinky v prvním a zejména ve druhém cyklu léčby; tyto nežádoucí účinky byly pozorovány brzy po zahájení léčby. Zatím jedinými nežádoucími účinky léčby alopurinolem je zvýšení jaterních enzymů a toxicita pro ledviny u koček (Pennisi et al. 2016), ačkoli velmi nedávno byly u pozitivní kočky na *L. infantum* léčené alopurinolem, popsány dermatologické příznaky slučitelné s kožním nežádoucím účinkem léku (Leal et al. 2018). Proto i když má alopurinol v současné době nejrozsáhlejší klinické zkušenosti s FeL, jeho podávání kočkám je třeba přísně monitorovat a upravovat podle klinické odpovědi v souladu s předpisy a bezpečnostmi.

Případ uvedený ve studii autorů Brianti et al. (2019) popisuje průběh případu FeL (viz Obr.2), který přežil 38 měsíců po první diagnóze s dobře udržovanou kvalitou života až na výjimku posledních měsíců po recidivě, kde se rychle zhoršil navzdory pokusům o léčbu. Podle nedávného retrospektivního hodnocení čtrnácti případů FeL je průměr doby přežití tři měsíce po první diagnóze a zdá se, že neexistují významné rozdíly mezi léčenými kočkami (průměr 5 měsíců) a koinfikovanými FIV (průměr 2,5 měsíce). Proto není průměrná délka života pacientů s FeL významně ovlivněna léčbou nebo retrovirovou koinfekcí (Pennisi et al. 2016). Léčba FeL by se však měla vždy zkoušet, jelikož může zajistit lepší kvalitu života nemocných zvířat, delší dobu přežití a významné snížení parazitární zátěže, což může mít za následek nižší infekčnost koutulí.



Obr. 2. a – klinické příznaky leismaniózy po prvním veterinárním vyšetření, b – klinické příznaky na začátku léčby alopurinolem, c – zlepšení příznaků po třech měsících, d – zlepšení po sedmi měsících

[Převzato ze studie autorů Brianti et al. (2019)]

***Cryptosporidium* spp.**

Existuje jen málo zpráv o léčbě infekce způsobenou rodem *Cryptosporidium* spp. u koček, jelikož dosud dostupné léky mají sníženou účinnost a klinické příznaky, pokud jsou přítomny, jsou obecně samoomezující u imunokompetentních pacientů.

Například tylosin byl podáván v dávce 11mg/kg dvakrát denně během 28 dnů perorálně infikovaným kočkám a v prvním týdnu léčby (Lappin et al. 1997) došlo k vymizení klinických příznaků. Vzhledem k tomu, že zvíře mělo chronický průjem, možnost spontánního hojení je nižší a účinnost tylosinu se v tomto případě jeví jako nejvěrohodnější hypotéza.

Paromomycin podávaný perorálně v dávce 165 mg/kg dvakrát denně po dobu pěti dnů, byl lék schopen snížit uvolňování oocyst na nezjistitelné hodnoty; nebylo však možné určit, zda byla infekce zcela eliminována (Barr et al. 1994). V případě přítomnosti krve ve výkalech se tento lék nedoporučuje, jelikož může být absorbován a může se u něj vyvinout nefrotoxický a ototoxický účinek (Gookin et al. 1999)

Nitazoxanid se již používal při léčbě koinfekce mezi rody *Giardia* a *Cryptosporidium* perorální cestou v dávce 25 mg/kg dvakrát denně po dobu nejméně pěti dnů (Scorza & Lappin 2007). Na druhou stranu může tento lék způsobit zvracení a gastrointestinální podráždění (Scorza & Tangtrongsup 2010).

Dobrá hygiena a základní hygienické podmínky jsou klíčovými aspekty pro snížení nejen rizika požití oocyst, ale také kontaminace životního prostředí, jelikož kryptosporidioza má fekálně-orální přenos. Rod *Cryptosporidium* je citlivý na vysoušení a ultrafialové paprsky (Rochelle et al. 2005). Kočičí výkaly musí být denně odstraňovány pomocí rukavic. Následně pečlivě vyčistit kočičí toaletu mycími prostředky a vystavit ji slunečnímu záření.

Byla posouzena odolnost parazita *C. parvum* vůči několika podmínkám prostředí. Po jednom měsíci mrazu zůstalo životaschopných pouze 1,8 % oocyst. Maximální doba rezistence oocyst na vysoušení byla čtyři hodiny, po které bylo 100 % z nich inaktivováno; zůstaly však životaschopné po dobu více než šesti měsíců, pokud byly součástí výkalů. Flokulace síranem hlinitým, podobně jako tomu bylo v čistírnách vody, nebyla pro eliminaci prvoka účinná (Robertson et al. 1992). Je však známo, že filtrační metody běžně používané čistírnami vod odstraňují většinu oocyst obsažených ve vodě; *Cryptosporidium* spp. bylo zjištěno v 3,8-40 % hodnocených vzorcích vody v koncentraci až 0,5 oocyst na litr (Rose et al. 1997). Oocysty nejsou inaktivovány většinou použitých dezinfekčních prostředků, jako je chlornan, kyselina octová, orthohtalaldehyd, ethylalkohol, glutaraldehyd, fenol, povidon jod, kvartérní amonium a peroxid vodíku, v koncentracích nižších než 6 %. Na druhou stranu oocysty přítomné v malém množství vody mohou být inaktivovány, pokud jsou vystaveny slunečnímu záření alespoň na šest hodin (Méndez-Hermida et al. 2007). To lze provést dříve, než má kočka přístup k vodě. Další formou inaktivace oocyst je vaření vody po dobu delší než jedna minuta (Kaplan 1999). Kromě toho se doporučuje zabránit přístupu zvířat do ulic a dodávat kočkám pouze vysoce kvalitní krmivo pro zvířata; to jsou dobré alternativy k prevenci infekce (Rambozzi et al. 2007).

***Sarcocystis* spp.**

V současné době neexistuje žádná specifická profylaktická nebo terapeutická léčba sarkocystózy. Infekce obvykle zůstávají neodhalené, ale v případě výskytu klinických příznaků se ukázalo, že některé léky (amprolium, lasalocid, ponazuril, diclazuril) účinně částečně snižují nemoc a parazitární zátěž. U koní bylo prokázáno, že léčba antikomocidiky zvyšuje pravděpodobnost zotavení z klinických příznaků EPM (myeloencefalitidy koní) a přežití. Léčba byla však účinnější, pokud byly přítomny mírnější klinické příznaky (Reed et al. 2016)

Toxoplasma gondii

Spiramycin je makrolidové antibiotikum, které působí proti *T. gondii* a bylo hlášeno snížení frekvence přenosu z matky na plod, zejména pokud bylo zahájeno dříve, než se u matky začaly vyvíjet protilátky proti *T. gondii* (Remington & Mcleod 2010). Autoři studie Moncada & Montoya (2014) doporučují spiramycin těhotným ženám,

u nichž existuje podezření, že mají nebo byly diagnostikovány akutní infekce nebo toxoplazmóza během prvních 18 týdnů těhotenství nebo krátce před početím, dokud nedojde k amniocentéze a nejsou k dispozici výsledky PCR z plodové vody (Montoya & Remington 2008). Spiramycin by měl být podáván dále po dobu těhotenství, pokud je PCR z plodové vody negativní z hlediska teoretické možnosti, že placenta mohla být infikována.

Prevence infekce závisí především na hygienických opatřeních, aby se infekci zabránilo. Cílené poradenství by mohlo být zaměřeno na séronegativní ženy, pokud je sérologický screening rutinní. V zájmu lepšího povědomí by měl být předložen a vysvětlen dokument, v němž budou uvedena různá doporučení. Preventivní zprávy zahrnují hygienická opatření týkající se koček, důležitost správného vaření masa a mytí zeleniny, která se jí syrová, a také mytí rukou. Pitná voda se nedávno objevila jako rizikový faktor v některých zemích včetně Brazílie, Indie a Kanady (Bahia-Oliveira et al. 2003) v závislosti na zdroji vodovodní sítě (povrchová nebo podzemní voda) a na hygienické úrovni nebo využití vodní studny. Studie autorů (Jones & Dubey 2010) popisuje možnou infekci požitím vody při vekovních rekreačních aktivitách (Jones et al. 2009). Proto lze těhotným ženám doporučit konzumaci minerální či sterilizované vody, stejně jako opatrnost při vodních aktivitách v jezerech nebo řekách.

4 Závěr

Tato práce byla zaměřena na nejčastěji se vyskytující parazitické prvoky u kočkovitých šelem a infekce s nimi spojené.

V první řadě se má práce zabývala prvokem *Giardia duodenalis*, který je nejčastější příčinou střevních infekcí u lidí i zvířat. Hlavním zdrojem infekce může být kontaminovaná pitná voda či vodní nádrže, které se denně využívají, a tak je nutné pro ochranu kvality vody a snížení nepřímého přenosu *G. duodenalis*, se zaměřit na úlohu, kterou volně se pohybující kočky mají při šíření těchto potenciálně patogenních prvků. Giardióza postihuje i hospodářská zvířata, což způsobuje hospodářské ztráty způsobené špatným růstem, úbytkem váhy, sníženou produkcí až mohou vést až k úhynu zvířat (Ryan & Cacciò 2013). Giardióza je tedy onemocnění, které má významný dopad na člověka i zvířata. Přesto jsou nezbytné další studie, které vysvětlí dopad přímě infekce na jiná volně žijící chráněná nebo hospodářská zvířata a měly by být také objasněny zoonotické přenosy na člověka (Solarczyk et al. 2019)

Dále se tato práce zabývala rodem *Leishmania*, který způsobuje zejména kožní a viscerální leishmaniózu. Hlavními rezervoáry jsou psi, ale výskyt případů kočičí leishmaniózy se v posledních letech zvýšil do bodu, kdy je teď považována za nové onemocnění koček objevující se v endemických oblastech *L. infantum* (Pennisi & Persichetti 2018). Nejvíce v ohrožení jsou kočky trpící dalšími koinfekcemi např. virem kočičí imunodeficiency nebo virem kočičí leukémie. Nejvyužívanější lék pro léčbu této infekce je Alopurinol, který ale bohužel nemá vždy takovou účinnost a infekce se většinou po určité době vrátí. Tím, že je hlavním vektorem této infekce dvoukřídlý hmyz rodu *Phlebotomus* (koutule), se využívají repelentní obojky, které se ale aplikují hlavně u psů, jelikož látky které obsahují (pyrethroidy), jsou pro kočku toxické. Je tedy nezbytné, aby studie dále zkoumaly možnosti ochrany koček a také jejich epidemiologickou úlohu při udržování a přenosu tohoto parazita.

Rod *Cryptosporidium* je dalším hojným původcem střevních infekcí, jenž je přední celosvětovou příčinou závažného průjemového onemocnění, významně přispívá k úmrtnosti v raném dětství a u lidí s oslabenou imunitou. Bohužel v současné době není k dispozici plně účinná léčba ani vakcína, a tak je v tomto případě nejdůležitější prevence, která spočívá zejména v hygieně.

Dále se tato práce zabývala vícehostitelskou kokcidií zvanou *Toxoplasma gondii*, velice rozšířeným parazitem, jehož definitivním hostitelem je kočkovitá šelma. Infekce způsobená *T. gondii* může u lidí způsobit potrat, novorozeneckou úmrtnost a různé vrozené komplikace. Z tohoto důvodu by mělo být zvýšeno povědomí těhotných žen, ale i okolí, o možných rizicích, způsobu nákazy a prevenci proti infekci nejen lidí, ale i koček samotných.

Na druhou stranu byly dle nejnovějších studií prokázány protirakovinné účinky antigenů *T. gondii*, což by byl velký přínos pro veřejné zdraví a tak by měly být tyto aktivity dále zkoumány.

Rod *Sarcocystis*, zvláště *Sarcocystis neurona*, způsobuje myeloencefalitidu koní, což je velmi závažná neurologická nemoc, která může ve většině případů skončit smrtí. Definitivním hostitelem (DH) jsou vačice, kočka domácí (*Felis katus*) může sloužit jako přirozený mezihostitel, jelikož studie autorů Dubey et al. (2000) ohlásili první experimentální dokončení životního cyklu *S. neurona*. Vzhledem k tomu, že výzkumy ohledně vztahu mezi

kočkami a parazitem *S. neurona* mají omezený rozsah, je zapotřebí více informací o roli kočky jako přirozeného hostitele pro druhy rodu *Sarcocystis*. Kočky často pobývají v okolí koňských stájí, z toho důvodu by měly být kočky kontrolovány, pokud jsou zapojeny do životního cyklu prvoka *S. neurona*.

Výskyt infekcí způsobených parazity se v dnešní době značně podceňuje a není na něj pohlíženo se stejnou závažností jako u infekcí, které jsou vyvolané bakteriemi či viry. Z tohoto důvodu je nutno dbát zejména na prevenci a kontrolu zvířat, jelikož infekce, které mohou přenášet, mohou mít stejně fatální dopad na zvířata i veřejné zdraví, jako jiná onemocnění.

5 Literatura

- AHMAD, N., et al. Seroprevalence of IgG and IgM antibodies and associated risk factors for toxoplasmosis in cats and dogs from sub-tropical arid parts of Pakistan. *Trop Biomed*, 2014, 31.4: 777-784.
- AKHOUNDI, Mohammad, Katrin KUHLS, Arnaud CANNET, et al., 2016. A Historical Overview of the Classification, Evolution, and Dispersion of Leishmania Parasites and Sandflies: a survey of Portuguese pet owners' awareness and deworming practices. *PLOS Neglected Tropical Diseases*. 10(3), 189-196. DOI: 10.1371/journal.pntd.0004349. ISSN 1935-2735. Dostupné také z: <https://dx.plos.org/10.1371/journal.pntd.0004349>
- AKHOUNDI, Mohammad, Tim DOWNING, Jan VOTÝPKA, et al., 2017. Leishmania infections: Molecular targets and diagnosis. *Molecular Aspects of Medicine*. 57(3), 1-29. DOI: 10.1016/j.mam.2016.11.012. ISSN 00982997. Dostupné také z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0098299716300450>
- AKHTARDANESH, Baharak, et al. Feline visceral leishmaniasis in Kerman, southeast of Iran: Serological and molecular study. *Journal of Vector Borne Diseases*, 2017, 54.1: 96.
- AKHTARDANESH, Baharak, Reza KHEIRANDISH, Iraj SHARIFI, Ali MOHAMMADI, Ali MOSTAFAVI, Tohid MAHMOODI a Mohadesse EBRAHIMI, 2018. Low susceptibility of domestic cats to experimental Leishmania infantum infection. *Journal of Vector Borne Diseases*. 55(3). DOI: 10.4103/0972-9062.249481. ISSN 0972-9062. Dostupné také z: <http://www.jvbd.org/text.asp?2018/55/3/230/249481>
- ALEXANDER, C. L., S. CURRIE, K. POLLOCK, et al., 2017. An audit of Cryptosporidium and Giardia detection in Scottish National Health Service Diagnostic Microbiology Laboratories: evidence for natural infection with sarcocysts, transmission of infection to opossums (*Didelphis virginiana*), and experimental induction of neurologic disease in raccoons. *Epidemiology and Infection*. 145(8), 1584-1590. DOI: 10.1017/S0950268817000462 ISSN 09502688. Dostupné také z: https://www.cambridge.org/core/product/identifier/S0950268817000462/type/journal_article
- ALVAR, Jorge, Iván D. VÉLEZ, Caryn BERN, et al., 2012. Risk factors for canine leishmaniasis in an endemic Mediterranean region: Blood-feeding and immune interactions between sand flies, hosts, and Leishmania. *PLoS ONE*. 7(5), 189-196. DOI: 10.1371/journal.pone.0035671. ISSN 1932-6203. Dostupné také z: <https://dx.plos.org/10.1371/journal.pone.0035671>

- AMADI, Beatrice, Mwiya MWIYA, Sandie SIANONGO, et al., 2009. High dose prolonged treatment with nitazoxanide is not effective for cryptosporidiosis in HIV positive Zambian children: a randomised controlled trial. *BMC Infectious Diseases*. 9(1), e758-e768. DOI: 10.1186/1471-2334-9-195. ISSN 1471-23342334. Dostupné také z: <http://bmcinfectdis.biomedcentral.com/articles/10.1186/1471-2334-9-195>
- ANDIAPPAN, Hemah, Veeranoot NISSAPATORN, Nongyao SAWANGJAROEN, et al., 2014. Knowledge and practice on Toxoplasma infection in pregnant women from Malaysia, Philippines, and Thailand: a decreasing trend in the younger population. *Frontiers in Microbiology*. 5(9), 913-917. DOI: 10.3389/fmicb.2014.00291. ISSN 1664-302X. Dostupné také z: <http://journal.frontiersin.org/article/10.3389/fmicb.2014.00291/abstract>
- AWAD, Romane a Ashraf BARAKAT. Serological Diagnosis of Toxoplasmosis in Household Cats in Egypt: An Update. *Egyptian Journal of Veterinary Sciences*. 2019, 50(1), 57-63. DOI: 10.21608/ejvs.2019.11786.1074. ISSN 2357-089X. Dostupné také z: https://ejvs.journals.ekb.eg/article_31103.html
- BAHIA-OLIVEIRA, Lílían Maria Garcia, Jeffrey L. JONES, Juliana AZEVEDO-SILVA, Cristiane C.F. ALVES, Fernando ORÉFICE a David G. ADDISS, 2003. Highly Endemic, Waterborne Toxoplasmosis in North Rio de Janeiro State, Brazil: a pragmatic approach? *Emerging Infectious Diseases*. 9(1), 55-62. DOI: 10.3201/eid0901.020160. ISSN 1080-6040. Dostupné také z: http://wwwnc.cdc.gov/eid/article/9/1/02-0160_article.htm
- BAIRD, Jason R., Katelyn T. BYRNE, Patrick H. LIZOTTE, et al., 2012. Immune-Mediated Regression of Established B16F10 Melanoma by Intratumoral Injection of Attenuated Toxoplasma gondii Protects against Rechallenge: A Meta-Analysis. *The Journal of Immunology*. 190(1), 469-478. DOI: 10.4049/jimmunol.1201209. ISSN 0022-1767. Dostupné také z: <http://www.jimmunol.org/lookup/doi/10.4049/jimmunol.1201209>
- BALDUS, Stephan E., Katja ENGELMANN, Franz-Georg HANISCH, et al., 2008. MUC1 and the MUCs: A Family of Human Mucins with Impact in Cancer Biology. *Critical Reviews in Clinical Laboratory Sciences*. 41(2), 189-231. DOI: 10.1080/10408360490452040. ISSN 1040-8363. Dostupné také z: <http://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/10408360490452040>
- BALLWEBER, Lora R., Lihua XIAO, Dwight D. BOWMAN, Geoffrey KAHN a Vitaliano A. CAMA, 2010. Giardiasis in dogs and cats: update on epidemiology and public health significance. *Trends in Parasitology*. 26(4), 180-189. DOI: 10.1016/j.pt.2010.02.005. ISSN 14714922. Dostupné také z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1471492210000267>

- BARR, Stephen C., et al. Use of paromomycin for treatment of cryptosporidiosis in a cat. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 1994, 205.12: 1742.
- BARTELT, Luther A., R. Balfour SARTOR, K. POLLOCK, et al., 2015. Advances in understanding Giardia: determinants and mechanisms of chronic sequelae. *F1000Prime Reports*. 7(8), 1584-1590. DOI: 10.12703/P7-62. ISSN 20517599. Dostupné také z: <http://f1000.com/prime/reports/b/7/62>
- BÁRTOVÁ, Eva, Radka LUKÁŠOVÁ, Roman VODIČKA, Jiří VÁHALA, Lukáš PAVLAČÍK, Marie BUDÍKOVÁ a Kamil SEDLÁK, 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. ISSN 0001706X. Dostupné také z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0001706X17313967>
- BASSO, Maria Alexandra, Cátia MARQUES, Marcos SANTOS, et al., 2016. Successful treatment of feline leishmaniosis using a combination of allopurinol and N-methyl-glucamine antimoniate. *Journal of Feline Medicine and Surgery Open Reports*. 2(1), 1-7. DOI: 10.1177/2055116916630002. ISSN 2055-1169. Dostupné také z: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/2055116916630002>
- BEHNKE, Michael S., J.P. DUBEY, L. David SIBLEY, et al., 2016. Genetic Mapping of Pathogenesis Determinants in *Toxoplasma gondii*: Recent Advances and Implications for Public Health. *Annual Review of Microbiology*. 70(1), 63-81. DOI: 10.1146/annurev-micro-091014-104353. ISSN 0066-4227. Dostupné také z: <http://www.annualreviews.org/doi/10.1146/annurev-micro-091014-104353>
- BONHOMME, Julie, Laetitia LE GOFF, Véronique LEMÉE, Gilles GARGALA, Jean-Jacques BALLEET a Loïc FAVENNEC, 2011. Limitations of tpi and bg genes sub-genotyping for characterization of human *Giardia duodenalis* isolates: update on epidemiology and public health significance. *Parasitology International*. 60(3), 327-330. DOI: 10.1016/j.parint.2011.05.004. ISSN 13835769. Dostupné také z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1383576911000535>
- BOUZID, Maha, Kapil HALAI, Danielle JEFFREYS, et al., 2015. The prevalence of *Giardia* infection in dogs and cats, a systematic review and meta-analysis of prevalence studies from stool samples: A descriptive study. *Veterinary Parasitology*. 207(3-4), 181-202. DOI: 10.1016/j.vetpar.2014.12.011. ISSN 03044017. Dostupné také z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0304401714006451>

- BREATHNACH, A. S., T. D. MCHUGH, P. D. BUTCHER, Geoffrey KAHN a Vitaliano A. CAMA, 2010. Prevalence and clinical correlations of genetic subtypes of *Giardia lamblia* in an urban setting: update on epidemiology and public health significance. *Epidemiology and Infection*. 138(10), 1459-1467. DOI: 10.1017/S0950268810000208. ISSN 0950-2688. Dostupné také z: https://www.cambridge.org/core/product/identifier/S0950268810000208/type/journal_article
- BRIANTI, Emanuele, Luigi FALSONE, Ettore NAPOLI, et al., 2017. Prevention of feline leishmaniosis with an imidacloprid 10%/flumethrin 4.5% polymer matrix collar. *Journal of Feline Medicine and Surgery Open Reports*. 10(1), 1-7. DOI: 10.1186/s13071-017-2258-6. ISSN 1756-3305. Dostupné také z: <http://parasitesandvectors.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13071-017-2258-6>
- BRIANTI, Emanuele, Nunziata CELI, Ettore NAPOLI, et al., 2019. Treatment and long-term follow-up of a cat with leishmaniosis. 12(1). DOI: 10.1186/s13071-019-3388-9. ISSN 1756-3305. Dostupné také z: <https://parasitesandvectors.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13071-019-3388-9>
- BRIGGS, M. B.; LEATHERS, C. W.; FOREYT, W. J. *Sarcocystis felis* in captive cheetahs (*Acinonyx jubatus*). *Journal of the Helminthological Society of Washington*, 1993, 60.2: 277-279.
- BROWN, Meredith, Michael R. LAPPIN, Janine L. BROWN, et al., 2005. EXPLORING THE ECOLOGIC BASIS FOR EXTREME SUSCEPTIBILITY OF PALLAS' CATS (OTOCOLOBUS MANUL) TO FATAL TOXOPLASMOSIS. *Journal of Wildlife Diseases*. 41(4), 691-700. DOI: 10.7589/0090-3558-41.4.691. ISSN 0090-3558. Dostupné také z: <http://www.jwildlifedis.org/doi/10.7589/0090-3558-41.4.691>
- BRUSCHI, Fabrizio, et al. (ed.). *The leishmaniasis: old neglected tropical diseases*. Berlin, Germany:: Springer, 2018. pp. 15–30 ISBN 978-3-319-72386-0
- BUFFOLANO, W., R. E. GILBERT, F. J. HOLLAND, et al., 1996. Risk factors for recent toxoplasma infection in pregnant women in Naples: Recent Advances and Implications for Public Health. *Epidemiology and Infection*. 116(3), 347-351. DOI: 10.1017/S0950268800052675. ISSN 0950-2688. Dostupné také z: https://www.cambridge.org/core/product/identifier/S0950268800052675/type/journal_article
- CABRAL, D. D., et al. Frequency of anti-Toxoplasma gondii antibodies in apparently healthy dogs of the city of Uberlandia-MO. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, 1998, 7: 87-90.

- CACCIÒ, S.M., R. BECK, M. LALLE, et al., 2008. Multilocus genotyping of *Giardia duodenalis* reveals striking differences between assemblages A and B: A Cross-sectional Study. *International Journal for Parasitology*. 38(13), 1523-1531. DOI: 10.1016/j.ijpara.2008.04.008. ISSN 00207519. Dostupné také z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0020751908001525>
- CACCIÒ, Simone M., Marco LALLE a Staffan G. SVÄRD, 2018. Host specificity in the *Giardia duodenalis* species complex. *Infection, Genetics and Evolution*. 66, 335-345. DOI: 10.1016/j.meegid.2017.12.001 ISSN 15671348. Dostupné také z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1567134817304185>
- CACCIÒ, Simone M., Una RYAN, P. D. BUTCHER, Geoffrey KAHN a Vitaliano A. CAMA, 2008. Molecular epidemiology of giardiasis: update on epidemiology and public health significance. *Molecular and Biochemical Parasitology*. 160(2), 75-80. DOI: 10.1016/j.molbiopara.2008.04.006. ISSN 01666851. Dostupné také z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0166685108000923>
- CALERO-BERNAL, Rafael a Solange M. GENNARI, 2019. Clinical Toxoplasmosis in Dogs and Cats: An Update. *Frontiers in Veterinary Science*. 6. DOI: 10.3389/fvets.2019.00054. ISSN 22971769. Dostupné také z: <https://www.frontiersin.org/article/10.3389/fvets.2019.00054/full>
- CAMPINO, Lenea, Sofia CORTES, Lidia DIONISIO, et al., 2013. The first detection of *Leishmania major* in naturally infected *Sergentomyia minuta* in Portugal: Molecular targets and diagnosis. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*. 108(4), 516-518. DOI: 10.1590/S0074-02762013000400020. ISSN 0074-0276. Dostupné také z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0098299716300450>
- CAÑÓN-FRANCO, William Alberto, Natalia LÓPEZ-OROZCO, Alexandre Uarth CHRISTOFF, et al., 2016. Molecular and morphologic characterization of *Sarcocystis felis* (Apicomplexa: Sarcocystidae) in South American wild felids from Brazil. *Veterinary Parasitology*. 217, 15-20. DOI: 10.1016/j.vetpar.2015.12.025. ISSN 03044017. Dostupné také z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0304401715301096>
- CLARK, Douglas P. New insights into human cryptosporidiosis. *Clinical Microbiology Reviews*, 1999, 12.4: 554-563.

- COCCARO, Emil F., Royce LEE, Maureen W. GROER, Adem CAN, Mary COUSSONS-READ, Teodor T. POSTOLACHE, Pedro ALMIRALL a Jony JONES, 2016. Toxoplasma gondii Infection: What laboratory and clinical studies tell us, so far. *The Journal of Clinical Psychiatry*. 77(03), 334-341. DOI: 10.4088/JCP.14m09621. ISSN 0160-6689. Dostupné také z: <http://www.psychiatrist.com/jcp/article/pages/2016/v77n03/v77n0313.aspx>
- COLLIER, S. A., L. J. STOCKMAN, L. A. HICKS, et al., 2012. Direct healthcare costs of selected diseases primarily or partially transmitted by water: determinants and mechanisms of chronic sequelae. *Epidemiology and Infection*. 140(11), 2003-2013. DOI: 10.1017/S0950268811002858. ISSN 0950-2688. Dostupné také z: https://www.cambridge.org/core/product/identifier/S0950268811002858/type/journal_article
- CORTES, Sofia, Yolanda VAZ, Rodolfo NEVES, et al., 2012. Risk factors for canine leishmaniasis in an endemic Mediterranean region: Blood-feeding and immune interactions between sand flies, hosts, and Leishmania. *Veterinary Parasitology*. 189(2-4), 189-196. DOI: 10.1016/j.vetpar.2012.04.028. ISSN 03044017. Dostupné také z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0304401712002269>
- COURTENAY, Orin, Nathan C. PETERS, Matthew E. ROGERS, et al., 2017. Combining epidemiology with basic biology of sand flies, parasites, and hosts to inform leishmaniasis transmission dynamics and control. *PLOS Pathogens*. 13(10), 1-7. DOI: 10.1371/journal.ppat.1006571. ISSN 1553-7374. Dostupné také z: <https://dx.plos.org/10.1371/journal.ppat.1006571>
- CRISTOVÃO, José Manuel Martins. *Monitorização do risco de exposição à leishmaniose zoonótica*. 2015. PhD Thesis. Instituto Higiene e Medicina Tropical.
- CURRENT, WILLIAM L., NORMAN C. REESE, Ynes ORTEGA, et al., 1986. A Comparison of Endogenous Development of Three Isolates of Cryptosporidium in Suckling Mice 1: A Cross-sectional Study. *The Journal of Protozoology*. 33(1), 98-108. DOI: 10.1111/j.1550-7408.1986.tb05567.x. ISSN 00223921. Dostupné také z: <http://doi.wiley.com/10.1111/j.1550-7408.1986.tb05567.x>
- DA SILVEIRA-NETO, L, S INÁCIO, L N OLIVEIRA a KDS BRESCIANI, 2015. Is cryptosporidiosis an underestimated disease in cats? *Archivos de medicina veterinaria*. 47(1), 1-6. DOI: 10.4067/S0301-732X2015000100002. ISSN 0301-732X
- DABRITZ, H. A., P. A. CONRAD, Maureen W. GROER, Adem CAN, Mary COUSSONS-READ, Teodor T. POSTOLACHE, Pedro ALMIRALL a Jony JONES, 2010. Cats and Toxoplasma: Implications for Public Health. *Zoonoses and Public Health*. 57(1), 34-52. DOI: 10.1111/j.1863-2378.2009.01273.x. ISSN 18631959. Dostupné také z: <http://doi.wiley.com/10.1111/j.1863-2378.2009.01273.x>

- DALMARTELLO, Michela, Fabio PARAZZINI, Mariangela PEDRON, et al., 2019. Coverage and outcomes of antenatal tests for infections: a population based survey in the Province of Trento, Italy. *Epidemiology and Infection*. 32(12), 2049-2055. DOI: 10.1080/14767058.2018.1424822. ISSN 1476-7058. Dostupné také z: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/14767058.2018.1424822>
- DANESHPOUR, S., M. BAHADORAN M, S.H. HEJAZI, A.A. ESKANDARIAN, M. MAHMOUDZADEH, H.Y. DARANI, 2016. Common antigens between hydatid cyst and cancers. *Advanced Biomedical Research*. 29;5:9. DOI: 10.4103/2277-9175.175242. PMID: 26962511; PMCID: PMC4770709.
- DARANI, Hossein Yousofi, Hedayatollah SHIRZAD, Fataneh MANSOORI, et al., 2009. Effects of *Toxoplasma gondii* and *Toxocara canis* Antigens on WEHI-164 Fibrosarcoma Growth in a Mouse Model: A Family of Human Mucins with Impact in Cancer Biology. *The Korean Journal of Parasitology*. 47(2), 189-231. DOI: 10.3347/kjp.2009.47.2.175. ISSN 0023-4001. Dostupné také z: <http://parasitol.kr/journal/view.php?doi=10.3347/kjp.2009.47.2.175>
- DE CAMPS, Silvia, J. P. DUBEY, W. J A. SAVILLE, et al., 2008. Seroepidemiology of *Toxoplasma gondii* in Zoo Animals in Selected Zoos in the Midwestern United States. *Journal of Parasitology*. 94(3), 648-653. DOI: 10.1645/GE-1453.1. ISSN 0022-3395. Dostupné také z: <http://www.bioone.org/doi/abs/10.1645/GE-1453.1>
- DECKER FRANCO, Cecilia, Leonhard SCHNITTGER a Monica FLORIN-CHRISTENSEN. 2018. *Sarcocystis. Parasitic Protozoa of Farm Animals and Pets*. Cham: Springer International Publishing, : 103-124. DOI: 10.1007/978-3-319-70132-5_4. ISBN 978-3-319-70131-8. Dostupné na internete: http://link.springer.com/10.1007/978-3-319-70132-5_4
- DI MARIO, Simona, Vittorio BASEVI, Carlo GAGLIOTTI, et al., 2014. Prenatal education for congenital toxoplasmosis: a decreasing trend in the younger population. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 5(9), 913-917. DOI: 10.1002/14651858.CD006171.pub4. ISSN 14651858. Dostupné také z: <http://doi.wiley.com/10.1002/14651858.CD006171.pub4>
- DUBEY, J. P., et al. Low seroprevalence of *Toxoplasma gondii* in feral pigs from a remote island lacking cats. *The Journal of parasitology*, 1997, 83.5: 839-841.
- DUBEY, J. P., et al. *Sarcocystis felis* sp. n.(Protozoa: Sarcocystidae) from the bobcat (*Felis rufus*). *Journal of the Helminthological Society of Washington*, 1992, 59.2: 227-229.
- DUBEY, J. P., et al. *Sarcocystis neurona* n. sp.(Protozoa: Apicomplexa), the etiologic agent of equine protozoal myeloencephalitis. *The Journal of parasitology*, 1991, 212-218.

- DUBEY, J. P., et al. *Sarcocystosis of animals and humans*. CRC Press, 2015. KNIHA
- DUBEY, J. P., W. J. A. SAVILLE, D. S. LINDSAY, et al., 2000. COMPLETION OF THE LIFE CYCLE OF SARCOCYSTIS NEURONA: evidence for natural infection with sarcocysts, transmission of infection to opossums (*Didelphis virginiana*), and experimental induction of neurologic disease in raccoons. *Journal of Parasitology*. 86(6), 1276-1280. DOI: 10.1645/0022-3395(2000)086[1276:COTLCO]2.0.CO;2. ISSN 0022-3395. Dostupné také z: [http://www.bioone.org/doi/abs/10.1645/0022-3395\(2000\)086\[1276:COTLCO\]2.0.CO;2](http://www.bioone.org/doi/abs/10.1645/0022-3395(2000)086[1276:COTLCO]2.0.CO;2)
- DUBEY, J. P.; BWANGAMOI, O. *Sarcocystis felis* (Protozoa: Sarcocystidae) from the African lion (*Panthera leo*). *Journal of the Helminthological Society of Washington*, 1994, 61.1: 113-114.
- DUBEY, J.P, W.J.A SAVILLE, J.F STANEK, et al., 2001. *Sarcocystis neurona* infections in raccoons (*Procyon lotor*): evidence for natural infection with sarcocysts, transmission of infection to opossums (*Didelphis virginiana*), and experimental induction of neurologic disease in raccoons. *Veterinary Parasitology*. 100(3-4), 117-129. DOI: 10.1016/S0304-4017(01)00500-3. ISSN 03044017. Dostupné také z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0304401701005003>
- DUBEY, J.P., 2010. *Toxoplasmosis of Animals and Humans*, 2nd edn. CRC Press, BocaRaton, FL, USA, pp. 1–313., ISBN 9781420092363
- DUBEY, J.P., et al. *Toxoplasmosis and Neosporosis*. In: C.E. Greene, editor. *Infectious Disease of the Dog and Cat*. 1st ed. United States of America. Saunders., 1990 pp. 818-829
- DUNN, David, Martine WALLON, François PEYRON, et al., 1999. Mother-to-child transmission of toxoplasmosis: risk estimates for clinical counselling. *The Lancet*. 353(9167), 1829-1833. DOI: 10.1016/S0140-6736(98)08220-8. ISSN 01406736. Dostupné také z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0140673698082208>
- ECKMANN, Lars, Fabrice LAURENT, T. Dianne LANGFORD, et al., 2000. Nitric Oxide Production by Human Intestinal Epithelial Cells and Competition for Arginine as Potential Determinants of Host Defense Against the Lumen-Dwelling Pathogen *Giardia lamblia*: determinants and mechanisms of chronic sequelae. *The Journal of Immunology*. 164(3), 1478-1487. DOI: 10.4049/jimmunol.164.3.1478. ISSN 0022-1767. Dostupné také z: <http://www.jimmunol.org/lookup/doi/10.4049/jimmunol.164.3.1478>

- EINARSSON, Elin, Showgy MA'AYEH, Staffan G SVÄRD, et al., 2016. An up-date on Giardia and giardiasis: Is the cat a small dog? *Current Opinion in Microbiology*. 34(2), 47-52. DOI: 10.1016/j.mib.2016.07.019. ISSN 13695274. Dostupné také z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1369527416301151>.
- EISENSTEIN, Reuben; INNES, J. R. M. Sarcosporidiosis in man and animals. *Vet. Rev. Annot*, 1956, 2.2: 61-78.
- ELLIOT, Aileen, Una M. MORGAN, R. C. Aworew THOMPSON, et al., 1999. Improved staining method for detecting *Cryptosporidium* oocysts in stools using malachite green: epidemiology, feline clinical aspects, and prevention. *The Journal of General and Applied Microbiology*. 45(3), 139-142. DOI: 10.2323/jgam.45.139. ISSN 0022-1260. Dostupné také z: <http://joi.jlc.jst.go.jp/JST.JSTAGE/jgam/45.139?from=CrossRef>
- ELMORE, Stacey A., Jeffrey L. JONES, Patricia A. CONRAD, et al., 2010. Toxoplasma gondii: epidemiology, feline clinical aspects, and prevention. *Trends in Parasitology*. 26(4), 190-196. DOI: 10.1016/j.pt.2010.01.009. ISSN 14714922. Dostupné také z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1471492210000218>
- ELSAFI, Salah H., Wasaef F. AL-MUTAIRI, Khalid M. AL-JUBRAN, et al., 2016. Toxoplasmosis seroprevalence in relation to knowledge and practice among pregnant women in Dhahran, Saudi Arabia: pros and cons of the Toxoplasma-human model in studying the manipulation hypothesis. *Pathogens and Global Health*. 109(8), 377-382. DOI:10.1080/20477724.2015.1103502. ISSN 2047-7724. Dostupné také z: <http://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/20477724.2015.1103502>
- ELSHEIKHA, HANY M.; SOLTAN, DOAA M.; EL GARHY, MANAL F. Inference of molecular phylogeny of *Sarcocystis felis* (Sarcocystidae) from cats based on nuclear-encoded ribosomal gene sequences. *JOURNAL-EGYPTIAN SOCIETY OF PARASITOLOGY*, 2006, 36.2: 441.
- EMNETT, CHARLES W., ERNEST J. HUGGHINS, D. S. LINDSAY, et al., 1982. SARCOCYSTIS OF DEER IN SOUTH DAKOTA: evidence for natural infection with sarcocysts, transmission of infection to opossums (*Didelphis virginiana*), and experimental induction of neurologic disease in raccoons. *Journal of Wildlife Diseases*. 18(2), 187-193. DOI: 10.7589/0090-3558-18.2.187. ISSN 0090-3558. Dostupné také z: <http://www.jwildlifedis.org/doi/10.7589/0090-3558-18.2.187>
- ENGLISH, Elizabeth D., Boris STRIEPEN, Kurt RUETZLER, et al. The cat is out of the bag: How parasites know their hosts. *PLOS Biology*. 2019, 17(9). DOI: 10.1371/journal.pbio.3000446. ISSN 1545-7885. Dostupné také z: <http://dx.plos.org/10.1371/journal.pbio.3000446>

- ESCOBEDO, Angel A., Marco LALLE, Nana I. HRASTNIK, Alfonso J. RODRÍGUEZ-MORALES, Enrique CASTRO-SÁNCHEZ, Sérgio CIMERMAN, Pedro ALMIRALL a Jony JONES, 2016. Combination therapy in the management of giardiasis: What laboratory and clinical studies tell us, so far. *Acta Tropica*. 162(3), 196-205. DOI: 10.1016/j.actatropica.2016.06.026. ISSN 0001706X. Dostupné také z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0001706X16302686>
- FABIANI, Silvia, Barbara PINTO, Fabrizio BRUSCHI, Adem CAN, Mary COUSSONS-READ, Teodor T. POSTOLACHE, Pedro ALMIRALL a Jony JONES, 2013. Toxoplasmosis and neuropsychiatric diseases: can serological studies establish a clear relationship? *Neurological Sciences*. 34(4), 417-425. DOI: 10.1007/s10072-012-1197-4. ISSN 1590-1874. Dostupné také z: <http://link.springer.com/10.1007/s10072-012-1197-4>
- FANIGLIULO, Daniela, Serena MARCHI, Emanuele MONTOMOLI, et al. Toxoplasma gondii in women of childbearing age and during pregnancy: seroprevalence study in Central and Southern Italy from 2013 to 2017. *Parasite*. 2020, 27(9). DOI: 10.1051/parasite/2019080. ISSN 1776-1042. Dostupné také z: <https://www.parasitejournal.org/10.1051/parasite/2019080>
- FARIA, Clarissa Perez, Graziela Maria ZANINI, Gisele Silva DIAS, Sidnei DA SILVA a Maria do Céu SOUSA, 2017. New multilocus genotypes of Giardia lamblia human isolates: update on epidemiology and public health significance. *Infection, Genetics and Evolution*. 54(2), 128-137. DOI: 10.1016/j.meegid.2017.06.028. ISSN 15671348. Dostupné také z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1567134817302265>
- FARTHING, Michael J.G., Graziela Maria ZANINI, Gisele Silva DIAS, Sidnei DA SILVA a Maria do Céu SOUSA, 1996. GIARDIASIS: update on epidemiology and public health significance. *Gastroenterology Clinics of North America*. 25(3), 493-515. DOI: 10.1016/S0889-8553(05)70260-0. ISSN 08898553. Dostupné také z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0889855305702600>
- FAYER, R.; XIAO, L. Cryptosporidium and cryptosporidiosis. New York: IWA Pub. 2008.
- FAYER, Ronald, Una MORGAN, Steve J UPTON, et al., 2000. Epidemiology of Cryptosporidium: transmission, detection and identification. *International Journal for Parasitology*. 30(12-13), 1305-1322. DOI: 10.1016/S0020-7519(00)00135-1. ISSN 00207519. Dostupné také z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0020751900001351>

- FEKADU, Abebaw, Teshome SHIBRE, Anthony J. CLEARE, Adem CAN, Mary COUSSONS-READ, Teodor T. POSTOLACHE, Pedro ALMIRALL a Jony JONES, 2010. Toxoplasmosis as a cause for behaviour disorders - overview of evidence and mechanisms: can serological studies establish a clear relationship? *Folia Parasitologica*. 57(2), 105-113. DOI: 10.14411/fp.2010.013. ISSN 00155683. Dostupné také z: <http://folia.paru.cas.cz/doi/10.14411/fp.2010.013.html>
- FENG, Y., L. XIAO, Jean-Baptiste BURNET, et al., 2011. Zoonotic Potential and Molecular Epidemiology of Giardia Species and Giardiasis: A Cross-sectional Study. *Clinical Microbiology Reviews*. 24(1), 110-140. DOI: 10.1128/CMR.00033-10. ISSN 0893-8512. Dostupné také z: <https://cmr.asm.org/content/24/1/110>
- FENG, Y., L. XIAO, T. Dianne LANGFORD, et al., 2011. Zoonotic Potential and Molecular Epidemiology of Giardia Species and Giardiasis: determinants and mechanisms of chronic sequelae. *Clinical Microbiology Reviews*. 24(1), 110-140. DOI: 10.1128/CMR.00033-10. ISSN 0893-8512. Dostupné také z: <https://cmr.asm.org/content/24/1/110>
- FENG, Yaoyu, Una M. RYAN, Lihua XIAO, et al., 2018. Genetic Diversity and Population Structure of Cryptosporidium: morphology, biology and phylogeny. *Trends in Parasitology*. 34(11), 997-1011. DOI: 10.1016/j.pt.2018.07.009. ISSN 14714922. Dostupné také z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1471492218301478>
- FENGER, Clara K., David E. GRANSTROM, John L. LANGEMEIER, et al., 1995. Identification of Opossums (*Didelphis virginiana*) as the Putative Definitive Host of *Sarcocystis neurona*: evidence for natural infection with sarcocysts, transmission of infection to opossums (*Didelphis virginiana*), and experimental induction of neurologic disease in raccoons. *The Journal of Parasitology*. 81(6), 187-193. DOI: 10.2307/3284040. ISSN 00223395. Dostupné také z: <https://www.jstor.org/stable/3284040?origin=crossref>
- FIORI, Mario G., Herbert E. LOWNDES, John L. LANGEMEIER, et al., 1988. Histochemical study of *Sarcocystis* sp. intramuscular cysts in gastrocnemius and soleus of the cat: evidence for natural infection with sarcocysts, transmission of infection to opossums (*Didelphis virginiana*), and experimental induction of neurologic disease in raccoons. *Parasitology Research*. 75(2), 123-131. DOI: 10.1007/BF00932712. ISSN 0044-3255. Dostupné také z: <http://link.springer.com/10.1007/BF00932712>
- FLEGR, J., Vittorio BASEVI, Carlo GAGLIOTTI, et al., 2012. Influence of latent *Toxoplasma* infection on human personality, physiology and morphology: pros and cons of the *Toxoplasma*-human model in studying the manipulation hypothesis. *Journal of Experimental Biology*. 216(1), 127-133. DOI: 10.1242/jeb.073635. ISSN 0022-0949. Dostupné také z: <http://jeb.biologists.org/cgi/doi/10.1242/jeb.073635>

FORSELL, Joakim, Margareta GRANLUND, Linn SAMUELSSON, Satu KOSKINIEMI, Helén EDEBRO, Birgitta EVENGÅRD, Pedro ALMIRALL a Jony JONES, 2016. High occurrence of *Blastocystis* sp. subtypes 1–3 and *Giardia intestinalis* assemblage B among patients in Zanzibar, Tanzania: What laboratory and clinical studies tell us, so far. *Acta Tropica*. 9(1), 196-205. DOI: 10.1186/s13071-016-1637-8. ISSN 1756-3305. Dostupné také z: <http://parasitesandvectors.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13071-016-1637-8>

FOULON, W., A. NAESSENS, M.P. DERDE, et al., 1994. Evaluation of the Possibilities for Preventing Congenital Toxoplasmosis: pros and cons of the *Toxoplasma*-human model in studying the manipulation hypothesis. *American Journal of Perinatology*. 11(01), 57-62. DOI:10.1055/s-2007-994537. ISSN 0735-1631. Dostupné také z: [http://www.thieme-connect.de/ DOI/DOI?10.1055/s-2007-994537](http://www.thieme-connect.de/DOI/DOI?10.1055/s-2007-994537)

FUGLEWICZ, Aleksander, Patryk PIOTROWSKI, Anna STODOLAK, Adem CAN, Mary COUSSONS-READ, Teodor T. POSTOLACHE, Pedro ALMIRALL a Jony JONES, 2017. Relationship between toxoplasmosis and schizophrenia: A review. *Advances in Clinical and Experimental Medicine*. 26(6), 1033-1038. DOI: 10.17219/acem/61435. ISSN 1899-5276. Dostupné také z: <http://www.advances.umed.wroc.pl/en/article/2017/26/6/1033/>

GAUSS, C. B L., S. ALMERÍA, A. ORTUÑO, F. GARCIA, J. P. DUBEY, Guadalupe MIRÓ, Gaetano OLIVA a Laia SOLANO-GALLEGÓ, 2003. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* Antibodies in Domestic Cats from Barcelona, Spain: Is the cat a small dog? *Journal of Parasitology*. 89(5), 1067-1068. DOI: 10.1645/GE-114. ISSN 0022-3395. Dostupné také z: <http://www.bioone.org/doi/abs/10.1645/GE-114>

GILLIS, K.D, R.J MACKAY, C.A YOWELL, et al., 2003. Naturally occurring *Sarcocystis* infection in domestic cats (*Felis catus*). *International Journal for Parasitology*. 33(8), 877-883. DOI: 10.1016/S0020-7519(03)00090-0. ISSN 00207519. Dostupné také z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0020751903000900>

GJERDE, Bjørn a Mosaad HILALI, 2016. Domestic cats (*Felis catus*) are definitive hosts for *Sarcocystis sinensis* from water buffaloes (*Bubalus bubalis*). *Journal of Veterinary Medical Science*. 78(7), 1217-1221. DOI: 10.1292/jvms.16-0127. ISSN 0916-7250. Dostupné také z: https://www.jstage.jst.go.jp/article/jvms/78/7/78_16-0127/article

GOLLUB, Erica L., Valérie LEROY, Ruth GILBERT, et al., 2008. Effectiveness of health education on *Toxoplasma*-related knowledge, behaviour, and risk of seroconversion in pregnancy: pros and cons of the *Toxoplasma*-human model in studying the manipulation hypothesis. *American Journal of Perinatology*. 136(2), 137-145. DOI: 10.1016/j.ejogrb.2007.09.010. ISSN 03012115. Dostupné také z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0301211507004307>

- GOOKIN, J. L., et al. Acute renal failure in four cats treated with paromomycin. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 1999, 215.12: 1821-3, 1806.
- GREINER, Ellis C., et al. Sarcocystis sp. in muscles of free-ranging Florida panthers and cougars (*Felis concolor*). *Journal of Wildlife Diseases*, 1989, 25.4: 623-628. DOI:10.7589/0090-3558-25.4.623
- GYÖRKE, Adriana, Marieke OPSTEEGH, Viorica MIRCEAN, Anamaria IOVU a Vasile COZMA, 2011. *Toxoplasma gondii* in Romanian household cats: Evaluation of serological tests, epidemiology and risk factors. *Preventive Veterinary Medicine*. 102(4), 321-328. DOI: 10.1016/j.prevetmed.2011.07.015. ISSN 01675877. Dostupné také z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0167587711002418>
- HAVELAAR, A. H., J. M. KEMMEREN, L. M. KORTBEEK, et al., 2007. Disease Burden of Congenital Toxoplasmosis: risk estimates for clinical counselling. *Clinical Infectious Diseases*. 44(11), 1467-1474. DOI: 10.1086/517511. ISSN 1058-4838. Dostupné také z: <https://academic.oup.com/cid/article-lookup/doi/10.1086/517511>
- HELMİ, Karim, Sylvain SKRABER, Jean-Baptiste BURNET, et al., 2011. Two-year monitoring of *Cryptosporidium parvum* and *Giardia lamblia* occurrence in a recreational and drinking water reservoir using standard microscopic and molecular biology techniques: A Cross-sectional Study. *Environmental Monitoring and Assessment*. 179(1-4), 163-175. DOI: 10.1007/s10661-010-1726-7. ISSN 0167-6369. Dostupné také z: <http://link.springer.com/10.1007/s10661-010-1726-7>
- HENRIKSEN, Svend Aage; POHLENZ, Joachim Friedrich Leopold. Staining of cryptosporidia by a modified Ziehl-Neelsen technique. *Acta veterinaria scandinavica*, 1981.
- HOFHUIS, A., W. VAN PELT, Y. T. H. P. VAN DUYNHOVEN, et al., 2011. Decreased prevalence and age-specific risk factors for *Toxoplasma gondii* IgG antibodies in The Netherlands between 1995/1996 and 2006/2007: risk estimates for clinical counselling. *Epidemiology and Infection*. 139(4), 530-538. DOI: 10.1017/S0950268810001044. ISSN 0950-2688. Dostupné také z: https://www.cambridge.org/core/product/identifier/S0950268810001044/type/journal_article
- HOLLIMAN, R.E., Patryk PIOTROWSKI, Anna STODOLAK, Adem CAN, Mary COUSSONS-READ, Teodor T. POSTOLACHE, Pedro ALMIRALL a Jony JONES, 1997. Toxoplasmosis, behaviour and personality: A review. *Journal of Infection*. 35(2), 105-110. DOI: 10.1016/S0163-4453(97)91380-3. ISSN 01634453. Dostupné také z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0163445397913803>

- HORTON, B., H. BRIDLE, C. L. ALEXANDER a F. KATZER. *Giardia duodenalis* in the UK: current knowledge of risk factors and public health implications. *Parasitology*. 2019, 146(4), 413-424. DOI: 10.1017/S0031182018001683. ISSN 0031-1820. Dostupné také z: https://www.cambridge.org/core/product/identifier/S0031182018001683/type/journal_article
- HUANG, David B., A. Clinton WHITE, Gisele Silva DIAS, Sidnei DA SILVA a Maria do Céu SOUSA, 2006. An Updated Review on *Cryptosporidium* and *Giardia*: update on epidemiology and public health significance. *Gastroenterology Clinics of North America*. 35(2), 291-314. DOI: 10.1016/j.gtc.2006.03.006. ISSN 08898553. Dostupné také z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0889855306000252>
- HUNTER, Christopher A., L. David SIBLEY, L. David SIBLEY, et al., 2012. Modulation of innate immunity by *Toxoplasma gondii* virulence effectors: Recent Advances and Implications for Public Health. *Nature Reviews Microbiology*. 10(11), 766-778. DOI: 10.1038/nrmicro2858. ISSN 1740-1526. Dostupné také z: <http://www.nature.com/articles/nrmicro2858>
- CHANDRASENA, Nilmini, Rasika HERATH, Nawamalika RUPASINGHE, et al., 2016. Toxoplasmosis awareness, seroprevalence and risk behavior among pregnant women in the Gampaha district, Sri Lanka: pros and cons of the Toxoplasma-human model in studying the manipulation hypothesis. *Pathogens and Global Health*. 110(2), 62-67. DOI: 10.1080/20477724.2016.1173325. ISSN 2047-7724. Dostupné také z: <http://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/20477724.2016.1173325>
- CHARGUI, N., N. HAOUAS, M. GORCII, S. LAHMAR, M. GUESMI, A. BEN ABDELHAFIDH, H. MEZHOUD a H. BABBA, 2009. Use of PCR, IFAT and in vitro culture in the detection of *Leishmania infantum* infection in dogs and evaluation of the prevalence of canine leishmaniasis in a low endemic area in Tunisia. *Parasite*. 16(1), 65-69. DOI: 10.1051/parasite/2009161065. ISSN 1252-607X. Dostupné také z: <http://www.parasite-journal.org/10.1051/parasite/2009161065>
- CHECKLEY, William, A Clinton WHITE, Devan JAGANATH, et al., 2015. Burden and aetiology of diarrhoeal disease in infants and young children in developing countries (the Global Enteric Multicenter Study, GEMS): a prospective, case-control study. *The Lancet Infectious Diseases*. 15(1), 209-222. DOI: 10.1016/S1473-3099(14)70772-8. ISSN 14733099. Dostupné také z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0140673613608442>
- CHEN, Lili, Zhengxiang HE, Fataneh QIN, et al., 2011. Effects of *Toxoplasma gondii* and *Toxocara canis* Antigens on WEHI-164 Fibrosarcoma Growth in a Mouse Model: A Family of Human Mucins with Impact in Cancer Biology. *PLoS ONE*. 6(9), 189-231. DOI: 10.1371/journal.pone.0024407. ISSN 1932-6203. Dostupné také z: <http://parasitol.kr/journal/view.php?doi=10.3347/kjp.2009.47.2.175>

- CHOO, Juk Dong, et al. Inhibitory Effects of Toxoplasma Antigen on Proliferation and Invasion of Human Glioma Cells. *Journal of Korean Neurosurgical Society*, 2005, 37.2: 129-136.
- CHOOKAMI, Milad Badri, Seyedeh Maryam SHARAFI, Raheleh Rafiei SEFIDDASHTI, et al., 2016. Effect of two hydatid cyst antigens on the growth of melanoma cancer in C57/black mice: A Family of Human Mucins with Impact in Cancer Biology. *Journal of Parasitic Diseases*. 40(4), 1170-1173. DOI: 10.1007/s12639-015-0643-7. ISSN 0971-7196. Dostupné také z: <http://link.springer.com/10.1007/s12639-015-0643-7>
- IJIMA, Yuko, Naoyuki ITOH, Yoichi ITO a Yuya KIMURA, 2018. Multilocus genotyping of Giardia duodenalis isolates from household cats and pet shop kittens. *Veterinary Parasitology*. 259, 44-48. DOI: 10.1016/j.vetpar.2018.06.022. ISSN 03044017. Dostupné také z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0304401718302620>
- JIRKU, Miloslav, Andrea VALIGUROVA, Bretislav KOUDELA, et al., 2008. New species of *Cryptosporidium* Tyzzer, 1907 (Apicomplexa) from amphibian host: morphology, biology and phylogeny. *Folia Parasitologica*. 55(2), 81-94. DOI: 10.14411/fp.2008.011. ISSN 00155683. Dostupné také z: <http://folia.paru.cas.cz/doi/10.14411/fp.2008.011.html>
- JONES, J.L., J.P. DUBEY, Juliana AZEVEDO-SILVA, Cristiane C.F. ALVES, Fernando ORÉFICE a David G. ADDISS, 2010. Waterborne toxoplasmosis – Recent developments: a pragmatic approach? *Experimental Parasitology*. 124(1), 10-25. DOI: 10.1016/j.exppara.2009.03.013. ISSN 00144894. Dostupné také z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0014489409000745>
- JONES, Jeffrey L., Deanna KRUSZON-MORAN, Scott ELDER, et al., 2018. *Toxoplasma gondii* Infection in the United States, 2011–2014: pros and cons of the Toxoplasma-human model in studying the manipulation hypothesis. *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*. 98(2), 551-557. DOI: 10.4269/ajtmh.17-0677. ISSN 0002-9637. Dostupné také z: <http://www.ajtmh.org/content/journals/10.4269/ajtmh.17-0677>
- JONES, Jeffrey L., Folashade OGUNMODEDE, Joni SCHEFTEL, et al., 2003. Toxoplasmosis-Related Knowledge and Practices Among Pregnant Women in the United States: pros and cons of the Toxoplasma-human model in studying the manipulation hypothesis. *Infectious Diseases in Obstetrics and Gynecology*. 11(3), 139-145. DOI: 10.1080/10647440300025512. ISSN 1064-7449. Dostupné také z: <http://www.hindawi.com/journals/ido/2003/612152/abs/>

- JONES, Jeffrey L., Valerie DARGELAS, Jacquelin ROBERTS, Cindy PRESS, Jack S. REMINGTON a Jose G. MONTOYA, 2009. Risk Factors for *Toxoplasma gondii* Infection in the United States: a pragmatic approach? *Clinical Infectious Diseases*. 49(6), 878-884. DOI: 10.1086/605433. ISSN 1058-4838. Dostupné také z: <https://academic.oup.com/cid/article-lookup/doi/10.1086/605433>
- KALLINIKOVA, V. D., et al. Antibodies against *Trypanosoma cruzi* in intact mice and their oncoprotective effect. *Meditinskaja parazitologija i parazitarnye bolezni*, 2008, 1: 11.
- KAMDA, Joel D., Theodore E. NASH, Steven M. SINGER, et al., 2012. Giardia duodenalis: Dendritic cell defects in IL-6 deficient mice contribute to susceptibility to intestinal infection. *Experimental Parasitology*. 130(3), 288-291. DOI: 10.1016/j.exppara.2012.01.003. ISSN 00144894. Dostupné také z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0014489412000045>
- KANNAN, Geetha, Krisztina MOLDOVAN, Jian-Chun XIAO, Robert H. YOLKEN, Lorraine JONES-BRANDO, Mikhail V. PLETNIKOV, Pedro ALMIRALL a Jony JONES, 2010. Toxoplasma gondii strain-dependent effects on mouse behaviour: A review. *Folia Parasitologica*. 57(2), 151-155. DOI: 10.14411/fp.2010.019. ISSN 00155683. Dostupné také z: <http://folia.paru.cas.cz/doi/10.14411/fp.2010.019.html>
- KAPLAN, Jonathan E. 1999 USPHS/IDSA Guidelines for the Prevention of Opportunistic Infections in Persons Infected with Human Immunodeficiency Virus: US Public Health Service (USPHS) and Infectious Diseases Society of America (IDSA). *Morbidity and Mortality Weekly Report: Recommendations and Reports*, 1999, 48.RR-10: i-66.
- KARANIS, Panagiotis, Christina KOURENTI, Huw SMITH, et al., 2007. Waterborne transmission of protozoan parasites: A worldwide review of outbreaks and lessons learnt. *Journal of Water and Health*. 5(1), 1-38. DOI: 10.2166/wh.2006.002. ISSN 1477-8920. Dostupné také z: <https://iwaponline.com/jwh/article/5/1/1/1987/Waterborne-transmission-of-protozoan-parasites-A>
- KHALIL, Ibrahim A, Christopher TROEGER, Puja C RAO, et al., 2018. Morbidity, mortality, and long-term consequences associated with diarrhoea from Cryptosporidium infection in children younger than 5 years: a meta-analysis study. *The Lancet Global Health*. 6(7), e758-e768. DOI: 10.1016/S2214-109X(18)30283-3. ISSN 2214109X. Dostupné také z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S2214109X18302833>
- KHAN, Khadija, Wajihullah KHAN, Deanna KRUSZON-MORAN, et al., 2018. Congenital toxoplasmosis: An overview of the neurological and ocular manifestations. *Parasitology International*. 67(6), 715-721. DOI: 10.1016/j.parint.2018.07.004. ISSN 13835769. Dostupné také z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1383576917305548>

- KIM, Ju-Ock, Sung-Soo JUNG, Sun-Young KIM, et al., 2007. Inhibition of Lewis Lung Carcinoma Growth by *Toxoplasma gondii* through Induction of Th1 Immune Responses and Inhibition of Angiogenesis: A Family of Human Mucins with Impact in Cancer Biology. *Journal of Korean Medical Science*. 22(Suppl), 1170-1173. DOI: 10.3346/jkms.2007.22.S.S38. ISSN 1011-8934. Dostupné také z: <https://jkms.org/DOIx.php?id=10.3346/jkms.2007.22.S.S38>
- KINSEL, Michael J., Michael B. BRIGGS, Kallie VENZKE, et al., 1998. GASTRIC SPIRAL BACTERIA AND INTRAMUSCULAR SARCOCYSTS IN AFRICAN LIONS FROM NAMIBIA: evidence for natural infection with sarcocysts, transmission of infection to opossums (*Didelphis virginiana*), and experimental induction of neurologic disease in raccoons. *Journal of Wildlife Diseases*. 34(2), 317-324. DOI: 10.7589/0090-3558-34.2.317. ISSN 0090-3558. Dostupné také z: <http://www.jwildlifedis.org/doi/10.7589/0090-3558-34.2.317>
- KIRKPATRICK, Carl E., Jay P. FARRELL a Michael H. GOLDSCHMIDT, 1984. *Leishmania chagasi* and *L. donovani*: Experimental infections in domestic cats. *Experimental Parasitology*. 58(2), 125-131. DOI: 10.1016/0014-4894(84)90027-4. ISSN 00144894. Dostupné také z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/0014489484900274>
- KORPE, Poonum S., William A. PETRI, Devan JAGANATH, et al., 2012. Environmental enteropathy: critical implications of a poorly understood condition. *Trends in Molecular Medicine*. 18(6), 328-336. DOI: 10.1016/j.molmed.2012.04.007. ISSN 14714914. Dostupné také z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1471491412000706>
- KOSTALOVA, Tatiana, Tereza LESTINOVA, Petra SUMOVA, et al., 2015. Canine Antibodies against Salivary Recombinant Proteins of *Phlebotomus perniciosus*: A Longitudinal Study in an Endemic Focus of Canine Leishmaniasis. *PLOS Neglected Tropical Diseases*. 9(6), 189-196. DOI: 10.1371/journal.pntd.0003855. ISSN 1935-2735. Dostupné také z: <https://dx.plos.org/10.1371/journal.pntd.0003855>
- KOTLOFF, Karen L, James P NATARO, William C BLACKWELDER, et al., 2013. Global, regional, and national causes of under-5 mortality in 2000–15: an updated systematic analysis with implications for the Sustainable Development Goals. *The Lancet*. 382(9888), 3027-3035. DOI: 10.1016/S0140-6736(13)60844-2. ISSN 01406736 Dostupné také z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0140673616315938>
- KVAC, Martin, Lada HOFMANNOVA, Ynes ORTEGA, et al., 2017. Stray cats are more frequently infected with zoonotic protists than pet cats: A Cross-sectional Study. *Folia Parasitologica*. 64(1), 110-140. DOI: 10.14411/fp.2017.034. ISSN 00155683. Dostupné také z: <http://folia.paru.cas.cz/doi/10.14411/fp.2017.034.html>

- LAPPIN, M. R., et al. Cryptosporidiosis and inflammatory bowel disease in a cat. *Feline practice (Santa Barbara, Calif.: 1990)(USA)*, 1997.
- LEAL, Rodolfo Oliveira, Hugo PEREIRA, Clara CARTAXEIRO, et al., 2018. Granulomatous rhinitis secondary to feline leishmaniosis: report of an unusual presentation and therapeutic complications. *Journal of Feline Medicine and Surgery Open Reports*. 4(2), 1-7. DOI: 10.1177/2055116918811374. ISSN 2055-1169. Dostupné také z: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/2055116918811374>
- LECOVÁ, L., F. WEISZ, P. TŮMOVÁ, V. TOLAROVÁ a E. NOHÝNKOVÁ, 2018. The first multilocus genotype analysis of *Giardia intestinalis* in humans in the Czech Republic. *Parasitology*. 145(12), 1577-1587. DOI: 10.1017/S0031182018000409. ISSN 0031-1820. Dostupné také z: https://www.cambridge.org/core/product/identifier/S0031182018000409/type/journal_article
- LEITSCH, David, Margareta GRANLUND, Linn SAMUELSSON, Satu KOSKINIEMI, Helén EDEBRO, Birgitta EVENGÅRD, Pedro ALMIRALL a Jony JONES, 2015. Drug Resistance in the Microaerophilic Parasite *Giardia lamblia*: What laboratory and clinical studies tell us, so far. *Current Tropical Medicine Reports*. 2(3), 128-135. DOI: 10.1007/s40475-015-0051-1. ISSN 2196-3045. Dostupné také z: <http://link.springer.com/10.1007/s40475-015-0051-1>
- LESTINOVA, Tereza, Iva ROHOUSOVA, Michal SIMA, et al., 2017. Insights into the sand fly saliva: Blood-feeding and immune interactions between sand flies, hosts, and *Leishmania*. *PLOS Neglected Tropical Diseases*. 11(7), 352-354. DOI: 10.1371/journal.pntd.0005600. ISSN 1935-2735. Dostupné také z: <https://dx.plos.org/10.1371/journal.pntd.0005600>
- LIU, Li, Shefali OZA, Dan HOGAN, et al., 2016. Global, regional, and national causes of under-5 mortality in 2000–15: an updated systematic analysis with implications for the Sustainable Development Goals. *The Lancet*. 388(10063), 3027-3035. DOI: 10.1016/S0140-6736(16)31593-8. ISSN 01406736. Dostupné také z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0140673616315938>
- LUCIO-FORSTER, Araceli, Jeffrey K. GRIFFITHS, Vitaliano A. CAMA, et al., 2010. Minimal zoonotic risk of cryptosporidiosis from pet dogs and cats: transmission, detection and identification. *Trends in Parasitology*. 26(4), 174-179. DOI: 10.1016/j.pt.2010.01.004. ISSN 14714922. Dostupné také z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1471492210000164>

- LUKESŮOVÁ, D., I. LITERÁK, Janine L. BROWN, et al., 1998. Shedding of *Toxoplasma gondii* oocysts by Felidae in zoos in the Czech Republic. *Veterinary Parasitology*. 74(1), 1-7. DOI: 10.1016/S0304-4017(97)00155-6. ISSN 03044017. Dostupné také z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0304401797001556>
- MA, P., R. SOAVE, Vitaliano A. CAMA, et al., 1983. Three-Step Stool Examination for Cryptosporidiosis in 10 Homosexual Men with Protracted Watery Diarrhea: transmission, detection and identification. *Journal of Infectious Diseases*. 147(5), 824-828. DOI: 10.1093/infdis/147.5.824. ISSN 0022-1899. Dostupné také z: <https://academic.oup.com/jid/article-lookup/doi/10.1093/infdis/147.5.824>
- MARTINEZ, Victor Otero, Fernanda Washington DE MENDONÇA LIMA, Chrissie Ferreira DE CARVALHO, et al. *Toxoplasma gondii* infection and behavioral outcomes in humans: a systematic review. *Parasitology Research*. 2018, 117(10), 3059-3065. DOI: 10.1007/s00436-018-6040-2. ISSN 0932-0113. Dostupné také z: <http://link.springer.com/10.1007/s00436-018-6040-2>
- MARTINSANCHEZ, J, C ACEDO, M MUNOZPEREZ, B PESSON, O MARCHAL a F MORILLASMARQUEZ, 2007. Infection by *Leishmania infantum* in cats: Epidemiological study in Spain. *Veterinary Parasitology*. 145(3-4), 267-273. DOI: 10.1016/j.vetpar.2006.11.005. ISSN 03044017. Dostupné také z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0304401706006418>
- MARTORELLI DI GENOVA, Bruno, Sarah K. WILSON, J. P. DUBEY, et al., 2019. Intestinal delta-6-desaturase activity determines host range for *Toxoplasma* sexual reproduction: Recent Advances and Implications for Public Health. *PLOS Biology*. 17(8), 72-97. DOI: 10.1371/journal.pbio.3000364. ISSN 1545-7885. Dostupné také z: <https://dx.plos.org/10.1371/journal.pbio.3000364>
- MAURICIO, Isabel L., Matthew YEO, Mehdi BAGHAEI, et al., 2006. Towards multilocus sequence typing of the *Leishmania donovani* complex: Resolving genotypes and haplotypes for five polymorphic metabolic enzymes (ASAT, GPI, NH1, NH2, PGD). *International Journal for Parasitology*. 36(7), 757-769. DOI: 10.1016/j.ijpara.2006.03.006. ISSN 00207519. Dostupné také z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0020751906001093>
- MCCONKEY, G. A., H. L. MARTIN, G. C. BRISTOW, J. P. WEBSTER, Lorraine JONES-BRANDO, Mikhail V. PLETNIKOV, Pedro ALMIRALL a Jony JONES, 2012. *Toxoplasma gondii* infection and behaviour - location, location, location?: A review. *Journal of Experimental Biology*. 216(1), 113-119. DOI: 10.1242/jeb.074153. ISSN 0022-0949. Dostupné také z: <http://jeb.biologists.org/cgi/doi/10.1242/jeb.074153>

- MÉNDEZ-HERMIDA, Fernando, Elvira ARES-MAZÁS, Kevin G. MCGUIGAN, et al., 2007. Disinfection of drinking water contaminated with *Cryptosporidium parvum* oocysts under natural sunlight and using the photocatalyst TiO₂: transmission, detection and identification. *Journal of Photochemistry and Photobiology B: Biology*. 88(2-3), 105-111. DOI: 10.1016/j.jphotobiol.2007.05.004. ISSN 10111344. Dostupné také z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1011134407000735>
- MILLAR, Patricia Riddell, Fernanda Loureiro de MOURA, Otilio Machado Pereira BASTOS, et al., 2014. TOXOPLASMOSIS-RELATED KNOWLEDGE AMONG PREGNANT AND POSTPARTUM WOMEN ATTENDED IN PUBLIC HEALTH UNITS IN NITERÓI, RIO DE JANEIRO, BRAZIL: pros and cons of the Toxoplasma-human model in studying the manipulation hypothesis. *Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo*. 56(5), 433-438. DOI: 10.1590/S0036-46652014000500011. ISSN 0036-4665. Dostupné také z: <http://www.ajtmh.org/content/journals/10.4269/ajtmh.17-0677>
- MINETTI, Corrado, Kenneth LAMDEN, Caroline DURBAND, John CHEESBROUGH, Andrew FOX a Jonathan M. WASTLING, 2015. Determination of *Giardia duodenalis* assemblages and multi-locus genotypes in patients with sporadic giardiasis from England: update on epidemiology and public health significance. *Gastroenterology Clinics of North America*. 8(1), 291-314. DOI: 10.1186/s13071-015-1059-z. ISSN 1756-3305. Dostupné také z: <http://www.parasitesandvectors.com/content/8/1/444>
- MIRÓ, Guadalupe, Ana MONTOYA, Santos JIMÉNEZ, Carolina FRISUELOS, Marta MATEO a Isabel FUENTES, 2004. Prevalence of antibodies to *Toxoplasma gondii* and intestinal parasites in stray, farm and household cats in Spain. *Veterinary Parasitology*. 126(3), 249-255. DOI: 10.1016/j.vetpar.2004.08.015. ISSN 03044017. Dostupné také z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0304401704004121>
- MITRA, R., R. M. SAPOLSKY, A. VYAS, J. P. WEBSTER, Lorraine JONES-BRANDO, Mikhail V. PLETNIKOV, Pedro ALMIRALL a Jony JONES, 2013. *Toxoplasma gondii* infection induces dendritic retraction in basolateral amygdala accompanied by reduced corticosterone secretion: A review. *Journal of Experimental Biology*. 6(2), 516-520. DOI: 10.1242/dmm.009928. ISSN 1754-8403. Dostupné také z: <http://dmm.biologists.org/cgi/doi/10.1242/dmm.009928>
- MOHAMADI, Fereshteh, Mahshid SHAKIBAPOUR, Seyedeh SHARAFI, Ali ANDALIB, Sepideh TOLOUEI a Hossein YOUSOFI DARANI, 2019. Anti-*Toxoplasma gondii* antibodies attach to mouse cancer cell lines but not normal mouse lymphocytes. *Biomedical Reports* [online]. [cit. 2020-01-03]. DOI: 10.3892/br.2019.1186. ISSN 2049-9434. Dostupné z: <http://www.spandidos-publications.com/10.3892/br.2019.1186>

- MONCADA, Pablo A a Jose G MONTOYA, 2014. Toxoplasmosis in the fetus and newborn: an update on prevalence, diagnosis and treatment. *Expert Review of Anti-infective Therapy*. 10(7), 815-828. DOI: 10.1586/eri.12.58. ISSN 1478-7210. Dostupné také z: <http://www.tandfonline.com/doi/full/10.1586/eri.12.58>
- MONTOYA, JG, O LIESENFELD, L. David SIBLEY, et al., 2004. Toxoplasmosis: Recent Advances and Implications for Public Health. *The Lancet*. 363(9425), 1965-1976. DOI: 10.1016/S0140-6736(04)16412-X. ISSN 01406736. Dostupné také z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S014067360416412X>
- MONTOYA, Jose G., Jack S. REMINGTON, Huw SMITH, et al., 2008. Clinical Practice: Management of Toxoplasma gondii Infection during Pregnancy. *Clinical Infectious Diseases*. 47(4), 554-566. DOI: 10.1086/590149. ISSN 1058-4838. Dostupné také z: <https://academic.oup.com/cid/article-lookup/doi/10.1086/590149>
- MØRCH, K., K. HANEVIK, L.J. ROBERTSON, E.A. STRAND, N. LANGELAND, Birgitta EVENGÅRD, Pedro ALMIRALL a Jony JONES, 2008. Treatment-ladder and genetic characterisation of parasites in refractory giardiasis after an outbreak in Norway: What laboratory and clinical studies tell us, so far. *Journal of Infection*. 56(4), 268-273. DOI: 10.1016/j.jinf.2008.01.013. ISSN 01634453. Dostupné také z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0163445308000327>
- MOSTI, M., B. PINTO, A. GIROMELLA, et al., 2013. A 4-year evaluation of toxoplasmosis seroprevalence in the general population and in women of reproductive age in central Italy: An overview of the neurological and ocular manifestations. *Epidemiology and Infection*. 141(10), 2192-2195. DOI: 10.1017/S0950268812002841. ISSN 0950-2688. Dostupné také z: https://www.cambridge.org/core/product/identifier/S0950268812002841/type/journal_article
- NAVARRO, J.A., J. SÁNCHEZ, C. PEÑAFIEL-VERDÚ, A.J. BUENDÍA, J. ALTIMIRA a M. VILAFRANCA, 2010. Histopathological Lesions in 15 Cats with Leishmaniosis. *Journal of Comparative Pathology*. 143(4), 297-302. DOI: 10.1016/j.jcpa.2010.03.003. ISSN 00219975. Dostupné také z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0021997510000460>
- NAVARRO, J.A., J. SÁNCHEZ, C. PEÑAFIEL-VERDÚ, et al., 2010. Histopathological Lesions in 15 Cats with Leishmaniosis: report of an unusual presentation and therapeutic complications. *Journal of Comparative Pathology*. 143(4), 297-302. DOI: 10.1016/j.jcpa.2010.03.003. ISSN 00219975. Dostupné také z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0021997510000460>
- NOGAREDA, F., Y. LE STRAT, I. VILLENA, et al., 2014. Incidence and prevalence of Toxoplasma gondii infection in women in France, 1980–2020: model-based estimation. *Epidemiology and Infection*. 142(8), 1661-1670. DOI:

10.1017/S0950268813002756. ISSN 0950-2688. Dostupné také z: https://www.cambridge.org/core/product/identifier/S0950268813002756/type/journal_article

NOWAKOWSKA, D., B. STRAY-PEDERSEN, E. ŚPIEWAK, W. SOBALA, E. MAŁAFIEJ a J. WILCZYŃSKI, 2006. Prevalence and estimated incidence of Toxoplasma infection among pregnant women in Poland: a decreasing trend in the younger population. *Clinical Microbiology and Infection*. 12(9), 913-917. DOI: 10.1111/j.1469-0691.2006.01513.x. ISSN 1198743X. Dostupné také z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1198743X14643111>

ODENING, Klaus, Michael B. BRIGGS, Kallie VENZKE, et al., 1998. The present state of species-systematics in Sarcocystis Lankester, 1882 (Protista, Sporozoa, Coccidia): evidence for natural infection with sarcocysts, transmission of infection to opossums (Didelphis virginiana), and experimental induction of neurologic disease in raccoons. *Systematic Parasitology*. 41(3), 209-233. DOI: 10.1023/A:1006090232343. ISSN 0165-5752. Dostupné také z: <http://link.springer.com/10.1023/A:1006090232343>

OGUNMODEDE, Folashade, et al. Toxoplasmosis prevention knowledge among pregnant women in Minnesota. *Minnesota medicine*, 2005, 88.2: 32-34.

OPSTEEGH, M., R. HAVEMAN, A.N. SWART, M.E. MENSINK-BEEREPOOT, A. HOFHUIS, M.F.M. LANGELAAR a J.W.B. VAN DER GIESSEN, 2012. Seroprevalence and risk factors for Toxoplasma gondii infection in domestic cats in The Netherlands. *Preventive Veterinary Medicine*. 104(3-4), 317-326. DOI: 10.1016/j.prevetmed.2012.01.003. ISSN 01675877. Dostupné také z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0167587712000098>

OTRANTO, Domenico, Ettore NAPOLI, Maria Stefania LATROFA, et al., 2017. Feline and canine leishmaniosis and other vector-borne diseases in the Aeolian Islands: Pathogen and vector circulation in a confined environment. *Veterinary Parasitology*. 236, 144-151. DOI: 10.1016/j.vetpar.2017.01.019. ISSN 03044017. Dostupné také z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0304401717300298>

PAINTER, Julia E., et al. Cryptosporidiosis surveillance—United States, 2011–2012. *Morbidity and Mortality Weekly Report: Surveillance Summaries*, 2015, 64.3: 1-14.

PAINTER, Julia E., et al. Giardiasis surveillance—United States, 2011–2012. *Morbidity and Mortality Weekly Report: Surveillance Summaries*, 2015, 64.3: 15-25.

- PAPPAS, Georgios, Nikos ROUSSOS, Matthew E. FALAGAS, J. P. WEBSTER, Lorraine JONES-BRANDO, Mikhail V. PLETNIKOV, Pedro ALMIRALL a Jony JONES, 2009. Toxoplasmosis snapshots: Global status of *Toxoplasma gondii* seroprevalence and implications for pregnancy and congenital toxoplasmosis. *International Journal for Parasitology*. 39(12), 1385-1394. DOI: 10.1016/j.ijpara.2009.04.003. ISSN 00207519. Dostupné také z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0020751909001842>
- PARLOG, A., D. SCHLÜTER, I. R. DUNAY, J. P. WEBSTER, Lorraine JONES-BRANDO, Mikhail V. PLETNIKOV, Pedro ALMIRALL a Jony JONES, 2015. *Toxoplasma gondii*-induced neuronal alterations: Global status of *Toxoplasma gondii* seroprevalence and implications for pregnancy and congenital toxoplasmosis. *Parasite Immunology*. 37(3), 159-170. DOI: 10.1111/pim.12157. ISSN 01419838. Dostupné také z: <http://doi.wiley.com/10.1111/pim.12157>
- PAWLOWSKI, Z. S., Ilma Pastana FERREIRA, Altem Nascimento PONTES, et al., 2019. Impact of health education on knowledge and prevention behavior for congenital toxoplasmosis: the experience in Poznan, Poland. *Health Education Research*. 16(4), 493-502. DOI: 10.1093/her/16.4.493. ISSN 14653648. Dostupné také z: <https://academic.oup.com/her/article-lookup/doi/10.1093/her/16.4.493>
- PENNISI, M. G., et al. Feline leishmaniosis: clinical signs and course in 14 followed up cases. *Proceedings LXX Convegno SISVet, Presented at the LXX Convegno SISVet, Italy Palermo*, 2016, 166-7.
- PENNISI, Maria Grazia, Katrin HARTMANN, Albert LLORET, et al., 2013. Leishmaniosis in cats: Is the cat a small dog? *Journal of Feline Medicine and Surgery*. 15(7), 638-642. DOI: 10.1177/1098612X13489229. ISSN 1098-612X. Dostupné také z: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1098612X13489229>
- PENNISI, Maria Grazia, Maria Flaminia PERSICHETTI, Gad BANETH, Patrick BOURDEAU, Alek KOUTINAS, Guadalupe MIRÓ, Gaetano OLIVA a Laia SOLANO-GALLEGO, 2018. Feline leishmaniosis: Is the cat a small dog? *Veterinary Parasitology*. 251(1), 131-137. DOI: 10.1016/j.vetpar.2018.01.012. ISSN 03044017. Dostupné také z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0304401718300190>.
- PENNISI, Maria-Grazia, Luís CARDOSO, Gad BANETH, et al., 2015. LeishVet update and recommendations on feline leishmaniosis: Is the cat a small dog? *Journal of Feline Medicine and Surgery*. 8(1), 638-642. DOI: 10.1186/s13071-015-0909-z. ISSN 1756-3305. Dostupné také z: <http://www.parasitesandvectors.com/content/8/1/302>.

- PENNISI, Maria-Grazia, Luís CARDOSO, Gad BANETH, Patrick BOURDEAU, Alek KOUTINAS, Guadalupe MIRÓ, Gaetano OLIVA a Laia SOLANO-GALLEGÓ, 2015. *LeishVet update and recommendations on feline leishmaniosis*. 8(1). DOI: 10.1186/s13071-015-0909-z. ISSN 1756-3305. Dostupné také z: <http://www.parasitesandvectors.com/content/8/1/302>
- PEREBOOM, Monique T R, Judith MANNIËN, Evelien R SPELTEN, et al., 2013. Observational study to assess pregnant women's knowledge and behaviour to prevent toxoplasmosis, listeriosis and cytomegalovirus: the experience in Poznan, Poland. *BMC Pregnancy and Childbirth*. 13(1), 493-502. DOI: 10.1186/1471-2393-13-98. ISSN 1471-2393. Dostupné také z: <https://bmcpregnancychildbirth.biomedcentral.com/articles/10.1186/1471-2393-13-98>
- PEREIRA, André, Ângela MARTINS, Hugo BRANCAL, et al., 2016. Parasitic zoonoses associated with dogs and cats: a survey of Portuguese pet owners' awareness and deworming practices. *PLOS Neglected Tropical Diseases*. 9(1), 189-196. DOI: 10.1186/s13071-016-1533-2. ISSN 1756-3305. Dostupné také z: <http://parasitesandvectors.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13071-016-1533-2>
- PEREIRA, André, José Manuel CRISTÓVÃO, Hugo VILHENA, et al., 2019. Antibody response to *Phlebotomus perniciosus* saliva in cats naturally exposed to phlebotomine sand flies is positively associated with *Leishmania* infection. 12(1). DOI: 10.1186/s13071-019-3376-0. ISSN 1756-3305. Dostupné také z: <https://parasitesandvectors.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13071-019-3376-0>
- PEREIRA, André, Ricardo PARREIRA, José Manuel CRISTÓVÃO, Germano CASTELLI, Federica BRUNO, Fabrizio VITALE, Lenea CAMPINO a Carla MAIA, 2020. Phylogenetic insights on *Leishmania* detected in cats as revealed by nucleotide sequence analysis of multiple genetic markers. *Infection, Genetics and Evolution*. 77. DOI: 10.1016/j.meegid.2019.104069. ISSN 15671348. Dostupné také z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1567134819302953>
- PEREIRA, Cassia Regina Alves; FERREIRA, Aldo Pacheco. Ocorrência e fatores de risco da criptosporidiose em felinos de companhia de idosos. *Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia*, 2012, 15.4: 681-691.
- PEREIRA, Linda H., et al. Exposure to *Toxoplasma gondii* and cat ownership in Nova Scotia. *Pediatrics*, 1992, 89.6: 1169-1172.
- PINTO, B., B. CASTAGNA, R. MATTEI, et al., 2012. Seroprevalence for toxoplasmosis in individuals living in North West Tuscany: access to Toxo-test in central Italy. *Epidemiology and Infection*. 31(6), 1151-1156. DOI: 10.1007/s10096-011-1422-8. ISSN 0934-9723. Dostupné také z: <http://link.springer.com/10.1007/s10096-011-1422-8>

- PINTO, B., R. MATTEI, G. A. MOSCATO, et al., 2017. Toxoplasma infection in individuals in central Italy: does a gender-linked risk exist? *Epidemiology and Infection*. 36(4), 739-746. DOI: 10.1007/s10096-016-2857-8. ISSN 0934-9723. Dostupné také z: <http://link.springer.com/10.1007/s10096-016-2857-8>
- PORTER, R.R., K.B.M. REID, Sun-Young KIM, et al., 1979. Activation of the Complement System by Antibody-Antigen Complexes: The Classical Pathway. *Advances in Protein Chemistry Volume 33*. Elsevier, 1979, 22(Suppl), 1-71. *Advances in Protein Chemistry*. DOI: 10.1016/S0065-3233(08)60458-1. ISBN 9780120342334. ISSN 1011-8934. Dostupné také z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0065323308604581>
- PRESIDENTE DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI. 2017. Decreto del Definizione e aggiornamento dei livelli essenziali di assistenza, di cui all'articolo 1, comma 7, del decreto legislativo 30 dicembre 1992, n. 502. Rome, Italy.
- PYO, Kyoung-Ho, Bong-Kwang JUNG, Jong-Yil CHAI, et al., 2010. Suppressed CD31 Expression in Sarcoma-180 Tumors after Injection with Toxoplasma gondii Lysate Antigen in BALB/c Mice: A Meta-Analysis. *The Korean Journal of Parasitology*. 48(2), 729-736. DOI: 10.3347/kjp.2010.48.2.171. ISSN 0023-4001. Dostupné také z: <http://parasitol.kr/journal/view.php?doi=10.3347/kjp.2010.48.2.171>
- QUINNELL, Rupert J., Seyi SOREMEKUN, Paul A. BATES, et al., 2018. Antibody response to sand fly saliva is a marker of transmission intensity but not disease progression in dogs naturally infected with Leishmania infantum: Blood-feeding and immune interactions between sand flies, hosts, and Leishmania. *PLOS Neglected Tropical Diseases*. 11(1), 352-354. DOI: 10.1186/s13071-017-2587-5. ISSN 1756-3305. Dostupné také z: <https://parasitesandvectors.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13071-017-2587-5>
- RAMBOZZI, Luisa, Arianna MENZANO, Alessandro MANNELLI, et al., 2007. Prevalence of cryptosporidian infection in cats in Turin and analysis of risk factors: transmission, detection and identification. *Journal of Feline Medicine and Surgery*. 9(5), 392-396. DOI: 10.1016/j.jfms.2007.03.005. ISSN 1098-612X. Dostupné také z: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1016/j.jfms.2007.03.005>
- RAVEL, Christophe, Sofia CORTES, Francine PRATLONG, Florent MORIO, Jean-Pierre DEDET a Lenea CAMPINO, 2006. First report of genetic hybrids between two very divergent Leishmania species: Leishmania infantum and Leishmania major. *International Journal for Parasitology*. 36(13), 1383-1388. DOI: 10.1016/j.ijpara.2006.06.019. ISSN 00207519. Dostupné také z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0020751906002554>

- REARDON, Sara, J.P. DUBEY, L. David SIBLEY, et al., 2016. NIH to retire all research chimpanzees: Recent Advances and Implications for Public Health. *Nature*. 70(1), 63-81. DOI: 10.1038/nature.2015.18817. ISSN 0028-0836. Dostupné také z: <http://www.nature.com/articles/nature.2015.18817>
- REED, S.M., M. FURR, D.K. HOWE, et al., 2016. Equine Protozoal Myeloencephalitis: An Updated Consensus Statement with a Focus on Parasite Biology, Diagnosis, Treatment, and Prevention. *Journal of Veterinary Internal Medicine*. 30(2), 491-502. DOI: 10.1111/jvim.13834. ISSN 08916640. Dostupné také z: <http://doi.wiley.com/10.1111/jvim.13834>
- REMINGTON, Jack S., et al. *Infectious Diseases of the Fetus and Newborn E-Book*. Elsevier Health Sciences, 2010.
- RIMHANEN-FINNE, Ruska, Marja-Liisa HÄNNINEN, Risto VUENTO, et al., 2010. Contaminated water caused the first outbreak of giardiasis in Finland, 2007: A descriptive study. *Scandinavian Journal of Infectious Diseases*. 42(8), 613-619. DOI: 10.3109/00365541003774608. ISSN 0036-5548. Dostupné také z: <http://www.tandfonline.com/doi/full/10.3109/00365541003774608>
- ROBERT-GANGNEUX, F., M.-L. DARDE, G. A. MOSCATO, et al., 2012. Epidemiology of and Diagnostic Strategies for Toxoplasmosis: does a gender-linked risk exist? *Clinical Microbiology Reviews*. 25(2), 264-296. DOI: 10.1128/CMR.05013-11. ISSN 0893-8512. Dostupné také z: <https://cmr.asm.org/content/25/2/264>
- ROBERT-GANGNEUX, Florence, 2014. It is not only the cat that did it: How to prevent and treat congenital toxoplasmosis. *Journal of Infection*. 68(2), S125-S133. DOI: 10.1016/j.jinf.2013.09.023. ISSN 01634453. Dostupné také z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0163445313002909>
- ROBERTSON, L. J.; CAMPBELL, A. T.; SMITH, H. V. Survival of *Cryptosporidium parvum* oocysts under various environmental pressures. *Applied and Environmental Microbiology*, 1992, 58.11: 3494-3500.
- ROBERTSON, Lucy J., Kurt HANEVIK, Angel A. ESCOBEDO, Kristine MØRCH, Nina LANGE LAND a Jonathan M. WASTLING, 2010. Giardiasis – why do the symptoms sometimes never stop?: update on epidemiology and public health significance. *Trends in Parasitology*. 26(2), 75-82. DOI: 10.1016/j.pt.2009.11.010. ISSN 14714922. Dostupné také z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S147149220900261X>

- ROGAWSKI, Elizabeth T., Luther A. BARTELT, James A. PLATTS-MILLS, et al., 2017. Determinants and Impact of Giardia Infection in the First 2 Years of Life in the MAL-ED Birth Cohort: Is the cat a small dog? *Journal of the Pediatric Infectious Diseases Society*. 6(2), 153-160. DOI: 10.1093/jpids/piw082. ISSN 2048-7193. Dostupné také z: <https://academic.oup.com/jpids/article/6/2/153/2997417>
- ROCHELLE, Paul A., Steve J. UPTON, Beth A. MONTELEONE, et al., 2005. The response of *Cryptosporidium parvum* to UV light: transmission, detection and identification. *Trends in Parasitology*. 21(2), 81-87. DOI: 10.1016/j.pt.2004.11.009. ISSN 14714922. Dostupné také z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1471492204002958>
- ROSE, Joan B.; LISLE, John T.; LECHEVALLIER, Mark. *Waterborne cryptosporidiosis: incidence, outbreaks, and treatment strategies*. CRC Press, Boca Raton, 1997.
- ROSYPAL, A.C., G.C. TROY, R.B. DUNCAN, A.M. ZAJAC a D.S. LINDSAY, 2005. Utility of Diagnostic Tests Used in Diagnosis of Infection in Dogs Experimentally Inoculated with a North American Isolate of *Leishmania infantum infantum*. *Journal of Veterinary Internal Medicine*. 19(6), 0891-6640-19-6-802-3940. DOI: 10.1892/0891-6640(2005)19[802:UODTUI]2.0.CO;2. ISSN 0891-6640. Dostupné také z: [http://doi.wiley.com/10.1892/0891-6640\(2005\)19\[802:UODTUI\]2.0.CO;2](http://doi.wiley.com/10.1892/0891-6640(2005)19[802:UODTUI]2.0.CO;2)
- ROXSTRÖM-LINDQUIST, Katarina, Daniel PALM, David REINER, et al., 2006. Giardia immunity – an update: A descriptive study. *Trends in Parasitology*. 22(1), 26-31. DOI: 10.1016/j.pt.2005.11.005. ISSN 14714922. Dostupné také z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1471492205003119>
- RYAN, Una, Simone M. CACCIÒ, A. THOMPSON, et al., 2013. Zoonotic potential of Giardia: Is the cat a small dog? *International Journal for Parasitology*. 43(12-13), 943-956. DOI: 10.1016/j.ijpara.2013.06.001. ISSN 00207519. Dostupné také z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0020751913001720>
- SAVIOLI, L., H. SMITH, A. THOMPSON, et al., 2006. Giardia and *Cryptosporidium* join the ‘Neglected Diseases Initiative’: Is the cat a small dog? *Trends in Parasitology*. 22(5), 203-208. DOI: 10.1016/j.pt.2006.02.015. ISSN 14714922. Dostupné také z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1471492206000596>
- SCORZA, A. V.; LAPPIN, M. R. Co-infection of *Cryptosporidium* and *Giardia* in naturally infected cats, in diagnosis and treatment of cryptosporidiosis and giardiasis in cats and dogs in the United States. *Clinical Sciences, Colorado State University*, 2007.

- SCORZA, Valeria, Sahatchai TANGTRONGSUP, Beth A. MONTELONE, et al., 2010. Update on the Diagnosis and Management of Cryptosporidium spp Infections in Dogs and Cats: transmission, detection and identification. *Topics in Companion Animal Medicine*. 25(3), 163-169. DOI: 10.1053/j.tcam.2010.07.007. ISSN 19389736. Dostupné také z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1938973610000413>
- SEDLÁK, Kamil, Eva BÁRTOVÁ, Ivan LITERÁK, et al., 2004. TOXOPLASMOSIS IN NILGAIS (BOSELAPHUS TRAGOCAMELUS) AND A SAIGA ANTELOPE (SAIGA TATARICA). *Journal of Zoo and Wildlife Medicine*. 35(4), 530-533. DOI: 10.1638/02-005.1. ISSN 1042-7260. Dostupné také z: <http://www.bioone.org/doi/abs/10.1638/02-005.1>
- SHAW, Darcy H.; IHLE, Sherri L. *Small animal internal medicine*. John Wiley & Sons, 1997. p 464-468
- SCHÖNIAN, G., K. KUHL, I. L. MAURICIO, Florent MORIO, Jean-Pierre DEDET a Lenea CAMPINO, 2011. Molecular approaches for a better understanding of the epidemiology and population genetics of Leishmania: Leishmania infantum and Leishmania major. *Parasitology*. 138(4), 405-425. DOI: 10.1017/S0031182010001538. ISSN 0031-1820. Dostupné také z: https://www.cambridge.org/core/product/identifier/S0031182010001538/type/journal_article
- SIMÕES-MATTOS, L., M.R.F. MATTOS, M.J. TEIXEIRA, et al., 2005. The susceptibility of domestic cats (Felis catus) to experimental infection with Leishmania braziliensis. *Veterinary Parasitology*. 127(3-4), 199-208. DOI: 10.1016/j.vetpar.2004.10.008. ISSN 03044017. Dostupné také z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0304401704004674>
- SINCLAIR, A. J., J. G. MCLEAN, E. A. MONGER, et al., 1979. Metabolism of linoleic acid in the cat: Recent Advances and Implications for Public Health. *Lipids*. 14(11), 932-936. DOI: 10.1007/BF02533508. ISSN 0024-4201. Dostupné také z: <http://doi.wiley.com/10.1007/BF02533508>
- SMEREKA, Jacek, Lukasz SZARPAK, Kurt RUETZLER, et al., 2018. A multicenter survey on toxoplasmosis knowledge among pregnant women in Poland (the TOWER study). *BMC Pregnancy and Childbirth*. 18(1). DOI: 10.1186/s12884-018-2031-7. ISSN 1471-2393. Dostupné také z: <https://bmcpregnancychildbirth.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12884-018-2031-7>
- SOLARCZYK, Piotr, Natalia OSTEN-SACKEN, Alain C. FRANTZ, et al. First molecular detection of Giardia duodenalis assemblage B in a free-living European wildcat (Felis s. silvestris) from Luxembourg: a systematic review. *Acta Protozoologica*. 2019, 58(1), 3059-3065. DOI: 10.4467/16890027AP.19.001.10832. ISSN 00651583. Dostupné také z: <http://www.ejournals.eu/Acta-Protozoologica/Issue-1/art/14586/>

- SPRONG, Hein, Simone M. CACCIÒ, Joke W. B. VAN DER GIESSEN, Didier RAOULT, Nina LANGE LAND a Jonathan M. WASTLING, 2009. Identification of Zoonotic Genotypes of *Giardia duodenalis*: update on epidemiology and public health significance. *PLoS Neglected Tropical Diseases*. 3(12), 75-82. DOI: 10.1371/journal.pntd.0000558. ISSN 1935-2735. Dostupné také z: <https://dx.plos.org/10.1371/journal.pntd.0000558>
- SU, Xinzhuan, Karen HAYTON, Thomas E. WELLEMS, et al., 2007. Genetic linkage and association analyses for trait mapping in *Plasmodium falciparum*: Recent Advances and Implications for Public Health. *Nature Reviews Genetics*. 8(7), 497-506. DOI: 10.1038/nrg2126. ISSN 1471-0056. Dostupné také z: <http://www.nature.com/articles/nrg2126>
- SUTTERLAND, A. L., G. FOND, A. KUIN, et al., 2015. Beyond the association. *Toxoplasma gondii* in schizophrenia, bipolar disorder, and addiction: systematic review and meta-analysis. *Acta Psychiatrica Scandinavica*. 132(3), 161-179. DOI: 10.1111/acps.12423. ISSN 0001690X. Dostupné také z: <http://doi.wiley.com/10.1111/acps.12423>
- SUZUKI, Kei, Masahiro MASUYA, Takeshi MATSUMOTO, et al., 2010. High-intensity signals in the basal ganglia from gadolinium-enhanced T1-weighted MRI as an early change in toxoplasma encephalitis in an AIDS patient: systematic review and meta-analysis. *Journal of Infection and Chemotherapy*. 16(2), 135-138. DOI: 10.1007/s10156-010-0026-Z. ISSN 1341321X. Dostupné také z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1341321X10706206>
- ŠLAPETA, Jan, Sahatchai TANGTRONGSUP, Beth A. MONTE LONE, et al., 2013. Cryptosporidiosis and *Cryptosporidium* species in animals and humans: A thirty colour rainbow? *International Journal for Parasitology*. 43(12-13), 957-970. DOI: 10.1016/j.ijpara.2013.07.005. ISSN 00207519. Dostupné také z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0020751913002026>
- TANDEL, Jayesh, Elizabeth D. ENGLISH, Adam SATERIALE, Jodi A. GULLICKSRUD, Daniel P. BEITING, Megan C. SULLIVAN, Brittain PINKSTON a Boris STRIEPEN, 2019. Life cycle progression and sexual development of the apicomplexan parasite *Cryptosporidium parvum*. *Nature Microbiology*. 4(12), 2226-2236. DOI: 10.1038/s41564-019-0539-x. ISSN 2058-5276. Dostupné také z: <http://www.nature.com/articles/s41564-019-0539-x>

- TEIXEIRA, Weslen Fabricio Pires, William Marinho Dourado COELHO, Ricardo Velludo Gomes de SOUTELLO, et al., 2011. Diagnóstico de criptosporidiose em amostras fecais de bezerros por imunofluorescência direta e microscopia de contraste de fase: A thirty colour rainbow? *Ciência Rural*. 41(6), 1057-1062. DOI: 10.1590/S0103-84782011005000077. ISSN 1678-4596. Dostupné také z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0020751913002026>
- TIBAYRENC, Michel, K. KUHLS, I. L. MAURICIO, Florent MORIO, Jean-Pierre DEDET a Lenea CAMPINO, 2006. The species concept in parasites and other pathogens: a pragmatic approach? *Trends in Parasitology*. 22(2), 66-70. DOI: 10.1016/j.pt.2005.12.010. ISSN 14714922. Dostupné také z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1471492205003429>
- TOMASONI, Lina R., et al. Multidisciplinary approach to congenital Toxoplasma infection: an Italian nationwide survey. *New Microbiol*, 2014, 37.3: 347-54.
- TORGERSON, Paul R, Pierpaolo MASTROIACOVO, Evelien R SPELTEN, et al., 2013. The global burden of congenital toxoplasmosis: a systematic review. *Bulletin of the World Health Organization*. 91(7), 501-508. DOI: 10.2471/BLT.12.111732. ISSN 0042-9686. Dostupné také z: <http://www.who.int/entity/bulletin/volumes/91/7/12-111732.pdf>
- TORRES, Patricio, et al. Sarcocystis sp. in the diaphragm of a domestic cat (Felis catus) from Valdivia, Chile. *Boletín chileno de parasitología*, 1996, 51.1-2: 30-32.
- TORREY, E. F., J. J. BARTKO, Z.-R. LUN, et al., 2007. Antibodies to Toxoplasma gondii in Patients With Schizophrenia: A Meta-Analysis. *Schizophrenia Bulletin*. 33(3), 729-736. DOI: 10.1093/schbul/sbl050. ISSN 0586-7614. Dostupné také z: <https://academic.oup.com/schizophreniabulletin/articlelookup/doi/10.1093/schbul/sbl050>
- TRAIL, Pamela A., Dalton H. KING a Gene M. DUBOWCHIK, 2003. Monoclonal antibody drug immunoconjugates for targeted treatment of cancer. *Cancer Immunology, Immunotherapy*. 52(5), 328-337. DOI: 10.1007/s00262-002-0352-9. ISSN 0340-7004. Dostupné také z: <http://link.springer.com/10.1007/s00262-002-0352-9>
- UBILLOS, Luis, Andrea MEDEIROS, Martín CANCELA, et al., 2007. Characterization of the carcinoma-associated Tk antigen in helminth parasites. *Experimental Parasitology*. 116(2), 129-136. DOI: 10.1016/j.exppara.2006.12.009. ISSN 00144894. Dostupné také z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0014489406003225>
- UBILLOS, Luis, Teresa FREIRE, Edgardo BERRIEL, et al., 2016. Trypanosoma cruzi extracts elicit protective immune response against chemically induced colon and mammary cancers. *International Journal of Cancer*. 138(7), 1719-1731. DOI: 10.1002/ijc.29910. ISSN 00207136. Dostupné také z: <http://doi.wiley.com/10.1002/ijc.29910>

- VANATHY, K., et al. Cryptosporidiosis: A mini review. *Tropical parasitology*, 2017, 7.2: 72. DOI: 10.4103/tp.TP_25_17
- VERMA, S.K., R. CALERO-BERNAL, M.J. LOVALLO, et al., 2015. Detection of *Sarcocystis* spp. infection in bobcats (*Lynx rufus*): epidemiology, feline clinical aspects, and prevention. *Veterinary Parasitology*. 212(3-4), 422-426. DOI: 10.1016/j.vetpar.2015.06.007. ISSN 03044017. Dostupné také z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0304401715002885>
- WILLAME, Alexia, Geraldine BLANCHARD-ROHNER, Christophe COMBESCURE, et al., 2015. Awareness of Cytomegalovirus Infection among Pregnant Women in Geneva, Switzerland: A Cross-sectional Study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 12(12), 15285-15297. DOI: 10.3390/ijerph121214982. ISSN 1660-4601. Dostupné také z: <http://www.mdpi.com/1660-4601/12/12/14982>
- WILSON, Marianna, Jeffrey L. JONES, Deanna KRUSZON-MORAN, et al., 2007. *Toxoplasma gondii* Infection in the United States, 1999–2004, Decline from the Prior Decade: risk estimates for clinical counselling. *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*. 77(3), 405-410. DOI: 10.4269/ajtmh.2007.77.405. ISSN 0002-9637. Dostupné také z: <http://www.ajtmh.org/content/journals/10.4269/ajtmh.2007.77.405>
- WORLD HEALTH ORGANIZATION, et al. Report of a meeting of the WHO Expert Committee on the Control of Leishmaniases, Geneva, Switzerland, 22-26 March 2010. *WHO technical report series*, 2010, 949.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION, et al. *Intercountry meeting of national programme managers for kala-azar elimination: report of the meeting, Behror, Rajasthan*. WHO Regional Office for South-East Asia, 2006.
- WU, Song-Ming, Si-Yang HUANG, Bao-Quan FU, et al., 2011. *Seroprevalence of Toxoplasma gondii infection in pet dogs in Lanzhou, Northwest China*. 4(1). DOI: 10.1186/1756-3305-4-64. ISSN 1756-3305. Dostupné také z: <http://parasitesandvectors.biomedcentral.com/articles/10.1186/1756-3305-4-64>
- XIAO, L, R FAYER, Ricardo Velludo Gomes de SOUTELLO, et al., 2008. Molecular characterisation of species and genotypes of *Cryptosporidium* and *Giardia* and assessment of zoonotic transmission: A thirty colour rainbow? *International Journal for Parasitology*. 38(11), 1239-1255. DOI: 10.1016/j.ijpara.2008.03.006. ISSN 00207519. Dostupné také z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0020751908001094>

- XIAO, Lihua, Ronald FAYER, Una RYAN, et al., 2004. Cryptosporidium Taxonomy: Recent Advances and Implications for Public Health. *Clinical Microbiology Reviews*. 17(1), 72-97. DOI: 10.1128/CMR.17.1.72-97.2004. ISSN 0893-8512. Dostupné také z: <https://CMR.asm.org/content/17/1/72>
- YANG, Rongchang, Jeremy LEE, Josephine NG, Una RYAN, N. LANGE LAND, Birgitta EVENGÅRD, Pedro ALMIRALL a Jony JONES, 2010. High prevalence Giardia duodenalis assemblage B and potentially zoonotic subtypes in sporadic human cases in Western Australia: What laboratory and clinical studies tell us, so far. *International Journal for Parasitology*. 40(3), 293-297. DOI: 10.1016/j.ijpara.2009.08.003. ISSN 00207519. Dostupné také z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0020751909003361>
- ZAFAR, Arsalan, et al. Human Cryptosporidiosis: An insight into Epidemiology, Modern Diagnostic Tools and Recent Drug Discoveries. *Advancements in Life Sciences*, 2019, 6.2: 60-70.
- ZENINA, A. V., E. G. KRAVTSOV, B. TSETSEGS AIKHAN, et al., 2008. The study of immunological component in antitumor effect of Trypanosoma cruzi. *Bulletin of Experimental Biology and Medicine*. 145(3), 352-354. DOI: 10.1007/s10517-008-0089-3. ISSN 0007-4888. Dostupné také z: <http://link.springer.com/10.1007/s10517-008-0089-3>

6 Samostatné přílohy

Tabulky uvedených druhů a autor popisu druhu:

Tabulka č.1 – paraziti

<i>Cryptosporidium hominis</i>	Morgan-Ryan et al. 2002
<i>Cryptosporidium parvum</i>	Tyzzer 1912
<i>Echinococcus granulosus</i>	Batsch 1786
<i>Giardia duodenalis</i>	Stiles 1902
<i>Leishmania archibaldi</i>	Castellani Challmers 1919
<i>Leishmania donovani</i>	Laveran & Mesnil 1903
<i>Leishmania chagasi</i>	Cunha & Chagas 1937
<i>Leishmania infantum</i>	Nicoll 1908
<i>Leishmania major</i>	Yakimoff & Schokhor 1914
<i>Leishmania tropica</i>	Wright 1903
<i>Neospora caninum</i>	Dubey et al. 1988
<i>Sarcocystis felis</i>	Dubey et al. 1992
<i>Sarcocystis neurona</i>	Dubey et al. 1991
<i>Toxoplasma gondii</i>	Nicolle & Manceaux 1908
<i>Trichomonas vaginalis</i>	Donné 1836
<i>Trypanosoma cruzi</i>	Chagas 1909
<i>Sarcocystis bovifelis</i>	Heydorn et al. 1975
<i>Sarcocystis fusiformis</i>	Railliet 1897
<i>Cryptosporidium felis</i>	Iseki 1979

<i>Cryptosporidium canis</i>	Fayer et al. 2001
------------------------------	-------------------

Tabulka č.2 - hostitelé a přenašeči

<i>Avinonyx jubatus</i>	Schreber 1775
<i>Boselaphus tragocamelus</i>	Pallas 1766
<i>Ctenodactylus gundi</i>	Rothmann 1776
<i>Dasypus novemcinctus</i>	Linné 1758
<i>Didelphis virginiana</i>	Kerr 1792
<i>Enhydra lutris</i>	Fleming 1828
<i>Felis catus</i>	Linnaeus 1758
<i>Felis concolor</i>	Linné 1771
<i>Felis silvestris</i>	Schreber 1775
<i>Leopardus guttulus</i>	Hensel 1872
<i>Lynx rufus</i>	Schreber 1777
<i>Otocolobus manul</i>	Pallas 1776
<i>Panthera leo</i>	Linnaeus 1758
<i>Phlebotomus perniciosus</i>	Newstead 1911
<i>Procyon lotor</i>	Linné 1758
<i>Puma concolor</i>	Linné 1771
<i>Puma yagouaroundi</i>	Geoffroy 1803
<i>Saiga tatarica</i>	Linné 1766
<i>Sergentomyia minuta</i>	Rondani 1843