

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

**Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů**

**Katedra veterinárních disciplín**



**Nejčastější zoonózy psů na našem území**

**Bakalářská práce**

**Autor práce: Vlasta Syrová**

**Vedoucí práce: Slavík Petr, MVDr. Ph.D.**

© 2013 ČZU v Praze

### **Čestné prohlášení**

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Nejčastější zoonózy psů na našem území" 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 neporušila autorská práva třetích osob.

V Praze dne: .....

## **Poděkování**

Ráda bych touto cestou poděkovala panu MVDr. Petru Slavíkovi za pomoc a odborné vedení bakalářské práce a za trpělivost.

## **Souhrn**

Cílem práce je poukázat na časté zoonózy psů v České republice a na nejnovější možnosti léčby. Zoonóza je nemoc přenosná ze zvířat na člověka, ale i z člověka na zvířata. Je známo více jak 205 zoonóz. Přenos je buď přímý (kontaktem s nakaženým jedincem) nebo nepřímý (přes kontaminovanou potravu či vodu nebo prostřednictvím vektora – přenašeče). Sledováním zoonóz na celosvětové úrovni se zabývá World Organisation for Animal Health (OIE).

V této práci jsou vybrány 4 nemoci. Jedná se o leptospirózu, toxokarózu, echinokokózu a vzteklinu.

Leptospiróza u člověka způsobuje Weilovu nemoc. Rezervoárem jsou nejčastěji hlodavci. Nejčastější diagnostickou metodou je stanovení hladiny protilátek a průkaz bakterií v krvi a moči. Léčba se provádí antibiotiky a u těžších případů se přidává i podpurná léčba. Jako prevence se u psů může provést vakcinace, neměli by se používat nekontrolované vodní zdroje a původce zlikvidují i běžné dezinfekční prostředky.

U toxokarózy je přenos přímý i nepřímý (rezervoárem jsou hlodavci). V diagnostice se využívá vyšetření trusu pomocí flotační metody. U psů se léčba provádí pomocí odčervování a u lidí se používá i chirurgická metoda. Jako prevence je vhodné pravidelné odčervování psů.

Echinokokóza se též nazývá Alveolární hydatóza. Na diagnostiku se využívá ultrazvuk a u psů koprologie. Léčba je u člověka chirurgická, psi se odčervují. Jako prevence je důležitá hygiena, tepelná úprava masa a dostatečná veterinární kontrola.

U vztekliny je nejčastější diagnostická metoda imunofluorescenční průkaz, u psa posmrtně histologie mozku, dále odebrání mozkomíšního moku a krve na stanovení protilátek. U lidí se po smrti může provést biopsie kůže na krku s vlasovými folikuly, kde se mohou zjistit protilátky. Účinná a přímá terapie neexistuje. Velice důležité je správná dezinfekce rány a u lidí postexpoziční vakcinace. Psi jsou utraceni. Virus se může eliminovat pomocí louhů či kyselin a tukových rozpouštědel.

V závěru se nabízí možnost použití této publikace u laické veřejnosti a např. při použití canisterapeutického psa.

**Klíčová slova:** epizootologie, nákazy, onemocnění psů, onemocnění štěňat, zoonózy.

## Summary

The aim of this work is to highlight the frequent zoonoses of dogs in the Czech Republic and the latest treatment options. Zoonosis is a disease portable from animals to humans, but also from humans to animals. It is known more as 205 zoonoses. The transmission is either direct (by contact with an infected individual) or indirect (through contaminated food or water or through vectors - carriers). Monitoring of zoonoses at the global level deals with the World Organisation for Animal Health (OIE). In this work are selected four diseases. These are leptospirosis, toxokarózu, rabies and echinococcosis.

Leptospirosis in humans causes Weil's disease. Reservoirs are mostly rodents. The most common diagnostic method is to determine the levels of antibodies and detection of bacteria in the blood and urine. The treatment is done with antibiotics and in severe cases are added also supportive treatment. As prevention in dogs can be vaccination, they should not be used uncontrolled water sources and also common disinfectants dispose of the originator.

For toxokarózy is the transmission direct and indirect (reservoirs are rodents). In the diagnosis is used faecal examination by flotation method. In dogs treatment is carried out using a deworming and in humans is used also a surgical method. As prevention is appropriate regular deworming of dogs.

Echinococcosis is also called Alveolar hydatóza. The ultrasound is used to diagnose and in dogs is used koprologie. The treatment is surgical in humans and dogs are deworming. As prevention is important a hygiene, a cooking meat and an adequate veterinary control.

For rabies is the most common diagnostic method an immunofluorescence license, in a dog it is posthumously histology of the brain, further removal of cerebrospinal fluid and blood for the determinate of antibodies. In humans can be performed a biopsy of the neck skin with hair follicles after death, where can be detected antibodies. The effective and direct therapy does not exist. Very important is the proper disinfection of wounds and in humans is it a post-exposure vaccination. Dogs are put to death. The virus can be eliminated by acids or alkalis and fat solvents.

In conclusion, there is the possibility of using this publication in a general public and for example, when we use canisterapeutic dog.

**Keywords:** epidemiology, infection, diseases of dogs, disease of puppies, zoonoses.

# Obsah

<b>1</b>	<b>Úvod</b> .....	<b>8</b>
<b>2</b>	<b>Cíl práce</b> .....	<b>9</b>
<b>3</b>	<b>Literární rešerše</b> .....	<b>10</b>
3.1	Leptospiróza .....	10
3.1.1	Charakteristika onemocnění .....	10
3.1.2	Charakteristika původce .....	10
3.1.3	Onemocnění u člověka.....	11
3.1.4	Onemocnění u psů .....	12
3.1.5	Diagnostika .....	12
3.1.6	Léčba.....	13
3.1.7	Prevence.....	14
3.2	Toxokaróza.....	15
3.2.1	Charakteristika onemocnění .....	15
3.2.2	Charakteristika původce .....	15
3.2.3	Onemocnění u člověka.....	16
3.2.4	Onemocnění u psa.....	17
3.2.5	Diagnostika .....	18
3.2.6	Léčba a Prevence .....	18
3.3	Echinokokóza.....	20
3.3.1	Charakteristika onemocnění .....	20
3.3.2	Charakteristika původce .....	20
3.3.3	Onemocnění u člověka.....	21
3.3.4	Onemocnění u psa.....	22
3.3.5	Diagnostika .....	22
3.3.6	Léčba.....	23
3.3.7	Prevence.....	24
3.4	Vzteklina .....	25
3.4.1	Charakteristika onemocnění .....	25
3.4.2	Charakteristika původce .....	25
3.4.3	Onemocnění u člověka.....	26
3.4.4	Onemocnění u psa.....	27
3.4.5	Diagnostika .....	27

3.4.6	Léčba a prevence .....	28
<b>4</b>	<b>Seznam literatury .....</b>	<b>31</b>

# 1 Úvod

Zoonóza (dříve antropozoonóza) je nemoc přenosná ze zvířat na člověka a z člověka na zvířata.

Na světě dnes existuje více než 250 zoonóz a objevují se stále nové (Sedlák et Tomšíčková, 2006).

Zvíře nakažené zoonózou může vylučovat infekční stádia nemoci, a proto by mohlo být nebezpečné ještě před propuknutím symptomů. Přenos, může probíhat buď přímo (tj. kontaktem s nakaženým zvířetem) nebo nepřímo (tj. prostřednictvím kontaminované vody nebo potravin).

Mezi nepřímé cesty řadíme přenos transmisivní, prostřednictvím přenašeče – vektora, kterým nejčastěji bývá krev sající členovec (klíště, komár, blecha, atd.) (Sedlák et Tomšíčková, 2006).

Nejčastější zoonózy hlášené na našem území za rok 2009 byly salmonelóza (10 805 případů), kamylobakteriíza (20 371 případů), lymská boreliíza (3 863 případů), klíšťová meningoencefalitida (816 případů), toxoplasmóza (221 případů), leptospiríza (32 případů) a listeriíza (32 případů) (Smíšková, 2010).

Celosvětové sledování zoonóz má na starosti World Organisation for Animal Health (OIE), která zjištěné informace publikuje pomocí World Animal Health Information System (WAHIS).



## **2 Cíl práce**

Cílem práce je poukázat na časté zoonózy psů v České republice a nejnovější možnosti léčby.

## 3 Literární rešerše

### 3.1 Leptospiróza

#### 3.1.1 Charakteristika onemocnění

Leptospiróza je akutní a systematické infekční onemocnění, které ovlivňuje lidstvo a zvířata a její příčinou jsou patogenické spirochety rodu *Leptospira* (Meira et al., 2011).

Leptospiróza je považována za nejčastější zoonotickou celosvětovou nemoc. Nejčastější výskyt této nemoci je při cestování do tropických oblastí. Může být rychle fatální (Leshem et al., 2011).

Výskyt v České republice je sporadický a závislý na množství drobných hlodavců (nejčastěji *Rattus norvegicus*), kteří jsou přirozeným rezervoárem. Ročně je evidováno kolem jednoho sta případů onemocnění leptospirózou, některé z nich jsou ale smrtelné. První případy u lidí jsou známy již z konce 19. století, ale původce onemocnění, *Leptospira*, byl ale objeven až v roce 1915 a teprve v roce 1948 zařazen mezi bakterie. Člověk se může nakazit při kontaktu s kontaminovaným prostředím nebo rezervoárem, hlavně pokud má člověk nějaké oděrky nebo jiná otevřená zranění. Dále se může nakazit i přímým požitím kontaminované potravy (Sedlák et Tomšíčková, 2006).

Nemoc může být výjimečně přenesena i slinou nakaženého psa při pokousání (Sova, 1978).

Rezervoár po prodělané první infekci již znovu neonemocní, ale nadále kontaminuje okolní prostředí. Poprvé byla tato nemoc popsána roku 1886 Adolfem Weilem, proto se také nazývá Weilova choroba. Původce Weilovy choroby je *L. icterohaemorrhagiae*. V těžkém akutním průběhu se onemocnění projevuje žloutenkou, krváceninami, selháním ledvin a jater a končí smrtí (Sedlák et Tomšíčková, 2006).

#### 3.1.2 Charakteristika původce

Tyto bakterie mají tvar pravotočivé spirály a jsou pohyblivé. Dlouhé jsou 6-24  $\mu\text{m}$  a široké 0,1  $\mu\text{m}$  (Sedlák et Tomšíčková, 2006).

Leptospiry mají háčkovité zakončení. V normálním světelném mikroskopu nejsou v nativních preparátech viditelné. V rámci druhu rozlišujeme 228 antigenně odlišných sérovarů, patřící do 29 sérologických skupin. U psů byly zjištěny protilátky na 18 sérovarů (Svoboda et al., 2008).

Leptospiry jsou jak patogenní, tak i saprofytické (získávají živiny z odumřelých těl a rozkládají je). Nejčastější sérovary v České republice jsou *icterohaemorrhagiae*, *grippotyphosa* a *sejroe* (Sedlák et Tomšíčková, 2006).

Optimálním prostředím pro leptospiry jsou stojaté nebo mírně tekoucí povrchové vody (pokud jsou neutrální nebo mírně alkalické) a dále vlhká půda. V těchto prostředích mohou přežívat až několik týdnů. Jejich životnost se zkracuje, pokud je voda znečištěná a kontaminovaná saprofytickými bakteriemi. Leptospiry pronikají do těla neporušenou sliznicí a porušenou kůží. Za infekční se považuje čerstvá moč se životaschopnými bakteriemi (Svoboda et al., 2008).

Bylo dokázáno, že virulentní leptospiróza se sama chrání proti hostitelovu vrozenému imunitnímu systému a to schopností leptospirózy vázat lidský plasminogen (PLC). Strategie umožňuje bakterii dosáhnout imunologicky bezpečného prostředí (Vieira et al., 2011).

### 3.1.3 Onemocnění u člověka

Infekce u člověka v České republice je nízká a nemocnost v posledním desetiletí klesá s výjimkou léta roku 1997, kdy ve větším množství onemocněli lidé, kteří se podíleli na odstraňování škod způsobených povodněmi. Ve 4 případech došlo nakonec k úmrtí (Svoboda et al., 2008).

K onemocnění dochází v městských oblastech průmyslových a rozvojových zemí, stejně jako ve venkovských regionech, a to celosvětově (Desvars et al., 2011).

Počet případů u lidí na celém světě není přesně známý. Výskyt se pohybuje od 0,1 – 1 případ na 100 000 lidí za rok v mírném podnebí a na 10 – 100 případů na 100 000 lidí za rok ve vlhkých tropech. Během epidemií se může výskyt vyšplhat až na 100 a více případů na 100 000 lidí (WHO, 2003).

*L. grippotyphosa* je původcem tzv. polní horečky. Rezervoárem je hraboš polní (*Microtus arvalis*). Jako polní horečka je označována rovněž infekce *L. sejroe*, kterou přenášejí myš domácí (*Mus musculus*) a myšice (*Apodemus spp.*) (Sedlák et Tomšíčková, 2006).

Na pohotovost byl dovezen muž (37 let) s náhlým nástupem horečky, bolestivostí svalů a závažnou bolestí hlavy. Byl apatický a měl ikterické spojivky. Krevní vyšetření odhalila známky hemolýzy a jaterní enzymy byly mírně zvýšeny. Funkce ledvin se prudce zhoršila a

tak byl pacient převezen na jednotku intenzivní péče. Testy na protilátky na leptospirózu byly negativní, ale lékař měl podezření na Weilovu nemoc a proto zahájil léčbu antibiotiky. Během následujícího týdne se udělaly další testy na protilátky na leptospirózu a již byly pozitivní. Po několika týdnech se pacient zotavil. Jako příčina nemoci byli označeni 4 bílí potkani nemocného muže. Zvířata byla usmrcena a z jejich krve a ledvin byly odebrány vzorky. Všechny vzorky ledvin byly pozitivní na leptospirózu (Jansen et Schneider, 2011).

### **3.1.4 Onemocnění u psa**

Jedná se o závažné onemocnění psů, které má velký klinický význam. V České republice jsou protilátky prokazovány u 9 – 61% psů. Vysoce převládají infekce s nevýraznými či slabými příznaky. Možnost nakažení se bakterií z moči psa je nízká, vzhledem k obvykle kyselé reakci moči, což je pro leptospiry smrtící. Protilátky se nejčastěji zjišťují u loveckých a pracovních plemen, u psů toulavých a chovaných na venkově. Výskyt protilátek stoupá se stářím psů, jelikož se zvyšuje pravděpodobnost styku s infekcí. Přenos mezi psy je vzácný, ale k infekci stačí pouze velmi malá dávka (několik mikroorganismů) (Svoboda et al., 2008).

U psů způsobuje leptospiru *L. canicola* a *L. icterohaemorrhagiae*, která je nejčastějším původcem (Sedlák et Tomšíčková, 2006).

Inkubační doba je 10 – 20 dní. Prvním příznakem může být zvýšená teplota (často jen 1 – 2 dny), dále zvracení, průjemy (až krvavé), krváceniny a u těžkého selhání jater a žloutenka (kolem 1. týdne nemoci). Poté je již nemoc bez teplot. Průběh je velmi prudký a úhyn je většinou do 1 – 2 týdnů, kdy dochází k hypotermii (nižší teplota než je normální). Psi, kteří přežijí, zůstávají přenašeči leptospirózy a většinou trpí vleklým poškozením ledvin (Sova, 1978).

Mezi počáteční příznaky se také můžou řadit zesláblé zadní končetiny, kdy je obtížná chůze do schodů, červené oči a celková unavenost psa (Spangenberg, 1995).

### **3.1.5 Diagnostika**

Laboratorní diagnostika se opírá zejména o stanovení hladiny protilátek. Kultivace nebo jiné metody přímého průkazu leptospir nejsou běžně používány ani u lidí, ani u zvířat (Sedlák et Tomšíčková, 2006).

Pozornosti u psů unikají počáteční stádia a lehčí formy bez žloutenky s nespecifickými projevy (např. zánět mandlí a příznaky týkající se trávicí soustavy). Odběr materiálu na kultivaci by měl být odebrán co nejsterilněji, protože znečišťující látky bakteriálního původu mohou překrýt pomalu rostoucí leptospiry. Materiál se nesmí mrazit (Svoboda et al., 2008).

U psů se příkládá velký důraz klinickým projevům a dále prokázání leptospirózy v moči. 8. – 10. den po začátku onemocnění můžeme v krvi pomocí sérologického vyšetření prokázat specifické protilátky (Sova, 1978).

Diagnostika u lidí se provádí pomocí klinického obrazu, anamnézy, přímého průkazu mikroorganismu v krvi a moči (nebo likvoru v časně fázi infekce), sérologického vyšetření protilátek proti *Leptospira interrogans* metodou ELISA (detekce protilátek) a průkazem DNA *Leptospira interrogans* metodou PCR (rychlé zmnožení úseku DNA) ve vzorku nitrooční tekutiny (Říhová et al., 2009).

Průkaz leptospir v moči pomocí mikroskopu je problematický, jelikož leptospiry obvykle v kyselé moči masožravců rychle hynou a rozpadají se, a proto je nutno moč vyšetřit ihned po odběru a popřípadě ji alkalizovat. Toto vyšetření má jenom orientační hodnotu (v moči se nalézá hodně artefaktů podobných leptospirám), mělo by být potvrzeno jinými metodami. V moči i v orgánech je možné danou bakterii prokázat pomocí fluorescenčních protilátek. V roztěrech, řezech a otiskových preparátech ji lze barvit podle Giemsky nebo použít impregnaci solemi stříbra (Svoboda et al., 2008).

### **3.1.6 Léčba**

Včasně se musí stanovit diagnóza a zahájit léčba antibiotiky, např. streptomycin (Sova, 1978).

Léčba leptospirózy antibiotiky, včetně penicilínu (který se doporučuje podávat v pozdním stádiu leptospirózy), zůstává sporná. Hlavní výhodou léčby antibiotiky je snížení délky hospitalizace a méně komplikací (např. akutní poškození ledvin), ale i poklesem úmrtnosti (Daher et al., 2012).

Doba trvání nemoci se zkrátí, pokud se začnou během prvních 4 dnů podávat antibiotika. Mimo antibiotik se jako podpůrná léčba dle klinické potřeby provádí dialýza ledvin, aby se zabránilo jejich selhání. Terapie obvykle zahrnuje pro těžší nákazu penicilin, pro mírnější nemoc tetracyklin a doxycyklin. V případě alergie na penicilin se používají makrolidová

antibiotika. Po zahájení léčby antibiotiky se může projevit Jarisch – Herxheimerova reakce (do 1 - 2 hodin po zahájení léčby), která se projeví horečkou, tachykardií, zimnicí a snížením krevního tlaku (Forbes et al., 2012).

### **3.1.7 Prevence**

U psů existuje preventivní vakcinace prostřednictvím kombinovaných vakcín. První očkování proti leptospiróze se provádí v 8. týdnu života, další prodělává ve 12. týdnu života. Revakcinace je u leptospirózy každoroční (Spangenberg, 1995).

Leptospiry jsou odolné k nízkým teplotám, ale jsou velmi citlivé na vysychání a UV (sluneční) záření. Na rychlé zničení stačí běžné dezinfekční prostředky, a to i v nízkých koncentracích (Svoboda et al., 2008).

Nedovolit psům ani lidem pít z nekontrolovaných vodních zdrojů a psy chránit před stykem s hlodavci (Sova, 1978).

Poprvé v České republice byla provedena studie na základě stanovení vhodné provokační dávky očkovacích látek. Provokační dávka byla stanovena na základě typických příznaků infekce, leptospirami zachycenými na kultivaci a patologickými změnami u psů nakažených experimentálně různými dávkami. Dávka  $5 \times 10^6$  byla podávána intraperitoneálně a byla určena jako vhodná provokační dávka. U psů s touto dávkou se objevily symptomy typické pro leptospirózu a splňovaly požadavky na objektivní a standardní hodnocení účinnosti vakcíny (Nepeřený et al., 2011).

## 3.2 Toxokaróza

### 3.2.1 Charakteristika onemocnění

Jedná se o parazitární onemocnění, způsobené larválním stádiem škrkavky psí (Kredba et al., 1976).

Onemocnění nazvané škrkavčitost neboli askarióza má 3 fáze. První fází jsou migrující larvy poškozující jaterní parenchym, čímž způsobují krvácení a záněty. Druhá je krevní a plicní fáze, která je doprovázena emboliemi, záněty plic, kašlem, horečkami a zvýšením počtu eozinofilů v periferní krvi. Třetí fází jsou již dospělci ve střevě, které mechanicky dráždí, mohou zalézat i do žlučovodu, jater nebo vývodu slinivky (Horák et al., 2007).

Infekce je přítomna u 99,4% všech novorozených mláďat, u 40% psů do 6 měsíců věku a u 20% psů a 5% fen nad 6 měsíců věku (PAHO, 2003).

Dobrá znalost parazitické biologie a epidemiologie včetně přenosu na lidi je nutná pro plánování a provádění účinné preventivní strategie (Deplazes et al., 2011).

Většina případů nakažení lidí je hlášena z průmyslově vyspělých zemí (jelikož mají lepší diagnostické prostředky), ale infekce je ve skutečnosti ve větší míře v rozvojových zemích (PAHO, 2003).

### 3.2.2 Charakteristika původce

*Toxocara canis* je geohelminth (cizopasný červ bez mezihostitele) s tkáňovou fází vývoje (Horák et al., 2007).

Hostitelem *Toxocara canis* je pes nebo i liška. *T. canis* je oblá hlístice žijící v tenkém střevě. Samec dosahuje délky 9 – 13 cm, samice 10 – 18 cm a jsou široké 0,2 – 0,3 cm. Vajíčka mají kulovitá až oválná a silnostěnná, v prostředí vydrží dlouho neporušená. Vyskytuje se zde i tzv. paratenický hostitel, kterého nejčastěji představují drobní hlodavci. U paratenických hostitelů byl dokonce prokázán přenos larev mateřským mlékem (Sedlák et Tomšíčková, 2006).

Vajíčka odcházejí s trusem do vnějšího prostředí, kde dochází k vývoji larev. Existují 4 larvální stadia (L1 – L4). Po dosažení stadia L3 je vajíčko infekční a dochází k pozření hostitelem. V tenkém střevě se larvy z vajíčka uvolní a pronikají skrz střevní stěnu do

krevního oběhu, poté dochází k enterohepatopulmonální migraci (přes játra, srdce a plíce). Z plic jsou vykašlány a opět polknuty do trávicího systému. Zde ve střevě se vyvíjejí do stádia L4 a dospívají (Svoboda et al., 2008).

Ačkoli údaje shromážděné v průběhu let dávají myšlenku dokonalé vědomosti děje v průběhu larválního vývoje, mnoho otázek zůstává nezodpovězeno (např. larvální vývoj v hostiteli) (Schnieder et al., 2011).

### 3.2.3 Onemocnění u člověka

Člověk v tomto cyklu hraje roli paratenického hostitele a larvy zde způsobují *larva migrant visceralis*. Člověk se může nakazit konzumací tepelně neupraveného masa, postižených orgánů zvířat nebo nedostatečnou hygienou. Podle postižení orgánů mluvíme o formě orgánové, plicní, oční, centrální nervové soustavy (CNS), ledvin a myokardu (Sedlák et Tomšíčková, 2006).

Vajíčka *Toxocara canis* jsou vylučována se stolicí hostitele. Pozřením vajíček člověkem (např. z kontaminované půdy) dochází k infekci, v tenkém střevě pak larvy opouštějí vajíčka a penetrují přes střevní stěnu do krve a lymfy a touto cestou se dostávají do různých orgánů (Muntau, 2009).

Střevní infekce dospělými parazity u lidí je vzácná (PAHO, 2003).

Infekce lidí způsobená vajíčky *Toxocara canis*, přenesená přímým kontaktem se psy, nastane pouze tehdy, pokud je pes kriticky napaden (tedy pokud parazit ohrožuje zdraví psa) (Nagy et al., 2011).

Studie provedená v západní Venezuele, za účelem zjištění séroprevalence infekce *Toxocara spp.* v Indiánské komunitě a identifikace efektu socio – kulturní změny na rizikové faktory. Studie byla provedena u 75,4% komunity (110 jedinců). Byla zde použita technika ELISA. Prevalence byla vyšší než u městské populace a nižší než u další domorodé komunity (Diaz-Suarez et al., 2010).

V další sledované studii byl klinický průběh toxokarózy a léčba hodnoceno u 103 dětí. 68,9% bylo z venkovského prostředí. Skrytá forma onemocnění byla diagnostikována u 95,1% dětí a oční forma u 4,9% dětí. U všech dětí byla provedena antiparazitární léčba, u některých i opakovaně. Po léčbě se počet dětí s bolestmi břicha a zvětšenými mízními uzlinami snížil, ale



bolesti hlavy se nezměnily. Vzhledem k riziku oční formy, která se může vyvinout v jakémkoli stádiu nemoci, se zdá oprávněné provádět ošetření proti parazitům u všech dětí infikovaných *Toxocara canis* (Wisniewska – Ligier et al., 2012).

Levostranná paréza se vyvinula u muže (33 let) za dva dny po vymizení oboustranné bolesti uší (touto bolestí trpěl 6 let). Přes rozsáhlý diagnostický postup zůstala příčina ochrnutí neznámá. Během následujících měsíců se obrna mírně zlepšila, ale retromandibulární bolest se téměř nezměnila a vyvinuly se zvětšené mízní uzliny podél krčních žil. Opětovné hodnocení po 6 letech ukázalo zvýšený titr protilátek v séru proti *Toxocara canis*. Byla zahájena léčba albendazolem, následně se zlepšila retromandibulární bolest, ale nezlepšila se obrna ani mízní uzliny. Adekvátní terapie několik let po nástupu příznaků má omezený přínos (Bachtiar et al., 2012).

#### **3.2.4 Onemocnění u psa**

Psi se nakazí pozřením vajíček nebo paratenického hostitele a štěňata se mohou nakazit transplacentárně (přenos z matky na plod přes placentu) nebo galaktogenně (při sání mléka). Se zvyšujícím se věkem psů stále více larev prodělává somatickou migraci. Štěňata mohou na toxokarózu i uhynout, u starších psů již tato nemoc nemá takový dopad (Sedlák et Tomšíčková, 2006).

Štěňata do 3 měsíců věku po infekci prodělávají enterohepatopulmonální migraci, která je ukončena napadením tenkého střeva. U starších psů je již migrace somatická (orgánová), výjimečně jsou tasemnice ve střevě. Somatické larvy se z velké části podílejí na infekci, hlavní podíl tvoří u štěňat a to pomocí transplacentárního a galaktogenního přenosu (zde vylučování parazita vrcholí ve 2. týdnu laktace, přetrvává týden a pak klesá). Další způsob přenosu je karnivorismus (pomocí hlodavců), kdy se zralými vajíčky infikují hlodavci nebo různá hospodářská zvířata a v jejich orgánech se shromažďují klidová stadia somatických larev. Pozřením těchto nakažených hlodavců nebo jejich částí dochází k infekci psa. U štěňat způsobuje migrace larev zánět plic (trpí výtokem z nosu a očí, sípavým kašlem a dušností), parazité způsobují ucpání až protržení střeva, zvětšení a bolestivost břicha (tzv. škrkavkové břicho), produkují neurotoxin askaridin (útočí na nervový systém). Somatická migrace u dospělých psů probíhá nejčastěji bez negativního účinku (Svoboda et al., 2008).

### 3.2.5 Diagnostika

Provádí se mikroskopické vyšetření trusu, ve kterém se při pozitivním nálezu objeví vajíčka trokar. Někdy dochází k samovolnému odchodu parazita trusem nebo zvratky (Sedlák et Tomšíčková, 2006).

U velmi malých štěňat (několikadenních) se uplatní pouze anamnéza a klinické příznaky, protože samice parazita není ještě pohlavně dospělá a proto neprodukuje vajíčka. U starších štěňat nebo dospělých psů se odebírají minimálně 3 vzorky trusu a to v různých dnech (nejlépe 1., 3. a 5. den). Vzorky trusu uchováváme v chladu. Diagnostika se provádí pomocí flotační metody, která je založena na principu použití flotačního roztoku, který má vyšší specifickou hmotnost než parazitární útvary. Výsledkem jsou různá stádia parazita vyplavená na povrch kapaliny. Vzorek se zalije v třecí misce vodou a rozetře se do konzistence kaše. Poté se přecedí a nalije do zkumavky. Následuje centrifugace na 2 – 3 minuty při 1500 – 2000 otáčkách za minutu. Po centrifugaci se slije supernatant a k sedimentu se přidá flotační roztok. Obsah zkumavky důkladně promícháme a protřepeme. Opět se provede centrifugace na 2 – 3 minuty při 1500 – 2000 otáčkách za minutu. Poté se dá zkumavka do stojanu a pomocí kličky se přenesou povrchová blanka na podložní sklíčko a to se přikryje krycím sklíčkem. Následně můžeme vyšetřovat pod mikroskopem. Při mikroskopování nesmí vzorek vyschnout (Svoboda et al., 2008).

### 3.2.6 Léčba a Prevence

Psi se musí důsledně odčervovat. Je vhodné odčervovat štěňata od stáří 2 – 3 týdnů věku, každé 2 – 3 týdny do věku 3 měsíců a nesmíme zapomenout také odčervit i fenu. Dospělé psy odčervujeme v intervalu 3 – 6 měsíců (Sedlák et Tomšíčková, 2006).

Štěňata začneme odčervovat od 10. dne, nejpozději od stáří 14 dní a opakujeme obvykle každých 14 dní do 3 měsíců, abychom zachytili postupně dozrávající škrkavky. Feny odčervujeme společně se štěňaty. U dospělých psů v malých chovných stanicích upřednostňujeme preventivní parazitologické vyšetření prováděné 2x – 4x ročně a aplikaci anthelmintika na základě pozitivního nálezu. Ve velkých chovných stanicích pak odčervujeme preventivně 2x ročně. U psů se k léčbě toxokarózy používají látky jako febantel (má i ovocidní účinek – potlačení vývoje vajíček, obsažen např. v Paraguiatal Plus, Drontal Plus a Junior), fenbendazol (také ovocidní účinek, obsažen např. v Caniverm, Zerofen, Fenbion, Cestal Plus), flubendazol (obsažen v Flubenol KH), ivermectin (zde může dojít k intoxikaci,

obsažen např. v Cardomec, Heartguard), mebendazol (obsažen v Telmin KH), nitroskanát (obsažen např. v Troscan, Toxotaen, Lopatol, Scaniver), piperazin (obsažen v Helmirazin) a pyrantel (obsažen např. v Caniverm, Banminth, Drontal, Cestál) (Svoboda et al., 2008).

Dívka (7 let) začala vykazovat bolesti břicha. U dítěte byla pozorována slabost a opakující se podráždění. Testy neodhalily žádného parazita ani jiné anomálie. Příznaky ustoupily spontánně. O 2 měsíce později nastal 2 krát epileptický záchvat se sekundární generalizací, což způsobilo parézu levé horní končetiny. V antiepileptické léčbě byl použit karbamazepin podáván ústně. Poté žádné další epileptické záchvaty nebyly. Výsledky vyšetření výkalů na přítomnost vajíček a larev parazitů byly negativní. Dítě bylo kvalifikováno pro operaci, při které byl objeven nádor, který měl 5 mm v průměru. V centru nádoru bylo mnoho průřezů parazitických larev – jako struktury a nekrotické zbytky z kalcifikovaných věcí. Na základě klinického obrazu a provedení testu byla diagnostikována mozková forma toxokarózy. V léčbě byl použit mebendazol (Kazek et al., 2006).

### 3.3 Echinokokóza

#### 3.3.1 Charakteristika onemocnění

Nazývá se také Alveolární hydatóza (echinokokóza). Je to velmi závažné onemocnění. Pokud se neléčí, úmrtnost může být vyšší než 90% (Horák et al., 2007).

Echinokokóza se nalézá na severní polokouli (střední a východní Evropa, bývalý Sovětský svaz, Turecko, Irák, severní Indie, centrální Čína a některé ostrovy Japonska). Nejdůležitější endemické oblasti jsou severní tundry Evropy, Asie a Ameriky (PAHO, 2003).

V České republice je z dřívější doby znám jen ojedinělý případ u člověka. V sousedním Německu (zejména na jihozápadě) jsou zjišťovány a léčeny stovky případů u člověka. Nejvíce postiženi jsou farmáři, naopak u lovců a myslivců se vyskytuje méně (Sedlák et Tomšíčková, 2006).

#### 3.3.2 Charakteristika původce

Původcem je *Echinococcus multilocularis* neboli měchožil větvený, který je rozšířen v Severní Americe, Asii a Evropě. Jedná se o tasemnici (tasemnice liščí), kde definitivním hostitelem je liška, kočka, pes a jiné šelmy a mezihostitelem jsou hlodavci, malí přežvýkavci (hlavně ovce) a člověk. Dospělé tasemnice jsou velmi malé, měří 2 – 4 mm (Sedlák et Tomšíčková, 2006).

Jedná se o nejmenší tasemnice. Jejich tělo se skládá ze skolexu (hlavičky) a 3 článků (může jich ale být 2 – 7). Nalézají se v tenkém střevě. Mezihostitelem jsou hlavně hraboši a jiní myšovití, občasným mezihostitelem je i člověk. Dospělý pes může být hostitelem stovky až tisíce těchto tasemnic. Fixují se mezi klky sliznice střeva a proto nedochází k výraznému zánětu sliznice. Zralé koncové články obsahující vajíčka jsou vylučovány trusem (Svoboda et al., 2008).

Životní cyklus má dva hostitele. Savci zde figurují jako mezihostitelé tak i definitivní hostitelé. Mezihostitel (obvykle býložravci nebo i člověk) pozře vajíčka s potravou. V mezihostiteli se z vajíčka u volní onkosféra, která proniká do různých orgánů, kde vytváří larvální stádium zvané alveokok (odtud název alveolární echinokokóza). Larva napadá z 99% všech případů játra. Alveokok netvoří ojedinělou cystu, ale rozptýleně prorůstá tkání a napodobuje tak nádorové bujení. Měchýřovité larvy mohou za několik let měřit až 15 cm i

více. Uvnitř cyst dochází k asexuálnímu množení a vzniká mnoho tisíc nových larev (tzv. protoskolexů). Protoskolexy vznikají pučením z vnitřní zárodečné vrstvy původního měchýře nebo také v dceřiných měchýřcích, které se nalézají uvnitř původního měchýře. Při pozření nakaženého meziphostitele definitivním hostitelem může dát jeden protoskolex novou tasemnici. Pokud v těle meziphostitele praskne cysta a dojde k vylití tekutiny z cysty, nastane anafylaktický šok. Uvolněné protoskolexy způsobí roztroušenou alveolární echinokokózu. Z každého uvolněného protoskolexu může vzniknout nová cysta (Horák et al., 2007).

Infekce lidí přes přenos vajíček *Echinococcus multilocularis* po přímém kontaktu se psy je možná (Nagy et al., 2011).

### **3.3.3 Onemocnění u člověka**

Cystická echinokokóza je chronické, komplexní a zanedbané onemocnění lidí (Brunetti et al., 2011).

U člověka rostou cysty velmi pomalu, v některých případech až 30 let. Cysty se nalézají v játrech a mohou metastazovat v plicích a mozku. Pokud se echinokokóza neléčí, může být i smrtelná (Sedlák et Tomšíčková, 2006).

Celkový počet případů alveolární echinokokózy ve světě se odhaduje na 18 000 případů, z nich 91% případů se nalézá v Číně. U lidí je alveolární echinokokóza vzácnější zoonóza než cystická echinokokóza (WHO, 2012).

V severní Itálii, v Lombardském regionu, byla provedena studie zjišťující prevalenci cystické echinokokózy u člověka. Prevalence u člověka v kraji, který je obvykle považován za neendemický, byla vyšší, než se očekávalo. Posouzení prevalence cystické echinokokózy u lidí je těžké, nákladné, časově náročné a pracné, a proto závěrem studie je navržení národního rejstříku echinokokózy s cílem zdůraznit regionální faktory a prospěch z vhodných klinických a epidemiologických dat (Manfredi et al., 2011).

Ve studii zkoumající 446 pacientů, kteří byli chirurgicky léčeni na cystickou echinokokózu, byly identifikovány rizikové faktory pro anafylaktický šok: incidence anafylaktického šoku byla výrazně vyšší u mladších věkových skupin (prevalence < 0,001) a u pacientů s plicními cystami. Výsledkem této studie je zjištění rizikových faktorů pro anafylaktický šok u cystické echinokokózy (Li et al., 2011).

### 3.3.4 Onemocnění u psa

Masivní infekce způsobuje hlavně u štěňat zánět střeva a průjemy. U dospělých psů je infekce většinou bez příznaků (Svoboda et al., 2008).

V České republice byla provedena studie u psů žijících v oblastech s vyšším výskytem lišek. Psi byli vybíráni striktně na základě cílené anamnézy potvrzující predátorské sklony (lovecká plemena psů a teriéři) a možnosti volného pohybu spojeného s lovem hlodavců (např. možnost pohybu ve stájích a na volných prostranstvích s výskytem hlodavců). Vzorky trusu byly vyšetřeny pomocí metody ELISA. Z celkového počtu 186 vzorků trusu psů bylo 15 pozitivních (8,1 %) (Svobodová et Lenská, 2002).

Studie provedená na 10 psech, u kterých byly zjištěny poměrně vzácné léze alveolární echinokokózy, ukázala, že metacestody byly obklopeny vazivovou tkání smíšenou s agresivními buňkami zahrnující proměnlivá množství makrofágů, T a B lymfocytů a plazmatických buněk, jakož i neutrophily a eosinophily (Weiss et al., 2010).

### 3.3.5 Diagnostika

K diagnostice se používá ultrazvuk a koprologie. Ultrazvuk dobře funguje jako nástroj diagnózy fáze cystické echinokokózy a sledování cyst v játrech a dalších místech (Brunetti et al., 2011).

Mikroskopickým vyšetřením trusu zjistíme, pouze do jakého rodu vajíčka patří, jelikož není možné běžnými laboratorními metodami odlišit vajíčka rodu *Echinococcus* a *Taenia*. Tudiž hlavně u zvířat s možností lovu myšovitých hlodavců a žijících v oblasti s větším rozšířením *Echinococcus multilocularis* u lišek, je nutné považovat nález za pozitivní pro *Echinococcus multilocularis*. V trusu můžeme nalézt pouze zralé články. Pokud jsou články vyschlé, tak se vloží do vody a nechají se nabobtnat. Poté se vsune článek mezi dvě podložní sklíčka a po stlačení se stáhnou gumičkou. Pokud je článek zralý, tak v mikroskopu uvidíme vajíčka. Potvrzení diagnostiky se provádí pomocí detekce koproantigenů s využitím monoklonálních protilátek (získány z klonu populace jedné plazmatické buňky) metodou ELISA nebo specifické sekvence DNA pomocí PCR (Svoboda et al., 2008).

### 3.3.6 Léčba

Spolehlivou léčebnou metodou je chirurgické odstranění parazita, pokud lze útvar zcela odstranit. Podávají se také anthelmintika, čímž se zpomaluje růst parazita (Sedlák et Tomšíčková, 2006).

U psů se k léčbě echinokokózy používají látky jako epsiprantel (obsažen např. v Banminth Plus, Dosalid), mebendazol (obsažen v Telmin KH) a nitroskanát (obsažen např. v Troscan, Toxotaen, Lopatol, Scaniver) (Svoboda et al., 2008).

U cystické echinokokózy jsou v podstatě 4 možnosti řešení: chirurgie, perkutánní sterilizační techniky, anti - parazitická léčba a pozorování („sledovat a počkat“). Chirurgie, nejstarší z léčebných metod, si udržuje své místo u většiny komplikovaných forem onemocnění. Lékařská terapie (mebendazol, albendazol) by mohla být alternativou invazivní léčebné možnosti u pacientů s nekomplikovanými cystami (Brunetti et al., 2011).

Účinnost albendazolu závisí na mnoha faktorech. Velikosti cyst, by neměla být větší než 5 – 6 cm v játrech, dále na jejich stupni vývinu a umístění. Léčba albendazolem může být účinná i v případech cystické echinokokózy s multiorgánovým postižením (hlavně v srdci), kde chirurgická léčba může být nebezpečná (Koubaa et al. 2012).

Chlapec (6 let) byl přijat do nemocnice s opakující se horečkou, bolestmi břicha a žloutenkou, vše se opakuje po dobu 6 – ti měsíců. Taková to epizoda se vždy objeví každý měsíc, horečka a bolest břicha vždy na 3 – 5 dnů, žloutenka až na 10 dnů. Horečka byla nízká a bolest břicha nebyla spojena s potížemi trávicího charakteru. V anamnéze nebylo nic, co by naznačovalo nějaké konkrétní onemocnění. Ultrazvuk břicha odhalil nafouklý žlučník s rozšířením žlučovodu a cystickou lézí. Pacientovi byla provedena laparotomie (chirurgické otevření břišní dutiny) a byla nalezena cysta. Bylo provedeno vyšetření cholangiogramem přes žlučník a ukázal se hladký tok barviva do dvanáctníku. Terapie se řešila chirurgicky a aby se zabránilo rozšíření, tak se cysty namočily v 20% hypertonickém roztoku. Po operaci se začal podávat albendazol a chlapec byl již v pořádku (Mandelia et al., 2012).

Žena (56 let), žijící v Portugalsku, podstoupila břišní ultrazvukové vyšetření v souvislosti s nedávno diagnostikovanou cukrovkou. Ultrazvuk ukázal asi 75 mm cysty. Provedly se sérologické testy na alveolární hydatózu a testy byly pozitivní. Byla zahájena léčba albendazolem a pacientce byly oznámeny další kroky v léčbě (zda se bude jednat o chirurgický zákrok či nikoliv). Pacientka si vybrala medikamentózní léčbu. Po 6 – ti měsících

léčby byla zjištěna zvýšená jaterní enzymologie a porušení toku žluči do střeva. Tento problém byl přisuzován hepatotoxicitě albendazolu a terapie byla pozastavena. Následné vyšetření ukázalo výrazné snížení velikosti cyst a sérologické testy byly negativní. Pacientka byla propuštěna z léčby. O 16 měsíců po předchozím přijetí, byla pacientka přijata na chirurgické oddělení se zánětem žlučových cest. Břišní ultrazvuk opět odhalil alveolární hydatózu (cysta na játrech). Sérologické testy byly opět pozitivní a tudíž se začalo s léčbou albendazolem. Pacientka podstoupila endoskopické vyšetření trávicího traktu (hlavně žlučových cest) pomocí endoskopu a rentgenu (ERCP). Byla odhalena naplněná cysta. Pomocí kanyly se vyčistily žlučové cesty a pacientka si znovu vybírala léčbu. Vybrala si opět medikamentózní. Po 10 – ti dnech pacientka znovu podstoupila ERCP, místo kanyly byl zaveden katetr a byl podáván hypertonický roztok (20%) po dobu 5 – ti dní. Katetr byl odstraněn po 3. výplachu cysty. O 5 měsíců později byly zvýšeny jaterní testy a proto se provedl ultrazvuk. Byly nalezeny reziduální cysty, ale sérologické testy byly negativní. Léčba albendazolem byla zastavena po měsíci negativního testování. Pacientka byla po léčbě asymptomatická a jaterní testy byly normální (Vaz et al., 2012).

### 3.3.7 Prevence

U mezihostitele je vhodné dodržování hygienických návyků a zabránění kontaminace potravy vajíčky. Jednou z možností prevence je fyzikální a chemický zásah do kontaminovaného materiálů, dále tepelný úprava masa či jiných konzumovaných tkání a dostatečně velká veterinární kontrola (Horák et al., 2007).

V endemických oblastech výskytu je vhodná opatrnost při konzumaci lesního ovoce (doporučuje se tepelné opracování) (Sedlák et Tomšíčková, 2006).

Preventivně se psům podává praziquantel (Svoboda et al., 2008).

Biologický cyklus *Echinococcus multilocularis* může být napaden různými body: pravidelným odčervením psa, řízenou porážkou ovcí, očkováním mezihostitele (ovce) a možná v budoucnu i vakcinací definitivního hostitele (psa) (Brunetti et al., 2011).



## 3.4 Vzteklna

### 3.4.1 Charakteristika onemocnění

Vzteklna neboli *rabies* či *lyssa* je jedna z nejvážnějších zoonóz. Každoročně umírá na vzteklinu 40 – 100 000 lidí na světě (Sedlák et Tomšíčková, 2006).

Jedná se o nejnebezpečnější zoonózu, jelikož většina případů končí smrtí (Sova, 1978).

Je to nejstarší zoonotické onemocnění na světě a je infekční pouze pro teplokrevné živočichy (Koprowski, 2009).

Rozlišuje se vzteklna sylvatická, kterou přenáší divoce žijící zvířata (hlavně lišky a netopýři) a vzteklna urbánní, kde je zdrojem pes či kočka (ale zdrojem může být i jiné domácí nebo hospodářské zvíře) (Černý, 2008).

Vzteklna u psů se vyskytuje ve většině Afriky, střední a jižní Ameriky a Asie, kde se tedy i nachází nejvíce infikovaných lidí. Odhaduje se, že 55 000 lidí ročně umírá na vzteklinu získanou od psa v Africe a Asii (WHO, 2012).

O výskytu vztekliny v České republice jsou záznamy již z období před první světovou válkou. Tehdy převládala urbánní forma nákazy a počty pozitivních domácích zvířat byly několik set případů ročně (z toho 90% u psů). V r. 1927 se začalo s dobrovolným očkováním psů. Došlo k částečnému poklesu vztekliny u psů. Větší zlepšení nastalo po r. 1953, kdy bylo zavedeno povinné očkování psů proti vzteklině. Roční nemocnost se pohybovala až do začátku 70. let v rozmezí 0 – 10 případů u psů. V 50 letech se začala šířit střední Evropou vzteklna lišek a zasáhla i naše území. Tento problém se výrazně zlepšil až v 90. letech, kdy byla zavedena orální vakcinace lišek (Svoboda et al., 2008).

### 3.4.2 Charakteristika původce

Původcem je neurotropní vir čeledi *Rhabdoviridae*, rodu *Lyssavirus*, který má 6 sérotypů (Sedlák et Tomšíčková, 2006).

Na základě molekulárních studií virového genomu se klasifikuje 6 genotypů v rámci rodu *Lyssavirus*. Vzorovým laboratorním virem je sérotyp 1. Laboratorní viry sérotypu 1 byly fixovány a mají kratší inkubační dobu (4 – 10 dní), paralytický průběh onemocnění, vyšší titry viru v centrální nervové soustavě, neschopnost tvořit Negriho tělíška (eozinofilní

intracelulární inkluze v cytoplasmě nervových buněk, u kterých probíhá replikace viru vztekliny), nejsou přítomny ve slinné žláze a nejsou patogenní při podkožní aplikaci. Naopak viry mimo laboratorní prostředí mají inkubační dobu delší (15 – 30 dní, mohou mít i delší), tvoří Negriho tělíska, jsou přítomny ve slinné žláze a mají vysokou periferní patogenitu (liší se v závislosti na hlavním hostitelském druhu a geografické oblasti výskytu). Dalšími sérotypy jsou sérotyp 2 (izolovaný z mozků netopýrů v Nigérii), sérotyp 3 (izolovaný z bělozubky (hmyzožravec) v Nigérii), sérotyp 4 (izolovaný z člověka v Jihoafrické republice), sérotyp 5 a 6. Virus vztekliny obsahuje 25% tuků, 6,7% bílkovin a 68,3% glykoproteinu a RNA. Částice je protáhlá, jeden konec má špičatě zaoblený a druhý plochý. Vlastní genom je tvořen pravotočivou nesegmentovanou RNA, která obsahuje 11 932 nukleotidů (kódují 5 strukturálních proteinů). Nukleokapsidu tvoří bílkoviny vázané na RNA, a to L protein, N nukleoprotein a Ns fosfoprotein. Vnější obalovou membránu tvoří M protein a G glykoprotein, které jsou uchyceny v tukové dvojvrstvě. Povrch virionu se podobá struktuře včelího plástu a má glykoproteinové hroty zodpovědné za tvorbu protilátek na neutralizaci viru (Svoboda et al., 2008).

### **3.4.3 Onemocnění u člověka**

U člověka probíhá jako perakutní virová encefalitida. Počátečním příznakem je neklidné chování vyvolané psychickými podněty, dále horečka, bolest hlavy a nadměrné slinění. Dochází k parézám a paralýzám svalů, křečím a deliriu. U zuřivé formy se vyskytují halucinace, úzkost a bizarní chování. Naopak u paralitické (tiché) formy jsou vzestupné chabé parézy. Smrt nastává na základě křečí dýchacích svalů (Göpfertová et al., 2006).

Více než 90% všech lidských případů vztekliny je následkem kontaktu se psy v rozvojových zemích (WHO, 2012).

Inkubační doba u lidí je 2 týdny až 4 měsíce (Koprowski, 2009).

Nejčastěji se člověk infikuje kontaminací své rány slinou infikovaného zvířete. Poté se vir šíří od rány až do centrálního nervového systému, zde se množí a napadá jiné tkáně. Objevují se křeče, hydrofobie, obrny a nemoc vždy končí smrtí (Sedlák et Tomšíčková, 2006).

Patologickoanatomicky jde o encefalitidu a myelitidu (Kredba et al., 1976).

V r. 2004 byla zveřejněna zpráva o dívce, kterou kousl infikovaný netopýr. Byla uvedena do řízeného spánku a byla aplikována virostatika a látky na ochranu mozku. Dívka tak měla čas s nemocí bojovat. V mozkomíšním moku bylo prokázáno zvýšení hladiny antirabických protilátek. Přestože byla zavedena pouze podpůrná léčba, dívka se za měsíc od počátku onemocnění vrátila k vědomí a její stav se zlepšil (Sedlák et Tomšíčková, 2006).

Většina lidí, kteří podlehnou vzteklině, si vyvinou antivirovou imunitní odpověď identifikovanou produkcí specifických protilátek, ale reakce je často nedostačující k ochraně proti letálnímu výsledku (Koprowski, 2009).

#### **3.4.4 Onemocnění u psa**

Inkubační doba je 3 – 6 týdnů. Zde můžeme pozorovat vzteklinu ve formě zuřivé nebo tiché. Zuřivá forma se skládá ze tří stádií. Prvním je počáteční stádium, které trvá 2 – 3 dny a projevuje se změnou chování (např. neposlušnost a extrémní přítulnost), zvýšenou teplotou, ztíženým dýcháním, větší žíznivostí a slintáním. Druhým stádiem je období zuřivosti, to trvá 3 – 4 dny a zde jsou již typické projevy agrese, pes se snaží utéct od majitele, napadá bez výstrahy vše živé, pokud štěká tak pouze chraplavě (z důvodu ochrnutí hlasivek). Posledním článkem je paralytické stádium, kde se pes uklidní, ochrne na zadní končetiny, spodní čelist má skleslou (následek ochrnutí), nemůže polykat, má vyplazený jazyk a k úplnému ochrnutí celého těla dochází za 1 – 2 dny po propuknutí paralytického stádia. Pes na následek ochrnutí dýchacích svalů hyne. Tichá forma má jenom 2 stádia, je vynecháno období zuřivosti. Může připomínat nervovou formu psinky nebo infekční záněť jater a proto se těžce diagnostikuje (Sova, 1978).

Jsou popsány i případy, kdy psi nemoc přežijí (Koprowski, 2009).

Zakopané kadávery jsou i po několika týdnech schopné vyvolat infekci (Svoboda et al., 2008).

#### **3.4.5 Diagnostika**

Diagnostika není snadná, jelikož příznaky jsou zprvu nespecifické. Sliny psů obsahují virus již 3 dny před nástupem prvních klinických příznaků a ještě další 2 dny po objevení příznaků

jsou infekční. Klinické vyšetření psa se provádí první a pátý den po pokousání (Sedlák et Tomšíčková, 2006).

Po smrti se může provést histologické vyšetření mozku, kde se v případě pozitivního nálezu nachází tzv. Negriho tělíčka (eozinofilní plazmatické inkluze) v gangliových buňkách (Kredba et al., 1976).

Dále se po smrti mohou diagnostikovat vzorky slin, mozkomíšního moku a krve na protilátky (Simani et al., 2012).

Je možné se pokusit izolovat vir vztekliny ze slin, likvoru nebo moči a prokázat vir použitím PCR s pomocí reverzní transkriptázi (Černý, 2008).

U lidí se v posmrtné diagnostice může použít i biopsie kůže na krku s vlasovými folikuly, kde se při pozitivním nálezu nachází protilátky (Wacharapluesadee et al., 2012).

V současnosti je hlavní laboratorní diagnostickou metodou u psů imunofluorescenční průkaz viru v mozku (Sedlák et Tomšíčková, 2006).

Pro usnadnění testování protilátek v terénu, byl vyvinut rychlý imunosenzor. Částice viru kmene ERA byly použity jako zachycovací a imobilizovaný ligand na předem stanoveném místě membrány. Stanovení protilátek bylo provedeno pomocí postupného přidávání vzorku na membránu a značení detekční protilátky s enzymem. Tím se umožnilo minimalizovat negativní účinky v důsledku přítomnosti normálních protilátek ve vzorku séra. Analýza trvá zhruba 20 minut (Jeon et al., 2012).

#### **3.4.6 Léčba a prevence**

Pokud je člověk pokousán, je nutné ránu pečlivě vymýt, vydezinfikovat a nejpozději do 2 dnů zahájit antirabické očkování (Sedlák et Tomšíčková, 2006).

Povrchový glykoprotein je hlavním antigenem antirabických vakcín (Svoboda et al., 2008).

Pravidla postexpoziční vakcinace jsou celkem složitá. Závisí na charakteru poranění, druhu zvířete a i výskytu vztekliny v regionu nakažení (Černý, 2008).

Více než 15 milionů lidí na celém světě každoročně získá poexpoziční očkování, aby se zabránilo onemocnění (podle odhadů jsou stovky tisíc úmrtí ročně) (WHO, 2012).

Postexpoziční očkování by se mělo zahájit co nejdříve (optimálně do 48 hodin po poranění). Skládá se ze séra nebo hyperimunního globulinu a následné vakcinace. Používají se inaktivované očkovací látky, připravené pomnožením kmene viru na tkáňové kultuře. Látka se aplikuje do oblasti deltového svalu. Je podáno 5 dávek, v rozmezí 0., 3., 7., 14. a 30. den. U jedinců se špatnou imunitou a osob starších 50 - ti let se doporučuje 6. dávka, a to 90. den. Pokud byla osoba v minulosti již očkována proti vzteklině, tak se podávají pouze 3 dávky (0., 3. a 7. den) a nemusí se již podávat sérum nebo hyperimunní globulin. Existuje i preexpoziční vakcinace, která je podávána lidem se zvýšeným rizikem styku se vzteklinou (např. veterinární lékař) (Staňková et al., 2008).

U psů se vzteklinou neléčí, jsou utraceni. Jako prevence je povinné každoroční očkování psů proti vzteklině. Ve 12. týdnu života psa se podává antirabické očkování a to je každý rok revakcinováno (Spangenberg, 1995).

Nedávné nálezy naznačují, že zánětlivá reakce v mozku je spojena s bariérou krev – mozek (BBB) a poskytováním protilátek, které jsou produkovány B buňkami do mozku. Bariéra nedovolí antivirovým buňkám imunitního systému zadat mozek jako primární místo replikace viru vztekliny, což přispěje k patogenitě viru. Uměle rostoucí propustnost bariéry podporuje ničení viru – nová možnost léčby (Koprowski, 2009).

Odolnost viru proti fyzikálním, biologickým a chemickým vlivům je velká. Nízké teploty virus konzervují, vysoké naopak potlačí jeho aktivitu. Účinnost dezinfekčních prostředků je umocněna vyšší teplotou. Virus je stabilní v rozsahu pH 5 – 10 a pokud jsou hodnoty pH nižší než 3 a nebo vyšší než 11, dochází k rychlému umrtvení viru. Můžeme tedy použít louhy i kyseliny. Jelikož ve virové kapsidě jsou obsaženy tuky, mají tuková rozpouštědla dobrý neutralizační efekt (např. chloroform). Vodní a lihové jodové roztoky ničí virus za 15 minut. Další výborný dezinfekční účinek mají chlorované přípravky (např. chlorované vápno) a velmi účinný je také formaldehyd. Silně umělé zdroje UV záření ničí virus do několika minut, slunce ničí virus do 1 hodiny, ale nepůsobí tolik do hloubky (Svoboda et al., 2008).

## 4 Závěr

Cíl práce byl splněn z větší části. Bylo poukázáno na časté zoonózy psů v České republice a jejich terapii. Neobjevují se zde jenom a pouze nejnovější možnosti léčby. Může to být zapříčiněno tím, že u některých zoonóz vyhovují stávající možnosti terapie nebo, že nové možnosti terapie jsou teprve ve fázi výzkumu.

Tato práce přináší charakteristiku 4 vybraných zoonóz. Pokud by někdo hledal nemoci, kterými by se mohl nakazit od psa a nechtěl by se zajímat o méně významné zoonózy, tak bych mu doporučila tuto práci.

Mým záměrem bylo napsat práci, která by se dala použít jako vzdělávací prostředek pro lidi, kteří využívají přítomnost psa, ať už jako domácího mazlíčka nebo jako pomocníka (např. canisterapeutický pes). Mnoho lidí si dané riziko neuvědomuje nebo jsou naopak až příliš úzkostliví. Doufám, že by takovéto informace mohli vnést mezi laiky trochu odbornosti.

## 5 Seznam literatury

- Bachtiar, A., Auer, H., Finsterer, J. 2012. Bell's palsy and facial pain associated with toxocara infection. *REVISTA CHILENA DE INFECTOLOGIA*. 29 (5). 551 – 553.
- Brunetti, E., Garcia, H. H., Junghanss, T. 2011. Cystic Echinococcosis: Chronic, Complex, and Still Neglected. *PLoS Negl Trop Dis*. 5 (7). e1146.
- Černý, Z. 2008. Infekční nemoci – jak pečovat o pacienty s infekčními onemocněními. NCO NZO. Brno. s. 288. ISBN: 978-80-7013-480-1.
- Daher, E.F., Silva, G.B., de Abren, K.L.S., Mota, R.M.S., Batista, D.V., Rocha, N.A., Aranjó, S.M.H.A., Liborio, A.B. 2012. Leptospirosis – associated acute kidney injury: penicillin at the late stages is still controversial. *JOURNAL OF CLINICAL PHARMACY AND THERAPEUTICS*. 37 (4). 420 – 425.
- Deplazes, P., van Knapen, F., Schweiger, A., Overgaauw, P.A.M. 2011. Role of pet dogs and cats in the transmission of helminthic zoonoses in Europe, with a focus on echinococcosis and toxocarosis. *VETERINARY PARASITOLOGY*. 182 (1). 41 – 53.
- Desvars, A., Gigan, J., Hoarau, G., Gerardin, P., Favier, F., Michault, A. 2011. Short Report: Seroprevalence of Human Leptospirosis in Reunion Island (Indian Ocean) Assessed by Microscopic agglutination Test on Paper Disc – Absorbed Whole Blood. *AMERICAN JOURNAL OF TROPICAL MEDICINE AND HYGIENE*. 85 (6). 1097 – 1099.

- Diaz-Suarez, O., Garcia, M.E., Melendez, F., Estevez, J. 2010. Seroepidemiology of Toxocariasis in a Yucpa amerindian Community from the Perija Mountains, Western Venezuela. *KASMERIA*. 38 (2). 138 – 146.
- Forbes, A.E., Zochowski, W.J., Dubrey, S.W., Sivaprakasam, V. 2012. Leptospirosis and Weil's disease in the UK. *QJM – AN INTERNATIONAL JOURNAL OF MEDICINE*. 105 (12). 1151 – 1162.
- Göpfertová, D., Pazdiora, P., Dáňová, J. 2006. Epidemiologie – obecná a speciální epidemiologie infekčních nemocí. Karolinum. Praha. s. 300. ISBN: 80-246-1232-1.
- Horák, P., Volf, P., Čepička, I., Flegr, J., Lukeš, J., Mikeš, L., Svobodová, M., Vávra, J., Votýpka, J. 2007. Paraziti a jejich biologie. Triton. Praha. s. 393. ISBN: 978-80-7387-008-9.
- Jansen, A., Schneider, T. 2011. Weil's disease in a rat owner. *LANCET INFECTIOUS DISEASES*. 11 (2). 152.
- Jeon, J.W., Seo, S.M., Kim, H.S., Oh, J.S., Oh, Y.K., Ha, G.W., Hwang, S.Y., Park, S.H. 2012. ELISA – on – a – chip for on – site, rapid determination of anti-rabies virus antibodies in canine serum. *SENSORS AND ACTUATORS B – CHEMICAL*. 171. 278 – 286.
- Kazek, B., Jamroz, E., Manderka, M., Bierzyńska – Macyszyn, G., Kluczevska, E., Marszał. E. 2006. The cerebral form of toxocarosis in a seven – year – old patient. *FOLIA NEUROPATHOLOGICA*. 44 (1). 72 – 76.



- Koprowski, H. 2009. Rabies in the Face of the 21st Century. *Zoonoses and Public Health*. 56 (6 – 7). 258 – 261.
- Koubaa, M., Lahiani, D., Abid, L., Maaloul, I., Ben Kahla, S., Bradii, M., Marrakchi, C., Hammami, B., Mnif, Z., Mnif, J., Kammoun, S., Ben Jemaa, M. 2012. Can albendazole be the only treatment for cardiac echinococcosis with multiple organ involvement?. *INTERNATIONAL JOURNAL OF CARDIOLOGY*. 161 (3). E58 – E60.
- Kredba, V., Havlík, J., Kouba, K., Jíra, J. 1976. *Infekční a parazitární nemoci*. AVICENUM. Praha. s. 264. ISBN: 08-062-76.
- Li, Y.M., Zheng, H., Cao, X.H., Liu, Z.L., Chen, L.L. 2011. Demographic and Clinical Characteristics of Patients with Anaphylactic Shock after Surgery for Cystic Echinococcosis. *AMERICAN JOURNAL OF TROPICAL MEDICINE AND HYGIENE*. 85 (3). 452 – 455.
- Mandelia, A., Wahal, A., Solanki, S., Srinivas, M., Bhatnagar, V. 2012. Pancreatic hydatid cyst masquerading as a choledochal cyst. *JOURNAL OF PEDIATRIC SURGERY*. 47 (11). E41 – E44.
- Manfredi, M. T., Di Cerbo, A. R., Zanzani, S., Moriggia, A., Fattori, D., Siboni, A., Bonazza, V., Filice, C., Brunetti, E. 2011. Prevalence of echinococcosis in humans, livestock and dogs in northern Italy. *HELMINTHOLOGIA*. 48 (2). 59 – 66.
- Meira, C.D., Wenceslau, A.A., Carvalho, F.S., Albuquerque, G.R., Dias, R.C. 2011. *MOLECULAR DIAGNOSIS OF LEPTOSPIROSIS IN BLOOD OF DOGS*

NATURALLY INFECTED. REVISTA BRASILEIRA DE MEDICINA VETERINARIA. 33 (1). 7 – 11.

- Muntau, A. C. 2009. *Pediatrie*. GRADA PUBLISHING. Praha. p. 608. ISBN: 978-80-247-2525-3.
- Nagy, A., Ziadinov, I., Schweiger, A., Schnyder, M., Deplazes, P. Hair chat contamination with zoonotic helminth eggs of farm and pet dogs and foxes. *KLEINTIERPRAXIS*. 56 (11). 585 – 595.
- Nepeřený, J., Chumela, J., Vrzal, V. 2011. Determinativ of an infectious dose of *Leptospira* for the performance of challenge test in assessing the efficacy of *Leptospira* vaccines. *ACTA VETERINARIA BRNO*. 80 (3). 263 – 268.
- Pan American Health Organization. 2003. *Zoonoses and communicable diseases common to man and animals: parasitoses*. PAHO. Washington, D.C. p. 395. ISBN: 92-75-11993-7.
- Sedlák, K., Tomšíčková, M. 2006. *Nebezpečné infekce zvířat a člověka*. SCIENTIA. Praha. s. 162. ISBN: 80–86960–07-2.
- Schnieder, T., Laabs, E.M., Welz, C. 2011. Larval development of *Toxocara canis* in dogs. *VETERINARY PARASITOLOGY*. 175 (3 – 4). 193 – 206.
- Simani, S., Fayaz, A., Rahimi, P., Eslami, N., Howeizi, N., Biglari, P. 2012. Six fatal case sof classical rabies virus without biting incidents, Iran 1990 – 2010. *JOURNAL OF CLINICAL VIROLOGY*. 54 (3). 251 – 254.

- Smíšková, D. 2010. Zoonózy – nejčastější klinické projevy a diferenciální diagnostika. MEDICÍNA PRO PRAXI. 7 (10). 384 – 386.
- Sova, Z. 1978. Choroby psů a jejich prevence. SZN. Praha. s. 245. ISBN: 07-063-78.
- Spangenberg, R. 1995. Nemoci psů – určení a léčba. Blesk. Ostrava. s. 96. ISBN: 80-85606-70-4.
- Staňková, M., Marešová, V., Vaništa, J. 2008. Repetitorium infekčních nemocí. TRITON. Praha. s. 208. ISBN: 978-80-7387-056-0.
- Svoboda, M., Senior, D. F., Doubek, J., Klimeš, J. 2008. Nemoci psa a kočky. NOVIKO. Brno. s. 1 152. ISBN: 978-80-865-4218-8.
- Svobodová, V., Lenská, B. 2002. Echinococcosis in Dogs in the Czech Republic. ACTA VETERINARIA BRNO. 71 (4). 347 – 350.
- Říhová, E., Brichová, M., Heissigerová, J., Jeníčková, D., Šišková, A. K., Svozílková, P. 2009. Uveitidy. GRADA PUBLISHING. Praha. s. 134. ISBN: 978-80-247-2897-1.
- Vaz, P.S., Pereira, E., Usurelu, S., Monteiro, A., Caldeira, A., Mělo, G., Sousa, R., Gouveia, A., Loureiro, A. 2012. Hepatic hydatid cyst: a non – surgical approach. REVISTA DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE MEDICINA TROPICAL. 45 (6). 774 – 776.

- Vieira, M.L., de Moraes, Z.M., Vasconcellos, S.A., Romero, E.C., Nascimento, A.L.T.O. 2011. In vitro evidence for imine evasion activity by human plasmin associated to pathogenic *Leptospira interrogans*. *MICROBIAL PATHOGENESIS*. 51 (5). 360 – 365.
- Wacharapluesadee, S., Tepsumethanon, V., Supavonwong, P., Kaewpom, T., Intaurt, N., Hemachudha, T. 2012. Detection of rabies viral RNA by TaqMan real – time RT – PCR using non – neural specimen from dogs infected with rabies virus. *JOURNAL OF VIROLOGICAL METHODS*. 184 (1 – 2). 109 – 112.
- Weiss, A.T.A., Bauer, C., Kohler, K. 2010. Canine Alveolar Echnococcosis: Morphology and Inflammatory Response. *JOURNAL OF COMPARATIVE PATHOLOGY*. 143 (4). 233 – 238.
- Wisniewska – Ligier, M., Wozniakowska – Gesicka, T., Sobolewska – Dryjanska, J., Markiewicz – Jozwiak, A., Wieczorek, M. 2012. Analysis of the course and treatment of toxocariasis in children – a – long – term observation. *PARASITOLOGY RESEARCH*. 110 (6). 2363 – 2371.
- World Health Organization. 2003. Human Leptospirosis: Guidance for diagnosis, surveillance and control. WHO Library Cataloguing – in – Publication Data. Malta. p. 109. ISBN: 92-4-154589-5.
- World Health Organization. 2012. Research Priorities for Zoonoses and Marginalized Infections. WHO Technical Report Series. Italy. p. 130. ISBN: 978-92-4-120971-7.