

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta tropického zemědělství



Česká zemědělská univerzita v Praze

**Fakulta tropického
zemědělství**

Význam masožravců v přenosu zoonóz v asijských zemích

Bakalářská práce

Praha 2016

Vedoucí práce:

prof. MVDr. Daniela Lukešová, CSc.

Vypracovala:

Klára Čermáková

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Význam masožravců v přenosu zoonóz v asijských zemích" byla vypracována samostatně, pod vedením vedoucího bakalářské práce, s použitím vědecké a odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které byly citovány a uvedeny v seznamu literatury. Jako autorka uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušila autorská práva třetích osob.

V Praze dne 14.4.2016

Poděkování

Ráda bych poděkovala paní prof. MVDr. Daniele Lukešové, CSc. za odborné vedení a cenné rady v průběhu zpracovávání bakalářské práce a dále České zemědělské univerzitě a Fakultě tropického zemědělství, za zpřístupnění vhodných zdrojových databází odborných a vědeckých článků a poskytnutí vzdělání, které mi umožnilo napsat tuto práci. A dále děkuji Nicole Sjahrirové a Elen Herzogové za pomoc s technickou a estetickou úpravou práce a celé své rodině a kamarádům za podporu.

Abstrakt

Bakalářská práce byla vedena jako literární rešerše, kdy na podkladě dostupných zdrojů z vědecké a odborné literatury byly shrnuty údaje týkající se biologie, epizootologie a epidemiologie vybraných zoonóz, které významně ovlivňují zdraví a kvalitu života v asijských zemích. V práci byly popsány informace o prevalenci jednotlivých onemocnění, jejich klinických příznacích, diagnostice, prevenci a případné léčbě. Důraz byl kladen zejména na dvě závažná onemocnění-zoonózy: vzteklinu a echinokokózu, jejichž rozšíření v Asii je všude přítomné, avšak méně je upozorňováno na jejich závažnost. Bakalářská práce byla rozdělena na dvě části. První se týkala obecného úvodu do problematiky vybraných zoonóz a jejich biologie. V následující části se práce zabývala popisem epizootologické či epidemiologické situace těchto onemocnění v jednotlivých asijských zemích, dále prevalencí a preventivními programy za cílenými k utlumení nebo eradikace těchto nákaz v Asii.

Klíčová slova: zoonóza, přenos, vzteklinu, echinokok, Asie

Abstract

This thesis was conducted as a literature search on the basis of available sources of scientific and technical literature were summarized data on the biology and epidemiology of selected veterinary epidemiology of zoonoses, which significantly affect the health and quality of life in Asian countries. The work also describes the prevalence of particular diseases, their clinical symptoms, diagnosis, prevention and eventual treatment. Emphasis was placed on two serious diseases-the zoonoses: rabies and echinococcosis, whose expansion in Asia is everywhere present, but less is to draw attention to their severity. Bachelor lever was divided into two parts. The first concerned the general introduction to the topic selected zoonoses and their biology. In the following part of the work focused on describing the epidemiological or epidemiological situation of the disease in individual Asian countries, the prevalence and prevention programs targeted at the suppression or eradication of these diseases in Asia.

Keywords: transmission, zoonoses, rabies, echinococcus, Asia.

Obsah

1	Úvod.....	1
2	Literární rešerše.....	2
2.1	Význam zoonóz.....	2
2.2	Cesty přenosu.....	2
2.2.1	Aerosol.....	2
2.2.2	Orálně.....	2
2.2.3	Přímým kontaktem.....	3
2.2.4	Kontaminovaným předmětem.....	3
2.2.5	Přenos vektorem.....	3
2.3	Infekční původci zoonóz.....	4
2.3.1	Bakterie.....	4
2.3.2	Viry.....	4
2.3.3	Houby.....	5
2.3.4	Parazit.....	5
2.4	Vybrané zoonózy.....	5
2.4.1	Vzteklina.....	5
2.4.2	Echinokokóza.....	10
2.5	Biologická bezpečnost.....	14
3	Cíl práce.....	16
4	Materiál a metodika.....	17
5	Výsledky a diskuze.....	18
5.1.1	Prevalence echinokokózy.....	18
5.1.2	Prevalence vztekliny.....	28
6	Závěr.....	45
7	Reference.....	46

Seznam obrázků, tabulek a grafů

Seznam obrázků:

Obrázek 1: Typičtí přenašeči vztekliny ve světě (Walsh, 2013).....	6
Obrázek 2: Distribuce lidské vztekliny ve světě za rok 2013 (WHO, 2016).....	7
Obrázek 3: Distribuce echinokokózy ve světě za rok 2012 (McManus, 2012).....	10
Obrázek 4: Biologický cyklus Echinococcus granulosus (CDC, 2012).	13
Obrázek 5: Koncepce „One Health“ (One Health Initiative, 2016).	15

Seznam tabulek:

Tabulka 1: Echinokokóza u lidí.....	27
Tabulka 2: Vztekliny u lidí.	44

Seznam grafů:

Graf 1: Případy vztekliny ve světě.	43
--	----

Seznam zkratek

WHO	World Health Organisation, Světová zdravotnická organizace
OIE	World Organisation for Animal Health Světová organizace pro zdraví zvířat
FAO	Food and Agriculture Organisation Organizace pro výživu a zemědělství
ICBP	Informační centrum bezpečnosti potravin
CDC	Centres for Disease Control and Prevention Centrum pro kontrolu a prevenci nemocí
ŠVPSSR	Štátna veterinárna a potravinová správa Slovenskej republiky
AE	alveolární echinokokóza
CE	cystická echinokokóza
PEP	Post-exposure prophylaxis, postexpoziční profylaxe
KAT	Kathmandu Animal Treatment Centre Centrum na léčbu zvířat města Kathmandu
KMC	Kathmandu Metropolitan city, metropolitní město Kathmandu
CNVR method	The Catch-Neuter-Vaccinate-Release method metoda chytit-kastrovat-očkovat-pustit
BAWA	Bali Animal Welfare Association asociace za welfare zvířat na Bali
WSPA	World Animal Protection světové společnosti pro ochranu zvířat
ERIG	Equine rabies immunoglobulin koňský imunoglobulin proti vzteklině
HRIG	Human rabies immunoglobulin lidský imunoglobulin proti vzteklině
ELISA	Enzyme Linked ImmunoSorbent Assay
PCR	Polymerase Chain Reaction polymerázová řetězová reakce
RTG	Radioizotopový termoelektrický generátor
CT	Počítačová tomografie
EPIDAT	epidemiologická databáze

1 Úvod

Soužití zvířete s člověkem je nám známo již od dávných dob, kdy lidé začali domestikovat zvířata. A to ne jen z pohledu ulehčení práce, ale také z hlediska psychické pohody člověka, kterému dělá společnost zvíře. Například pes. Přináší však s sebou i určitá rizika, např. rozšíření zoonóz – onemocnění, která jsou přenosná ze zvířete na člověka. Zoonózy existují po řadu století a bylo dosud popsáno cca přes 200 onemocnění různých patogenních zdrojů, např. virového, bakteriálního i parazitárního původu.

V bakalářské práci se zaměřuji především na závažné zoonózy, tj. vzteklinu a echinokokózu, abych zjistila, do jaké míry psovitě a kočkovitě šelmy se podílejí na přenosu a šíření těchto zoonóz. Na tato dvě onemocnění jsem se zaměřila z důvodu jejich závažnosti a rozšíření na asijském kontinentu, jak vyplývá z pravidelných hlášení organizací OIE a WHO při uplatňování koncepce „One Health“.

K eradikaci vztekliny a echinokokózy je důležité mít především dostatečné finanční prostředky, které by pokryly opakované vakcinace, formou podávaných nástrah zvířatům. Nedílnou součástí je především manažerské zajištění logistiky: od podpory vlády, vyškoleného personálu a výzkumných pracovišť, k zajištění dostupnosti při postexpozici profylaxi. Nedílnou součástí tohoto plánu je potřeba informovat širokou veřejnost o připravovaných eradikačních programech, a to na všech úrovních (regionální, lokální), což vyžaduje rozsáhlou osvětovou činnost a spolupráci v terénních podmínkách. Tyto možnosti v rozvojových zemích převážně chybí, hlavně ve venkovských oblastech, které nemají odborné, ani logistické zázemí, na rozdíl od měst. Dále práce poukazuje na problém se sběrem dat, která by vypovídala o skutečném rozšíření zoonóz a možnostech preventivních opatření na územích jednotlivých států v Asii. Vzhledem k tomu, že v některých asijských zemích nejsou podle zákona povinná hlášení o výskytu echinokokózy a vztekliny, skutečnou prevalenci těchto zoonóz lze pouze odhadovat na základě sčítání jednotlivých druhů zvířat. Poté je možné vypracovat plány postupné eradikace vztekliny a echinokokózy na asijském kontinentu, které mohou trvat i po dobu několika desetiletí.

2 Literární rešerše

2.1 Význam zoonóz

Zoonózou je označováno onemocnění, které je přirozeně přenosné ze zvířete na člověka či naopak. Jejich původci mohou být viry, bakterie, houby či parazité (WHO, 2016). Zoonózy člověka jsou velmi časté, právě vzhledem k tomu, že člověk žije v blízkosti zvířat a nastává vysoká pravděpodobnost přenosu těchto nemocí. Vědci dokonce odhadují, že u lidí zoonózy způsobují šest z deseti onemocnění (CDC, 2013).

2.2 Cesty přenosu

Patogenní agens mohou být šířena ze zvířete na zvíře, nebo ze zvířete na člověka a naopak. Mnoho patogenů je schopno přežívat po delší dobu v půdě nebo v jiných organických materiálech a následně mohou nakazit zvíře či člověka následujícími způsoby.

2.2.1 Aerosol

Přenos aerosolem nastává, když se patogenní látky obsažené v kapičkách aerosolu dostanou do kontaktu se zvířetem či člověkem. Většina patogenních agens nepřežije po delší dobu. Proto, aby došlo k nakažení, je nutná blízkost mezi infikovaným zvířetem a potenciálním postiženým.

2.2.2 Orálně

Aby vůbec bylo možné se nakazit tímto způsobem, je nutný zdroj pro patogenní agens. Tím mohou být různá zařízení v chovech hospodářských i zájmových zvířat. K infikování dochází olizováním zařízení, např. žlabů, oplocení, napájecích zařízení či jiných předmětů. Zdrojem infekce mohou být patogenní zárodky ve vodě a vzniklá onemocnění lidí a zvířat proto nazýváme „water-borne diseases“. V případě infekce patogenem obsaženým v jídle nebo krmivu jsou tato onemocnění označována jako „food-borne diseases“.

2.2.3 Přímým kontaktem

Tento přenos vyžaduje přítomnost patogenního činitele v životním prostředí nebo přítomnost nakaženého zvířete. K přenosu dochází po přímém dotyku látky s otevřenou ránou, sliznicí či kůží, tj. krví, hlenem, při kontaktu čenichem, odřením či kousnutím. Důležité je zmínit, že záleží na patogenním původci, který určuje, zda onemocnění se může přenést mezi dvěma druhy zvířat nebo ze zvířete na člověka. Při reprodukci se šíří přímým kontaktem především pohlavní choroby, a to i nitroděložně. Pohlavní přenos probíhá při koitu z jednoho zvířete na druhé a nitroděložní přenos nastává při nakažení plodu v průběhu březosti.

2.2.4 Kontaminovaným předmětem

Přenos kontaminovanými předměty vyžaduje patogenní zdroj, kterým se šíří původce infekce nejčastěji při přepravě zvířat mezi jednotlivými farmami (prostor k naskladnění, pneumatiky a podvozky aut) nebo kontaminovanými předměty (pracovní oděv, boty, ošetřovatelské pomůcky-kbelíky, kartáče, strojky na stříhání srsti apod.)

2.2.5 Přenos vektorem

Onemocnění se nejčastěji mohou přenášet roztoči nebo hmyzem. Přenos vektorem může být buď mechanický, nebo biologický. Mechanický přenos znamená, že původce choroby se nereplikuje ani nerozvíjí v nebo na vektoru. Jedná se pouze o přenos z jednoho objektu na druhý (mouchy). Biologický přenos nastane, když vektor převezme agens, většinou přes krev infikovaného zvířete a proběhne replikace či rozvoj v nebo na těle vektoru a následně je přenesen na jiné zvíře a je vpraven do jeho systému. Běžnými vektory zoonóz jsou blechy, klíšťata a komáři (WHO, 2016).

2.3 Infekční původci zoonóz

2.3.1 Bakterie

Bakterie jsou jednobuněčné organismy a jejich buněčná struktura je jednodušší než u jiných organismů. Nemají ani jádro, ani organely a jejich řídicí centrum představuje jediná smyčka DNA, kde jsou uloženy všechny potřebné informace. Některé bakterie mají navíc kruh genetického materiálu nazývaný plazmid. Plazmid, často obsahuje geny, které dávají bakterii určitou výhodu oproti jiným. Například může obsahovat gen, který umožňuje rezistenci vůči antibiotiku. Bakterie najdeme kdekoli na Zemi. V půdě, hornině, oceánu i ve sněhu na Antarktidě. Některé žijí i uvnitř či na povrchu jiných organismů. Určité typy bakterií způsobují kažení potravin a plodin, zatímco některé typy jsou naproti tomu velmi přínosné, hlavně v potravinářském průmyslu. Ale existují skupiny bakterií, které mohou způsobit onemocnění jak u zvířat, tak u lidí. I když jich není mnoho, neznamená, že nemůžou být pro nás hrozbou. I bakterie mohou být zdrojem zoonotického onemocnění (Mikrobiologie society, 2016; WHO, 2016).

Každý rok díky „food-borne diseases“ jako je Salmonella či Campylobacter onemocní miliony lidí. Další bakteriální zoonózy jsou antrax, brucelóza, infekce způsobená Escherichiou coli, leptospiróza, mor, Q horečka, Shigella a tularémie (WHO, 2016).

2.3.2 Viry

Jsou nejmenší ze všech mikroorganismů a životně jsou závislé na jiné buňce, kterou nazýváme hostitelská buňka. V této buňce virus dokáže žít a reprodukovat se. Bez ní by to nedokázal. Viry žijí jen pro vytváření dalších virů a využívají k tomu hostitelskou buňku. Vir zabuduje svůj genetický materiál do hostitelské buňky, která pokračuje v replikaci i části, kterou dosadil virus. Jakmile je replikace ukončena, částice viru opouštějí hostitelskou buňku. Buď bez poškození, nebo dojde k lýze buňky, tedy prasknutí (Emiliani, 1993; Mikrobiologie society, 2016; WHO, 2016).

2.3.3 Houby

Houby mohou být jak jednoduché, tak velmi složité mnohobuněčné organismy. Většinu najdeme spíše na zemi v půdě či na rostlinném materiálu, než ve vodě a to jak sladké, tak slané. Rozmnožují se nepohlavně, sporami. To jim umožňuje rychlé množení a šíření. Některé houby mohou být parazity rostlin a tím nepříjemně ovlivňovat zemědělskou ekonomiku. Nicméně v této skupině organismů je pár druhů, které mají schopnost vyvolat onemocnění u zvířete či člověka (Mikrobiologie society, 2016; WHO, 2016).

2.3.4 Parazit

Parazit je organismus, který získává svou potravu z hostitele, nebo jeho úkor. Paraziti mohou způsobit onemocnění u lidí i zvířat a obtížnost léčby se liší od druhu parazita. Častější výskyt těchto nemocí je v tropických a subtropických oblastech, ale jsou přítomny i ve vyspělých zemích. Nejčastěji za onemocněním lidí stojí tyto třídy organismů: prvoci, helmici a ektoparazité. Jako příklady parazitárních onemocnění patřících do skupiny zoonóz jsou trematodóza, echinokokóza, toxoplazmóza, trichinelóza či malárie (CDC, 2014; WHO, 2016).

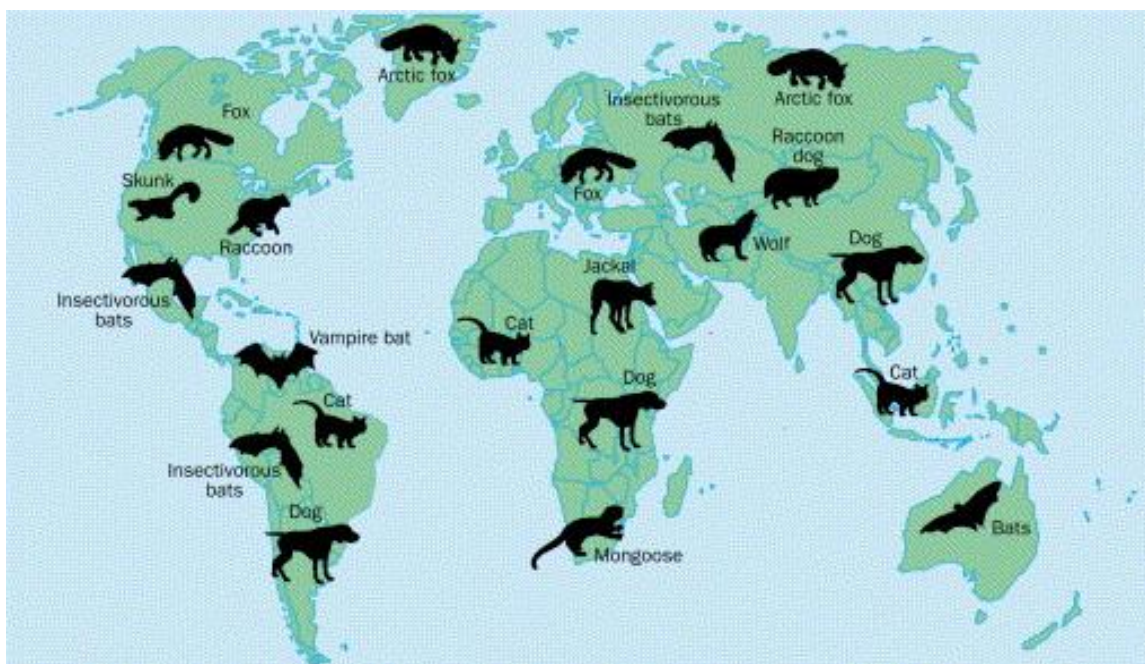
2.4 Vybrané zoonózy

2.4.1 Vzteklna

Vzteklna neboli *Lyssa*, anglicky rabies, je vysoce infekční virové onemocnění, napadající teplokrevné živočichy. Můžeme se setkat i s označením hydrofobie, toto označení vychází z jednoho z projevů této nemoci, který se ovšem nemusí vždy dostavit (Cook, 2009). Napadá nervový systém a po nástupu klinických projevů, končí téměř vždy fatálně. Vzteklna je způsobena RNA virem *Lyssavirus* z čeledi Rhabdoviridae.

Člověku je známá více než 4300let, je to jedna z nejtypičtějších zoonóz. Rezervoárem viru jsou různá zvířata. Mohou to být primáti, psovitě, kočkovité či kunovité šelmy nebo také netopýři. Diverzita zvířat, tím pádem i přenašečů je po celé Zemi velká a každé území má nějaké typické zvíře představující rezervoár viru vztekliny (Obrázek 1).

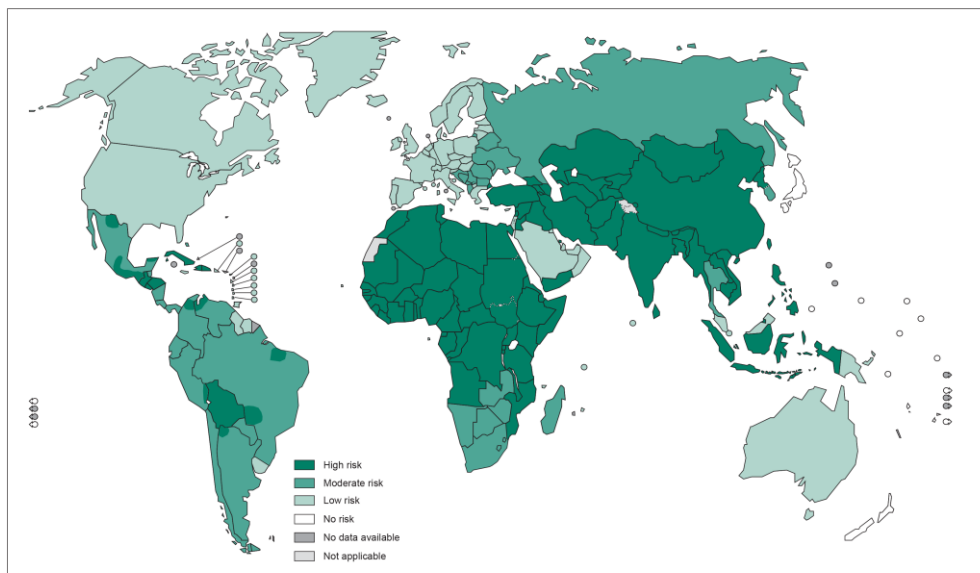
Například v České republice to byla liška obecná (*Vulpes vulpes*). Viry se také podle geografické oblasti od sebe geneticky liší až o 20 %. To vede k dobré identifikaci místa původu viru (Bednář, 1996). Zhruba 99 % případů nakažení pochází z pokousání domestikovaným psem, což dělá zhruba 35 000 nakažených lidí ročně (WHO, 2016).



Obrázek 1: Typičtí přenašeči vztekliny ve světě (Walsh, 2013).

Jedná se o celosvětově rozšířené onemocnění jak je vidět na Obrázku 2, přičemž nejvíce případů připadá na Afriku a Asii. Mnoho zemí je prohlášeno za země, kde byla vztekлина vymýčena (tzv. rabies - free countries). Z Evropy je to například Finsko, Norsko, Itálie, Portugalsko. Ze zemí vyskytujících se v tropických oblastech jmenovitě Singapur, Papua Nová Guinea, Malajsie (Jackson, 2011). Česká republika byla za zemi prostou vztekliny prohlášena roku 2004 (Matouch, 2007). Slovenská republika byla ze zemí bez vztekliny prohlášena roku 2009, nicméně tento statut ztratila po sedmi případech vztekliny v roce 2013. Rok 2014 byl bez výskytu vztekliny, ale v lednu 2015 byl nalezen případ vztekliny u lišky na severovýchodě Slovenska při hranicích s Polskem (ŠVSPSR, 2015).

Distribution of risk levels for humans contacting rabies, worldwide, 2013



The boundaries and names shown and the designations used on this map do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the World Health Organization concerning the legal status of any country, territory, city or area or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries. Dotted lines on maps represent approximate border lines for which there may not yet be full agreement. © WHO 2014. All rights reserved

Data Source: World Health Organization
Map Production: Control of Neglected
Tropical Diseases (NTD)
World Health Organization



Obrázek 2: Distribuce lidské vztekliny ve světě za rok 2013 (WHO, 2016).

Vzteklina je přednostně onemocněním zvířat. Ale nakazit se může i člověk. Virus je obsažen ve slinách infikovaného zvířete a do těla proniká po přímém kontaktu se zvířetem a to kousnutím či poškrábáním. To jsou hlavní způsoby přenosu. Dalšími způsoby přenosu mohou být přes infekční materiál obsahující infikované sliny a to přímým kontaktem se sliznicí či čerstvou kožní ránou. Přenos z člověka na člověka kousnutím je teoreticky možný, ale nikdy takový případ nebyl potvrzen. Další způsob přenosu, jenž byl zaznamenán, je přes transplantovaný orgán postižený virem vztekliny. Zvláštností je vzteklina u netopýřů, která se může přenášet aerosolem a infikovat tak návštěvníky jeskyní. Požitím syrového masa nebo jiných tkání se vzteklina nešíří. Pravděpodobnost, že se člověk nakazí při styku s krví nebo při hlazení nakaženého zvířete je malá a není třeba vyhledat následnou profylaxi (Bednář, 1996).

Nejčastějšími hostiteli a rozšiřovateli vztekliny jsou psi, kteří jsou hlavní příčinou úmrtí na vzteklinu v Asii a Africe. Dále se člověk může nakazit od netopýřů, kteří infikovali nejvíce obětí v Americe, ale za poslední dobu jsou větším rizikem v Austrálii a západní

Evropě. Přenesení vztekliny z lišek, mývalů, šakalů mangust a podobně, je celosvětově méně časté (WHO, 2016).

Patogeneze vztekliny se liší od jiných virových onemocnění. Nedochozí totiž k virémii, což znamená, že v krvi není virus obsažen a proto imunitní systém nereaguje. Po vniknutí viru do těla se replikuje ve svalových vláknech a po přilnutí na nervové zakončení ve svalové tkáni do nich přechází a putuje centripetálně axoplazmou do ganglií. Tam dochází k další replikaci a virus se dále šíří do centrální nervové soustavy. Pak se již může v krátké době dále šířit do ostatních tkání těla, ale hlavně do slinných žláz. Virus je obsažen ve slinách ještě předtím, než se projeví příznaky nemoci, ale zvíře je již infekční. Virus se dostává mimo slinné žlázy také do ledvin, mléčné žlázy, rohovky a do bází vlasových folikulů, toho můžeme případně využít při diagnostice (Bednář, 1996; Beneš, 2009).

Symptomy, které můžeme na postiženém pozorovat, se typicky rozvinou v intervalu od 1-3 měsíců (60 %případů). Ale každý jedinec se liší, a proto se můžeme setkat i s intervalem od 1 týdne, po 1 rok (6 -7 % případů) od nakažení. Doba inkubace také závisí na vzdálenosti místa kousnutí od mozku. Virus se posouvá směrem k mozku nervem z místa rány a to rychlostí o několik milimetrů za den.

Jakmile skončí inkubační doba, můžeme pozorovat projevy nemoci. Klinické projevy u člověka můžeme rozdělit do několika fází. První je fáze, kdy virus putuje do centrální nervové soustavy. Projevuje se únavou, horečkou, anorexií, bolestmi hlavy, brněním či mravenčením a otokem poraněného místa. Mohou také nastat deprese a nespavost. Tato fáze se nazývá prodromální. Ta je po několika dnech vystřídána fází neurologickou. Tu dělíme na dvě formy.

První je forma zuřivá. Je charakteristická zvýšenou reaktivitou CNS, což má za následek například tachykardii, tachypnoe, meningeální příznaky, hyperaktivitu, zvýšenou tenzi svalů a také poruchy vegetativních funkcí – zvýšené slinění a pocení. Zuřivá forma je doprovázena i poruchami chování- halucinace, podrážděnost, lucidní stavy, střídající se, se stavy úzkosti. Jedním z častých příznaků je i hydrofobie, která je způsobena vědomím postiženého, že se nemůže napít z důvodů křečí polykacích a dýchacích svalů,

kteře jsou vyvolány kontaktem s vodou. Křeče se následně šíří a způsobují obrny (zejména v místě poranění). Také se může vyskytnout aerofobie, kdy nemocný trpí i při malých závanec vzduchu. Smrt nastává zástavou srdce a dechu do 10 dnů, od propuknutí výše popsaných příznaků.

Druhou formou, je forma paralytická, která postrádá excitační fázi, tedy bez změn chování. Proto je problematičtější diagnostikovat vzteklinu u pacienta, který neprojevuje typické agresivní chování. Tato forma celkově probíhá klidněji, příznaky jsou slabší, méně časté projevy hydrofobie. Paralýza se postupně šíří a křeče jsou skryty za celkovou slabostí pacienta. Tento průběh je typický pro kmeny, jenž šíří netopýři. Představuje zhruba 30 % z celkového počtu nakažených lidí vzteklinou. Oba typy po projevu klinických příznaků jsou fatální.

Nejlepší prevencí a snižování počtu nakažených je vakcinace zvířat. V České republice a stejně tak i mnoha zemích, je očkování psů proti vzteklině povinné a při cestování po EU je povinnost vakcinovat i zvířata zájmových chovů jako je kočka či fretka (SVS, 2014). V některých Asijských zemích je vakcinace proti vzteklině povinností, ale přesto je stále příčinou mnoha úmrtí a uchyluje se k utrácení nakažených zvířat.

Vzteklina není léčitelná po dosažení CNS a proto je na vakcinaci kladen tak velký důraz. Mortalita dosahuje hranice 100 %, a proto by se prevence neměla podceňovat jak u zvířat, tak u lidí. Před odjezdem do rizikové oblasti je možno podstoupit preexpoziční profylaxi, tedy intramuskulární aplikaci očkovací látky. Aplikuje se celkem 3krát během 4 týdnů. Pokud se stane, že člověk očkovaný není a dojde k pokousání zvířetem podezřelým na vzteklinu, je nutné zahájit léčbu co nejdříve. Po projevení příznaků, je už pozdě.

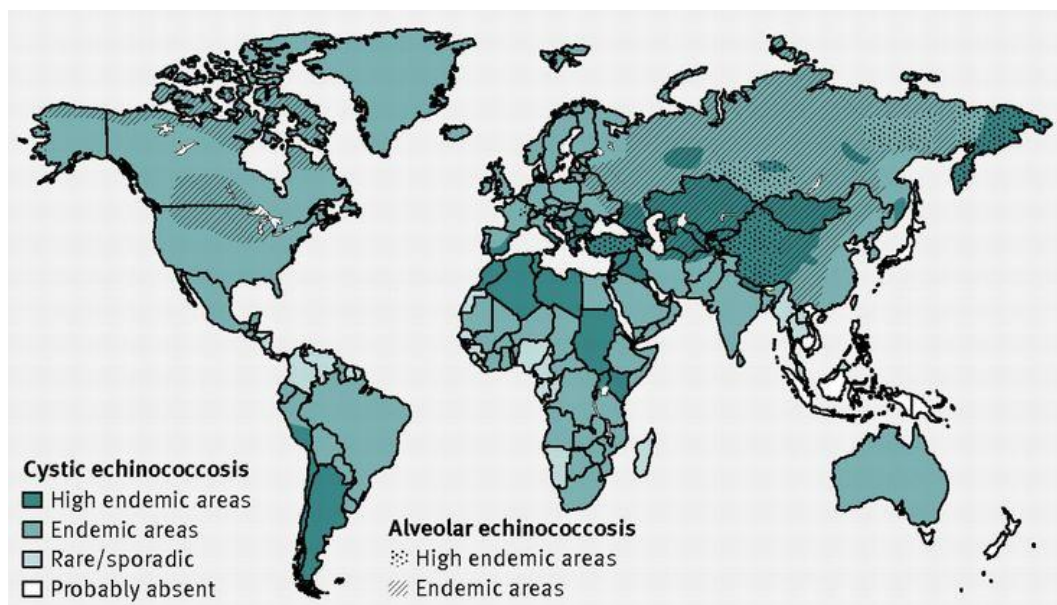
Důležité je ránu co nejdříve propláchnout vodou a následně vydezinfikovat alkoholem či jiným dezinfekčním prostředkem (např. Jodisol, Septonex) a vyhledat lékaře. Následuje post-expoziční profylaxe. Očkuje se 4krát během jednoho měsíce. Někdy se může podávat také tzv. antirabické sérum, což jsou imunoglobuliny od očkovaných dárců, na podporu imunitní odpovědi očkování (Bednář, 1996; Křivá, 2012).

V roce 2004 byl vyzkoušen způsob léčení pokročilé vztekliny u patnáctileté americké dívky uvedením do kómatu a nasazením antivirotik (Willoughby, 2007). Dívku se podařilo plně uzdravit a tento experiment je znám jako Milwaukee protokol a byl dále použit u dalších pacientů. Již pomohl 5 z 36 případů, na kterých byl prováděn. Ale mnozí vědci a odborníci polemizují nad účinkem léčby a přisuzují pozitivní výsledek slabé formě viru nebo geneticky dané imunitě (Johnson & Kawanza, 2006).

2.4.2 Echinokokóza

Echinokokóza je parazitické onemocnění, celosvětově rozšířené onemocnění, jak je patrné z Obrázku 3 a je způsobeno malou tasemnicí řazenou do rodu *Echinococcus*. Tento rod zahrnuje tasemnice o rozměrech 1-6 mm a jejich tělo je složeno ze 3-4 článků. Na skolexu (hlavičce) je opatřeno čtyřmi přísavkami a rostellem s háčky.

Při zaměření na zoonózy, tedy nemoci, které mohou být přenosná ze zvířete na člověka a opačně, se lze echinokoky rozdělit na dva druhy: *echinococcus granulosus*, česky měchožil zhoubný a *echinococcus multilocularis* s českým názvem měchožil bublinatý či větvený (Volf, 2011).



Obrázek 3: Distribuce echinokokózy ve světě za rok 2012 (McManus, 2012).

Echinococcus granulosus

Jedná se o kosmopolitně rozšířený druh na všech kontinentech včetně Antarktidy. Je z pravidla přenášen mezihostiteli a jeho definitivním hostitelem jsou psovitě šelmy (hlavně psi), u kterých můžeme ve střevě nacházet velké množství dospělých tasemnic.

Právě ze střeva se dostávají společně s trusem do vnějšího prostředí, kde se zralé články rozpadají a tím se stávají zdrojem infekce pro mezihostitele. Mezihostitelem obvykle bývá býložravec, případně se jím může stát i člověk. K nakažení mezihostitele stačí pozření vajíčka parazita, které ulpělo na trávě či po pozření kontaminované půdy. V mezihostiteli z vajíčka uvolní onkosféra, která proniká do různých orgánů a mění se ve zvláštní formu larvy označovanou jakou echinokok či hydatida. Ta způsobuje onemocnění, které nazýváme cystická echinokokóza (CE).

Larvy ve tvaru měchýře mohou v průběhu několika let dorůst až 15ti a více centimetrů. Jejich zvláštností je, že u nich dochází k asexuálnímu množení, kdy se během tohoto pomnožení (pučení) uvnitř zárodečné mateřské vrstvy, začnou tvořit dceřiná stádia a vznikají tak tisíce nových larválních stádií, protoskolexů. Pokud konečný hostitel (pes) pozře tato mezihostitelská larvální stádia, díky přítomnosti protoskolexů mohou vznikat tisíce drobných dospělců tasemnic.

Zdravotní potíže, popřípadě ohrožení života, závisí na velikosti a lokalizaci mezihostitelských stádií. Nejčastěji jsou tímto parazitem zasažena játra, dále plíce, může dojít k postižení i ostatních orgánů, například kostí, ledvin, sleziny, svalů, centrální nervové soustavy, dokonce i oči (WHO, 2016).

Pokud dojde k prasknutí larválních cyst v těle mezihostitele, nastává k vyhlížení obsahu tekutiny s množstvím parazitárních stoxů a následné reakci organismu, k anafylaktickému šoku (intenzivní reakce imunitního systému na přítomný parazitární antigen). Což může vést ke smrti mezihostitele. Z každého protoskolexu vzniká v těle hostitele nové larvální stádium a naroste riziko ohrožení života.

U *E. granulosus* existuje řada kmenů vázaných na specifické mezihostitele. V Evropě tyto kmeny postihují především na koně a prasata a zdá se, že pro člověka nemusejí

být rizikem, na rozdíl od kmenů infikující ovce a skot, právě ty mohou být pro člověka velmi nebezpečné (Volf, 2011).

Echinococcus multilocularis

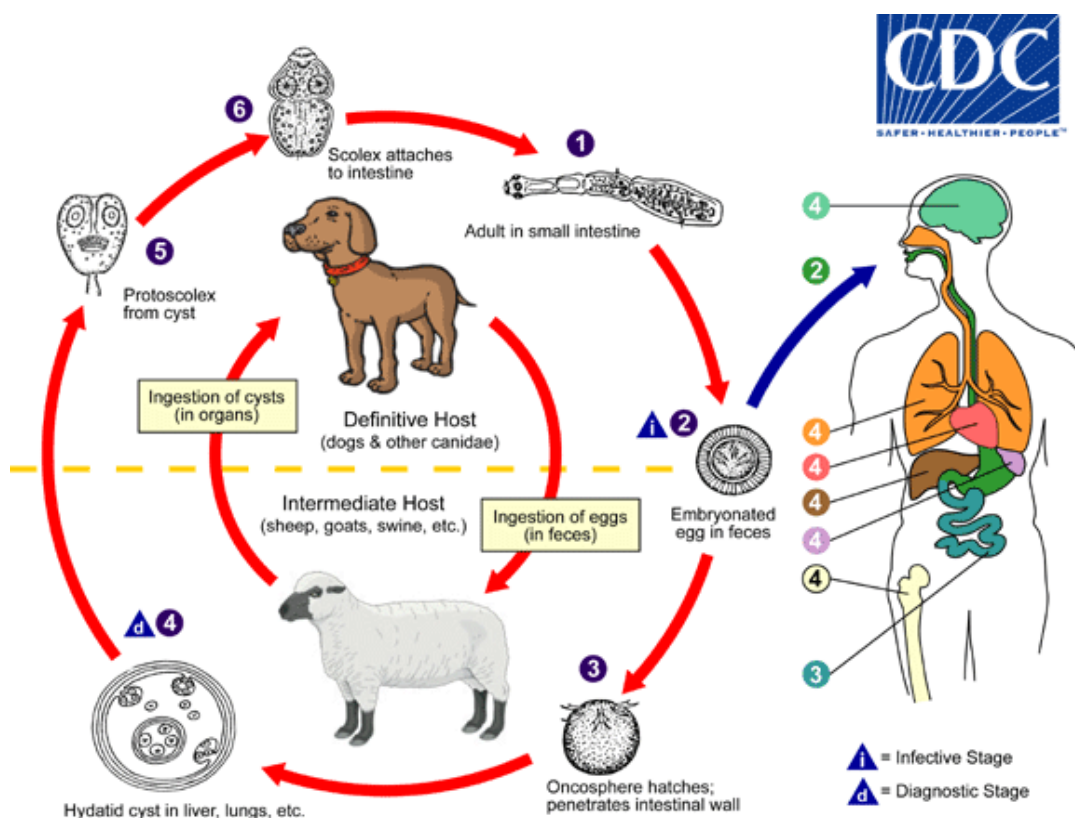
Původce je rozšířen převážně na severní polokouli. Hlavními oblastmi jsou Čína, Rusko, země Evropy a severní Ameriky. Přenáší se především sylvatických cyklech, neboť jeho dominantním definitivním hostitelem jsou lišky, společně s dalšími šelmami a mezihostitelem bývají především drobní hlodavci, ale nakažen může být i člověk.

Způsob přenosu je podobný jako u *E. granulosus*. V mezihostiteli se vytváří larvální stádium označované jako alveokok, který způsobuje onemocnění zvané alveolární echinokokóza (AE). Larva napadá nejčastěji játra (zhruba u 99 % případů), lze ji však najít i jiných orgánech. Netvoří jen jednu cystu, ale difúzně prorůstá okolní tkání a vytváří metastáze, podobně jako nádorové bujení. Alveolární echinokokóza je velmi závažným onemocněním. Bez léčby je uváděná mortalita nad 90 % (Volf, 2011).

Cystická echinokokóza i alveolární echinokokóza jsou životu nebezpečná, chronická onemocnění, s vysokou úmrtností, která nastává díky obtížnému stanovení diagnózy, neboť u těchto onemocnění je dlouhá inkubační doba, s nevýraznými klinickými příznaky. Všeobecně je počáteční fáze onemocnění bez jakýchkoliv symptomů, může trvat i několik let. První průkaz příznaků závisí na infikovaném orgánu a velikosti larválních stádií (larvocyst). Většinou dochází k projevům bolesti v nadbřišku, posthepatální žloutence a nechutenství. Při podezření probíhá diagnostika pomocí sérologického vyšetření a dalšími metodami, například RTG, sonografickým vyšetřeními a CT. (Bednář, 1996). U léčby cystické echinokokózy je známo několik možností. Larvocystu lze chirurgicky odstranit, ale není zaručeno, že pomocí toho zákroku stoprocentně zamezíme a eliminujeme možnost tvorby nových larvocyst v organismu. Nejčastěji používanou metodou je preventivní aplikace antiparazitik, např. albendazolu a mebendazolu. U alveolární echinokokózy, je naopak doporučen včasný chirurgický zásah, především kvůli rychlému zvyšování počtu larvocyst v organismu. Po operačním zákroku se aplikují antiparazitika na bázi chemické benzimidazolů, stejně jako u

cystické echinokokózy, např. mebendazol (Jíra 1998; Tschudi & Perce, 2000; McManus et al., 2012).

Prevence cystické echinokokózy spočívá v omezení možnosti dojit vůbec ke styku s parazitem, a to zamezením pozření nakažených mezipřehoditelů jejich predátory. Důležitá je kontrola domácích chovů ovcí a ostatních domácích zvířat. Prevence konzumace jakéhokoliv jídla a vody, jež by mohla být kontaminována výkaly psů. Alveolární echinokokóze můžeme předejít vyhýbáním se kontaktu s divokými zvířaty, jako jsou lišky, kojoti, psi a vlci při kontaktu s jejich výkaly a rovněž omezením interakcí mezi hlodavci a těmito predátory (Moore, 2002; Sedlák & Tomšičková 2006; Brunetti et al., 2009;). Na Obrázku 4. je popsán biologický cyklus *Echinococcus granulosus* a obdobný cyklus probíhá i u *E. multilocularis*.



Obrázek 4: Biologický cyklus *Echinococcus granulosus* (CDC, 2012).

2.5 Biologická bezpečnost

Biologická bezpečnost zahrnuje kroky vedoucí k postupné eliminaci rizika spojeného s manipulací či kontaktem s infikovaným biologickým materiálem. K ochraně lidského zdraví či manipulaci s nebezpečnými organismy se využívá dostupných technických a organizačních prostředků (gate2biotech, 2015).

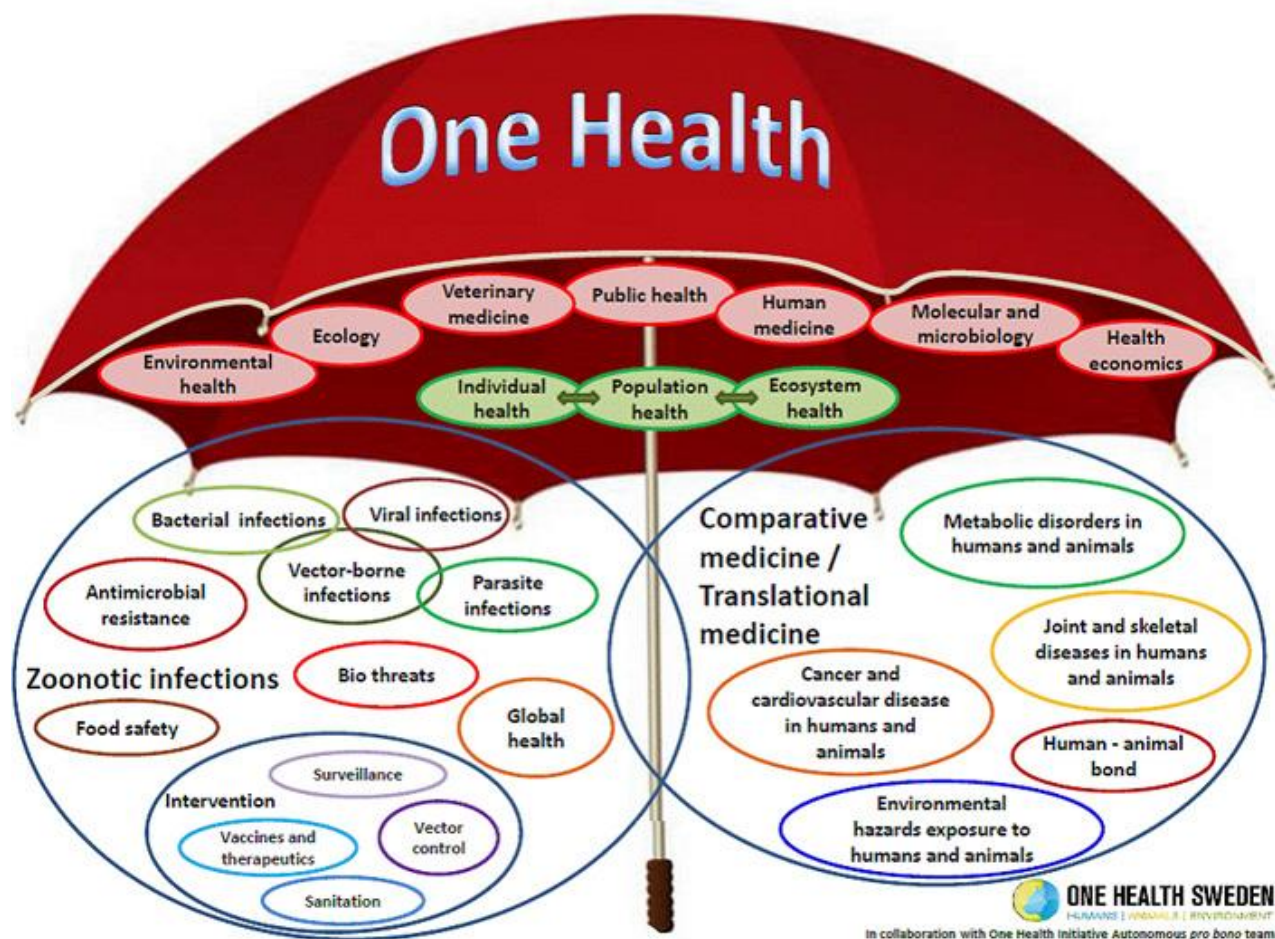
V rámci biologické bezpečnosti jsou Ministerstvem České republiky (2015) nastaveny postupy při vzplanutí epidemií a šíření infekčních onemocnění, se zaměřením na inkubační dobu, izolaci postižených pacientů a karanténních opatření, s cílem zabránit kontaminaci infekčních agens. Existují připravená protiepidemická opatření, tzv. pohotovostní plány, potřebné i k logistickému zajištění, v případě výskytu pandemie. Hlavní úlohou biologické bezpečnosti je porozumění problematice globálních nálezů zvířat a lidí, sběru a analýze dat, šíření veterinárních informací a posilování mezinárodní koordinace a spolupráce při kontrole zoonóz. Mimo jiné dochází k podpoře bezpečnosti světového obchodu se zvířaty a živočišnými produkty (OIE, 2016).

Světová organizace pro zdraví zvířat (OIE) připravila standardy a pokyny pro členské země, k ochraně územích celků, před zavlečením patogenů, především při obchodu se zvířaty a živočišnými produkty. Hlavním cílem těchto doporučení je zajištění biologické bezpečnosti a zabránění přenosu choroboplodných patogenů na zvířata, člověka a do životního prostředí (OIE, 2016).

Organizace OIE, WHO, FAO, CDC, ECDC, Světová banka a další se podílejí na koncepci „One Health“, která usiluje o rozšíření interdisciplinární spolupráce a komunikace ve všech oblastech zdravotní péče v 21. století tím, že umožní podporu biomedicínských objevů, zlepšení veřejného zdraví, sdílení vědeckých poznatků a lékařského vzdělání, s cílem zachránit milióny životů v současnosti i budoucnosti (One Health Initiative, 2016; One Health Global, 2015).

Na úrovni České republiky dochází k pravidelnému monitoringu patogenů, který umožňuje předvídat blížící se nebezpečí epidemií (EPIDAT). Specifické postupy směřující k eradikaci patogenů jsou rovněž připravovány Státní veterinární správou

(SVS Praha), například vytvořením tzv. pohotovostních plánů určených pro chovatele, veterinární službu a provozovatele jatek.



Obrázek 5: Koncepte „One Health“ (One Health Initiative, 2016).

3 Cíl práce

Cílem bakalářské práce bylo zpracovat rešerši týkající se problematiky prevalence zoonóz v asijských zemích a popsat dopad na zdraví lidí i zvířat, z hlediska historie i současnosti.

Dílčími cíli bylo poukázat na význam preventivních opatření vedoucích k eradikaci vztekliny a echinokokózy, dále podat informace o klinickém průběhu vybraných zoonóz, diagnostice, prevenci a léčbě onemocnění. V neposlední řadě bylo třeba upozornit veřejnost na závažnost šíření těchto infekčních chorob a na potřebu preventivních opatření před zahraniční cestou do jednotlivých zemí v Asii.

4 Materiál a metodika

Hlavními informačními vědeckými zdroji pro bakalářskou práci byly publikace získané z internetových portálů vědeckých databází: Web of Knowledge, Science Direct a Scopus. Data byla sbírána od prosince 2015 do dubna 2016. Bohatými zdroji informací, z hlediska biologie a epidemiologie zoonóz, byly oficiální internetové stránky a publikace světových organizací: WHO, OIE, FAO a další (CDC, ECDC)

Získané informace sloužily jako podklad pro sepsání literární rešerše, jejíž výsledky byly vyhodnoceny a diskutovány. Citace byly zpracovány podle pravidel citací pro bakalářské práce vydané děkanem FTZ ČZU v Praze, 2016.

Odborná část bakalářské práce se zabývala vybranými zoonózami, především vzteklinou a echinokokózou, neboť jejich rozšíření v asijských zemích a možnosti přenosu infekčních agens ze zvířat na člověka jsou poměrně velmi časté. V práci byly shrnuty základní poznatky o zdrojích a cestách šíření těchto dvou zoonóz, jejich významu a prevalenci v jednotlivých zemích asijského kontinentu. Získané informace sloužily jako podklad pro sepsání literární rešerše, jejíž výsledky byly vyhodnoceny a diskutovány.

5 Výsledky a diskuze

5.1 Prevalence

Při prevalenci zjišťujeme počet existujících onemocnění či zdravotních problémů ve vybrané populaci, vždy k určitému datu. Obvykle dává v do poměru k velikosti populace a vyjadřuje se v procentech.

5.1.1 Prevalence echinokokózy

Odhadem 270 milionů lidí tedy 58 % z celkového počtu obyvatel ve střední Asii, je vystaveno zdravotnímu riziku cystické echinokokózy (CE), včetně oblastí Mongolska, Kazachstánu, Kyrgyzstánu, Tádžikistánu, Turkmenistánu, Afghánistánu, Íránu, Pákistánu a západní Číny. Počet chirurgických zásahů, například v Uzbekistánu a Tádžikistánu je odhadován na u 25-27 případů/ 100 000 obyvatel za rok, a tím se řadí k zemím s 10% prevalencí.

Rozšíření echinokokózy v těchto zemích do značné míry souvisí se sociálními faktory a omezeným přístupem ke vzdělání. V těchto zemích se běžně chová dobytek v těsném kontaktu s lidmi. V blízkosti jejich obydlí, sami provádějí porážku zvířat a tepelně neupravené maso je podáváno psům či jiným zvířatům v domácnosti.

Alveolární echinokokóza (AE) je rozšířena ve střední Asii a je jedním z hlavních problémů v některých tibetských komunitách, kde je infikováno až 6 % vesničanů.

V západní Číně je 5–30 % lidské populace séropozitivní vůči antigenům *E. granulosus*, což naznačuje, že velký počet jednotlivců, bylo infikováno tímto parazitárním původcem.

Ačkoliv kontrolní programy proti echinokokóze již byly zahájeny v některých zemích centrální Asie, snaha o regulaci toho onemocnění je vesměs fragmentovaná a nekoordinovaná.

Existuje řada klíčových opatření vedoucích k eradikaci echinokokózy avšak přístup místních komunit k plnění je obtížný, díky kočovnému způsobu života. Mezi další

opatření vedoucí ke kontrole nad tímto původce nemocí patří, pravidelná aplikace léčivých přípravků pro definitivní hostitele (masožravce), a dále poskytování informovanosti a vzdělání široké veřejnosti o biologických cyklech echinokoku. (Zhang et al., 2014).

5.1.1.1 Čína

Výskyt cystické echinokokózy v Číně byl popsán v řadě vědeckých odborných publikacích (Chai, 1995; Chi et al, 1989; Eckert et al., 2001; Wen and Yang, 1997), což poukazuje na skutečnost, že toto onemocnění je přítomné v řadě Čínských oblastí, jak je zdokumentováno v 21 provinciích z roku 1990, což představuje 87 % celkového území Číny. Výskyt byl zaznamenán v oblastech Xinjiang, Gansu, Ningxia, centrálního Mongolska, Qinghai, Tibetu, a provincii Sichuan. Nejvíce postiženou oblastí byl Tibet, s 32 případy CE na 100 000 obyvatel, následoval Qinghai s 10,1/ 100 000, rovněž Ningxia s 4,5/ 100 000 a Xinjiang s třemi případy na 100 000 a konečně Kan-su s 0,9/ 100 000 (Chi et al., 1989, Wen and Yang, 1997).

V některých oblastech míra morbidity byla až 4,5% (Chai, 1995). Národní epidemiologický průzkum pro významné parazitické choroby ukázal, že prevalence CE v Číně v roce 2004 dosáhla 1,08 %.

V přenosu CE v Číně mají psi klíčovou roli (Budke et al, 2005; Cai et al, 2012b; Chai, 2009; Chi et al, 1989; Hartnack et al, 2013; Zhao et al., 2009). V severní Xinjiang, proběhlo vyšetřování pomocí ELISA kopro-antigenů s výsledkem, kdy 11-51 % psů bylo nakaženo druhem *E. granulosus* (Zhang et al., 2014; Ma et al., 2008; Malike et al., 2011) a jednalo se podobný počet hlášení jako tomu bylo v roce 1980 (Chai a kol., 2003). V pitevním nálezu uhynulých zvířat, z jižní provincie Kan-su, bylo potvrzeno, že 5 až 36 % psů bylo infikováno *E. granulosus* (Li et al., 2006; Qi a kol., 2003; Zhao et al., 2009). Na Qinghai Tibet Plateau, se prevalence echinokokózy u psů pohybovala v rozmezí 10-67 % (Cai et al, 2012b;. Han et al, 2009;. He and Wang, 2001; Yang et al., 2009; Yu et al., 2008). Vyšetření pomocí ELISA s kopro-antigeny ukázala, že v oblasti Ruoergai, Lintang a kraji Sheda, v provincii Sichuan bylo infikováno druhem *E. granulosus*, 21 % (67/315), 29 % (62/210), a 14,6 % (44/302), ve výše uvedeném pořadí

daných oblastí (Gu et al., 2012). Výsledky s použitím ELISA kopro-antigenů také odhalila, že 6,2 % (12/193) psů bylo infikováno v oblasti Zhiduo County, provincii Qinghai *E. granulosus* (Zhang et al., 2014).

Psi a lišky hrají důležitou roli v přenosu AE v Číně. Na Qinghai-Tibet Plateau bylo infikováno 3-23 % psů druhem *E. multilocularis* (Budke et al., 2005; Cai et al., 2012b; Hartnack et al., 2013; He and Wang, 2001; Moss et al., 2013; Vaniscotte et al., 2011; Yu et al., 2008; Zhao et al., 2009). Podle studie Vaniscotte et al., (2011), bylo postiženo druhem *E. multilocularis* 15 % tibetských lišek (Vaniscotte et al., 2011) a rok podeji uvedli Jiang et al., (2012) již 19% prevalenci.

Studie ukázaly, že vyššímu riziku infekce *E. granulosus* jsou vytaveni pastevci a tibetské, kazašské a mongolské etnické skupiny. (Bai et al., 2001, Nulsadeke et al., 2004, Tiaoying et al., 2005, Wang et al., 2006, Wang et al., 2014 a Yu et al., 2008). Vlastnictví psa může být klíčovým rizikovým faktorem pro přenos CE i AE (Yang et al., 2006). Mít psa v domácnosti je tradicí nejen v Tibetu, ale také téměř každá rodina v oblasti Sín-ťiang (43-82 %), vlastní psa (Sben et al., 2004; Zhang et al., 2014). Neméně závažným problémem, který stojí za mírou rozšíření této nákazy v Číně, je domácí porážka. Průzkumy ukázaly, že více než 80 % rodin z oblasti Xinjiang si poráží ovce a dobytek individuálně. Proto eliminace echinokokózy v těchto oblastech je obtížná díky zakořeněným tradičním přístupům v chovu dobytka a jiných zvířat. Nedostatek finančních prostředků těmto komunitám neumožňuje zajistit jiný způsob porážky. (Chi et al., 1989; Chi et al., 1990, Zhang et al., 1991b a Zhang et al., 1994).

5.1.1.2 Afghánistán

V oblasti Afghánistánu nebyly provedeny žádné detailní epidemiologické studie echinokokózy, ale objevily se zprávy o výskytu CE u afghánských přistěhovalců (Carter et al., 2009 a Piszczek, 2011). Také byly zaznamenány ojedinělé případy po návratu z válečných oblastí do USA, a to především u vojáků americké armády, působících v těchto podmínkách (e. d. Kronmann et al., 2008). Ve Velké Británii byl potvrzen případ AE s podezřením na importované onemocnění z oblasti Afghánistánu (Graham et al., 2002).

Průzkum v roce 1988 ukázal, že 73 % (77/105) toulavých psů z Kábulu, hlavního města Afghánistánu, bylo infikováno *E. granulosus*. U některých z těchto zkoumaných psů byl nález až 152 700 červů na jednoho jedince (Le Riche et al., 1988). Více než 80 % populace Afghánistánu je zapojena do farmaření, zemědělství či chovu dobytka. Tím se zvyšuje riziko kontaktu s původcem onemocnění. Také byl zaznamenán až desetkrát vyšší výskyt pouličních než domácích psů, zejména v oblasti Kabulu. (Ndim and Rostami, 1974).

5.1.1.3 Mongolsko

V oblasti Mongolska nebyly provedeny žádné systematické epidemiologické studie týkající se prevalence echinokokózy. Od rozpadu Sovětského svazu v roce 1991 byl mongolský zdravotnický systém v přechodném období, a to mělo za následek omezení programů na odčervování psů a nastal růst parazitárního onemocnění v humánní populaci. Z celkového počtu chirurgických zákroků v roce 1993 se počet pacientů s diagnostikou echinokokóza se zvýšil na 18 %, v porovnání s chirurgickými zásahy u pacientů s CE (7,8 %) a AE (1,9 %) v roce 1950 (Ebright et al., 2003; Zhang et al., 2014).

V poslední době bylo hlášeno pouze několik humánních případů AE (Zhang et al., 2014), zatímco u případů humánní CE byla prokázána prevalence ve 12 provinciích, kde 10 z nich hraničí s Čínou nebo Ruskem (Jabbar et al., 2011). Je pozoruhodné, že genotyp G6 *E. granulosus* izolovaný z velblouda hraje důležitou roli při přenosu CE a zdá se, že je zodpovědný za většinu případů infekce lidí v západním Mongolsku (Jabbar et al., 2011), i když v této oblasti byly genotypy G6/7 a G10 nedávno prokázány u vlků (Zhang et al., 2014). Sérologický monitoring ukázal, že 8,5 % a 9,1 % obyvatel bylo sérologicky pozitivní vůči antigenu *E. granulosus* v Ulánbátaru a provinciích Dornod a Selenge (Huh et al., 2006 a Lee et al., 1999). Podle US z Bulganu bylo 0,2 % (4/1609) vesničanů pozitivních na přítomnost CE cyst. Dále průzkumy pitev psů ukázaly, že u 35,7 % pozitivních zvířat byla izolována na tasemnice rodu *Echinococcus* (Wang et al., 2005). V severozápadních oblastech Mongolska, bylo zjištěno 5,2 % séropozitivních lidí na protilátky proti *E. granulosus* antigenu B (Watson-Jones et al., 1997). V současné

době se připravuje v rámci celosvětové koncepce „One Health“ program ke kontrole a postupné eradikaci echinokokózy na území Mongolska, ve spolupráci se zahraničními zeměmi.

5.1.1.4 Kazachstán

Program na kontrolu parazitických onemocnění v bývalém Sovětském svazu zaznamenal nízké počty případů chirurgických zásahů potřebné na léčbu echinokokózy, zhruba 1-5 případů na 100 000 obyvatel na rok. Bohužel tento stav byl jen do roku 1991, kdy se Sovětský svaz rozpadl. Po rozpadu, došlo v mnoha oblastech k epidemiím, kdy chirurgické zákroky stouply až na 10 případů na 100 000 obyvatel (Torgerson et al., 2006). A tím jsou jak cystická echinokokóza, tak alveolární echinokokóza velmi rozšířeny (Torgerson, 2013). Faktory ovlivňující přenos echinokokózy v Kazachstánu zahrnují degradaci tradičního kočovného systému chovu hospodářských zvířat, uzavírání velkých zemědělských družstev, rozvoj malých soukromých farem, upuštění od rutinní anthelmintické profylaxi psů a nedostatečného odstraňování mrtvých zvířat (Shaikenov et al., 2003).

Počet chirurgických zákroku CE se zvýšil z 0,9 až 1,4/ 100 000 v letech 1974-1990 na 2,5/100 000 za rok 1997 a 5,9/100 000 za rok 1999, což představuje nárůst z 221 případů v roce 1990 na 807 v roce 2000 (Shaikenov et al., 1999; Torgerson et al., 2002).

Sledování počtu 1464 psů ukázalo, že 5,8 % vesnických psů bylo infikováno *E. granulosus*, zatímco prevalence u pracovních ovčáckých psů byla 23 % (Shaikenov et al., 2003; Torgerson et al., 2003a) a prevalence *E. multilocularis* u psů v některých částech Kazachstánu byla obdobná jako v Tibetu (Ziadinov et al., 2008). Průzkum v jižním Kazachstánu, kde používali molekulární analýzu pomocí PCR se specifickým fragmente DNA z *E. granulosus*., prokázal, že 5 ze 120 vzorků zahradní půdy obsahovalo vajíčka *E. granulosus* (Shaikenov et al., 2004). Dále nedávný průzkum ukázal, že 19,5 % (8/41) vlků bylo infikováno druhem *E. granulosus* (Abdybekova and Torgerson, 2012). Vzhledem k tomu, že jižní Kazachstán hlavní oblastí pro zajištění živočišné produkce obyvatel, dá se předpokládat, že vlci by mohli v této lokalitě sehrávat významnou roli v přenosu CE. Není však zcela jasné, zda jsou součástí

vývojového cyklu domestikovaných zvířat, a to ve vztahu k ovcím, nebo vývojového cyklu volně žijících druhů zvěře. Za posledních 20 let nebyly v Kazachstánu zaznamenány žádné zprávy o snaze řídit či obnovit kontrolní programy týkající se problematiky echinokokózy.

5.1.1.5 Kyrgyzstán, Tádžikistán a Uzbekistán

Z informací z nemocničních záznamů o CE v Kyrgyzstánu vyplývá, že počet případů vzrostl z 5,4 případů/100 000 v roce 1991 na 14 případů/ 100 000 v roce 1998 (Zhang et al., 2014) a s nárůstem až na 20 případů/ 100 000 v roce 2001 (Torgerson et al., 2006). V letech 1995 a 2011 se výskyt humánní alveolární echinokokózy zvýšil ze tří případů ročně na alarmujících 60 (Usubalieva et al., 2013).

Výskyt CE vzrostl i u hlavních druhů hospodářských zvířat, jako jsou například ovce, u nichž se prevalence v některých oblastech až zdvojnásobila (Torgerson et al., 2006). V roce 2001 se prevalence *E. granulosus* v psí populaci venkova blížila 25 % (Torgerson et al., 2006). V roce 2006, bylo infikováno přibližně 64 % ovcí v centrálním Kyrgyzstánu (Torgerson et al., 2009b). Průzkum byl proveden v jihovýchodním Kyrgyzstánu podle Ziadinov et al. (2008) a ukázal, že 11-18 % psů bylo infikováno *E. granulosus* a *E. multilocularis*. Nedávná zpráva z jižního Kyrgyzstánu potvrdila důležitou úlohu, kterou sehrávají domácí psi (Van Kesteren et al., 2013).

Vysoká prevalence *E. multilocularis* u lišek byla zaznamenána i v centrálním Kyrgyzstánu, kde ze 151 lišek bylo 96 jedinců (64 %) infikováno, přitom z jedné lišky bylo získáno až 8 669 dospělců parazita (Ziadinov et al., 2010). Světová banka, ve spolupráci s vládními organizacemi a OIE, doporučili program ke kontrole echinokokózy v Kyrgyzstánu, který spočíval v perorální aplikaci anthelmintik psům (World Bank, 2011).

Podobně, v oblastech Tádžikistánu, byl prokázán endemický výskyt echinokokózy, to je až 27 případů / 100 000 (Torgerson et al., 2006).

V oblasti Uzbekistánu bylo 167 300 (0,7 %) osob séropozitivní na echinokokózu a 12 520 pacientů muselo projít léčebnou kúrou (Abdiev et al., 2000). Na tomto území bylo

infikováno 47,2 % (5174/10953) ovcí, 20,8 % (852 / 4,089) skotu a 13 % (109/838) psů *E. granulosus* (Musinov, 1998). Pozdější šetření prokázalo, že prevalence echinokokózy psů se zvýšila na 18 % (Ziadinov et al., 2008). Další analýzou informací z nemocničních záznamů došlo k výkonu 4089 chirurgických zákroků a byl indikován výskyt téměř 25 případů / 100 000 ročně (Torgerson et al., 2006). Během období 2002-2010, bylo 8014 pacientům poskytnuto chirurgické odstranění CE ve 14 nemocnicích v Uzbekistánu. V roce 2010 byla echinokokóza zjištěna u 2 966 pacientů (Hong et al., 2013). Ve stejné studii bylo zkoumáno 22 959 ovcí, z toho u 479 (2,1 %) byl pozitivní nález cysty CE na játrech a u 340 jedinců (1,5%) na plicích (Hong et al., 2013).

Při monitoringu echinokokózy je situace v Kyrgyzstánu, Tádžikistánu a Uzbekistánu velmi podobná tomu co bylo zjištěno z Kazachstánu: za posledních 20 let neexistují zprávy o snaze vytvoření komplexního kontrolního programu v problematice postupné eliminace echinokokózy v humánní a veterinární oblasti.

5.1.1.6 Pákistán

V Pákistánu nebyly dosud provedeny systematické studie s uvedením počtu případů AE a CE. Podle nemocničních záznamů lze říci, že výskyt echinokoku je v Pákistánu obecně nízký. Zkreslení přesného počtu případů echinokokózy člověka je dáno nedostatkem hlášení o situaci z venkovských oblastí, kde nejsou nemocnice, které by tyto informace poskytly.

Anamnestické záznamy od všech pacientů, kteří byli hospitalizováni s CE v Aga Khan University Hospital, Karachi od roku 1995 do roku 2006 ukázaly Mumtaz et al.,(2009), že z celkem 106 případů CE, s průměrným věkem pacienta 34 let, bylo 60 případů zjištěno u mužů (56,6 %) a 72 ošetřených pacientů (67,9 %) mělo bydliště ve venkovských oblastech a 21 bylo afghánských uprchlíků (19,8%).

Zvýšený výskyt CE v důsledku migrace infikovaných lidí do Pákistánu, zejména na pákistánsko-afghánské hranici, může být velkým problémem do budoucna. V rámci prevence CE v Pákistánu by se měl výzkum zaměřit na tyto skupiny migrantů.

V Paňdžábu při veterinární prohlídce 39 738 zvířat na jatkách bylo zjištěno, že 6,7 % zvířat je infikováno *E. granulosus*, přičemž prevalence a plodnost CE cyst byla nejvyšší u velbloudů (17,3 %), dále u ovcí (7,5 %), buvolů (7,2 %), koz (5,5 %) a dobytka (5,2 %), jak uvedli Latif et al., (2010). Bohužel, v současné době v Pákistánu žádný program na kontrolu či eradikaci CE neprobíhá.

5.1.1.7 Írán

Cystická echinokokóza je v Íránu častá, hlavně v severních a západních venkovských oblastech. Podle počtu provedených chirurgických zákroků na odstranění CE v jihozápadním Íránu byl odhadnut výskyt 1,33 případů/ 100 000 obyvatel. A bylo zjištěno, že vysokému riziku infekce *E. granulosus* podléhají zejména ženy v domácnosti a farmáři (Ahmadi and Hamidi, 2008).

Další zpráva ukázala, že za dobu 10 let bylo zaznamenáno 318 pacientů s CE, přičemž většina z nich byly ženy, ve věku 20-40 let (Vahedi and Vahedi, 2012).

Americký průzkum poukázal na skutečnost, že ve venkovských komunitách v Kermanu (v jihovýchodním Íránu) byl zjištěn výskyt CE 0,2 % lidské populace (Harandi et al., 2011).

Jatečnou prohlídkou hospodářských zvířat na jatkách se zjistilo, že v západním a severním Íránu bylo 2-15 % ovcí, koz či buvolů infikováno *E. granulosus* (Pour et al., 2011, Borji et al., 2012a; Mansoorlakooraaj et al., 2011).

V provincii Razavi Khorasan v severním Íránu byla nalezena DNA *E. granulosus* ve vzorcích trusu psů u 16,9 %, dále v 66,7 % u šakalů a jiných divokých šelem. Při zkoumání těchto vzorků byl potvrzen nález i *E. multicularis*, kdy bylo prokázáno, že v rámci zkoumané skupiny bylo pět psů s 6,5% pozitivitou. (Beiromvand et al., 2011).

V Íránu je až 64% prevalence echinokokózy u toulavých psů (Eslami et al., 2010; Harandi et al., 2011). V letech 1991-1994 byl proveden kontrolní program ve venkovských a městských oblastech města Kermen, založený na utracení toulavých psů (celkem 6500) a léčbě domácích zvířat a pasteveckých psů praziquantelem každých

6 měsíců, po dobu jednoho roku. V roce 1993 míra infekce u psů zůstala na 5 %, ale následující rok klesla až na 1,5 %. Prevalence echinokokózy ovcí klesla z 5,4 % v roce 1994 na 0,5% za jediný rok, což ukazuje, že právě toulaví psi hrají podstatnou roli v přenosu této choroby (Sharifi et al., 1996)

Humální případy AE byly hlášeny především v severním a jižním Íránu (Beiromvand et al., 2011; Geramizadeh et al., 2012). Počet chirurgických zákroků u pacientů s CE byl odhadován na 1295 za období 2000-2009. Dále se odhaduje výskyt CE u 635 232 lidí, avšak bez projevu klinických příznaků. K hlavním hospodářskými zvířatům, která se podílela na přenosu echinokokózy, náleží ovce, kozy, skot, buvoli a velbloudi (Fasihi Harandi et al., 2012).

Tabulka 1: Echinokokóza lidí.

země	populace (milióny)*	případy/100 000 obyvatel (rok)	případy ročně	populace na vesnicích (% z celé populace)*	zdroj
Afghanistán	30,5	nejsou dostupná data	-	77	Carter et al., 2009; Ecjert et al., 2001;Kronmann et al., 2008; Le Riche et al., 1988; Pilszczek, 2011
Írán	77,36	nejsou dostupná data	-	31	Borji et al., 2012b, Geramizadeh et al., 2012 and Rajabloo et al., 2012
Kazachstán	16,6	5-6/100 000 (2003)	1079	46	Shaikenov et al. 2004
Kyrgyzstán	5,5	20/100 000 (2002)	1100	65	Torgerson et al., 2003 and Kuttubaev et al., 2004
Mongolsko	2,6	0,9/100 000 (2012)	23,4	32	Gurbadam et al., 2010, Ebright et al., 2003 and Ito et al., 2010
Tádžichystán	7,6	28/100 000 (2002)	2128	74	Muminov et al., 2004
Čína (západ)	70	6/100 000 (2008)	4200	60	Wang et al. 2010
Uzbekistán	29,5	10/100 000 (2010)	2966	64	Hong et al., 2013
Pakistán	176,7	nejsou dostupná data	-	64	-

*čerpáno ze zdroje: <http://data.worldbank.org/country>

5.1.2 Prevalence vztekliny

5.1.2.1 Indie

Vzteklina je v Indii velmi rozšířena a byla hlášena téměř ve všech regionech (Nagarajan et al., 2006; Nadin-Davis et al., 2007; Babu et al., 2011; Reddy et al., 2011). Pouze ostrovy Andaman, Nicobar a Lakshadweep jsou historicky prosté vztekliny (APCRI, 2004).

Hlavním zdrojem infekce u lidí v Indii je pokousání psem (97 %), dále kočkou (2 %) a 1 % volně žijícími zvířaty, jako jsou mangusty a šakali. Odhadem bylo hlášeno až 17 milionům pokousání v průběhu roku (Sudarshan et al., 2006).

V epidemiologické studii z roku 2003 se v Indii odhaduje cca 20 000 úmrtí za rok, což je 2,86 případů/100 000 obyvatel) a jedná se o 29% podíl úmrtí z celosvětového hlediska (APCRI, 2004; Sudarshan et al., 2007). Bohužel, povinnost hlášení nákazy vzteklinou a integrovaná kontrola není v Indii dostatečná, navzdory hlášením o vysoké úmrtnosti (Sudarshan et al., 2007; Tenzin and Ward, 2011).

V zemi se vyráběla vakcínu proti vzteklině Semple, která byla uvedena na trh v roce 1911 sirem Davidem Semplem, a to v hlavním výzkumném centru, v Kasauli (Briggs et al., 2002). Její výroba však byla ukončena v lednu 2005 (Sudarshan, 2009). Indie je v dané oblasti jedinou zemí, která vyrábí různé druhy kvalitních vakcín proti vzteklině, z tkáňových kultur a odhad roční produkce činí 15 milionů dávek této vakcíny (Zhang et al., 2014; Gongal and Wright, 2011). Přesto neexistuje žádná organizace, která by na celonárodní úrovni účinně podporovala vakcinační programy. Dříve byly zahájeny menší projekty, kde monitorující kontrolní programy realizovali vakcinaci v lokálních oblastech (Sudarshan et al., 2007; Tenzin and Ward, 2011; Abbas et al., 2011). Poté nastal výrazný pokles počtu úmrtí lidí, například ve městech Jaipur a Jhodpur (Reece and Chawla, 2006; Totton et al., 2010). Také ve státě Tamil Nadu proběhl úspěšně celostátní program na tlumení vztekliny pod záštitou „OneHealth“ (Abbas et al., 2011). Obdobně nevládní organizace, zvaná Blue Cross, podporuje programy k tlumení

vztekliny a ochraně zdraví zvířat zaměřené na preventivní očkování a sterilizaci psů, především v oblastech Tamil Nadu a Sikkim.

5.1.2.2 Bangladéš

V Bangladéši je vzteklina rovněž značně rozšířena a stává se významným problémem, neboť je příčinou zhruba 2000-2500 lidských úmrtí ročně (Rahman et al., 2007; Tenzin and Ward, 2011; Gongal and Wright, 2011; Hossain et al., 2011). Obdobně jako v Indii, povinnost hlášení nákazy vzteklinou není v Bangladéši uzákoněno, ani zde neprobíhá žádný ozdravovací program. Hlášení o výskytu onemocnění v populaci lidí a zvířat mohou být zkreslena a úmrtnost i dokonce vyšší, než je udáváno (Hossain et al., 2011). Hlavními přenašeči jsou toulaví psi, ale i šakali a mangusty (Tenzin and Ward, 2011; Gongal and Wright, 2011; Hossain et al., 2011). Hlavním centrem kléčbě pacientů s diagnózou vzteklina je nemocnice pro infekční choroby v Dháce, kde je evidována většina hlášení o pokousání psem a toto zařízení, mimo jiné, poskytuje bezplatně léčebnou péči a vakcinaci. Od ledna 2004 do prosince 2008 navštívilo tuto nemocnici 150 068 pacientů (Hossain et al., 2011).

Rovněž oddělení veterinární medicíny pro veřejné zdraví (The Veterinary Public Health) v roce 1985 zahájilo program zaměřený na kontrolu vztekliny, s cílem eliminovat počet toulavých psů, provádět registraci a očkování domácích psů, realizovat propagační vzdělávací kampaně pro širokou veřejnost. Z důvodu nedostatku pracovních sil, diagnostických zařízení, nedostačující koordinace mezi jednotlivými organizacemi a především, nedostatečné celonárodní finanční podpory pro zavedení eradikačního programu, byl projekt utlumen (WHO, 1996). Eradikační program týkající se eliminaci toulavých psů sice proběhl, ale pouze ve velkých městech (Hossain et al., 2011).

5.1.2.3 Pákistán

Vzteklina se v Pákistánu odhadem podílí na 2000-5000 úmrtích ročně. Díky vysokým nákladům na výrobu moderní vakcíny je vakcinační program proti vzteklině určen pouze pro zvířata zájmových chovů, která jsou v péči soukromých veterinářů a toulaví psi jsou stále rizikovým rezervoárem nákazy. V květnu 2006 byla založena nadace

bojující proti vzteklině. Jejím hlavním cílem bylo řešit problematiku kontroly vztekliny na federální úrovni i v městských částech a předávat informace veřejnosti o možnostech prevence a vakcinace. Bohužel, dosud neexistuje komplexní program k tlumení vztekliny zvířat a člověka a zdravotní péče o lidi postižené vzteklinou je stále nedostačující (Tenzin and Ward, 2011).

5.1.2.4 Srí Lanka

Vzteklina byla poprvé zaznamenána v roce 1971 i na tomto ostrově a následná hlášení o úmrtích v populaci se objevila v roce 1973 (377 úmrtí). Od roku 1975 byl zahájen program na utlumení vztekliny na celém ostrově, kdy byl realizován vakcinační program domácích psů, s cílem eliminace toulavých psů. V roce 1989 by tento program rozšířen i do venkovských oblastí. (Tenzin and Ward, 2011). Zavedením programu kontroly vztekliny v roce 1975, došlo k poklesu úmrtí z 310 (22,2/ 100 000) v roce 1977 až na 56 (2,8/100 000) v roce 2007 (Kumarapeli and Awerbuch-Friedlander, 2009; Tenzin and Ward, 2011). Tento pokles byl připsán účinnosti očkování psů, regulaci počtu psí populace a zlepšení prevence a léčby vztekliny. Od roku 1975 se také zvýšil počet vakcinací psů z 3,2 % na 49,3 % v roce 2007 a za období 1975-2005 došlo k poklesu na 10 %. V průběhu roku 2010 proběhla vakcinace u 972 541 psů a 130 900 jich bylo sterilizováno. Během roku 2010 byl zahájen program na odstranění odpadků a tato opatření vedla k dalšímu snížení úmrtnosti z 58 hlášených případů v roce 2009 na 49 (0,2/100 000), v roce 2010. Došlo i ke snížení počtu hlášení klinických případů vztekliny u psů, a to ze 709 případů v roce 2009 na 579 případů v roce 2010. Byly zavedeny speciální skupiny, zaměřené na eliminaci psů, v hlavních regionech země (Tenzin and Ward, 2011).

5.1.2.5 Nepál

Výskyt vztekliny v celé oblasti Nepálu je vysoký. Nejvíce případů je hlášeno v hustě obydlených čtvrtích regionu, na jihu nížiny Terai a kopců Mid, které sousedí s Indií (WHO, 1996; Sharma, 2005; Tenzin and Ward, 2011; Karki and Thakuri, 2010).

V Nepálu, kromě případů nakažení domácím či toulavým psem, byly nahlášený i případy pokousání od vlků, šakalů, mangus či lišek (Karki and Thakuri, 2010; Gongal and Wright, 2011; Pant et al., 2011).

Postexpoziční profylaxe byla poskytnuta až 30 000 lidem a odhad úmrtí v humánní populaci je ročně cca 200 případů (Tenzin and Ward, 2011, Pant et al., 2011).

V Nepálu existuje pouze jediná diagnostická laboratoř v hlavním městě Káthmándú program kontroly vztekliny v Nepálu řídí oddělení hospodářských zvířat, veterinární divize v oblasti veřejného zdraví Kathmandu Metropolitan City (KMC), ministerstvo zdravotnictví a sociálních věcí Kathmandu Animal Treatment Centre (KAT) a centrum na výzkum národních zoonóz a hygieny potravin (Tenzi nand Ward, 2011). Do strategie k tlumení vztekliny je zahrnuto masové očkování psů a eliminace toulavých psů, ta však byla redukována z etického a kulturního citění lidí.

5.1.2.6 Afghánistán

V Afghánistánu je vzteklina také přítomna, avšak informace o epidemiologické situaci jsou nedostačující a jediné záznamy, které existují, se týkají údajů o prevalenci vztekliny u zvířat na ministerstvu zemědělství, nikoliv na ministerstvu zdravotnictví, kde by měly být uloženy informace o výskytu vztekliny u afgánské populace. Proto zde neexistují preventivní opatření nebo programy ke tlumení této nákazy, které by obě ministerstva logisticky zajišťovala. Afghánistán se stal členem nadace proti vzteklině v Asii počátkem roku 2011, kdy proběhlo šest očkovacích kampaní v různých okresech a bylo vakcinováno 19 500 domácích psů. Afghánistán je zapojen do celosvětové aliance pro kontrolu vztekliny, pod jejíž záštitou probíhá celosvětový den vztekliny, který proběhl v hlavních provinciích a okresech. V rámci této akce bylo očkování domácích psů prováděno zdarma. Povědomí o vzteklině mezi občany se snaží vláda zajišťovat formou vzdělávání, pomocí rozhlasu a TV (Tenzin and Ward, 2011).

5.1.2.7 Bhútán

Neexistuje záznam o prvních zaznamenaných případech vztekliny, která však byla Bhútánu velmi rozšířena v letech 1970-1980 (Joshi, 1991). Od roku 1981 bylo proto

zákonem nařízeno podávat hlášení. V roce 1987 bylo zaznamenáno 15 případů u lidí a 150 případů u zvířat (Joshi, 1991) a později, v roce 1991, bylo hlášeno 37 psů, 24 kusů skotu, 2 prasata a 2 kočky infikovaných tímto virem, v oblastech hlavního města Thimphu (Owoyele, 1992). V současné době je vzteklna hlášena hlavně v jižních oblastech Bhútánu, které sdílejí hranice s Indií (Tenzin and Ward, 2011a). Nicméně, občasně se objeví hlášení vztekliny i v místech, na kterých se dříve vzteklna nikdy nevyskytovala. Záznam o výskytu vztekliny z oblasti Paro, v západním Bhútánu, se objevil v roce 1998. Onemocnění tam bylo pravděpodobně zavlečeno skotem, který byl napaden smečkou psů na jihu Bhútánu. V letech 2005 a 2007 došlo k velkému nárůstu případů, hlavně u psů a dobytka, na východě Bhútánu, kde se před 18 lety vůbec nevyskytovalo (Tenzin et al., 2010). První program, zaměřený na kontrolu vztekliny v Bhútánu, byl zahájen roku 1985 díky spolupráci s organizací United Nation (Joshi, 1991). Tento projekt zahrnoval odchyt a utracení toulavých psů a kladení návnad s obsahem strychninu. Souběžně probíhalo i hromadné očkování a sterilizace u domácích psů.

V průběhu let 2007 a 2008 byl realizován odchyt toulavých psů z městských oblastí, ke kontrole populace, avšak koncem roku 2009 byl tento postup z důvodu welfaru zvířat ukončen. Od září 2009 byl v Bhútánu realizován celostátní program "chytit-kastrovat-očkovat-pustit" (CNVR), ve spolupráci s Human Society International Organization. Tento projekt by měl v Bhútánu výhledově snížit počet toulavých psů a snížit výskyt vztekliny do roku 2020 (Tenzin and Ward, 2011; HSI, 2010). Případy vztekliny u zvířat jsou diagnostikovány pomocí fluorescenčního testu protilátek proti vzteklině, a to ve dvou veterinárních diagnostických laboratořích v Bhútánu. Humánní případy jsou diagnostikovány na základě klinických příznaků. Monitoringem bylo zjištěno, že počet úmrtí na vzteklinu u místních komunit je ojedinělý (přibližně 0,28 úmrtí / 100 000 lidí ročně), zatímco případy pokousání psem jsou časté a následně vedou k postexpoziční profylaxi, s využitím vakcíny, která se aplikuje interdermálně (Tenzin and Ward, 2011b; Tenzin et al., 2011c).

5.1.2.8 Kazachstán

Vzteklina je rozšířena na více než 20 % rozlohy Kazachstánu a zdrojem patogenu jsou domácí psi i volně žijící zvířata. Přírodní ohniska vztekliny mají tendenci expandovat do nových oblastí země. Nejčastěji je vzteklinou infikován dobytek, psi a kočky. Za posledních pět let bylo u lidí hlášeno celkem 44 případů. Většina případů je způsobena pokousáním od psa (40 případů, 91,4 %), kočkou (3 případy, 6,4 %) a v jednom případě došlo k přenosu liškou (2,2 %). K postexpoziční profylaxi se využívá vakcína ERIG vyráběná v Rusku, která je bezplatně k dispozici ve 250 veřejných centrech se zaměřením na prevenci proti vzteklině na území Kazachstánu. V soukromých zdravotních střediscích lze získat za poplatek i jiné druhy kvalitních vakcín (Aikimbayew et al., 2012).

5.1.2.9 Írán

V této oblasti je vzteklina nejvíce rozšířena u dobytka, kdy hlavními přenašeči jsou psi a vlci (Janani et al., 2008). V roce 2008 bylo potvrzeno 297 případů vztekliny u zvířat. Vzteklina v Íránu způsobuje úmrtí 2-6 lidí ročně. Mnoho lidí, hlavně ve venkovských oblastech, si neuvědomuje význam preventivního očkování a obtížně rozpoznají klinické příznaky u infikovaného zvířete. Proto byl realizován projekt v sedmi provinciích severního Íránu, určený k předání těchto informací, kdy projekt zahrnoval každoroční provádění vakcinace u cca 400 000 psů ve venkovských oblastech. Projekt rovněž umožnil vyhodnotit počty psů v domácnostech a návrhy opatření k řízení počtů toulavých psů (Janani et al., 2008).

5.1.2.10 Turecko

V Turecku jsou hlavní přenašeči psi, avšak v Egejském regionu se 90. letech objevily pozitivní nálezy vztekliny u lišek, které se pravděpodobně infikovali od psů (Johnson et al., 2006; Vos et al., 2009). Vzhledem k tomu, že v Turecku se potýkali s nárůstem hlášení vztekliny, byl v roce 2008 zahájen program zaměřený na eradikaci vztekliny u lišek. Během let 2009-2010 tak došlo k rapidnímu poklesu, avšak díky akčními radiu lišek, kdy došlo k jejich migraci, se opět navýšil počet hlášení, hlavně v oblastech, kde

předtím nebyly zjištěny. Takže v roce 2011 byl počet případů obdobný, jako v letech 2007-2008 (Un et al., 2012). Národní program pro tlumení a eradikaci vztekliny u lidí a zvířat byl zahájen v roce 1987 a směrnice pro prevenci a tlumení vztekliny byla aktualizována v roce 2005. Od roku 2002, je v průměru ročně hlášen pouze jediný případ výskytu vztekliny u člověka (Buzgan et al., 2009) a v roce 2011 již nebyl hlášen žádný.

Za poslední dobu proběhly již dva projekty zaměřené na vzdělávání o možnostech eradikace vztekliny pro humánní lékaře. Závěrem bylo konstatováno, že je třeba i nadále pokračovat s pořádáním vzdělávacích seminářů pro lékaře, informovat je o možnostech prevence a eradikačních postupech uplatňovaných u vztekliny (Gönen et al., 2011; Koruk et al., 2011).

5.1.2.11 Thajsko

První zaznamenaný případ úmrtí na vzteklinu byl v roce 1912, kdy princezna Bunlusirisarn, známá jako princezna Pao, byla pokousána psem a nebyla včas dopravena do Vietnamu (Panichabhongse, 2001). Na její památku byl postaven institut, který je hlavním centrem výroby, kontroly a léčení vztekliny v Thajsku (Mitmoonpitak et al., 1998; Panichabhongse, 2001).

S opatření ke kontrole vztekliny, tedy vakcinací a likvidací nakažených psů, v Thajsku započali v roce 1955, kdy byl vydán zákon o vzteklině B. E. 2498, který byl navržen ministerstvem zdravotnictví (Panichabhongse, 2001). Před rokem 1982 bylo hlášeno ročně více než 300 lidských úmrtí (0,78/ 100 000 obyvatel) a Thajsko bylo v pořadí třetí zemí s největším počtem úmrtí v Asii (Panichabhongse, 2001), což bylo způsobeno tím, že zde probíhaly jen několik vakcinačních projektů. To vedlo ke změně zákona o vzteklině v roce 1992 (B. E. 2535; Panichabhongse, 2001), kde bylo ustanoveno, že psi starší dvou měsíců musí být očkovaní a označeni. Pokud by došlo na veřejném místě k nálezu psa, který by nebyl označen, že je očkován, byl by odchycen a do pěti dnů utracen, pokud by se neozval jeho majitel (Wasi et al., 1997; Panichabhongse, 2001).

Později National Board of Rabies (Národní rada pro boj se vzteklinou) vytvořila a realizovala národní program k eradikaci vztekliny. Od té doby došlo k podstatnému snížení úmrtí obyvatelstva. Z 370 hlášených úmrtí v roce 1980 (0,78 / 100 000) na 75 v roce 1996 (0,12 / 100 000), pouze 9 úmrtí nastalo v roce 2008 (0,027 / 100 000 obyvatel) a 15 lidských úmrtí v roce 2010 (Wasi et al., 1997; Mitmoonpitak et al., 1998; Aikimbyew et al., 2012). Například v provincii Phetchabun v severním Thajsku, byl v roce 1993 zahájen pětiletý program na kontrolu vztekliny s cílem eradikace toho onemocnění do roku 2000 (Kamoltham et al., 2003). Strategií programu bylo zajištění dostupnosti PEP, očkování proti vzteklině podávané intradermálně, zvýšení počtu programů ke vzdělávání veřejnosti, masové očkování psů a sterilizační programy, dále i prohlubování spolupráce mezi ministerstvy zdravotnictví, zemědělství a vzdělávání na provinční úrovni a posuzování dopadu programu díky monitoringu pacientů (Kamoltham et al., 2003). Tento řídicí program vedl k poklesu úmrtí u humánní populace z 25 úmrtí hlášených každoročně a v letech 1989-1996 byla zjištěna pouze dvě úmrtí, a to v prvních dvou letech programu. V posledních třech letech programu nedošlo již k žádnému úmrtí (Kamoltham et al., 2003). V roce 1993 byla vakcína, připravovaná z nervové tkáně, plně nahrazena vakcínou z tkáňových kultur a od roku 1995 se zavedla intradermální vakcinace (Wasi et al., 1997; Aikimbyew et al., 2012). K úspěchům kontroly vztekliny v Thajsku přispělo zlepšení PEP a vzdělávacích programů, masové očkování psů a kontrola psí populace (Wasi et al., 1997). Ministerstvo zdravotnictví je dodnes plně zodpovědné za regulaci a prevenci. Odbor rozvoje hospodářských zvířat, v rámci ministerstva zemědělství a družstev, je zodpovědný za prevenci a zamezení šíření vztekliny u zvířat (Panichabhongse, 2001; Aikimbyew et al., 2012). Byla vytvořena národní komise a realizován program ke kontrole vztekliny na území Thajska. Od té doby došlo k výrazné redukci úmrtí, a to z hlášených 370 úmrtí (0,78/ 100 000) v roce 1980 na 15 úmrtí (0,12/100 000) v roce 2010 (Wasi et al., 1997; Mitmoonpitak et al., 1998; Tenzin and Ward, 2011). Thajsko usiluje o eradikaci vztekliny do roku 2020, aby dosáhlo vyhlášení organizací OIE, být zemí prostou výskytu vztekliny (Aikimbyew et al., 2012).

5.1.2.12 Filipíny

Vzteklina na Filipínách je endemická a je považována za jeden z hlavních problémů veřejného zdraví (Fishbein et al., 1991, Camba, 1997; Tenzin and Ward, 2011; Dodet, 2010; Dimaano et al., 2011). Během let 1902-1910 bylo zaznamenáno průměrně 45 lidských případů vztekliny, později během let 1946-1951 to bylo 210 případů a 253 případů bylo zaznamenáno během let 1958-1968. Roční úmrtnost na vzteklinu byla 0,5 až 0,6 případů/ 1000 000 obyvatel v průběhu 1973-1977 a v letech 1983-1993 to bylo 5-8 případů/ 1000 000, což je 400 případů ročně (WHO, 1996; Tenzin and Ward, 2011). V letech 1987-2006 došlo k 1839 lidským úmrtím, což je průměrně 92 případů na rok. Tyto případy byly zaznamenány v nemocnici San Lazaro, jenž je národním centrem pro infekční choroby v Manile na Filipínách (Dimaano et al., 2011). V roce 2008 bylo hlášeno v Národním centru pro prevenci a kontrolu nemocí 190 000 pokousání zvířetem. A v tomto roce zemřelo na vzteklinu 250 lidí (Tenzin and Ward, 2011; Dodet, 2010).

Jedním z hlavních důvodů lidských úmrtí je upřednostňování řešení zdravotních problémů s místními šamany či léčiteli "tandoks" namísto hledání pomoci u doktorů s přístupem k vakcíně PEP (Dimaano et al., 2011). Programy na kontrolu a řízení vztekliny začaly roku 1950, ale jen v omezeném rozsahu (WHO, 1996). V roce 1989, ministerstvo zdravotnictví a ministerstvo zemědělství iniciovalo národní kontrolní program. Od května roku 1991 se začal rozvíjet „multisektorový program“ proti vzteklině, a to díky spolupráci mezi ministerstvem zdravotnictví, zemědělství, odborem školství, kultury a sportu, místní správou, také byla založena nevládní organizace s programem zaměřeným na opatření proti vzteklině (WHO, 1996; Camba, 1997; Tenzin and Ward, 2011).

Mezi hlavní strategie programu bylo zahrnuto vzdělání a zvýšení veřejného povědomí o zodpovědnosti vlastnictví zvířat v zájmovém chovu, poskytování bezplatné PEP, masové očkování psů, zvýšení kontroly toulavých psů s cílem snížit výskyt lidské vztekliny o 10 % (WHO, 1996). V roce 2006 vláda na Filipínách přijala zákon 9482 (známý jako zákon proti vzteklině 2007), k poskytnutí právní podpory pro program

Národní prevence a tlumení vztekliny, s cílem eradikace vztekliny a prohlášení Filipín za zemi vztekliny prostou do roku 2020 (Tenzin and Ward, 2011; Dodet, 2010).

Vzdělání o vzteklině bylo začleněno do školních osnov a realizováno v regionech, které oznámily nejvyšší počet případů vztekliny u člověka, včetně postexpoziční profylaxe u dětí ve věku 5-14 let (Zhang et al., 2014; Dodet, 2010). V roce 1997 byla zavedena efektivnější intradermální PEP vakcína, jež začala být dostupná ve specializovaných centrech, na pomoc pokousaným lidem od zvířat podezřelých na vzteklinu, a dále byla distribuována do nemocnic a zdravotních center na Filipínách (Tenzin and Ward, 2011). Filipíny mají teď více než 250 vládních a asi 100 soukromých center proti vzteklině, které poskytují PEP obětem pokousání (Tenzin and Ward, 2011). Mezi hlavní strategie přijaté místní komunitou bylo zvýšení masového očkování psů a také zlepšení pomoci lidem vystavených vzteklině. V roce 2008 ostrovní provincie Siquijor byla deklarována jako první ostrov na Filipínách - vztekliny prostý (Tenzin and Ward, 2011). V roce 2010, provincie Batanes a ostrov Apo v Negros Oriental byly také deklarovány jako regiony vztekliny prosté. A v roce 2011 obec Daan Bantayan a čtyři obce v Camotes Island byly deklarovány jako pásma bez výskytu vztekliny (Atienza, 2011). Na ostrově Bohol byl realizován program na prevenci vztekliny a ozdravovací čtyřletý program (2007-2010), po jehož ukončení nebylo provedeno žádné hlášení úmrtí, přičemž před programem bylo hlášeno ročně přibližně 10 případů u místního obyvatelstva. Program na tomto ostrově proběhl za finanční podpory od národní vlády, provinční vlády ostrova Bohol, aliance na kontrolu vztekliny a soukromé švýcarské nadace (Dodet, 2010). To jsou některé z příkladů úspěšných pilotních projektů, které demonstrují proveditelnost kontroly/eliminace psů se vzteklinou. (Dodet, 2010; Tenzin and Ward, 2011). Celkově na Filipínách, počet lidských úmrtí na vzteklinu poklesl z 971 případů v roce 2008 na 695 případů v roce 2009 a 584 případů v roce 2010 (Atienza, 2011).

5.1.2.13 Vietnam

Ve Vietnamu je vzteklina problémem veřejného zdraví. Hlavním rezervoárem v této zemi jsou psi (96,1 %) a kočky (3,9 %) (Xuyen, 2008; Tenzin and Ward, 2011). Většina případů vztekliny je hlášena z venkovských oblastí, kde se nachází až 80 % z celkového

počtu (zhruba 7 milioónů) psů v zemi (WHO, 1996; Tenzin and Ward, 2011). Během období 1992-1995, bylo hlášeno 414 lidských úmrtí na vzteklinu a asi 345 000 lidí potřebovalo PEP každý rok (WHO, 1996). V roce 1987 byl zaveden registr na evidenci vakcín a očkování proti vzteklině ve všech provinciích či městech v severní části Vietnamu, k měření využití vakcíny a počtu úmrtí. Tento systém zaznamenal 365/ 100 000 PEP a 350 lidských úmrtí ročně (v rozmezí 285 až 398) v letech 1992 a 1993 (WHO, 1996). Se zvýšením používání vakcíny PEP (dosahující až 790.2 / 100 000 obyvatel v roce 2004) úmrtnost u lidí drasticky klesla z 0,71 / 100 000 obyvatel v roce 1994 na 0,037 / 100 000 v roce 2003 a v roce 2008 byla úmrtnost 0,1 / 100 000 obyvatel (Xuyen, 2008; Tenzin and Ward, 2011). V průběhu roku 2007 a 2010 se humánní případy vztekliny zaznamenal nárůst o více než 300 případů. Nejvíce hlášení bylo zaznamenáno v roce 2007 (131 případů), v roce 2008 pak nastal pokles (91 případů) a jen 64 případů bylo hlášeno v roce 2009 (Thanhniennnews, 2010; Tenzin and Ward, 2011). Nejčastějšími prohřešky v daném období bylo nízké veřejné povědomí o vzteklině, nedbalost zdravotnických pracovníků a nárůst počtu pouliční psů, což vedlo k nárůstu úmrtí v posledních letech (Tenzin and Ward, 2011).

Vietnam má v celé zemi 936 očkovacích center proti vzteklině, které při podezření na vzteklinu zajišťují a doporučují preventivní postupy (Tenzin and Ward, 2011). Celonárodní kampaně na očkování proti vzteklině jsou prováděny pro psy i kočky, s pokrytím zhruba 35-50 % populace zvířat (Tenzin and Ward, 2011). Mezi další aktivity pro prevenci a kontrolu vztekliny u lidí i zvířat patří posílení systému dohledu nad vzteklinou, intenzivnější využívání PEP vakcíny u lidí, dále kampaně na zvýšení informovanosti, školení zdravotnického personálu a zřízení mimosektorové sítě spolupracovníků (Xuyen, 2008; Tenzin and Ward, 2011).

5.1.2.14 Indonésie

První případ vztekliny v Indonésii byl zaznamenán v západní provincii Java u buvola v roce 1884, následně byl zaznamenán případ u psa v roce 1889 a vzteklinu u člověka se objevila v roce 1894 (WHO, 1996). Nemoc se pak rozšířila z Javy k Sumatře v roce 1911, dále do Sulawesi v roce 1956 a na ostrov Kalimantan v roce 1974 (Tenzin and

Ward, 2011; WHO, 1996). V letech 1985-1986 došlo k epidemii vztekliny v provincii Střední Jáva, která byla prostá vztekliny po dobu asi 10 let. Reakce na epidemii zahrnovala masové očkování psů a program na jejich eliminaci (210 425 domácích psů, koček a opic bylo očkováno; 61 048 psů, koček a opic bylo odstraněno střelbou či otravou strychninem). Epidemie byla pod kontrolou na konci roku 1986 (Tenzin and Ward, 2011). V roce 1989 tlumení vztekliny (očkování a eliminace) bylo realizováno na ostrovech Java a Kalimantan, a pak se rozšířilo i na ostrovy Sumatra a Sulawesi v roce 1993, což následně vedlo k poklesu případů vztekliny u lidí, a to ze 117 případů v roce 1988 na 36 v roce 1995. V průměru je od roku 1990 do roku 1994 každoročně hlášeno 80 úmrtí (WHO, 1996). Intenzivní očkování a eliminace psů, se zákazem mimo ostrovní přepravy psů, koček a opic z ostrovů s výskytem vztekliny do oblastí prosté vztekliny, bylo účinné, avšak přesto došlo k zavlečení vztekliny do východní čtvrti ostrova Flores v září roku 1997. Tuto situaci zapříčinil rybář, který dovezl tři psy z ostrova Butug, z jihovýchodní oblasti Sulawesi. Butug patří k oblastem s výskytem vztekliny u psů, kteří byli příčinou úmrtí lidí, jak popsali Windiyaningsih et al (2004). Jako rychlé a naléhavé řešení proti boji s epidemií na ostrově Flores bylo utraceno velké množství psů (68 871 psů v roce 1998, 64 728 v roce 1999, 147 576 v roce 2000 a 14 394 v roce 2001). V letech 2000 a 2002 bylo 58 980 psů očkováno proti vzteklině (25 054 psů v roce 2000, 28 043 v roce 2001 a 5881 v roce 2002). Od roku 1998 do roku 2002 bylo na ostrově Flores zaznamenáno 113 úmrtí z místních komunit (10 v roce 1998, 26 v roce 1999, 58 v roce 2000, 11 v roce 2001 a 8 v roce 2002). Vzhledem k nedostatku vakcíny a kvůli problémům při hromadném očkování, bylo utracení psů přijato jako opatření k odstranění vztekliny z ostrova. Program zaměřený na likvidaci psů byl realizován na základě konzultací s politiky, zástupci náboženských komunit a zdravotní péče i prostřednictvím veřejné vzdělávací kampaně. Veřejnost přijala tuto strategii pozitivně, zřejmě kvůli tomu, že mnozí obyvatelé ztratili přátele nebo sousedy, díky jejich úmrtí (Windiyaningsih et al., 2004). Nicméně, eliminace nevedla k eradikaci vztekliny na ostrově Flores. V roce 2003 došlo k rozšíření vztekliny na ostrov Ambon, asi 900 km severovýchodně od Flores, v důsledku dovozu psů ze Sulawesi. Tito psi následně způsobili smrt nejméně 22 osob do konce roku 2003 (Windiyaningsih et al., 2004). Ve východní Nusa Tenggara, od roku 1997 až po červenec roku 2011, způsobila vzteklina

úmrťí u 216 lidí. Poslední epidemie vztekliny byla zaznamenána v provincii Bali. V listopadu roku 2008, byla vzteklina poprvé zjištěna na nejjižnějším ostrově Bali a do června roku 2010 se rozšířila po celé provincii (Clifton, 2010; Tenzin and Ward, 2011). Na Bali zemřelo asi 137 lidí, ale vzhledem k tomu, že registrace pozitivních případů započala až od roku 2008, může toto číslo dosahovat vyšších hodnot (> 160 případů u lidí), viz ProMED-mail (2011). Po vypuknutí vztekliny na ostrově Bali započala, jako rychlé řešení, eliminace psů (asi 108 000 psů bylo utraceno v letech 2008-2010), jak popsali Tenzin and Ward (2011). Později, v říjnu 2010 byla zahájena kampaň zaměřena na hromadné očkování psů, která byla dokončena v březnu 2011 (fáze 1), v rámci úzké koordinace s provinční vládou Bali a společně s asociací zaměřenou na welfare zvířat na Bali (BAWA), Bali Street Dog fund Australia a světové společnosti pro ochranu zvířat (WSPA). Během fáze 1, bylo očkováno zhruba 210 000 psů, což představuje přibližně 70 % populace psů na Bali (ProMED-mail, 2011). Masové očkování psů bylo původně realizováno šesti týmy, s padesáti zaměstnanci, kteří chytali a očkovali psy. Později se počet týmů rozšířil na 52, se 420 vyškolenými pracovníky. Došlo ke snížení hlášení (48 %) výskytu případů vztekliny u lidí v prvních třech měsících roku 2011 (ProMED-mail, 2011). Případy vztekliny u psů, po skončení kampaně klesly na jedenáct případů za měsíc, kdy před začátkem bylo hlášeno asi 45 případů za měsíc (Tenzin and Ward, 2011). Dokonce i počet nakažených lidí na vesnicích klesl z 19,4 % (140/723 obce) na 6,6 % (48/723). Druhá fáze kampaně proti vzteklině na ostrovech začala v květnu 2011 a skončila úspěšně v listopadu 2011 (Tenzin and Ward, 2011).

5.1.2.15 Myanmar

Společně se zavedením Pasteur Institute (nyní National Health Laboratory) v Rangúnu v roce 1915, byl oficiálně zaznamenán první případ člověka infikovaného vzteklinou (Tenzin and Ward, 2011). Počet případů pokousání zvířetem byl mezi lety 1954 a 1964 356/100 000 obyvatel a smrtnost vztekliny byla 2,2 / 100 000 obyvatel (Swe and Oo, 1999; Tenzin and Ward, 2011). Asi 34 úmrtí na vzteklinu ročně bylo hlášeno v období 1991-1995, 59 případů v roce 1996, 57 případů v roce 2000, 64 případů v roce 2007 a 12 případů v roce 2008 (WHO, 1996; Tenzin and Ward, 2011; Kyin, 2008). Většina případů je hlášena z Yangonu. Veterinární diagnostická laboratoř a regionální

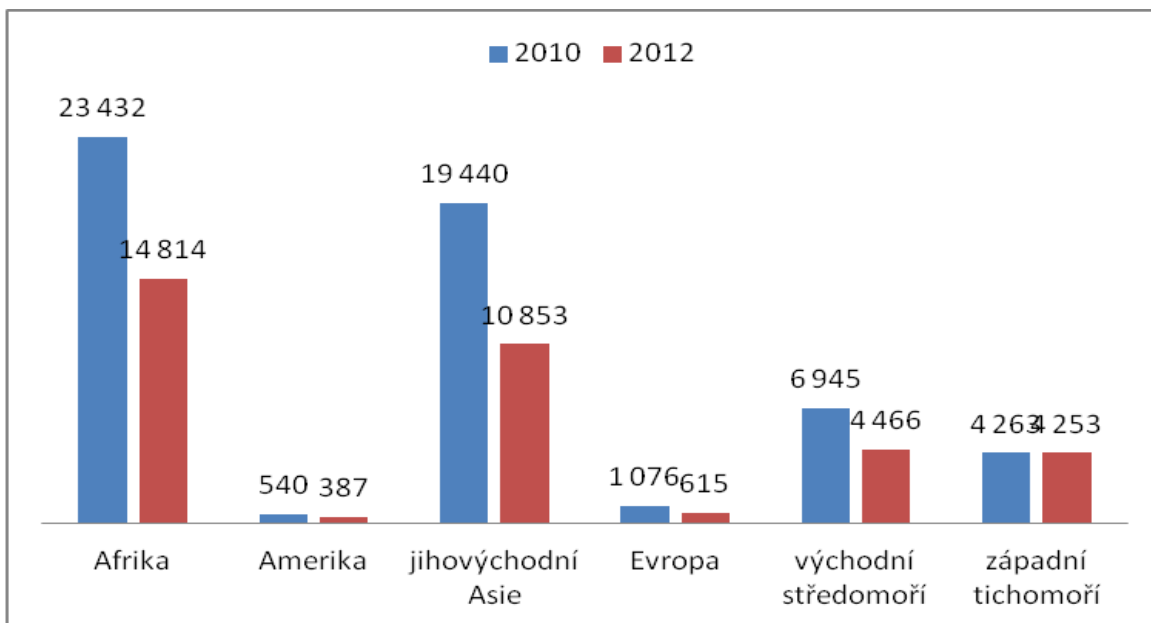
laboratoře ve městech Mandalay, Patheingyi a Taunggyi provádí diagnostické postupy i v Myanmaru (Kyin, 2008). Od roku 1960, se veterinární biologické laboratoře v Myanmaru zabývaly výrobou vakcíny proti vzteklině, k použití u psů, ale výroba byla zastavena v roce 2008. (Tenzin and Ward, 2011, 2001; Kyin, 2008). Vakcína je nyní dovážena a hlavní program k eradikaci vztekliny zahrnuje utracení toulavých psů, registraci a očkování psů v domácnostech (Tenzin and Ward, 2011; Kyin, 2008). V letech 1998 a 2000 asi 126 675 toulavých psů bylo utraceno a 9737 psů bylo registrováno a vakcinováno proti vzteklině ve městě Yangon (Tenzin and Ward, 2011). Stejně tak v letech 2007 a 2008 bylo utraceno 11 864 psů a 3978 psů bylo očkováno v oblastech kolem města Yangon (Kyin, 2008). Nicméně, tyto programy jsou implementovány pouze v městské oblasti a neexistují ve venkovských oblastech (Tenzin and Ward, 2011)

5.1.2.16 Kambodža

Psí vzteklinu v Kambodži je endemická (WHO, 1996; Heng, 2008; Ly et al., 2009). Institut Pasteur v Kambodži (IPC) se nachází v hlavním městě Phnom Penh a je jediným pracovištěm, které poskytuje bezplatné PEP pro lidi, dále provádí laboratorní diagnostiku vztekliny u člověka a zvířat (Heng, 2008; Ly et al., 2009). Podle Ly et al. (2009), v období 1998-2007, bylo nahlášeno 124 749 pacientů (došlo ke zvýšení z 8485 pacientů, v roce 1998 na 14 475 pacientů v roce 2007) (Ly et al., 2009). I přes poskytnutí PEP bylo město Phnom Penh s 101/100 000 případy, místo s největším výskytem vztekliny, společně s pěti nejbližšími provinciemi. Ve stejném období (1998-2007), bylo hlášeno 63 lidských úmrtí na vzteklinu, ale nikomu nebyla poskytnuta léčba pomocí PEP (Heng, 2008; Ly et al., 2009). Přístup k PEP je možný pouze v provincii Phnom Penh a není k dispozici v jiných oblastech Kambodži. Předpokládá se, že je více případů, ale nejsou hlášeny. Z 22 provincií v Kambodži, byla vzteklinu u psů potvrzena v 17, ale většina z nich (95 %) je umístěna ve vzdálenosti do 200 km od Phnom Penh (Ly et al., 2009). Kambodža má odhadem 5 milionů psů, to je jeden pes na tři lidi a pokrytí očkování se odhaduje pouze na <2% z důvodu nedostatku národního programu na kontrolu vztekliny (Heng, 2008).

5.1.2.17 Čína

Vzteklina byla poprvé popsána v Číně asi 556 p.n.l., a dosud je považována za stále se vyskytující zoonózu (Tenzin and Ward, 2011; Wu et al., 2009; Meng et al., 2010). Vzteklina je hlášena ve všech provinciích v Číně, s výjimkou pouhých dvou provincií (Qinghai a Tibet) a oblast výskytu se rozšířila na místa, kde dříve nebyla zaznamenána (Hu et al., 2009). Zavlčení nákazy z infikovaných míst bylo většinou způsobeno činností člověka (Tao et al., 2009). V současné době je většina případů (60 %) vztekliny u lidí hlášena v jižní a centrální části Číny a pouze 92,5 % ve venkovských oblastech (Si et al., 2008; Hu et al., 2009; Tenzin and Ward, 2011). Po dobu 59 let (1950-2008) v Číně na vzteklinu zemřelo nejméně 120 027 osob (Si et al., 2008). Čína byla svědkem tří hlavních epidemií vztekliny. První epidemie nastala v polovině roku 1950, s odhadem 2000 úmrtí. Po poklesu v roce 1960 se počet případů opět začal růst a na začátku roku 1970 dosáhl vrcholu. V roce 1981 bylo zaznamenáno asi 7037 případů, a poté byl výskyt vztekliny 5000-6000 případů za rok. Díky celostátnímu očkování psů a PEP, během let 1990-1996 klesl počet hlášení vztekliny na pouhých 159 v roce 1996 (Si et al., 2008). Nicméně, zoonóza se znovu objevila s trendem růstu počtu úmrtí každý rok, z 2571 v roce 2005, dále 3279 v roce 2006 a konečným číslem 3303 úmrtí v roce 2007 (Si et al., 2008; Wu et al., 2009; Tenzin and Ward, 2011). Počet hlášených případů u lidí se snížil na 2466 případů v roce 2008, 2108 případů v roce 2009 a 1988 případů v roce 2010 (Tenzin and Ward, 2011). Hlavními důvody výskytu vztekliny v Číně byla nízká míra očkování psů a neschopnost poskytnout PEP (Si et al., 2008, Hu et al., 2009). V Číně jsou psi na venkově příčinou až 95 % hlášených případů vztekliny u místních komunit. Hlášení o vzteklině u volně žijících živočichů (fretky, jezevci a vlci) rovněž existují, ale hrají velmi malou roli v epidemiologii vztekliny v Číně (Hu et al., 2009). Ve snaze kontrolovat stav vztekliny v Číně, byly utraceny tisíce psů (Associated Press, 2006; Chinadaily, 2009; Weird Asia News, 2009). V současné době je povinností psy v domácnosti registrovat a očkovat. (Xinhuanet, 2009; Tenzin and Ward, 2011; Wang et al, 2011).



Graf 1: Případy vztekliny ve světě.

Čerpáno se zdroje: http://www.who.int/healthinfo/global_burden_disease/en/

Tabulka 2: Vzteklna u lidí.

země	populace (miliony) *	případy/100 000 obyvatel (rok)	případy ročně	populace na vesnicích (% z celé populace) *	zdroj
Indie	1295	2,86 (2003)	20 000	68	APCRI,2004; Sudarshan et al.,2007
Bangladéš	159,1	nejsou dostupná data	2000-2500	66	Rahman et al., 2007; Rahman, 2009; Gongal and Wright, 2011; Hossain et al., 2011
Pákistán	185	nejsou dostupná data	2000-5000	62	Salahuddin, 2009
Srí Lanka	20,64	0,2 (2010)	49	82	Harischandra, 2011; Wimalaratne, 2011
Kazachstán	17,29	nejsou dostupná data	8,8	47	Aikimabayev, 2013
Írán	78,14	nejsou dostupná data	2-6	27	Janani et al., 2008; Farahtaj, 2013
Turecko	75,93	nejsou dostupná data	1	27	Buzgan et al., 2009; Un et al., 2013)
Thajsko	67,73	0,012 (2010)	15	51	Panichabhongse, 2001;Wasi et al., 1997; Mitmoonpitah et al., 1998; Wiriyakitja, 2011
Filipíny	99,14	0,6277 (2010)	584	56	WHO, 1996; Atienza, 2011; Dimaano et al., 2011; Dodet, 2010
Vietnam	90,73	0,0744 (2009)	64	67	WHO, 1996; Thanhniennews, 2010; Xuyen, 2008; Hien, 2009
Indonésie	254,5	0,00368 (2002)	8	47	Windiyarningsih et al., 2004;Putra et al., 2011
Myanmar	53,44	0,0235 (2008)	12	66	WHO, 1996; Swe and Hla, 2001; Kyin, 2008
Kambodža	15,33	0,7357 (2007)	101	79	Ly et al., 2009; Heng, 2008
Čína	1364	0,1486 (2010)	-	46	Tang, 2009; Tu, 2011

*Čerpáno ze zdroje: <http://data.worldbank.org/country>

6 Závěr

Z informací zjištěných v této rešerši vyplynulo mnoho zajímavých skutečností. Podle mého názoru je velmi důležité upozornit na fakt, že něco tak všeobecně známého a globálně přítomného jako jsou zoonózy, konkrétně v mé práci, vzteklyna a echinokokóza, je tak málo podchyceno a zanedbáváno ze strany hlavních světových zdravotnických organizací jako jsou World Health Organisation (WHO, Světová zdravotnická organizace) a World Organisation for Animal Health (OIE, světová organizace pro zdraví zvířat), kterým se dosud nepodařilo vyvinout tlak na místní regionální samosprávy k zavedení povinnosti hlášení případů vztekliny, hlavně v rozvojových zemích Asie a Afriky, kde jsou tyto problémy nejčastější. Oficiální zprávy často ani nezahrnují přesné informace o rozšíření a počtech infikovaných lidí a zvířat. Bez přesných údajů a informací lze však jen obtížně plánovat eradikační programy v boji se vzteklinou.

U rozvojových zemí jsou zoonózy každodenní záležitostí. Státní řídicí orgány často nemají dostatečné prostředky k regionální podpoře a někdy ani potřebu tuto situaci řešit. Tradiční zvyky obyvatel (alespoň jeden pes v rodině, porážení dobytka a konzumace syrového masa, chov psů pro gastronomické účely apod.) mohou být problémem a jedním z důvodů, proč tato onemocnění přetrvávají v řadě asijských, v horším případě pak může docházet k jejich početnímu nárůstu.

Proto souhlasím s iniciativou vedoucí ke zlepšení epizootologické a epidemiologické situace, o kterou se v posledních letech snaží OIE, WHO a FAO, kdy společně zahájili spolupráci globální úrovni, tzv. koncepci „One Health“. Snahou je zlepšení veřejného zdraví, lékařského vzdělání, klinické péče k ochraně života současné a budoucí generace. V rámci koncepce „One Health“ je každoročně pořádán 28. září Mezinárodní den vztekliny (World Rabies Day), s cílem zaměřit pozornost všech zemí světa na komplexní řešení vztekliny z globálního hlediska.

7 Reference

- Abbas SS, Venkataramanan V, Pathak G, Kakkar M. 2011: Rabies control initiative in Tamil Nadu, India: a test case for the 'One Health' approach. *Int Health* 3: 231–239.
- Abdiev TA, Vakhobov TA, Zhuravleva NA, Saidakhmedova DB, Abdiev FT, Alimzhanov ZN, Marufov A. 2000. The prognosis for a change in the situation of echinococcosis among the population in Uzbekistan. *Med. Parazitol. (Mosk)* 3: 53–54.
- Abdybekova AM, Torgerson PR. 2012. Frequency distributions of helminths of wolves in Kazakhstan. *Vet. Parasitol.* 184: 348–351.
- Ahmadi NA, Hamidi M. 2008. A retrospective analysis of human cystic echinococcosis in Hamedan province, an endemic region of Iran. *Ann. Trop. Med. Parasitol.* 102: 603–609.
- Aikimbayev A, Briggs D, Coltan G, Dodet B, Fatahtej B, Imnadze P, Korejwo J, Moiseieva A, Tordo N, Usluer G, Vodopija R, Vranjes N. 2012. Fighting Rabies in Eastern Europe, the Middle East and Central Asia – Experts Call for a Regional Initiative for Rabies Elimination. *Zoonoses and Public Health* 61: 219–226.
- Akira I, Xiao-Nong Z, Philips C, Giraudoux P. 2016. Control of cestode zoonoses in Asia: role of basic and applied science. *Journalscambridgeorg*. Available at <http://journals.cambridge.org/action/displayAbstract?fromPage=online&aid=9040965&fileId=S0031182013001157>: Accessed 2016-03-15.
- APCRI. 2004. Association for prevention and control of rabies in India (APCRI). Available at <http://rabies.org.in/rabies/wp-content/uploads/2009/11/whosurvey.pdf>: Accessed 2016-03-15.
- Associated Press. 2006. Chinese county clubs to death 50,000dogs. Available at http://www.msnbc.msn.com/id/14139027/ns/health-pet_health/t/chinese-county-clubs-death-dogs/: Accessed on 2016-03-29.
- Atienza VC. 2011. Status paper: canine rabies situation in the Philippines. Available at http://www.msnbc.msn.com/id/14139027/ns/health-pet_health/t/chinese-county-clubs-death-dogs/: Accessed 2016-02-15.
- Babu RPA, Manoharan S, Ramadass P, Chandran NDJ. 2011. Rabies in South Indian Cows: an evidence of Sri Lankan rabies virus variant infection based on the analysis of partial nucleoprotein gene. *Indian J. Virol* 22: 138–141.
- Bai Y, Cheng N, Wang Q, Cao D. 2001. An epidemiological survey of cystic echinococcosis among Tibetan school pupils in western China. *Ann. Trop. Paediatr* 21: 235–238.
- Bednář M, Fraňková V, Schindler J, Souček A, Vávra J. 1996. *Lékařská mikrobiologie - Bakteriologie, virologie, parazitologie*. Praha: Triton. 560p.
- Beiromvand M, Akhlaghi L, Fattahi MSH, Mobedi I, Meamar AR, Oormazdi H, Motevalian A, Razmjou E. 2011. Detection of *Echinococcus multilocularis* in carnivores in Razavi Khorasan province, Iran using mitochondrial DNA. *PLoS Negl. Trop. Dis* 5: 1379.
- Beneš J. 2009. *Infekční lékařství*. Praha: Galén. 651p.
- Borji H, Azizzadeh M, Afsai A. 2012. An abattoir-based study on the prevalence of hydatidosis in livestock in Mashhad, Iran. *J. Helminthol* 86: 233–236.

- Briggs DJ, Dreesen DW, Wunner WH. 2002. Vaccines. USA: Academic Press. 371–400p.
- Brunetti E, Peter K, Dominique AV. 2010. Expert consensus for the diagnosis and treatment of cystic and alveolar echinococcosis in humans. *Acta tropica* 114: 1-16.
- Budke CM, Jiamin Q, Craig PS, Torgerson PR. 2005. Modeling the transmission of and *Echinococcus multilocularis* in dogs for a high endemic region of the Tibetan plateau. *Int. J. Parasitol* 35: 163–170.
- Buzgan T, Irmak H, Yilmaz GH, Torunoglu MA, Safran A. 2009. Epidemiology of human rabies in Turkey: 1992–2007. *Turk. J. Med. Sci.* 39: 591–597.
- Cai HX, Wang H, Han XM, Ma X, Liu YF, Liu PY, Zhang JX, Zhao YM, Liu HQ, Wang YS. 2012. The current situation of *Echinococcus* infection in different hosts in Qinghai plateau. *Chin. J. Endemiol* 31: 296–300.
- Camba RA. 1997. Report of the 3rd International Symposium on Rabies in Asia. Available at http://www.who.int/rabies/resources/en/3rd%20International_Symposium_on_Rabies_in_Asia.pdf: Accessed 2016-03-15.
- Carter C, Bonatti H, Hranjec T, Barroso LF, Donowitz G, Sawyer RG, Schirmer B. 2009. Epigastric cystic *Echinococcus* involving stomach, liver, diaphragm, and spleen in an immigrant from Afghanistan. *Surg. Infect. (Larchmt)* 10: 453–456.
- CDC. 2012. Parasites – Echinococcosis. Available at <http://www.cdc.gov/parasites/echinococcosis/biology.html>: Accessed 2016-04-05.
- CDC. 2016. CDC - Parasites - About Parasites, Cdcgov. Available at <http://www.cdc.gov/parasites/about.html>: Accessed 2016-01-04.
- Clifton M. 2010. How not to fight a rabies epidemic: a history in Bali. *Asian Biomed* 4: 1–8.
- Cook CG, Zumla A. 2009. *Manson's Tropical Diseases*. China: Elsevier Health Sciences. 1830p.
- County of Qinghai Province. *Zhongguo Ji Sheng Chong Xue Yu Ji Sheng Chong Bing Za Zhi* 25: 229–231.
- Dimaano EM, Scholand SJ, Alera MTP, Belandres DB. 2011. Clinical and epidemiological features of human rabies cases in the Philippines: a review from 1987 to 2006. *Int. J. Infect. Dis.* 15: 495–499.
- Dodet B. 2010. Report of the sixth AREB meeting, Manila, The Philippines, 10–12 November 2009: conference report. *Vaccine* 28: 3265–3268.
- Ebright JR, Altantsetseg T, Oyungerel R. 2003. Emerging infectious diseases in Mongolia. *Emerg. Infect. Dis.* 9: 1509–1515.
- Eckert J, Schantz P, Gasser PR, Torgerson P, Bessonov AS, Movsessian SO, Thakur A, Grimm F, Nikogossian MA. 2001. Geographic distribution and prevalence. In: Gemmell, Eckert, Pawlowski, Meslin editors. *WHO/OIE Manual on Echinococcosis in Humans and Animals: A Public Health Problem of Global Concern*. World Organisation for Animal Health, Paris, p. 101–143.
- Emiliani C. 1993. Extinction and viruses, *Biosystems*. Available at <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/030326479390044D>: Accessed 2016-12-15.
- Eslami A, Ranjbar-Bahadori S, Meshgi B, Dehghan M, Bokaie S. 2010. Helminth infections of stray dogs from Garmsar Semnan province, central Iran. *Iran J. Parasitol* 5: 37–41.
- Fasihi H, Budke M, Rostami S. 2012. The monetary burden of cystic echinococcosis in Iran. *PLoS Negl. Trop. Dis.* 6: 1915.

Feng X. 2012. Immunodiagnosis of Human and Canine Echinococcosis and Community Studies in Northwestern China [PhD]. Salford, UK: School of Environment & Life Sciences University of Salford. 325p.

Fishbein DB, Miranda NJ, Merrill P, Camba RA, Meltzer M, Carlos ET, Bautista CF, Sopungco PV, Mangahas LC, Leoncio MM, Mercado D, Gregorio S, Salva E, Dobbins JG, Winkler WG. 1991. Rabies control in the Republic of the Philippines: benefits and costs of elimination. *Vaccine* 9: 581–587.

Gate2Biotech. 2016. Enviromentální biologie. Available at http://www.gate2biotech.cz/search/?search_type=segment_intro&search_segment=3.2: Accessed 2016-03-29.

Geramizadeh B, Nikeghbalian S, Malekhosseini SA. 2012. Alveolar echinococcosis of the liver: report of three cases from different geographic areas of iran. *Hepatitis Mon.* 12: 6143.

Gönen I, Soysal A, Topuzoglu A, Bakir M. 2011. Clinical knowledge and attitudes of Turkish physicians toward rabies caused by animal bites. *Jpn. J. Infect. Dis.* 64: 382–390.

Gongal G, Wright AE. 2011. Human rabies in the WHO Southeast Asia Region: forward steps for elimination. *Adv. Prev. Med.* 2011: 1–5.

Graham JC, Gunn M, Hudson M, Orr KE, Craig PS. 2002. A mass in the liver. *J. Infect* 45: 121–122.

Gu L, Yang AG, Zhang ZZ, Hou W, Chen D, Wen H, Mao GQ, Zhou JY, Wu X. 2012. An epidemiological survey on hydatid disease in livestock in Sichuan Province. *Chin. J. Vet. Med.* 48: 25–27.

Han XM, Wang H, Cai HX, Ma X, Liu YF, Wei BH, Ito A, Craig PS. 2009. Epidemiological survey on echinococcosis in Darlag County of Qinghai Province. *Zhongguo Ji Sheng Chong Xue Yu Ji Sheng Chong Bing Za Zhi* 27: 22–26.

Hang NTH. 2009. Riacon 2009 – The Second International Conference of Rabies in Asia (RIA) Foundation. Available at <http://www.rabiesinasia.org/vietnam/riacon2009report.pdf>: Accessed 2016-03-15.

Harandi MF, Moazezi SS, Saba M, Grimm F, Kamyabi H, Sheikhzadeh F, Sharifi I, Deplazes P. 2011. Sonographical and serological survey of human cystic echinococcosis and analysis of risk factors associated with seroconversion in rural communities of Kerman, Iran. *Zoonoses Public Health* 58: 582–588.

Harischandra PAL. 2011. Public Health Veterinary Services (Rabies Control Programme). Available at http://suwasariya.gov.lk/index.php?option=com_info&id=82&task=info&Itemid=&lang=en: Accessed 2016-02-19.

Hartnack S, Budke CM, Craig PS, Jiamin Q, Boufana B, Campos-Ponce M, Torgerson P. 2013. Latent-class methods to evaluate diagnostics tests for Echinococcus infections in dogs. *PLoS Negl. Trop. Dis.* 7: 2068.

He DL, Wang H. 2001. A report on the epidemiological evaluation of hydatid disease in Zeku County, Qinghai Province. *Endem. Dis. Bull.* 16: 36–38.

Heng S. 2008. Country report on rabies situation in Cambodia. Available at <http://www.aseanplus3-eid.info/newsread.php?nid=25&node=2&gid=102>: Accessed 2016-03-25.

Hong ST, Jin Y, Anvarov K, Khadjibaev A, Hong S, Ahmedov Y, Otaboev U. 2013. Infection status of hydatid cysts in humans and sheep in Uzbekistan. *Korean J. Parasitol* 51: 383–385.

- Hossain M, Bulbul T, Ahmed K, Ahmed Z, Salimuzzaman M, Haque MS, Ali A, Hossain S, Yamada K, Moji K, Nishizono A. 2011. Five-year (January 2004–December 2008) surveillance on animal bite and rabies vaccine utilization in the Infectious Disease Hospital, Dhaka, Bangladesh. *Vaccine* 29: 1036–1040.
- HSI. 2010. Street dogs in Bhutan. Available at http://www.hsi.org/issues/street_dog/factsheets/street_dogs_bhutan.html: Accessed 2016-03-15.
- Hu R, Tang Q, Tang J, Fooks AR. 2009. Rabies in China: an update. *Vector Borne and Zoonotic Dis.* 9: 1–12.
- Huh S, Yu JR, Kim JJ, Gotov C, Janchiv R, Seo JS. 2006. Intestinal protozoan infections and echinococcosis in the inhabitants of Dornod and Selenge, Mongolia (2003). *Korean J. Parasitol* 44: 171–174.
- Chai JJ, Jiao W, Menghebate M, Fu C, Yisilayin W, Zhang KJ, Hang LL, Xu SD, Nuerbieke N. 2003. Ecological factors influencing the transmission of cystic echinococcosis in Altai prefecture of Xinjiang, China. *J. Trop. Dis. Parasitol* 1: 76–79.
- Chai JJ. 1995. Epidemiological studies on cystic echinococcosis in China—a review. *Biomed. Environ. Sci.* 8: 122–136.
- Chai JJ. 2009. Echinococcosis control in China: challenges and research needs. *Zhongguo Ji Sheng Chong Xue Yu Ji Sheng Chong Bing Za Zhi* 27: 379–383.
- Chi PS, Fan YL, Zhang WB, Zhang ZZ, Alili H, Zhang YL. 1989. The epidemic situations of cystic echinococcosis in China. *Xinjiang Agric. Sci.* 35–38.
- Chi PS, Zhang W, Zhang Z, Hasyet M, Liu F, Ding Z, Andersen FL, Tolley HD, Schantz PM. 1990. Cystic echinococcosis in the Xinjiang/Uygur autonomous region. People's Republic of China. I. Demographic and epidemiologic data. *Trop. Med. Parasitol* 41: 157–162.
- Chinadaily. 2009: Thousands of dogs killed to take bite out of rabies. Available at http://www.chinadaily.com.cn/china/2009-06/02/content_7965339.htm: Accessed 2015-12-15.
- Ito A, Agvaandaram G, Bat-Ochir OE, Chuluunbaatar B, Gonchigsenghe N, Yanagida T, Sako Y, Myadagsuren N, Dorjsuren T, Nakaya K, Nakao M, Ishikawa Y, Davaajav A, Dulmaa N. 2010. Histopathological, serological, and molecular confirmation of indigenous alveolar echinococcosis cases in Mongolia. *Am. J. Trop. Med. Hyg.* 82: 266–269.
- Ito G, Chuluunbaatar T, Yanagida A, Davaasuren, Sumiya B, Asakawa M, Ki T, Nakaya K, Davaajav A, Dorjsuren T, Nakao M, Sako Y. 2013. Echinococcus species from red foxes, corsac foxes, and wolves in Mongolia *Parasitology*, 140: 1648–1654.
- Jabbar A, Narankhajid M, Nolan MJ, Jex AR, Campbell BE, Gasser RB. 2011. A first insight into the genotypes of *Echinococcus granulosus* from humans in Mongolia. *Mol. Cell. Probes* 25: 49–54.
- Jackson AC. 2011. Update on rabies. *Research and reports in Tropical Medicine* 2: 31-43.
- Janani AR, Fayaz A, Simoni S, Farahtaj F, Eslami N, Howaizi N, Biglari P, Sabetghadam M. 2008. Epidemiology and control of rabies in Iran. *Dev. Biol. (Basel)* 131: 207–211.
- Jiang W, Liu N, Zhang G, Renqing P, Xie F, Li T, Wang Z, Wang X. 2012. Specific detection of *Echinococcus* spp. from the Tibetan fox (*Vulpes ferrilata*) and the red fox (*V. vulpes*) using copro-DNA PCR analysis. *Parasitol. Res.* 111: 1531–1539.
- Jíra J. 1998. *Lékařská helmintologie*. Praha: Galén. 495p.

- Johnson M, Kawanza N. 2006. Hoping again for a miracle. Available at <http://web.archive.org/web/20060728015454/http://www.jsonline.com/story/index.aspx?id=423103>: Accessed 2016-03-15.
- Johnson N, Un H, Vos A, Aylan O, Fooks AR. 2006: Wildlife rabies in western Turkey: the spread of rabies through the western provinces of Turkey. *Epidemiol. Inf.ect.* 134: 369–375.
- Joshi DD. 1991. Organisation of veterinary public health in the South Asia region. *Rev. Sci. Tech. Off. Int. Epiz.*10: 1101–1129.
- Kamoltham T, Singhsa J, Promsarane U, Sonthon P, Mathean P, Thinyounyong W, 2003. Elimination of human rabies in a canine endemic province in Thailand: five-year programme. *Bull. World Health Organ* 81: 375– 381.
- Karki S, Thakuri KC. 2010. Epidemiological situation of animal rabies and its control strategy in Nepal. Available at <http://www.docstoc.com/docs/72179558/Epidemiology-of-Rabies-in-Nepal>: Accessed 2016-03-15.
- Koruk ST, Koruk I, Kultu S. 2011. Where do we stand in the control of rabies? Knowledge and practices among physicians in a health district in Turkey. *Wilderness Environ. Med.* 22: 151–155.
- Kronmann KC, Shields WW, Sheer TA, Crum-Cianflone NF. 2008. Echinococcus in a U.S. Marine after deployment to Afghanistan. *Am. J. Gastroenterol* 103: 2151–2153.
- Křivá K. 2012. *Biologie viru vztekliny [Bc.]*. Brno: Masarykova univerzita. 46p.
- Kumarapeli V, Awerbuch-Friedlander T. 2009: Human rabies focusing on dog ecology – a challenge to public health in Sri Lanka. *Acta Trop.* 112: 33–37.
- Kyin MM. 2008. Country report on rabies situation in Myanmar. Available at <http://www.aseanplus3-eid.info/newsread.php?nid=25&node=2&gid=102>: Accessed 2016-03-15.
- Latif AA, Tanveer A, Maqbool A, Siddiqi N, Kyaw-Tanner M, Trub R. 2010. Morphological and molecular characterisation of *Echinococcus granulosus* in livestock and humans in Punjab, Pakistan. *Vet. Parasitol* 17: 44–49.
- Le Riche PD, Soe AK, Alemzada Q, Sharifi L. 1988. Parasites of dogs in Kabul, Afghanistan. *Br. Vet. J.* 144: 370–373.
- Lee DS, Chung BH, Lee NS, Nam HW, Kim JH. 1999. A survey of helminthic infections in the residents of rural areas near Ulaanbaatar, Mongolia. *Korean J. Parasitol* 37: 145–147.
- Lembo T, Attlan M, Bourhy H, Cleaveland S, Costa P, Balogh K, Dodet B, Fooks AR, Hiby E, Leanes F, Meslin FX, Miranda ME, Muller T, Nel LH, Rupprecht CE, Tordo N, Tumpey A, Wandeler A, Briggs DJ. 2011. Renewed global partnerships and redesigned roadmaps for rabies prevention and control. *Veterinary Medicine International*, Vol. 2011: 18.
- Li LS, Wang ZW, Gao SY, Wui JS. 2006. Control of hydatid disease in Jingyuan County of Gansu Province 2001–2003. *Endem. Dis. Bull.* 21: 43–44.
- Ly S, Buchy P, Heng NY, Ong S, Chor N, Bouřky H, Vong S. 2009: Rabies situation in Cambodia. *Plos Negl. Trop. Dis.*3: 511.
- Ma SM, Maillard S, Zhao HL, Huang X, Wang H, Geng PL, Bart JM, Piarroux R. 2008. Assessment of *Echinococcus granulosus* polymorphism in Qinghai province, People's Republic of China. *Parasitol. Res.* 102: 1201–1206.

- Madhusudana SN. 2007. Riacon 2007 – Rabies in Asia (RIA) Foundation. Available at <http://www.rabiesinasia.org/riacon07.pdf>: Accessed 2016-03-27.
- Malike M, Nusilaiti N, Zulihumar Z, Lv CH, Wai L, Xi N, Abudureyimu A, Qiu JL, Abuduaini A, Ha NT. 2011. An investigation of Echinococcus infection in domestic animals in Xinjiang. *Chin. J. Anim. Infect. Dis.* 19: 57–60.
- Mansoorlakoaraj H, Saadati D, Javadi R, Heydari S, Torki E, Gholami H, Fard RM. 2011. A survey on hydatidosis in livestock in Northern Iran based on data collected from slaughterhouses from 2004 to 2008. *Vet. Parasitol* 182: 364–367.
- Matouch O. 2008. The Rabies situation in Eastern Europe. *Developments in Biologicals* 131: 27-35.
- McManus DP, Gray DJ, Zhang W, Yang Y. 2012. Diagnosis, treatment, and management of echinococcosis. *British Medical Journal* 344: 3866-3866.
- Meng S, Xu G, Xianfu W, Lei Y, Yan J, Nadin-Davis SA, Liu H, Jie W, Dingming W, Dong G, Yang X, Rupprecht CE. 2010. Transmission dynamics of rabies in China over the last 40 years: 1969–2009. *J. Clin. Virol.* 49: 47–52.
- Mérieux M. 1996. Report of the 3rd International Symposium on Rabies in Asia. Available at http://www.who.int/rabies/resources/en/3rd%20International_Symposium_on_Rabies_in_Asia.pdf: Accessed 2016-02-28.
- Microbiology online. 2016. Bacteria. Available at <http://microbiologyonline.org.uk/about-microbiology/introducing-microbes/bacteria>: Accessed 2016-02-29.
- Microbiology online. 2016. Fungi. Available at <http://microbiologyonline.org.uk/about-microbiology/introducing-microbes/fungi>: Accessed 2016-02-29.
- Microbiology online. 2016. Viruses. Available at <http://microbiologyonline.org.uk/about-microbiology/introducing-microbes/viruses>: Accessed 2016-02-29.
- Mitmoonpitak C, Tepsumethanon V, Wilde H. 1998. Rabies in Thailand. *Epidemiol. Infect.* 120: 165–169.
- Moore J. 2002. *Parasites and the Behavior of Animals*. Oxford: Oxford University Press. 297p.
- Moss JE, Chen X, Li T, Qiu J, Wang Q, Giraudoux P, Ito A, Torgerson PR, Craig PS. 2013. Reinfection studies of canine echinococcosis and role of dogs in transmission of Echinococcus multilocularis in Tibetan communities, Sichuan, China. *Parasitology* 140: 1685–1692.
- Mumtaz K, Kamani L, Chawla T, Hamid S, Jafri W. 2009. Hepatic cystic echinococcosis: clinical characteristics and outcomes in Pakistan. *Trop. Doct.* 39: 215–217.
- Musinov M. 1998. The epizootiology of echinococcosis in animals in Uzbekistan. *Med. Parazitol. (Mosk)* 4: 40–41.
- MVČR. 2016. Biologická bezpečnost. Available at <http://www.mvcr.cz/clanek/biologicka-bezpecnost.aspx>: Accessed 2016-03-15.
- Nadim A, Rostami GS. 1974. Epidemiology of cutaneous leishmaniasis in Kabul, Afghanistan. *Bull. World Health Organiz.* 51: 45–49.
- Nadin-Davis SA, Turner G, Paul JPV, Madhusudana SN, Wandeler AI. 2007. Emergence of Arctic-like rabies lineage in India. *Emerg. Infect. Dis.* 13: 111–116.

- Nagaraja T, Madhusudana S, Desai A. 2008. Molecular characterization of the full-length genome of a rabies virus isolate from India. *Virus Genes* 36: 449–459.
- Nagarajan T, Mohanasubramanian B, Seshagiri EV, Nagendrakumar SB, Saseendranath MR, Satyanarayana ML, Thiagarajan D, Rangarajan PN, Srinivasan VA. 2006. Molecular epidemiology of rabies virus isolates in India. *J. Clin. Microbiol.* 44: 3218–3224.
- Nagarajan T, Nagendrakumar SB, Mohanasubramanian B, Rajalakshmi S, Hanumantha NR, Rámy R, Thiagarajan D, Srinivasan VA. 2009. Phylogenetic analysis of nucleoprotein gene of dog rabies virus isolates from Southern India. *Infect. Genet. Evol.* 9: 976–982.
- Nulsadeke C, Abdurehman X. 2013. Hydatid disease in children in Tacheng City and Erming County, Xinjiang, China *Endem. Dis. Bull.*, 21: 97-97.
- OIE. 2011. Rabies Control – Towards Sustainable Prevention at the Source. Available at <http://www.oie.int/doc/ged/d12061.pdf>: Accessed 2016-03-18.
- One Health Global. 2016. What is One Health? - One Health Global Network. One Health Global Network. <http://www.onehealthglobal.net/what-is-one-health/>: Accessed 2016-04-10
- One Health Initiative. 2016. One Health Initiative - One World One Medicine One Health. [Onehealthinitiativecom. http://www.onehealthinitiative.com/](http://www.onehealthinitiative.com/): Accessed 2016-04-10
- Owoyele GD. 1992. Rabies outbreak in Thimphu: Case Report. *Bhutan J. Anim. Husb.* 13: 36–39.
- Panichabhongse P. 2001. The epidemiology of rabies in Thailand [PhD]. New Zealand: Massey University. 187p.
- Pant GR, Hormon DL, Dahal M, Ria JN, Ra JN, Leech S, Marston DL, McElhinney LM, Fooks AR. 2011. Characterization of rabies virus from a human case in Nepal. *Arch. Virol.* 156: 681–684.
- Pilsczek FH. 2011. Infectious diseases of Afghan immigrants in the United States: review of published reports. *J. Ayub Med. Coll., Abbottabad* 23: 159–162.
- Piyaphanee W, Shantavasinkul P, Phumratanapapin W. 2010. Rabies exposure risk among foreign backpackers in Southeast Asia. *Am J Trop Med Hyg* 82(6): 1168-71.
- Pour AA, Hosseini SH, Shayan P. 2011. The prevalence and fertility of hydatid cysts in buffaloes from Iran. *J. Helminthol.* 86: 373–377.
- ProMED-mail. 2011. Rabies-Indonesia (14): East Nusa Tenggara, Canine, Human 2011. Available at <http://www.promedmail.org>: Accessed 2016-02-25.
- Qi YZ, Jia XM, Jin ZY, Zhang YH, Zhang ZP, Feng YL, Ren DT, Chen SB, Yang CM. 2003. A report on epidemiological investigation of echinococcosis in Tianzhu Tibet autonomous county, Gansu province. *Endem. Dis. Bull.* 18: 51–53.
- Rahman MM, Salimuzzaman M, Alma B, Rouf MA, Hossain MJ, Rahman MR. 2007. Human rabies in Bangladesh – a study of 684 cases. *J. Med.* 8: 3–6.
- Reddy GBM, Singh R, Singh RP, Singh KP, Gupta PK, Desai A, Shankar SK, Ramakrishnan MK, Verma R. 2011. Molecular characterization of Indian rabies virus isolates by partial sequencing of nucleoprotein (N) and phosphoprotein (P) genes. *Virus Genes* 43: 13–17.
- Reece JF, Chawla SK. 2006. Control of rabies in Jaipur, India, by the sterilisation and vaccination of neighbourhood dogs. *Vet. Rec.* 159: 379–383.

- Sben DZ, Cai ZZ, Xu QH, Zong Y. 2004. Living behaviours associated with human echinococcosis in Tibetan farmers. *Clin. J. Med. Off.* 32: 89–90.
- Sedlák K, Tomšíčková M. 2006. *Nebezpečné infekce zvířat a člověka*. Praha: Scienta. 167p.
- Shaikenov BS, Rysmukhambetova AT, Massenov B, Deplazes P, Mathis A, Torgerson PR. 2004. Short report: the use of a polymerase chain reaction to detect *Echinococcus granulosus* (G1 strain) eggs in soil samples. *Am. J. Trop. Med. Hyg.* 71: 441–443.
- Shaikenov BS, Torgerson PR, Usenbayev AE, Baitursynov, KK, Rysmukhambetova AT, Abdybekova AM, Karmaendin KO. 2003. The changing epidemiology of echinococcosis in Kazakhstan due to transformation of farming practices. *Acta Trop.* 85: 287–293.
- Shaikenov BS, Vaganov TF, Torgerson PR. 1999. Cystic echinococcosis in Kazakhstan: an emerging disease since independence from the Soviet Union. *Parasitol. Today* 15: 172–174.
- Sharifi I, Daneshvar H, Ziaali N, Fasihi HM, Nikian Y, Ebrahimi AM, Keshavarz H, Masoud J. 1996. Evaluation of a control program on Hydatid cyst in the city of Kerman (in Iranese). *J. Kerman Univ. Med. Sci.* 3: 168–178.
- Sharma M. 2005. Knowledge and attitude of dog owner's towards the dog anti-rabies vaccination. *J. Nepal Health Research Council* 3: 11–16.
- Si H, Gulo ZM, Halo YT, Liu YG, Zhang DM, Ráno SQ, Lu JH. 2008. Rabies trend in China (1990–2007) and post-exposure prophylaxis in the Guangdong province. *BMC Infect. Dis.* 8: 113.
- Státní veterinární zpráva. 2015. Problematika vztekliny a její výskyt v České republice. Available at <http://eagri.cz/public/web/svs/portal/zdravi-zvirat/vzteklina/>: Accessed 2016-03-30.
- Sudarshan MK, Madhusudana SN, Mahendra BJ, Ráno NSN, Narayana DHA, Rahman SA, Meslin FX, Lobo D, Ravikumar K, Gangaboraiah. 2007. Assessing the burden of human rabies in India: results of a national multi-center epidemiological survey. *Int. J. Infect. Dis.* 11: 29–35.
- Sudarshan MK, Mahendra BJ, Madhusudana SN, Narayana DHA, Rahman A, Ráno NSN, Meslin FX, Lobo D, Ravikumar K, Gangaboraiah. 2006. An epidemiological study of animal bites in India: results of a WHO sponsored national-multi-centric rabies survey. *J. Commun. Dis.* 38: 32–39.
- Swe U T. 1999. Rabies in Myanmar. *MJCMP* 3: 325–435.
- Štefánek J. 2011. Vztekliná. Available at <http://www.stefajir.cz/?q=vzteklina>: Accessed 2016-03-30.
- ŠVPSSR. 2012. Besnota. Available at http://www.svsr.sk/zvierata/choroby_besnota.asp: Accessed 2016-03-14.
- Tao XY, Tang H, Li Z, Mo, Zhang H, Wang DH, Zhang Q, Song M, Velasco-Villa A, Wu X, Rupprecht CE, Lang GD. 2009. Molecular epidemiology of rabies in southern People's Republic of China. *Emerg. Infect. Dis.* 15: 1192–1198.
- Tenzin NKD, Dorjee J, Ward MP. 2010. Re-emergence of rabies in dogs and other domestic animal in eastern Bhutan, 2005–2007. *Epidemiol. Infect.* 139: 220–225.
- Tenzin NKD, Gyeltshen T, Firestone S, C. Zangmo, C. Dema, R. Gyeltshen, and M. P. Ward, 2011c: Dog bites in humans and estimating human rabies mortality in rabies endemic areas of Bhutan. *PLoS Negl. Trop. Dis.* 5, e1391.

- Tenzin NKD, Ward MP. 2011. Human rabies post exposure prophylaxis in Bhutan, 2005–2008: trends and risk factors. *Vaccine* 29: 4094–4101.
- Tenzin NKD, Ward MP. 2011. Patterns of rabies occurrence in Bhutan between 1996 and 2009. *Zoonoses Public Health*, 58: 463–471.
- Tenzin NKD, Ward MP. 2012. Review of Rabies Epidemiology and Control in South, South East and East Asia: Past, Present and Prospects for Elimination. *Zoonoses and Public Health* 59: 451–467.
- Tenzin NKD. 2012. *Studies on the Epidemiology and Control of Rabies in Bhutan* [PhD]. Australia: The University of Sydney. 395p.
- Thanhniennews. 2010. Rabies on the rise in Vietnam. Available at <http://www.thanhniennews.com/2010/Pages/20101001190600.aspx>: Accessed 2016-03-14.
- Tiaoying L, Jiamin Q, Wen Y, Craig PS, Xingwang C, Ning X, Ito A, Giraudoux P, Wulamu M, Schantz PM. 2005. Echinococcosis in Tibetan populations, western Sichuan Province, China. *Emerg. Infect. Dis.* 11: 1866–1873.
- Torgerson BS, Shaikenov AT, Rysmukhambetova AE, Ussenbayev AM, Abdybekova KK. 2003. Burtisurnov Modelling the transmission dynamics of *Echinococcus granulosus* in dogs in rural Kazakhstan *Parasitology*, 126: 417–424.
- Torgerson PR, Oguljahan B, Muminov AE, Karaeva RR, Kuttubaev OT, Aminjanov M, Shaikenov B. 2006. Present situation of cystic echinococcosis in Central Asia. *Parasitol. Int.* (55 Suppl): 207–212.
- Torgerson PR, Shaikenov B, Kuttybaev O. 2000. Cystic echinococcosis in central Asia: new epidemic in Kazakhstan and Kyrgyzstan. *Poznan Poland*: 99–105.
- Torgerson PR, Shaikenov BS, Baitursinov KK, Abdybekova AM. 2002. The emerging epidemic of echinococcosis in Kazakhstan. *Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg.* 96: 124–128.
- Torgerson PR, Ziadinov I, Aknazarov D, Nurgaziev R, Deplazes P. 2009. Modelling the age variation of larval protoscoleces of *Echinococcus granulosus* in sheep. *Int. J. Parasitol.* 39: 1035–1035.
- Torgerson PR. 2013. The emergence of echinococcosis in central Asia. *Parasitology* 140: 1667–1673.
- Totton SC, Wandeler A, Zinsstag J, Bauch CT, Ribble CS, Rosatte RC, McEwen SA. 2010. Stray dog population demographics in Jodhpur, India following a population control/rabies vaccination program. *Prev. Vet. Med.* 97(5): 1–57.
- Tschudi C, Perce EJ. 2000. *Biology of Parasitism*. Boston: Cluwer Academic Publishers. 328p.
- Un H, Eskiizmirli SN, Unal CM, Feeling N, Johnson AR, Fooks T, Müller A, Vos A, Aylan O. 2012. Oral vaccination of foxes against rabies in Turkey between 2008 and 2010. *Berl. Munch. Tierarztl. Wochenschr.* 125: 203–208.
- Usubalieva J, Minbaeva G, Ziadinov I, Deplazes P, Torgerson PR. 2013. Human alveolar echinococcosis in Kyrgyzstan. *Emerg. Infect. Dis.* 19: 1095–1097.
- Vahedi MA, Vahedi ML. 2012. Demographics of patients with surgical and nonsurgical cystic echinococcosis in East Azerbaijan from 2001 to 2012. *Pak. J. Biol. Sci.* 15: 186–191.
- Van Kesteren F, Mastin A, Mytynova B, Ziadinov I, Boufana B, Torgerson PR, Rogan MT, Craig PS. 2013. Dog ownership, dog behaviour and transmission of *Echinococcus* spp. in the Alay Valley, southern Kyrgyzstan. *Parasitology* 140: 1674–1684.

- Vaniscotte A, Raoul F, Poulee ML, Romig T, Dinkel A, Takahashi K, Guislan MH, Miss J, Tiaoying L, Wang Q, Qiu J, Craig PS, Giraudoux P. 2011. Role of dog behaviour and environmental fecal contamination in transmission of *Echinococcus multilocularis* in Tibetan communities. *Parasitology* 138: 1316–1329.
- Vets Beyond Borders. 2012. How you can help. Available at <http://www.vetsbeyondborders.org/our-projects/sikkim-anti-rabies-and-animal-health-programme-sarah>: Accessed 2016-03-27.
- Volf P, Horák P. 2007. *Paraziti a jejich biologie*. Praha: Triton. 318 p.
- Vos A, Feeling C, Eskiizmirli S, Un H, Aylan O, Johnson N, G€urb€uz S, M€uller W, Akkoca N, M€uller T, Fooks AR, Askaroglu H. 2009. Rabies in foxes, Aegean region, Turkey. *Emerg. Infect. Dis.* 15: 1620–1622.
- Walsh M. 2013. Rabies. Available at <http://www.infectionlandscapes.org/2013/05/rabies.html>: Accessed 2016-04-05.
- Walter-Toews D, Maryono A, Akoso BT, S Wisynu, Unruh DHA. 1990. An epidemic of canine rabies in central Java, Indonesia. *Prev. Vet. Med.* 8: 295–303.
- Wang C, Wang Y, Du X, Zeng L, Dong G, Wu Y, Lu J, Wei D, Zhu X, Liu G, Zhao T, Chen Z. 2011. Rabies immunization status of dogs, Beijing, China. *Emerg. Infect. Dis.* 17: 1129–1130.
- Wang Q, Huang Y, Huang L, Yu W, He W, Zhong B, Li W, Zeng X, Vuitton DA, Giraudoux P, Craig PS, Wu W. 2014. Review of risk factors for human echinococcosis prevalence on the Qinghai-Tibet Plateau. Available at <http://www.weirdasianews.com/2009/06/30/36000stray-dogs-killed-china/>: Accessed 2016-03-17.
- Wang Q, Qiu J, Yang W, Schantz PM, Raoul F, Craig PS, Giraudoux P, Vuitton DA. 2006. Socioeconomic and behavior risk factors of human alveolar echinococcosis in Tibetan communities in Sichuan, People's Republic of China. *Am. J. Trop. Med. Hyg.* 74: 856–862.
- Wang Y, He T, Wen X, Li T, Waili TT, Zhang W, Zhou H, Zheng H, Wen H, Davaadorj N, Gambolt L, Mukhar T, Rogan MT, Craig PS. 2005. Human cystic echinococcosis in two Mongolian communities in Hobukesar (China) and Bulgan (Mongolia). *Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg.* 99: 692–698.
- Wasi C, Chaiprasithiku P, Thongcharoen P, Choomkasien P, Sirikawinij S. 1997. Progress and achievement of rabies control in Thailand. *Vaccine* 15: 57–511.
- Watson-Jones DL, Craig PS, Badamochir D, Rogan MT, Wen H, Hind B. 1997. A pilot, serological survey for cystic echin. Public health importance of cystic echinococcosis in China. *Acta Trop.* 67: 133–145.
- WeirdAsiaNews. 2009. 36,000 stray dogs killed in China. Available at <http://www.weirdasianews.com/2009/06/30/36000-stray-dogs-killed-china/>: Accessed on 2016-04-16.
- Wen H, Yang WH. 1997. Public health importance of cystic echinococcosis in China *Acta Trop.*, 67: 133–145.
- WHO. 1996. Report of the third International Symposium on rabies in Asia. Wuhan, China. Available at http://www.who.int/rabies/resources/en/3rd%20International_Symposium_on_Rabies_in_Asia.pdf: Accessed 16-02-21.
- WHO. 2016. Rabies. Available at <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs099/en/>: Accessed 2016-03-17.
- Willoughby RE. 2007. A cure for rabies. *Scientific American* 256 (4) : 95.

- Windiyarningsih C, Wilde H, Meslin FX, Suroso T, Widarso HS. 2004. The rabies epidemic on Flores Island, Indonesia (1998–2003). *J. Med. Assoc. Thailand* 87: 1389–1393.
- Windiyarningsih C, Wilde H, Meslin FX, Suroso T, Widarso HS. 2004. The rabies epidemic on Flores Island, Indonesia (1998–2003). *J. Med. Assoc. Thailand* 87: 1389–1393.
- World Bank. 2011. Kyrgyz Republic EU special facility support to animal health and feeding. Available at <http://www-wds.worldbank.org/external/default/WDSContentServer/WDSP/IB/2010/03/19/00026204420100319154024/Rendered/PDF/Project0Inform1ment1Appraisal0Stage.pdf>: Accessed 2016-02-25.
- Wu X, Hu R, Zhang Y, Dog G, Rupprecht CE. 2009. Reemerging rabies and lack of systemic surveillance in People's Republic of China. *Emerg. Infect. Dis.* 15: 1159–1164.
- Xinhuanet. 2009. China orders compulsory rabies shots for dogs. Available at http://news.xinhuanet.com/english/2008-01/18/content_7449411.htm: Accessed 2016-03-19.
- Xuyen DK. 2008. Country report on rabies situation in Viet Nam. Available at <http://www.aseanplus3-eid.info/newsread.php?nid=25&node=2&gid=102>: Accessed 2016-04-01.
- Yang YR, McManus DP, Huang Y, Heath DD. 2009. Echinococcus granulosus infection and options for control of cystic echinococcosis in Tibetan communities of Western Sichuan Province, China. *PLoS Negl. Trop. Dis.* 3: 426.
- Yang YR, Sun T, Li Z, Zhang J, Teng J, Liu X, Liu R, Zhao R, Jones MK, Wang Y, Wen H, Feng X, Zhao Q, Zhao Y, Shi D, Bartholomot B, Vuitton DA, Pleydell D, Giraudoux P, Ito A, Danson MF, Boufana B, Craig PS, Williams GM, McManus DP. 2006. Community surveys and risk factor analysis of human alveolar and cystic echinococcosis in Ningxia Hui autonomous region. *Chin. Bull. World Health Organ.* 84: 714–721.
- Yimit T, Hamlet J, Zhang WB, Zhang ZZ, Chi PS. 1994. Echinococcosis control study in Wenshu County. In: Cao Shi Jia Xiu 1994 Special Edition for the 3rd Meeting of Xinjiang Society for Parasitology and Animal Parasite Diseases: 21–24.
- Yu SH, Wang H, Wu XH, Ma X, Liu PY, Liu YF, Zhao YM, Morishima Y, Kawanaka M. 2008. Cystic and alveolar echinococcosis: an epidemiological survey in a tibetan population in southeast Qinghai. *Chin. Jpn. J. Infect. Dis.* 61: 242–246.
- Zhang W, Zhang Z, Wu W, Shi B, Li J, Zhou X, Wen H, McManus DP. 2014. Epidemiology and control of echinococcosis in central Asia, with particular reference to the People's Republic of China. *Acta Tropica*, Vol 141. 235-243.
- Zhang WB, Zhang ZZ, Alili H, Chi PS. 1994. An investigation of factors influencing the hyperendemic of echinococcosis in Xinjiang. *Chin. J. Zoonoses* 10: 204–205.
- Zhang WB, Zhanh ZZ, Alili H, Chi PS. 1991. An investigation on the social factors influencing the transmission of hydatidosis in rural area in Xinjiang, China. *Endem. Dis. Bull.* 6: 94–96.
- Zhao YM, Tong SX, Jing, T, Chong SG, Cai XP, Jing ZZ, Han J. 2009. Investigation on echinococcosis in animals in Gannan Tibetan Autonomous Prefecture. *Zhongguo Ji Sheng Chong Xue Yu Ji Sheng Chong Bing Za Zhi.* 27: 27–30.
- Ziadinov I, Deplazes P, Mathis A, Mutunova B, Abdykerimov K, Nurgaziev R, Torgerson PR. 2010. Frequency distribution of Echinococcus multilocularis and other helminths of foxes in Kyrgyzstan. *Vet. Parasitol.* 171: 286–292.

Ziadinov I, Mathis A, Trachsel D, Rysmukhambetova A, Abdyjaparov TA, Kuttubaev OT, Deplazes P, Torgerson PR. 2008. Canine echinococcosis in Kyrgyzstan: using prevalence data adjusted for measurement error to develop transmission dynamics models. *Int. J. Parasitol.* 38: 1179–1190.