



UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE
3. LÉKAŘSKÁ FAKULTA



Ústav epidemiologie

Alžběta Svobodová

**Epidemiologické charakteristiky
hemoragických horeček a možný
význam pro ČR**

*Epidemiological characteristic of
hemorrhagic fevers and possible
importance for the Czech Republic*

Diplomová práce

Praha, květen 2010

Autor práce: Alžběta Svobodová

Studijní program: Všeobecné lékařství

Vedoucí práce: MUDr. Kateřina Fabiánová

Pracoviště vedoucího práce: Ústav epidemiologie

Datum a rok obhajoby: 28. červen 2010

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem předkládanou práci zpracovala samostatně a použila jen uvedené prameny a literaturu. Současně dávám svolení k tomu, aby tato diplomová práce byla používána ke studijním účelům.

V Praze dne 30. 5. 2010

Alžběta Svobodová

Obsah

ÚVOD.....	6
1 OBECNÁ CHARAKTERISTIKA HEMORAGICKÝCH HOREČEK.....	7
1.1 PŮVODCI VHH.....	7
1.2 ZPŮSOB PŘENOSU VHH.....	8
1.3 PATOGENEZE A PŘÍZNAKY.....	9
1.4 PROGNÓZA.....	9
1.5 DIAGNÓZA.....	10
1.6 LÉČBA.....	10
1.7 PREVENCE.....	11
2 VHH VYVOLANÉ FILOVIRY.....	12
2.1 HOREČKA EBOLA (EBOLA HEMORHAGIC FEVER).....	12
2.2 HOREČKA MARBURG (MARBURGSKÁ NEMOC, MARBURG HEMORRHAGIC FEVER).....	15
2.3 PREVENTIVNÍ OPATŘENÍ VHH VYVOLANÝCH FILOVIRY.....	16
3 VHH PŘENÁŠENÉ HLODAVCI.....	22
3.1 ARENAVIRY.....	22
3.2 HOREČKA LASSA (LASSA FEVER).....	24
3.3 BOLIVIJSKÁ HEMORAGICKÁ HOREČKA (ČERNÝ TYFUS, BOLIVIAN HEMORRHAGIC FEVER).....	26
3.4 ARGENTINSKÁ HEMORAGICKÁ HOREČKA (ARGENTINIAN HEMORRHAGIC FEVER).....	28
3.5 HEMORAGICKÁ HOREČKA S RENÁLNÍM SYNDROMEM (HEMORRHAGIC FEVER WITH RENAL SYNDROME-HFRS).....	29
3.6 PREVENTIVNÍ OPATŘENÍ VHH PŘENÁŠENÝCH HLODAVCI.....	31
4 VHH PŘENÁŠENÉ KOMÁRY.....	35
4.1 ŽLUTÁ ZIMNICE (YELLOW FEVER, FEBRIS FLAVA)	35
4.2 HOREČKA DENGUE (BREAK-BONE FEVER, DENGUE FEVER).....	38
4.3 HOREČKA ÚDOLÍ RIFT (HOREČKA RIFT VALLEY, RIFT VALLEY FEVER- RVF, HEPATITIS ENZOOTICA). 42	
4.4 PREVENTIVNÍ OPATŘENÍ VHH PŘENÁŠENÝCH KOMÁRY.....	44
5 VHH PŘENÁŠENÉ KLÍŠŤATY.....	54
5.1 HOREČKA KAYSANURSKÉHO LESA (KAYSANURSKÁ LESNÍ HOREČKA, KAYSANUR FOREST DISEASE- KFD, MONKEY DISEASE).....	54
5.2 OMSKÁ HEMORAGICKÁ HOREČKA (OMSK HEMORRHAGIC FEVER- OHF).....	55

5.3 KRYMSKO-KONŽSKÁ HEMORAGICKÁ HOREČKA (CRIMEAN HEMORRHAGIC FEVER- CCHF, CONGO FEVER, CENTRAL ASIAN HEMORRHAGIC FEVER).....	56
5.4 PREVENCE VHH PŘENÁŠENÝCH KLÍŠTATY.....	58
6 VÝZNAM VHH PRO ČR.....	61
6.1 IMPORTOVANÉ NÁKAZY.....	61
6.2 ROZŠÍŘENÍ VEKTORŮ V SOUVISLOSTI SE ZMĚNAMI KLIMATU.....	66
6.3 BIOTERRORISMUS	70
ZÁVĚR.....	73
SOUHRN.....	74
SUMMARY.....	75
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	76
SEZNAM TABULEK, OBRÁZKŮ, GRAFŮ.....	85

ÚVOD

Virové hemoragické horečky (VHH) představují skupinu infekčních chorob, na našem území vzácně se vyskytujících. Název poukazuje na horečnaté onemocnění doprovázené multisystémovým postižením, jež jsou viry v makroorganismu schopné vyvolat. Častý je dvoufázový průběh, horečka a krvácivé projevy. Nákaza může probíhat mírně, nicméně řada virů je schopna vyvolat závažná, nezřídka fatálně končící onemocnění.

1 Obecná charakteristika hemoragických horeček

1.1 Původci VHH

Původcem VHH jsou 4 čeledi virů: *Arenaviridae*, *Filoviridae*, *Bunyaviridae*, *Flaviviridae*. Mají určité shodné znaky:

- Všechny patří k RNA virům, jsou obalené lipidovým pláštěm.
- Jsou to viry zoonotické, to znamená, že v přírodě se udržují díky svému hostiteli (rezervoárovému zvířeti) nebo díky přenašeči (vektoru). Na svém hostiteli jsou viry vyvolávající VHH plně závislé z hlediska reprodukce i celkového přežití, proto se vyskytují pouze v oblastech tímto hostitelem osídlených. Hostitelem jsou nejčastěji různé druhy hlodavců a členovci (komáři, klíšťata). Rezervoár některých virů je stále nejasný.
- Člověk není přirozeným rezervoárem pro žádný z těchto virů. Infikuje se, přijde-li do kontaktu s nakaženým rezervoárovým zvířetem. U některých virů je však možný následný mezilidský přenos.
- Vyskytují se převážně v tropech a subtropích
- Případy lidských onemocnění se v endemických oblastech objevují sporadicky a zcela nepravidelně, aniž by bylo možné je s přesností předpovídat.
- Přes vazbu na geografické oblasti hrozí riziko importu nákazy.
- Až na pár výjimek nemáme k dispozici kauzální lék a léčba je zaměřena pouze na projevy nákazy. [1, 2]

Ve své práci bych se ráda zaměřila na problematiku VHH uvedených v následující tabulce s důrazem na jejich způsob přenosu:

Tabulka 1. Původci a přenos VHH

		původce	
		čeleď	rod
<i>Neznámý rezervoár</i>	Hemoragická horečka Horečka Ebola	<i>Filoviridae</i>	<i>Filovirus</i>
	Horečka Marburg	<i>Filoviridae</i>	<i>Filovirus</i>
<i>Přenos hlodavci</i>	Horečka Lassa	<i>Arenaviridae</i>	<i>Arenavirus</i>
	Bolivijská hemoragická horečka (<i>virus Machupo</i>)	<i>Arenaviridae</i>	<i>Arenavirus</i>
	Argentinská hemoragická horečka (<i>virus Junin</i>)	<i>Arenaviridae</i>	<i>Arenavirus</i>
	Hemoragická horečka s renálním syndromem	<i>Bunyaviridae</i>	<i>Hantavirus</i>
<i>Přenos komáry</i>	Žlutá zimnice	<i>Togaviridae</i>	<i>Flavivirus</i>
	Horečka Dengue	<i>Togaviridae</i>	<i>Flavivirus</i>
	Horečka údolí Rift	<i>Bunyaviridae</i>	<i>Flebovirus</i>
<i>Přenos klíšťaty</i>	Horečka Kaysanurského lesa	<i>Togaviridae</i>	<i>Flavivirus</i>
	Omská hemoragická horečka	<i>Togaviridae</i>	<i>Flavivirus</i>
	Krymsko- konžská hemoragická horečka	<i>Bunyaviridae</i>	<i>Nairovirus</i>

1.2 Způsob přenosu VHH

Od hlodavců se člověk nakazí nejčastěji při kontaktu s jejich močí, slinami, trusem a jinými tkáňovými tekutinami, vzácný není ani přenos vdechnutím infikovaného aerosolu.

Od členovců, komárů a klíšťat se lidé nejčastěji nakazí při sání či bodnutí, případně při rozmáčknutí hmyzu. Viry, jež ke svému přenosu využívají členovce, označujeme termínem arboviry (název je zkratkou z anglického arthropod-borne virus). K nákaze členovců dochází při sání krve v průběhu virémie hostitele. V přenašeči se arboviry aktivně množí, čímž je zajištěna jeho celoživotní infekce umožňující následný horizontální a většinou i vertikální (transovariální) přenos.

Někteří přenašeči infikují kromě člověka i jiné obratlovce, od kterých se poté člověk může nakazit přímo.

U některých virů je možný následný mezilidský přenos. Týká se to především filovirů, viru Lassy a Krymsko-konžské horečky. Tato druhotná cesta přenosu je možná při blízkém kontaktu s nakaženou osobou nebo jejími tělními tekutinami, u některých VHH má na svědomí nosokomiální, tedy v nemocničním zařízení se šířící infekce. [1, 3]

1.3 Patogeneze a příznaky

Patogeneze VHH není dodnes plně objasněna. Po úvodní virémii dochází k napadení endotelu a hemoragické diatéze, k systémové zánětlivé odpovědi ústící do multiorgánového selhávání, k rozvratu vnitřního prostředí, rozvoji šokového stavu a disseminované intravaskulární koagulaci. Příznaky VHH se mohou lišit v závislosti na vyvolávajícím agens a na závažnosti průběhu nákazy. Typický je bifázický průběh. Inkubační doba je variabilní, udává se v rozmezí 3-21 dnů. V prodromálním stadiu infekce se objevují nespecifické příznaky společné všem VHH: horečka, únava, závratě, vyčerpání, slabost, myalgie, artralgie, bolesti hlavy, exantém atd. Po iniciálních projevech klinický stav progreduje, rozvíjí se příznaky typické pro jednotlivé VHH. V závažných případech (často u filovirových nákaz) se objevují krvácivé projevy: kožní a slizniční hemoragie, vnitřní krvácení, krvácení z úst, nosu, očí či uší. Ačkoli může postižený krvácet prakticky odkudkoli, jen vzácně se pro něj krvácení stává fatálním. Dále se můžeme setkat s neurologickými příznaky (meningoencefalitida, koma, delirium, třes, křeče) s rozvojem šokového stavu, s příznaky z postižení gastrointestinálního traktu (nauzea, zvracení, průjmy), exudativní faringitidou, kašlem, makulopapulárním exantémem, enantémy atd. [2, 4]

1.4 Prognóza

Fatálně končí průměrně 20-40% nákaz. Nejzávažnější jsou VVH vyvolané filoviry, kde úmrtnost dosahuje 80-90%. Nejmírnější průběh má horečka Lassa, buynavirové a flavivirové náказы, kde umírá 5-15 % infikovaných osob.

Zvláště ohrožené jsou těhotné ženy. [2]

1.5 Diagnóza

Stejně jako klinické příznaky i laboratorní nález se liší v závislosti na vyvolávajícím agens. Přesto i zde nacházíme společné známky, mezi než patří:

- trombocytopenie a leukopenie
- poruchy koagulace
- známky rozvinuté diseminované intravaskulární koagulace
- zvýšené jaterní testy a bilirubin
- hematurie a proteinurie (typicky u VHH s renálním syndromem a VHH způsobených filoviry)
- v závislosti na postižení dalších orgánů abnormální ekg či likvorový nález.

K určení infekčního agens se užívají:

- přímé metody: izolace na zvířeti, tkáňových kulturách, PCR (přímá řetězová reakce)
- sérologická diagnostika: průkaz specifických protilátek nebo virových antigenů (ELISA, Western blot)

Při práci s materiálem od pacientů suspektních z nákazy VHH je nutné vzhledem k vysokému riziku nákazy dodržovat podmínky nejvyššího stupně biologické bezpečnosti. Proto diagnostika VHH není ani zdaleka rutinní záležitostí. [2]

1.6 Léčba

Léčba je většinou pouze podpůrná, symptomatická, zaměřená na udržení základních životních funkcí a vnitřní homeostázy nemocných, na monitoring a léčbu komplikujících infekcí. Kauzální terapie až na výjimky neexistuje. U arenavirů a bunyavirů lze použít virostatikum ribavirin. U některých VHH je s úspěchem podáván rekonvalescentní imunoglobulin. Někdy se podává zmražená plazma a další přípravky, které mají obnovit koagulační schopnost krve. Při provádění invazivních zákroků, diagnostických či terapeutických, musíme brát ohled na stav koagulace. Kontraindikováno je podávání antikoagulancií. [1, 2]

1.7 Prevence

Vzhledem k omezeným možnostem vakcinace je prevence zaměřena na dodržování bezpečnostních opatření v endemických oblastech vedoucí k zabránění kontaktu člověka s vektorem. Selžou-li preventivní opatření a k lidské nákaze dojde, nastupují opatření znemožňující interhumánní šíření viru (je li tato forma šíření u daného viru možná). [1, 2]

2 VHH vyvolané filoviry

Doposud byly identifikováni pouze dva členi z rodu filovirů: virus Ebola a Marburg. Působí závažná onemocnění primátů, včetně lidí. [5]

2.1 Horečka Ebola (Ebola hemorrhagic fever)

2.1.1 Původce horečky Ebola

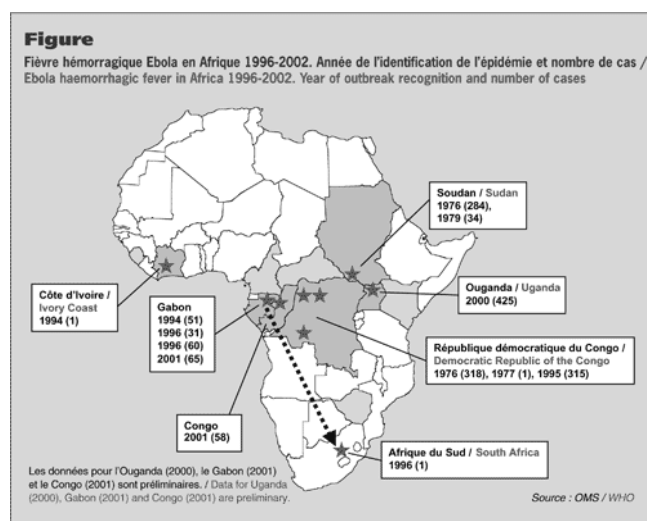
Horečka Ebola patří mezi nejnebezpečnější lidská onemocnění. Nese jméno říčky protékající Zairem, oblastí, kde byla roku 1976 poprvé zachycena. V současnosti známe pět podtypů viru Ebola: Ebola Zaire, Ebola Sudan, Ebola Bundibugyo, Ebola Côte d'Ivoire, Ebola Reston. První tři uvedené subtypy se vyskytují v Africe, vyvolávají těžce probíhající hemoragické horečky s vysokou úmrtností (25–90%). Kmen Mayanga (náležící podtypu Ebola Zaire) pojmenovaný po řádové sestře, z jejíž krve byl izolován, patří mezi nejzákeřnější viry vůbec. Vysoká smrtnost není charakteristická pro podtypy Côte d'Ivoire a Reston. Subtyp Ebola Reston je schopen člověka infikovat, dosud však nebyl zaznamenán případ lidské manifestní nákazy. Pro jiné primáty je přítom nákaza tímto subtypem nezřídka fatální. [6, 8]

2.1.2 Epidemiologická situace

Filoviry se přirozeně vyskytují v tropických deštných lesech Afriky. V roce 1976 se objevují hned dvě ohniska nákazy. Jedno v severním Zairu (dnešní Demokratická republika Kongo), druhé v jižním Sudánu. Byly izolovány dva odlišné druhy viru Ebola. Dostaly jméno podle zemí, které postihly. Letalita byla vysoká, v Zairu zemřelo 90%, v Sudánu 50% nakažených.

Od roku 1976 Afrika hlásí ojedinělé případy Eboly. Mezi lety 1976 a 1979 proběhla malá až středně velká vzplanutí této smrtelné nemoci. Ničivé epidemie Eboly se objevily v Kikwit (Zair) roku 1995 a v Gulu (Uganda) v roce 2000.

Nákaza byla zdokumentována i v Gabonu v letech 1944-1966. [6]



Ilustrace 1: Výskyt viru Ebola

zdroj: <http://www.eurosurveillance.org/ViewArticle.aspx?ArticleId=342>:

2.1.3 Rezervoár viru a způsob přenosu

Filoviry jsou stejně jako jiní původci hemoragických horeček bezesporu viry zoonotické. Navzdory řadě pokusů se však stále nedaří najít jejich přírodní rezervoár. Víme, že virus je schopen replikace v některých druzích netopýřů, v nedávné době se dokonce podařilo identifikovat jeden druh netopýřů jako zdroj filovirů.

Člověk se většinou nakazí od opic, šimpanzů či jiných primátů. Tato zvířata jsou součástí řetězce v přenosu, nikoli primárními hostiteli. (6,7)

Co se týče subtypu Ebola Reston, CDC (Center for disease control) v roce 2008 objevila jeho přítomnost v biologickém materiálu z manilských prasat. Virus byl příbuzný viru izolovaného z filipinských makaků, kteří se dříve užívali pro výzkumné účely. Nyní se hledají důkazy o vztahu nákazy lidí a prasat tímto subtypem. [8]

Je-li však člověk jednou nakažen, může dojít k mezilidskému přenosu, k němuž je zapotřebí úzký kontakt mezi nakaženou osobou či jejími tělesnými tekutinami a dalším člověkem. Lidé, kteří pečují o nemocné nebo s nimi přichází

při své práci do styku, jsou nákazou ohroženi nejvíce. Kontakt s tělesnými tekutinami pacientů prostřednictvím opakovaně používaných nesterilizovaných jehel, stříkaček nebo prostřednictvím jiných kontaminovaných zdravotnických potřeb představuje riziko vzniku nosokomiální infekce.

Vysoce infekční je sperma postižených mužů. U gravidních žen dochází k placentárnímu přenosu. Vysoce infekční jsou těla zemřelých pacientů, proto pohřební obřady mohou, zvláště v některých kulturách, hrát v šíření viru důležitou roli.

Ačkoli byla laboratorně prokázána schopnost viru tvořit drobné kapénky aerosolu, mezilidský přenos nákazy vzdušnou cestou nebyl dosud jednoznačně potvrzen a vědci je odmítán. [6, 7]

2.1.4 Klinické příznaky, léčba, prognóza

Inkubační doba je 2- 21 dnů, nejčastěji 7 dnů. Častý je těžký průběh onemocnění. Z klinických příznaků je v popředí horečka, zvracení, arytmie, bolesti břicha, vodnatý průjem vedoucí k dehydrataci. Ke konci prvního týdne se objevuje makulopapulozní erytém, ulcerující faryngitida, bolesti svalů, kloubů, suchý kašel. U tří čtvrtin postižených vzniká hemoragická diatéza, nezřídka závažného charakteru. [6, 9]

Neexistuje specifická léčba nebo vakcinace. Probíhá testování řady potencionálních očkovacích látek. Slibně se vyvíjí i výzkum pátrající po kauzálním léku. Protektivní účinek hyperimunního séra nebyl v pokusech na zvířatech prokázán (někde se však uvádí jeho přínos, je-li podán do 7 dnů od počátku nemoci). [6]

Horečka Ebola často končí fatálně. Smrt nastává zpravidla do 10 dnů od propuknutí nemoci. Pacient umírá v šoku v důsledku krevních ztrát. Zákeřnost viru spočívá mimojiné i ve schopnosti interferovat s imunitní odpovědí organismu, která se pak jeví jako nedostatečná. Nevíme však, proč se někteří lidé uzdraví a jiní ne. Přeživší pacienti se zotavují velmi pomalu. Virus přetrvává v těle týdny. Období rekonvalescence zabere měsíce a je provázeno řadou komplikací. [6, 7, 8, 9, 10]

2.2 Horečka Marburg (Marburgská nemoc, Marburg hemorrhagic fever)

2.2.1 Původce a historie horečky Marburg

Virus Marburg byl poprvé rozpoznán v roce 1967, kdy se objevily případy hemoragické horečky současně v laboratořích v Marburgu, Frankfurtu (Německo) a Bělehradě (Jugoslávie). Onemocnělo celkem 31 lidí: laboratorní pracovníci, rodinní příslušníci laboratorních pracovníků i zdravotnický personál, který o pacienty pečoval. Sedm osob nemoci podlehl. K nákaze došlo po kontaktu s laboratorním zvířetem, kočkodanem obecným, event. jeho tkáněmi. Do Marburgu byly opice dováženy z Ugandy pro výzkum a přípravu vakcíny proti dětské obrně. Tenkrát byl zatím neklasifikovaný virus řazen do čeledi *Rhabdoviridae*. [11,10]

2.2.2 Epidemiologická situace

Případy hemoragické horečky Marburg jsou raritní. Zdokumentovány jsou jen z několika málo oblastí. V roce 1975 bylo onemocnění pozorováno v Johannesburgu. Obětí horečky Marburg se stal cestovatel, který se pravděpodobně nakazil na své cestě po Zimbabwe. Následující dva případy nákazy se objevily roku 1980. První v západní Keni (nedaleko oblasti, jež byla zdrojem nákaz z roku 1967), druhý v Nairobi. V roce 1987 umírá na následky nemoci mladý muž cestující po Keni, roku 1998 se objevuje nákaza v Kongu u jedinců pracujících v dole na zlato. Nákaza se vyskytla i v Angole v letech 2004-2005 a v Ugandě roku 2007. Zatím poslední případ horečky Marburg byl zachycen v červnu 2008 v Nizozemí. Nemoc propukla u nizozemské občanky čtyři dny po návratu z Ugandy. Žena během pobytu v Ugandě prokazatelně navštívila jeskyně s výskytem netopýrů. [11,12]

2.2.3 Rezervoár viru, způsob přenosu

Stejně jako u Eboly neznáme přírodní rezervoár viru. V posledních

letech se výzkum zaměřil na zvířata a členovce žijící v jeskyních, v nedávné době tým vědců našel živý virus Marburg v netopýru egyptském (*Rousettus aegyptiacus*). Tento hmyzožravec je běžným obyvatelem afrického kontinentu. Dá se předpokládat, že nález pomůže osvětlit alespoň některé z nejasností, které se kolem filovirů vyskytují. Způsob interhumánního přenosu je totožný s přenosem u viru Ebola. [11, 13]

2.2.4 Klinické příznaky, léčba, prognóza

Po 3-9 dnech od expozice viru Marburg se objevuje malátnost, konjunktivitida, lumbalgie, cefalea. Typická je bifázická teplotní křivka. Teplota stoupá k 39-40 stupňům, pokles před opětovným nárůstem sledujeme kolem desátého dne. Přidává se zvracení, vodnatý průjem hrozící dehydratací. 5-7 den vzniká enantém na patře a makulopalulozní, často splývající erytém na trupu a pažích. Po 7 dnech se u jedné třetiny nemocných rozvíjí komatózní stav, případně kardiovaskulární kolaps. Kauzální lék není k dispozici.

Zotavování se z marburgské nemoci může být zdlouhavé a provázené řadou komplikací. Popisuje se orchitida, hepatitida, uveitida, transversální myelitida, zánět testes, očí, průšňí žlázy či chronická hepatitida. U přibližně 25 % pacientů končí nemoc smrtí. [10,11]

2.3 Preventivní opatření VHH vyvolaných filoviry

2.3.1 Úvod do problematiky

Kvůli omezeným znalostem o VHH vyvolaných filoviry nejsou zatím ustanovena preventivní opatření, která by bránila přenosu viru z hostitele na člověka. Preventivní opatření sekundárního mezilidského přenosu jsou obdobná jako u jiných hemoragických horeček. Důležitá je okamžitá hospitalizace, izolace a zavedení a dodržování protiinfekčních bariérových opatření. Obyvatelé endemických oblastí by měli být dobře informováni o riziku a povaze nemoci i o preventivních opatřeních bránících šíření nákazy.

Zvýšené riziko nákazy přináší cestování, výzkum zvířat v tropických deštných lesech Afriky, manipulace s mrtvými infikovanými primáty. Ohrožen je i zdravotnický personál pečující o nemocného, stejně tak i členové jeho rodiny. Přenos viru hrozí i patologům při diagnostice post mortem a všem, kdo připravují zemřelého k pohřbu.

Dokument WHO (World Health Organization, Světová zdravotnická organizace) z března 2008 poskytuje doporučená preventivní opatření při poskytování přímé či nepřímé péče pacientům se suspektní nebo potvrzenou filovirovou hemoragickou horečkou. Tato doporučení jsou dočasná. Jakmile bude k dispozici více informací o nálezích, budou doporučení aktualizována. [14]

2.3.2 Opatření pro zdravotnický personál

Personál by měl být poučen o povaze viru a možnostech jeho přenosu. Musí dodržovat opatření, která při poskytování péče brání jakémukoli nechráněnému přímému kontaktu s krví a tělesnými tekutinami pacienta. Zvláštní důraz má být kladen na zajištění invazivních zákroků (podávání infuzí, manipulace s krví, sekrety...). O pacienta by se měl starat jen nezbytný počet zdravotníků. Zaměstnanci by se v žádném případě neměli volně pohybovat mezi izolací a dalšími částmi zdravotnického zařízení. Měl by se vést seznam osob, které přicházejí s pacientem do styku. Vhodné je minimalizovat počet návštěv, případně zajistit, aby návštěvy dodržovaly osobní bezpečnostní opatření podle stanov nemocnice.

Dále se doporučuje:

- Nosit rukavice a další osobní ochranné pomůcky. Kvůli riziku kontaminace sliznice nosu a spojivek používat masku a brýle.
- Dodržovat hygienu rukou před a po kontaktu s pacientem, po jakémkoli kontaktu s potenciálně kontaminovaným povrchem i po odstranění osobních ochranných pomůcek. Bez řádné dezinfekce nesmí být pomůcky použity opakovaně.
- Omezit užívání jehel a dalších ostrých předmětů na minimum. Odběr krve a laboratorní testování u pacienta provádět jen je-li to nezbytně nutné. [14]

2.3.3 Opatření pro laboratorní diagnostiku, pro post mortem diagnostiku

Vzorky je možno zpracovat jen v laboratořích, které odpovídají minimálně 2. bezpečnostní klasifikaci pro biologické zbraně, izolace původce VHH je pak možná jen na pracovišti splňující kritéria 4. stupně bezpečnosti. [4]

Pracovníci laboratoří se nejčastěji nakazí vzdušnou cestou při mikropipetování či centrifugaci, kdy může dojít ke vzniku jemného infekčního aerosolu. Personál laboratoře manipulující s potencionálně pozitivními vzorky musí být proškolen, měl by nosit ochranné osobní pomůcky. Při procedurách generujících aerosol se doporučuje nosit masku. Nezbytná je hygiena rukou. Vzorky mají být umístěny do jasně označených, ne skleněných, utěsněných nádob. Před transportem vzorku má být dezinfikován vnější povrch transportní nádoby. [14]

Diagnostika post mortem má být prováděna, jen je-li skutečně nezbytná. Měl by ji vykonávat opět pouze vyškolený personál. Ten se má chránit obdobně jako personál provádějící diagnostiku pláštěm, rukavicemi, brýlemi, maskou. Při autopsii se doporučuje ještě respirátor. Pro uchovávání a transport vzorků platí stejná pravidla jako pro laboratoře. Tkáně a tělní tekutiny určené k likvidaci mají být pečlivě uloženy do jasně označených, uzavřených nádob určených ke kremaci. [4,14]

2.3.4 Opatření pro přesun a pohřbívání lidských ostatků

Manipulace s lidskými ostatky má být omezena na minimum. Doporučení by měla být maximálně dodržována, ovšem musíme počítat s náboženskými a kulturními zvyklostmi dané lokality. Ostatky by neměly být sprejovány, omývány. Velmi rizikové je balzamování těla. S ostatky má manipulovat jen vyškolený personál vybavený ochrannými pomůckami. Lidské ostatky mají být zabaleny v neprodyšném, neprosakujícím materiálu, nezbytná je okamžitá kremace nebo spálení těla. [4,14]

2.3.5 Opatření při čištění předmětů, přístrojů

Povrchy zdravotnických přístrojů nebo kontaminované předměty (např. krví, tělesnými tekutinami, exkremty) mají být čištěny a dezinfikovány standartními nemocničními detergenty nebo dezinfekcí. Dezinfekci by mělo předcházet vyčištění. Nevhodná a potenciálně nebezpečná je dezinfekce ve formě spreje. I zde se neobejdeme bez ochranných pomůcek. Další nařízení se vztahují ke kontaminovanému prádlu. Není-li možné silně znečištěné prádlo bezpečně vyčistit a dezinfikovat, je rozumné ho spálit. [14]

2.3.6 Opatření při expozici nákaze

Lidé, nejčastěji zdravotníci, u nichž došlo k perkutánní nebo mukokutánní expozici infikovanou krví, sekrety, exkremty, tělesnými tekutinami, si mají neprodleně umýt postiženou pokožku vodou a mýdlem. Slizniční povrch, např. spojivka, se má řádně vypláchnout vodou nebo očním roztokem.

Exponovaná osoba má být lékařsky vyšetřena, poté izolována a sledována. V následujících 21 dnech je nutné postižené osobě měřit dvakrát denně teplotu. Při vzestupu teploty je nutná okamžitá prohlídka u specialisty na infekční nemoci. Vyhledávání osob, které s nemocným přišly do blízkého kontaktu, zajištění rodiny, přátel, spolupracovníků, dalších pacientů je zcela nezbytné (viz také kap. 6.1). [14]

2.3.7 Opatření v souvislosti s infekčním materiálem

Ostré předměty či předměty, které přišly do styku s krví, se mají dávat do nádob odolných k propíchnutí, přičemž nádoby mají být co nejbliž místa užívání předmětů. Pevný neostrý zdravotnický odpad se má sbírat do neprosakujících pytlů a zavřených košů. Odpad má být zakopán do dostatečně hluboké jámy, vyhovující je např. jáma hluboká 2 m, zaplněná do hloubky 1-1,5 m. Každá další nálož odpadu má být přikryta 10-15 cm vrstvou půdy. V době epidemie se může solidní materiál i pálit. Je ovšem nezbytné se přesvědčit, že

materiál byl spálen dokonale. [14]

2.3.8 Doporučení pro cestovatele

Pravděpodobnost, že se cestovatelé setkají s filoviry je téměř nulová. Je-li však plánována návštěva do endemické oblasti, je vhodné se před cestou informovat na webových stránkách CDC a WHO o epidemiologické situaci a morbiditě v dané lokalitě. Při pobytu v endemické oblasti je vhodné časté mytí rukou, nejlépe vodou a mýdlem, případně přípravky s minimálně 60% alkoholem, není-li voda s mýdlem dostupná. Hygiena rukou se však uplatní i v prevenci řady dalších infekčních nákaz.

V rozvojových zemích jsou v místních obchodech k dostání divoká zvířata, např. opice (tzv. bushmeat). Vyplatí se tato potencionálně infikovaná zvířata nekupovat a jejich maso nekonzumovat. V neposlední řadě se snažte, je-li to možné, vyhýbat blízkému kontaktu s kýmkoli, kdo je filoviry nakažen. [15, 32]

2.3.9 Doporučení dopravcům a pasažérům

Pasažérům i dopravcům lodí a letadel, letištním pracovníkům a dalším osobám, které přicházejí s cestujícími do styku, jsou určena ještě tato doporučení:

Je-li na palubě letadla člověk s příznaky VHH cestující z endemické oblasti, členové posádky by ho měli separovat od ostatních cestujících. Měl by mít přes ústa roušku, nebo alespoň kapesník, aby minimalizoval možnost nákazy vzdušnou cestou, přestože šíření filovirů prostřednictvím aerosolu je sporné. Posádka se má chránit jednorázovými rukavicemi. Kapitán letadla je ze zákona povinen o nemocném pasažérovi (splňuje-li tento specifická kritéria) informovat příslušné orgány. Má tak učinit před příletem, event. při zaznamenání prvních příznaků choroby. Na letišti je pak při příletu zajištěna adekvátní zdravotnická pomoc a přichystaná pomoc při transportu nemocného. Jsou učiněna příslušná preventivní opatření a kontroly, pasažéři i členové posádky jsou o situaci informováni, letištní prostory jsou dezinfikovány.

Zavazadla obyčejně nepředstavují riziko nákazy. Jen jsou-li evidentně zašpiněna, např. krví, neměli by se jich zaměstnanci dotýkat. Odbavující personál

má dbát na časté mytí rukou. Podobných zásad se má držet i personál zajišťující úklid. [16]

3 VHH PŘENÁŠENÉ HLODAVCI

3.1 Arenaviry

3.1.1 Obecná charakteristika

Arenaviry vyvolávají lidská onemocnění, pro která je typický přenos z hlodavce na člověka. Výskyt každého druhu je vázán na určitého hostitele, který je hlavním rezervoárem nákazy v dané oblasti a díky němuž je virus v přírodě udržován. Infekce působené arenaviry jsou v některých oblastech světa poměrně časté a mohou být velmi závažné. Název, znamenající zrnitý, je odvozen podle granul- *arena*, která najdeme v cytoplazmě virů.

Arenaviry se mohou replikovat v řadě tkání a vyvolat systémové infekce, přičemž nejdůležitějším místem množení viru v organismu je lymfatický a retikuloendoteliální systém. Část arenavirů je původcem hemoragických horeček, což bylo poprvé zjištěno u viru Junin v roce 1958. [17, 3]

3.1.2 Dělení arenavirů

Čeled *Arenaviridae* dělíme do dvou skupin. Na arenaviry Nového světa, kam patří viry komplexu Tacaribe: Junin, Machupo, Gunanarito, Tacaribe, Amapari, Parana, Latino, Pichinde, Tamiami a Flexal, a na arenaviry Starého světa, ke kterým řadíme virus Lassa a virus lymfatické choriomeningitidy (LCMV)

První arenavirus LCMV byl izolován roku 1933, při studiu epidemie St. Louiské encephalitidy. Ačkoliv nebyl arenavirus původcem této epidemie, byl LCMV detekován jako původce aseptické meningitidy. Do roku 1960 byly objeveny další podobné viry zařazené do virů Nového světa. Od roku 1956, kdy byl izolován virus Tacaribe, se každý rok až každý třetí rok daří detekovat další arenavirus. Kolem roku 1962 byl v Bolívii izolován virus Machupo. Dalším členem čeledi se stal roku 1969 v Africe objevený virus Lassa. V nedávné době byl do arenavirů přiřazen virus Guanarito a Sabia. [17,3]

Tabulka 2. Přehled arenavirů

Přehled arenavirů působících lidská onemocnění:			
Virus	Místo původu	Rok objevení	Rozšíření viru
Lassa	Town, Nigerie	1969	Západní Amerika
Junin	Town, Argentina	1957	Jižní Amerika
Machupo	River, Bolívie	1962	Jižní Amerika
Guanarito	Area, Venezuela	1989	Jižní Amerika
Sabia	Town, Brazílie	1990	Jižní Amerika
LCMV	Clinical disease	1933	celosvětově

Zdroj: <http://www.cdc.gov/ncidod/dvrd/spb/mnpages/lassaslides.htm>

Všechny arenaviry jsou navzájem antigeně příbuzné, nejsou utříděny do rodů. Společný antigen NP způsobuje zkřížené reakce protilátek. Jednotlivé arenaviry se dají rozlišit neutralizačním testem, ve kterém se uplatňují pouze protilátky proti druhově specifickým povrchovým antigenům. [3]

3.1.3 Rezervoár virů

Arenaviry infikují drobné myšovitě hlodavce nebo hmyzožravce. U příslušných rezervoárových zvířat navozují perzistentní inaparentní infekci, trvalou virémií spojenou s vylučováním viru. Tacaribe komplex je spojován s krysami a myši Nového světa (tedy s čeledí *Muridae*, podčeleď *Sigmodontina*), zatímco LCMV a Lassa se vyskytují hlavně u myši a krys světa Starého (čeleď *Muridae*, podčeleď *Murinae*). Dohromady obývají tyto druhy hlodavců značnou část světa, do které spadá Evropa, Asie, Afrika, Amerika. Výjimkou je z netopýrů izolovaný virus Tacaribe, který se nachází se v Trinidadu.

Mezi rezervoárovými zvířaty se viry Starého světa šíří často vertikálně, tedy z rodičů na potomstvo. Tím se udržují v následující generaci hlodavců. Současně je nakažena jen část hostitelské populace hlodavců, nákaza bývá omezena jen na určitou oblast přirozeného výskytu hostitele. U virů Nového světa je možný přenos infekce mezi rezervoárovými zvířaty prostřednictvím bodavého hmyzu. Nicméně přenos pomocí členovců není pro arenaviry typický. [17,3]

3.1.4 Zdroj nákazy a způsob přenosu

Virus se do prostředí šíří exkremty infikovaných zvířat. Za hlavní zdroj infekce pro člověka se považuje kontaminovaná voda, potrava, prach, kontaminované předměty. Možná je nákaza porušenou kůží či sliznicí, vdechnutím aerosolu moče či slin zvířat. Cesta přenosu záleží na způsobu života hlodavců i člověka, např. jsou-li infikováni polní hlodavci, k lidské nákaze bude docházet při práci na poli.

U některých arenavirů, konkrétně u virů Lassa a Machupo, je znám přenos mezilidský. Tento způsob šíření virů může být příčinou nosokomiálních nákaz.

3.1.5 Terapie

U horečky Lassa a Argentinské hemoragické horečky lze při léčbě užít ribavirin intravenózně, u horečky Lassa je k dispozici rekombinantní vakcína. [17]

3.2 Horečka Lassa (Lassa fever)

3.2.1 Původce horečky Lassa

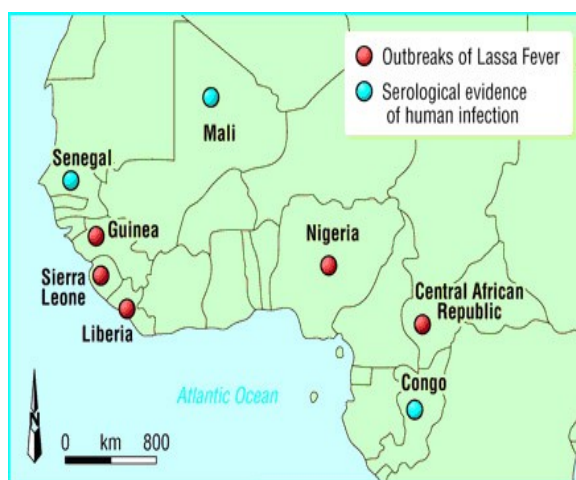
Horečka Lassa byla objevena v roce 1969, kdy nemoci podlehly dvě zdravotní sestry, misionářky. Dostala jméno podle nigerijského města Lassa, ve kterém se tyto první dva případy vyskytly. Vyvolává ji virus Lassa z čeledi *Arenaviridae*. [18]

3.2.2 Epidemiologická situace

V endemických oblastech Afriky je horečka Lassa významnou příčinou mortality a morbidity, přestože u 80% pacientů je Lassa asymptomatická či má mírný průběh. U 20% nakažených dochází k závažnému onemocnění s multiorgánovým postižením. Horečka Lassa ovšem působí i příležitostné epidemie, při nichž má podobu fatálně končící nemoci až 50% případů.

Lassa se vyskytuje v oblastech západní Afriky: v Guinei, Libérii, Sierra Leone, Nigérii, s možností rozšíření do dalších oblastí.

Počet lidí infikovaných virem Lassa je odhadován na 100 000 až 300 000 případů za rok, přibližně 5000 z nich zemře. Odhady fatálně končících případů jsou však nepřesné. V některých oblastech Sierra Leone a Libérie je s horečkou Lassa hospitalizováno asi 10-16% obyvatelstva, což dokazuje závažnost výskytu viru v těchto lokalitách. [18]



Ilustrace 2 Výskyt horečky Lassa

zdroj: <http://www.stanford.edu/group/virus/arena/2005/LassaFeverVirus.htm>

3.2.3 Rezervoár viru, způsob přenosu

Rezervoárem viru je hlodavec známý jako *Multimammate rat* z rodu *Mastomys*. Není jisté, které druhy *Mastomys* virus přenášejí. V Sierra Leone se jedná minimálně o dva druhy. Tito hlodavci se velmi rychle rozmnožují, rodí velká množství mláďat, jsou početní v savanách a lesích západní, centrální i východní Afriky. *Mastomys* často osidlují lidská obydlí. Všechny tyto faktory přispívají k relativně snadnému přenosu viru z hlodavce na člověka.

Cesty nákazy jsou stejné jako u ostatních arenavirů. Protože hlodavci často žijí v blízkosti lidí a živí se zbytky jejich jídel nebo špatně uskladněnými potravinami, je častý přenos kontaminovanou potravou. Hlodavci jsou někde konzumováni, slouží jako zdroj potravy. Možný je přenos viru při lovu a přípravě hlodavce jako i přenos interhumánní. [18]

3.2.4 Klinické projevy, léčba, prognóza

Klinické projevy onemocnění jsou obdobné příznakům u jiných hemoragických horeček. Za zmínku stojí kašel, exudativní faryngitida, edém hlavy a krku. U dětí se popisuje tzv. swollen baby syndrom doprovázený vysokou mortalitou. Pro syndrom je typická anasarka, edémy, krvácení. V době rekonvalescence bývá nečastější komplikací hluchota. Postižení sluchu různého stupně se vyskytuje u 1/3 pacientů, bývá trvalé, nesouvisí se závažností průběhu akutního onemocnění.

V terapii lze s úspěchem užít ribavirin, který má být podán do 6 dnů od vzniku příznaků.

Přibližně 1% všech případů končí smrtí, u pacientů vyžadujících hospitalizaci se číslo vyšplhá k 15-20%. Nejvíce ohroženy jsou ženy v třetím trimestru gravidity. V 95% případů umírá plod infikované ženy. [2,18,19]

3.3 Bolivijská hemoragická horečka (Černý tyfus, Bolivian hemorrhagic fever)

3.3.1 Původce, historie Bolivijské hemoragické horečky

V roce 1959 propukla a do počátku následujícího roku pokračovala epidemie Bolivijské hemoragické horečky. Objevila se v zemědělských oblastech po celé Bolivii, v oblasti kolem Beni a San Joaquin, blízko východní hranice země. V San Joaquinu se nemoc rychle šířila a hrůzostrašná úmrť horečkou postižených obyvatel vyvolala paniku. Podle klinických příznaků byla nemoc Bolivijci pojmenována černý tyfus. Přivoláni byli vědci z USA, kteří po měsíčním výzkumu izolovali jako původce nemoci arenavirus Machupo. Během získávání dalších poznatků o infekci onemocnělo několik virologů a přibližně 20% obyvatel

San Joaquinu na nemoc zemřelo.

3.3.2 Epidemiologická situace

Od roku 1959 se nemoc ojediněle objevuje v endemických oblastech severní a jižní Bolívie. [20]



Ilustrace 3: Výskyt Bolivijské hemoragické horečky

zdroj: <http://eee.uci.edu/clients/bjbecker/PlaguesandPeople/week10d.html>

3.3.3 Rezervoár viru, způsob přenosu

Způsob přenosu viru se od ostatních arenavirů neodlišuje. Rezervoárem je polní myš *Calomys callosus*. V San Joaquinu se nákaza šířila především myší močí, která znečistila podlahy lidských obydlí. Při zametání podlah se tvořil aerosol moči, který byl posléze vdechnut. I u Machupo byl zaznamenán mezilidský přenos. [20]

3.3.4 Klinické příznaky, léčba, prognóza

Polovina případů připomíná chřipkové onemocnění. Ostatní charakterizuje pomalý nástup horečky, cefalea, myalgie, konjunktivitida, bradykardie. Od druhé poloviny týdne lze nalézt petechie, krvácení z nosu, v

těžších případech i další krvácivé projevy, ke konci prvního týdne kardiovaskulární kolaps. Může se objevit delirium, generalizované křeče či intenzivní tremor. [10]

U laboratorně potvrzených případů splňujících klinická kritéria se k léčbě užívá ribavirin. Vakcinace je totožná s vakcinací proti Argentinské hemoragické horečce. Očkují se hlavně vysoce ohrožení jedinci.

Udává se, že virus Machupo je schopen usmrtit během několika hodin od propuknutí nemoci. Při příznivém průběhu trvá onemocnění, stejně jako inkubační doba, zhruba jeden týden. [20]

3.4 Argentinská hemoragická horečka (Argentinian hemorrhagic fever)

3.4.1 Původce Argentinské hemoragické horečky

Původcem Argentinské hemoragické horečky je virus Junin z čeledi *Arenaviridae*. Jméno dostal podle města, v jehož blízkosti se nákaza vyskytuje. Jedná se o město Junin ležící zhruba 240 km západně od Buenos Aires v Argentině. [21]

3.4.2 Epidemiologická situace

Horečka byla prvně popsána roku 1955, roku 1958 byl virus izolován. Od roku 1955 se geografický výskyt horečky značně rozšířil. V roce 1958 byl omezen na oblast 16 000km² na severu provincie Buenos Aires. Aktuálně pokrývá endemicko-epidemická oblast přibližně 150 000 km². Zasahuje na sever k Buenos Aires, jižně k Santa Fe, jihovýchodně ke Cordobě, severovýchodně k provincii La Pampa. Odhaduje se, že infekcí je ohroženo asi 5 milionů lidí. [22]

3.4.3 Rezervoár viru, způsob přenosu

Tuto VHH přenáší hlodavec *Calomys laucha* a *Calomys musculinus*, *Bolomys* a *Akodon Azarae*, ale i myš domácí (*Mus musculus*) a jiné druhy

hlodavců. Za přírodní rezervoár viru je považován *Calomys musculinus*. Je to nejčastěji se vyskytující hlodavec v endemické oblasti. U laboratorních i volně žijících jedinců tohoto druhu byla zjištěna perzistentní virémie a vylučování viru slinami.

Zajímavé je, že přestože u hlodavců nebyly zaznamenány příznaky z postižení CNS, pro onemocnění člověka charakteristické, působí virus výraznou redukcí fertility a vysokou úmrtnost zvířat. Vertikální přenos u hlodavců proto není typický.

Onemocnění se objevuje mezi únorem a srpnem, nejčastěji u farmářů, kteří se nakazí inhalací viru z rozorané půdy, kontaminované močí a výkaly hlodavců, případně k nákaze dojde porušenou kůží. [22]

3.4.4 Klinické příznaky, léčba, prognóza

Po inkubační době 7-16 dnů dochází k pozvolnému rozvoji příznaků. Onemocnění probíhá podobně jako Bolivijská hemoragická horečka. [10] Časté a více vyznačené bývají příznaky z postižení CNS, které mohou pomoci při diferenciální diagnostice v časném stádiu onemocnění.

V kauzální léčbě se užívá opět ribavirin, který musí být podán do osmi dnů od propuknutí infekce. Podává se sérum získané od rekonvalescentů. V Argentině je dostupná vakcína dlouhodobě chránící proti nákaze virem Junin a zároveň proti nákaze virem Machupo. 3-30% neléčených případů končí smrtí pacienta. [21]

3.5 Hemoragická horečka s renálním syndromem (Hemorrhagic fever with renal syndrome- HFRS)

3.5.1 Původce HFRS

HFRS je skupina klinicky podobných nemocí, jejichž původcem jsou RNA viry čeledi *Bunyviridae*, rodu *Hantavirus*. První hantavirus byl izolován v

roce 1976 z myšice temnopásé [60] a byl pojmenován podle řeky Hantaan. Byl rozpoznán jako původce HFRS, dříve známe pod názvem Korejská hemoragická horečka. Později byly z hlodavců v Severní Evropě a na Balkáně izolovány příbuzné viry, jež vyvolávají epidemickou nefropatii.

V současnosti se všechny známé hantaviry působící lidská onemocnění dělí do několika základních sérotypů: Hantaan, Dobrava, Seoul, Puumala a Sin Nombre. V USA byl izolován hantavirus pojmenovaný Prospect Hill, podobný sérotypu Sin Nombre, u něhož však nebyla zaznamenána souvislost s klinicky manifestním onemocněním. [3, 23]

3.5.2 Epidemiologická situace

Ročně je hlášeno kolem 150- 200 tisíc případů onemocnění. Více než 50% z nich hlásí Čína. [60]

Sérotyp Puumala mající na svědomí epidemickou nefropatii se vyskytuje ve Skandinávii, západní Evropě, Rusku. Sérotyp Dobrava pochází z Balkánu. Sérotyp Seoul, vyvolávající epidemickou nefropatii hlavně ve městech, je rozšířen po celém světě. Sérotyp Sin Nombre, původce hantavirového plicního syndromu byl dosud zaznamenán jen v Severní Americe, poprvé v roce 1993. Další výzkum ukázal, že hantaviry se vyskytují v celé Evropě. Těžká forma onemocnění s klinickými příznaky HFRS se vzácně vyskytuje na území bývalého Sovětského svazu, Jugoslavii, východním Slovensku. [3, 23]

3.5.3 Rezervoár viru, způsob přenosu

Přenos nákazy je stejný jako u arenavirů. Člověk se může infikovat při pokousání hlodavcem, vzácné je interhumánní šíření hantavirů.

Přirozenými hostiteli jsou drobní divoce žijící hlodavci. V různých oblastech slouží jako rezervoár různé druhy zvířat: polní myš *Apodemus agrarius* přenáší sérotyp Hantavirus, *Ratus norvegicus* přenáší sérotyp Seoul, normík rudý je přenašečem sérotypu Puumala, přenašečem sérotypu Dobrava je polní myš *Apodemus flavicollis*. [23] Celoživotní nákaza hostitele je inaparentní. [3]

Nákazou hantaviry jsou ohroženi především lidé pohybující se v

endemické oblasti, především lesníci, myslivci, táborníci, zemědělci. [60]

3.5.4 Klinické příznaky, léčba, prognóza

Tíže příznaků je variabilní v závislosti na původci onemocnění. sérotypy Hantaan a Dobrava jsou daleko nebezpečnější než Puumala a Seoul. [23]

HFRS: K příznakům HFRS patří, kromě nespecifických příznaků VHH, známky akutního ledvinného selhání v důsledku intersticiální nefritidy. U plně rozvinuté formy HFRS se popisuje 5 klinických stádií: stádium febrilní, hypotenzní, oligurické, diuretické a rekonvalescentní. Příznaky HFRS se objeví po 1-2 týdnech po expozici nákaze, vzácně až po 8 týdnech. Diuretické stádium signalizuje počátek úzdravy, rekonvalescence trvá 2-3 měsíce.

Epidemická nefropatie: Epidemická nefropatie je onemocnění podobné HFRS, má však mírnější průběh, většinou končí úzdravou. Může být doprovázeno poruchou jaterních funkcí, myokarditidou či encefalitidou. Původcem je sérotyp Seoul a Puumala.

Hantavirový plicní syndrom: představuje závažné onemocnění, až v 60% případů končí akutní respirační selhání a šokový stav úmrtím pacienta.

V léčba HFRS se opět uplatní intravenózní aplikace ribavirinu. V Číně a Koreji je k dispozici formolizovaná vakcína. [3] Prognóza je stejně jako průběh onemocnění různá. Úmrtím končí 5-15% případů, nejlepší prognózu má nákaza sérotypem Puumala, kdy nemoci podléhá méně než 1% nemocných. [23]

3.6 Preventivní opatření VHH přenášených hlodavci

Prevence VHH přenášených hlodavci spočívá ve vakcinaci a v kontrole přenašečů. Vakcinace je dostupná u horečky Lassa, Argentinské i Bolivijské hemoragické horečky i u hantavirové infekce. Mezilidskému přenosu a vzniku nosokomiálních epidemií předcházíme dodržováním protiinfekčních bariérových opatření a cílenou léčbou ribavirinem.

3.6.1 Kontrola přenašečů

Kontrola hlodavců je pro jejich všudypřítomnost nesnadná. Uplatňují se městem stanovené programy. Mezi způsoby kontroly hlodavců patří zejména:

- Přísné skladovací podmínky potravin, znemožnění kontaminace potravin a udržování čistoty v okolí domu.
- Deratizace, tj. chytání a zabíjení hlodavců, bezpečné nakládání s jejich mrtvolami
- Vyhýbání se hlodavcům jakožto možnému zdroji jídla [17]

Doporučení pro obyvatele endemických oblastí

Důležitá je edukace lidí žijících v endemické oblasti o způsobech, kterými lze potlačit populace hlodavců. K tomuto účelu byl pro obyvatele endemických oblastí sepsán praktický manuál WHO, který mimo jiné obsahuje:

1. Jak zajistit, aby hlodavci neprošli do domu. Nabádá obyvatele, aby utěsnili všechny mezery mezi střešními krytinami, štěrby v podkroví, dveře a okna. Nutné je zkontrolovat i mezery pod dřezem a místa, kudy jde do domu vodovodní potrubí jakož i klimatizační zařízení.
2. Podrobný návod k výběru a rozmístění pastí na hlodavce. Upozornění na možná rizika při jejich užívání.
3. Jak odstraňovat hlodavce a jejich výkaly. Při manipulaci s hlodavci či exkrementy doporučuje manuál nosit rukavice. Mrtvé hlodavce, moč nebo výkaly je nezbytné postříkat dezinfekcí nebo směsí vody a chlorového vápna. Ideální je hlodavce do dezinfekce či směsi ponořit alespoň na pět minut, poté vložit do dvojitého plastového pytle a řádně utěsnit. Hygiena rukou po sundání rukavic má být samozřejmostí.
4. Jak zabránit kontaminaci jídla. Jídlo má být skladováno v silných plastových či kovových nádobách s těsným uzávěrem, nádobí a kuchyňské náčiní by mělo být umyto ihned po použití. Stejným způsobem by obyvatelé endemických oblastí měli zacházet i s potravou domácích

mazlíčků. Jejich misky by neměli nechávat venku přes noc.

5. Jak zacházet s odpadem. Manuál radí dávat odpad, stejně jako potraviny, opět do plastových nebo kovových, dobře těsnících nádob.
6. Ke snížení počtu hlodavců je vhodné pečovat o okolí domu, udržovat okrasné plochy do vzdálenosti minimálně 100 metrů od bydliště. [24]

3.6.2 Deratizace

Vlastní proces likvidace hlodavců, tzv. deratizace, se někdy dělí na deratizaci mechanickou a chemickou. Vzácně k hubení slouží jiné postupy.

Mechanická deratizace je metoda velmi stará, založená na užívání různých mechanických pomůcek, nejčastěji pastí. Past může zvíře pouze polapit nebo polapit a zároveň usmrtit (např. past s čelistmi, past spojená s nádrží s vodou...).

K chemické deratizaci slouží jedy, tzv. rodenticidy, které se nastraží v místě výskytu hlodavců. [25]

Tabulka 3. Příklady rodenticidů

Rodenticidy:		
Warfarin	Chlorophacinone	Vitamin K1
Bromodiolone	Flocoumafen 1080	Zinek fosfid
Difenacoum	Strychnin	Cholekalciferol
Červený Squill	Žlutý fosfor	Alphachloralose

Zdroj: <http://www.the-piedpiper.co.uk/th15.htm>

Některé rodenticidy (např. warfarin, bromodiolone a difenakum) inhibují krevní srážlivost a způsobují vnitřní krvácení. Jedy jako fosfid zinku, bílý arsen, thallium sulfát či strychnin zabíjí v důsledku poruchy nervového systému. Všechny tyto látky jsou toxické i pro ostatní zvířata. Určitou výjimkou je látka red squill, získaná z cibulek subtropické rostliny z čeledi liliovitých. Zvířata ji povětšinou vyzvrátí. Dochází k omezenému vstřebávání látky do organismu, je proto pro jiné živočišné druhy méně nebezpečná. Hlodavci ji nevyzvrátí, vstřebává se u nich bez obtíží.

Rodenticidy však představují i relativní riziko otravy člověka. Hlodavci žijí v blízkosti lidských obydlí, tudíž není složité přijít při deratizaci s těmito látkami do styku. Proto se například k warfarinovým rodenticidům výrobci snažili

přidávat látky, které by zvyšovaly toxicitu pro hlodavce (zejména po opakované expozici jedu) a zároveň minimalizovaly nežádoucí účinek na člověka.

S postupně narůstající rezistencí na warfarin a další rodenticidy je třeba k boji s hlodavci hledat nové a potenciálně více toxické látky. [26]

Ke vzácným deratizačním metodám patří:

- Antikoncepce. Slouží spíše k omezení populace hlodavců než k jejich úplné likvidaci. Vzhledem ke spornému účinku a finanční nákladnosti se však neužívá.
- Šíření nemocí do populace hlodavců. Hlavními nevýhodami tohoto postupu je imunizace proti nemoci, kdy se metoda stává neúčinnou. Může dojít i ke zmutování původce onemocnění s hrozbou následného přenosu choroby na člověka.
- Využití zvukového aparátu. Přístroj produkuje zvuk o vysoké frekvenci, která je pro člověka neslyšitelná. Hlodavci ovšem zvuk slyší, je pro ně nepříjemný a snaží se mu vyhnout. [25]

4 VHH PŘENÁŠENÉ KOMÁRY

4.1 Žlutá zimnice (Yellow fever, Febris Flava)

4.1.1 Původce žluté zimnice

Žlutá zimnice je VHH s vysokou úmrtností. Virus žluté zimnice je stejně jako původce horečky Dengue, *Flavivirus* z čeledi *Flaviviridae*. Proti žluté zimnici, narozdíl od drtivé většiny VHH, existuje účinná vakcinace.

4.1.2 Rezervoár viru, způsob přenosu

Podle epidemiologického cyklu je rozlišována forma městská a forma džunglová. U městské formy je rezervoárem infekce člověk a přenašečem komár *Aedes Aegypti*, v džungli se infekce šíří mezi opicemi, přenašeči jsou různí komáři rodu *Haemogogus*. Díky vakcinaci a hubení komárů byla vymýcena městská forma žluté zimnice v Severní Americe. Cirkulace nákazy v džungli však představuje trvalý problém a potencionální zdroj nákazy lidí.

4.1.3 Epidemiologická situace

Dnes se nemoc vyskytuje jen v Africe a Střední a Jižní Americe, ačkoli v minulosti proběhly epidemie i v Evropě a Severní Americe. Komáři, kteří nemoc přenášejí, žijí i v lokalitách, kde se nemoc v současnosti nevyskytuje nebo se dokonce nikdy nevyskytla.

Ročně žlutou zimnicí onemocní asi 200 000 lidí na celém světě, z nich asi 30 000 nemoci podlehne. 90% případů nález proběhne v Africe. Dramatický nárůst onemocnění v Africe a v Jižní Americe lze pozorovat od roku 1980. V Africe se nemoc udržuje díky vysokému počtu komárů a nízké proočkovanosti obyvatelstva. Ačkoli některé země mají vakcinaci proti žluté zimnici v očkovacím schématu dětí, pokrytí není optimální. V Jižní Americe je incidence menší, a to v

důsledku rozsáhlé očkovací kampaň. Nejrozsáhlejší výskyt nemoci od roku 1950 byl v Peru v roce 1995, další případy byly v období 1985- 1994 zaznamenány v Bolívii, Brazílii, Kolumbii, Ekvádoru a v Peru. Opětovný alarmující nárůst případů onemocnění v Brazílii v 90. letech 20. století vyvolalo masivní očkovací kampaň. Nemoc zde propukla kvůli nízké proočkovanosti a kvůli přesunu lidí do zalesněných oblastí, v kterých dochází k rychlému přenosu viru.

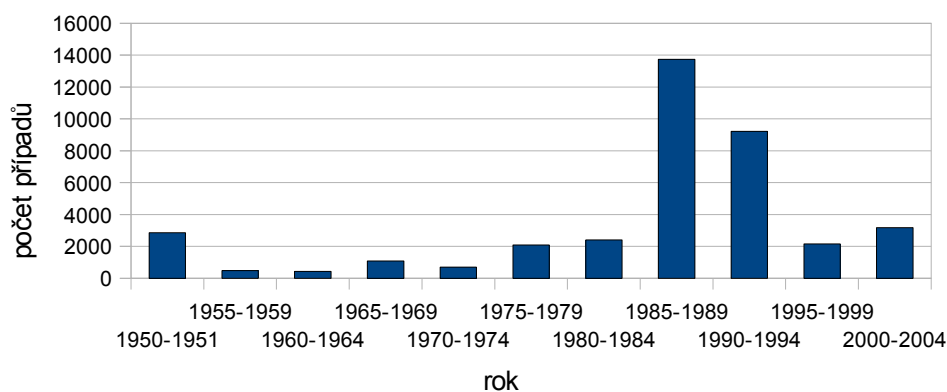
Přesná data o žluté zimnici se získávají obtížně, neboť především v odlehlých oblastech nebyly případy nemoci zaznamenávány, nemoc nebyla dostatečně monitorována, diagnostické prostředky byly omezené, některé formy nákazy probíhaly asymptomaticky.

Tabulka 4. Země výskytu žluté zimnice

Země výskytu žluté zimnice				
Afrika			Amerika	
Angola	Côte d'Ivoire	Nigerie	Argentina	Suriname
Benin	Etiopie	Rwanda	Bolívie	Trinidad a Tobago
Burkina Faso	Ghana	Sierra Leone	Brazílie	Venezuela
Burundi	Guinea	São Tomé and Príncipe	Kolumbie	
Kamerun	Gambie	Senegal	Ekvádor	
Sřední africká republika	Guinea-Bissau	Somálsko	Francouzská Guinea	
Čad	Keňa	Sudán	Guyana	
Kongo	Liberie	Tanzanie	Panama	
Rovníková Guinea	Mali	Togo	Paraguay	
	Mauritanie	Uganda	Peru	
	Niger			

Zdroj: <http://www.medic8.com/travel/yellow-fever.htm>

Počet zaznamenaných případů žluté zimnice 1950-2004



Graf 1.

4.1.4 Klinické příznaky, léčba, prognóza

Nemoc může probíhat asymptomaticky, s mírnými či těžkými systémovými příznaky, vzácné nejsou fatálně končící případy. Inkubační doba je 3-6 dnů. Popisují se tři fáze žluté zimnice.

První fáze (červená, viremická), ve které se infekce lokalizuje v játrech, kostní dřeni a ledvinách, je charakterizována horečkou, slabostí, myalgiemi. Bývá nauzea, zvracení (zvracení krve), podrážděnost. Typický je celkový toxický vzhled pacienta. Bývá leukopenie. 2.-3. den před vznikem žloutenky, která se však u některých pacientů nedostaví, nacházíme zvýšené jaterní testy. Častá je proteinurie.

Druhá fáze se vyznačuje zlepšením příznaků, poklesem teploty. Trvá asi 2 dny, u některých pacientů není druhá fáze přítomna.

Do třetí (žluté) fáze dospěje asi 15% případů. Vrací se horečka, nauzea, zvracení, žloutenka, rozvíjí se krvácivé projevy. Typické je multiorgánové postižení.

Kromě léčby podpůrné lze užít interferony. Mají smysl, podají-li se ještě před nákazou nebo v inkubační době. Ribavirin přináší v léčbě pozitivní výsledky, jen podá-li se ve vysokých dávkách. Zdá se, že vysoké dávky kortikoidů snižují počet fatálních případů.

U dětí a starých lidí je prognóza obecně horší. Zvýšení transamináz v séru odpovídá závažnosti onemocnění. Maximum jaterních enzymů na počátku druhé fáze bývá u pacientů, kteří se uzdraví. Pokud nemocný přežije, nezanechává onemocnění následky. 3-5% domorodých obyvatel na nákazu umírá, u turistů dosahuje úmrtnost až 50%. [27,28,29]

4.2 Horečka Dengue (Break-bone fever, Dengue fever)

4.2.1 Původce horečky Dengue

Onemocnění je vyvolané viry horečky Dengue z čeledi *Flaviviridae*, které jsou rozděleny do 4 antigeně odlišných typů značených DEN-1, DEN-2, DEN-3, DEN -4. [30] Jedná se o světově nejrozšířenější arbovirózu vyskytující se v tropických a subtropických oblastech. [34] Jméno této VHH pochází ze svahilské věty „Ki genga pepo“, která v překladu znamená křeče způsobené zlým duchem. Název se začal používat po roce 1927 v návaznosti na epidemii ve španělských Antilách. [31]

4.2.2 Rezervoár viru, způsob přenosu

Přenašečem je komár, hlavním rezervoárem člověk, infikováni mohou být také primáti. Nemoc je přenášena infikovanými samičkami komárů, na západní polokouli především druhem *Aedes aegypti*, ačkoli za epidemii v Havaji v roce 2001 je zodpovědný *Aedes albopictus*. [30, 32] Mezi méně důležité druhy přenašečů patří *A. scutellaris* a *A. polynesiensis*. [31]



Ilustrace 4. Výskyt horečky dengue,

zdroj: <http://www.cdc.gov/dengue/epidemiology/index.html>

Komáři se množí v čisté dešťové vodě, která se drží v odhozených hrncích, ojetých pneumatikách, plastových lahvích, nebo ve stokách na periferii měst. Sají především během dne, přisátí je téměř nepostřehnutelné, během krátké doby

mohou sát krev několika lidem. Hmyz se nakazí při sání krve nemocného člověka v období virémie. Virémie vzniká krátce před začátkem onemocnění a trvá 4-6 dnů. V tomto období může komár přenášet infekci z nemocného na další, zdravé lidi. Mezilidský přenos není možný. [32, 34]

4.2.3 Epidemiologická situace

Horečka Denque ohrožuje 2,5 miliardy lidí. Hlášena je asi ve 100 státech. Každý rok se na celém světě nakazí přes 100 milionů lidí. 25 000 z nich, především dětí, na následky nemoci zemře. [32]

Nejvíce případů je hlášeno z Asie, jedna polovina všech případů z roku 2005 byla hlášena z Indonésie. WHO má však pravidelně hlášené počty nakažených jen z osmi zemí asijského kontinentu. V Latinské Americe byla horečka až do roku 1981 sporadickou nemocí, avšak v 80. a 90. letech došlo k dramatickému šíření viru z jihovýchodní Asie do Jižního Pacifiku, Karibiku, Latinské Ameriky. Oblasti dříve prosté této infekce se změnily na hypoendemické (výskyt jednoho sérotypu viru) nebo hyperendemické (výskyt více sérotypů viru). [32, 33]

V Africe není virus příliš hojný, přesto zde počet epidemií od roku 1980 dramaticky vzrůstá. Největší aktivitu lze pozorovat ve východní Africe. Epidemie proběhly na Seychelách roku 1977, v Keni roku 1982, v Mozambiku v roce 1985, v Somálsku v letech 1982 a 1993 a roku 1994 v Saudské Arábii. [28]

Tabulka 5. Země výskytu horečky Dengue

Země výskytu horečky Dengue:		
jižní Japonsko	Filipíny	Jugoslávie
Indie	Indonésie	Řecko
oblast	Thaiwan	Austrálie
Karibiku	Malajsie	ostrovy v Pacifiku
Brazílie	Srí Lanka	Paraguay
Argentina	Kuba	Bolivie

Zdroj: <http://www1.szu.cz/cem/zpravy/zpr0607>

V Americe byl zaveden program eradikace komára *A. aegypti* v 50. letech 20. století a Dengue se pak vyskytovala pouze ojediněle na ostrovech v Karibiku.

Po ukončení programu v 70. letech 20. století došlo k reinfestaci vektora a návratu do původního stavu. [28]

Nemoc se může objevit v oblastech, kde se vyskytuje přenašeč, tedy ve většině městských aglomerací. Rostoucí koncentrace obyvatel měst, klimatické a ekologické změny příznivé pro rozmnožování přenašečů jako i nedostatečná opatření proti komárům zapříčinují, že oblasti výskytu onemocnění se v posledních dvaceti letech rozšiřují.

Tabulka 6. Významné epidemie horečky Dengue

Významné epidemie horečky Dengue:	
1779-1780	První epidemie horečky se objevily v Africe, Severní Americe a Asii. Záznamy svědčí o široké distribuci viru více než 200 let, horečka se objevovala jednou za 10-40 let
1897-1902	Epidemie v Austrálii
1927-1928	Epidemie v Řecku, jediná zaznamenaná evropská epidemie, onemocnělo 650 000 osob ze 704 000 obyvatel Atén a Pirea
1931	Epidemie na Taiwanu
1943-1944	Nákaza amerických vojáků za 2. světové války na základnách v Pacifiku: Havaj, Nová Kaledonie, Nové Hebridy, Nová Guinea a tropická Austrálie
	Pandemie tropů s celosvětovým významem, která začala na Filipínách, v Střední a Jižní Americe, jen Kuba hlásila 345 000 případů.
1997	Epidemie na Kubě

Zdroj: http://biolit.cz/fileadmin/biolit/dokumenty/Nemoci_komari.pdf

Šíření napomáhá doprava. Virus může být do oblasti zavlečen i turisty, kteří se nakazili v lokalitě, kde je nemoc běžná. Známé jsou případy letištní Dengue po poštípaní infikovaným komárem přivezeným letadlem z endemické oblasti. [32,34]

4.2.4 Klinické příznaky, léčba, prognóza

Po nákaze horečkou Dengue vzniká typově specifická imunita, čili imunita, která nebrání nákaze jiným sérotypem viru (tzn., že jedna osoba může prožít čtyři infekce virem Dengue). Proto již jednou infikovaní lidé, by se kvůli

riziku další infekce a maligního průběhu nemoci, neměli vystavovat riziku opětovné nákazy. [34]

Podle klinických projevů se rozlišují dvě formy nemoci, benigní a maligní.

Benigní forma (nekomplikovaná horečka Dengue) začíná náhle nespecifickými, chřipce podobnými příznaky, výrazné jsou atalgie a myalgie (odtud název break- bone fever, tzn. horečka lámající kosti). Po 1-3 dnech dochází k jednodennímu zlepšení, poté opět stoupá teplota a v polovině případů vzniká spále či spalničkám podobná vyrážka, lokalizovaná především na trupu. Plosky a dlaně nejsou postiženy. Trvá 2-4 dny, může následovat svědění a šupinatění kůže. Bývá generalizovaná lymfadenitida, onemocnění může být komplikováno myokarditidou, meningoencefalitidou, zrakovým postižením. [32,34]

V rekonvalescenci, jež bývá dlouhodobá, se setkáme s adynamií, závratěmi, depresivními stavy. Kojenci a děti onemocní většinou velmi lehce. [31]

Maligní forma (hemoragická horečka Dengue a šokový syndrom Dengue, též Filipínská nebo Thajská hemoragická horečka). [34] Tato forma je nejspíš podmíněna imunitní hypersenzitivní reakcí za účasti T lymfocytů, která vznikne po sekundární infekci sérotypem viru Dengue odlišným od sérotypu, jež vyvolal prvotní senzibilizující infekci. Jako maligní forma probíhá zhruba jedna sekundární infekce z tisíce. Tato forma postihuje hlavně kojence a děti do 13 let věku, vzácně dospělé. Rozvoj šokového stavu je sledován především při postupné nákaze sérotypy 1-2, 3-2 nebo 4-2. Jsou známy případy šokového syndromu Dengue u kojenců. Vzniká patrně kvůli protilátkám, které kojeneček získal od matky. [31]

Počátky onemocnění jsou shodné s benigní formou, narozdíl od ní nebývají bolesti kloubů a generalizovaná lymfadenopatie. Po několika dnech dochází k hypotermii, pacient zvrací, má bolesti břicha, poruchu vědomí, trombocytopenii. Objevuje se vnitřní i zevní krvácení, hypovolemický šok. Ten trvá krátce, k úmrtí nebo ke zlepšení stavu dochází během jednoho dne.

Manifestace onemocnění se u cestovatelů poněkud liší, málo častá je maligní forma, vzácný je exantém. Dominuje celková schvácenost s vysokými

horečkami, bolesti hlavy, zvracení a průjmy.

Kauzální léčba není k dispozici, u maligní formy je nezbytná hospitalizace. Hemoragická horečka Dengue je bez adekvátní léčby smrtelná v 5-10% případů, při rozvoji šokového stavu dosahuje smrtnost 40%. Při dobré zdravotní péči je smrtnost DHF menší než 1%. [31,32,34]

4.3 Horečka údolí Rift (Horečka Rift valley, Rift Valley fever- RVF, Hepatitis enzootica)

4.3.1 Původce RVF

Virus horečky údolí Rift je významným příslušníkem rodu *Flebovirus* z čeledi *Bunyviridae*. Napadá domestikovaná zvířata (dobytek, ovce, kozy, velbloudy) a lidi. Vektorem viru jsou komáři, rezervoárem sudokopytníci.

4.3.2 Epidemiologická situace

Nemoc poprvé zaznamenal veterinární pracovník u dobytka na počátku 19. století v Keni. Choroba se vyskytuje především ve východní a jižní Africe v souvislosti s chovem ovcí a dobytka, je však přítomna ve většině subsaharských zemí a na Madagaskaru. V září 2000 proběhla epidemie v Saudské Arábii a následně v Jemenu. V Saudské Arábii onemocnělo 800 lidí, v Jemenu 1000 lidí.

Virus RVF napadá primárně dobytek, je schopen vyvolat onemocnění u velkého počtu domestikovaných zvířat. Epizootie mohou vést k infekci lidí, kteří přicházejí s nakaženými zvířaty do blízkého kontaktu. V letech 1950-51 proběhla v Keni zatím nejrozsáhlejší zdokumentovaná epizootie, která zabila odhadem 100 000 ovcí.

V roce 1977 propukla epidemie v Egyptě, kam byl virus dovezen patrně spolu s nakaženými zvířaty ze Sudánu, onemocnělo 18 000 lidí. První

zdokumentovaná epidemie v západní Africe propukla v roce 1987. Přispělo k ní zaplavení níže položených oblastí při výstavbě senegalského říčního projektu. [35]

4.3.3 Rezervoár a způsob přenosu

Rezervoárem nákazy jsou divoce žijící sudokopytníci, přenašečem komáři rodu *Aedes*. Epizootie se objevují během roku v záplavových oblastech a oblastech bohatých na dešťové srážky. Deštivé počasí je příznivé pro množení komárů, jejichž vajíčka jsou od počátku virem infikována. Komár při sání krve přenáší virus na hospodářská zvířata. Další komáři, kteří se jeho krví živí, se nakazí a virus šíří dál. Není vyloučené, že v šíření viru se uplatňuje i jiný bodavý hmyz.

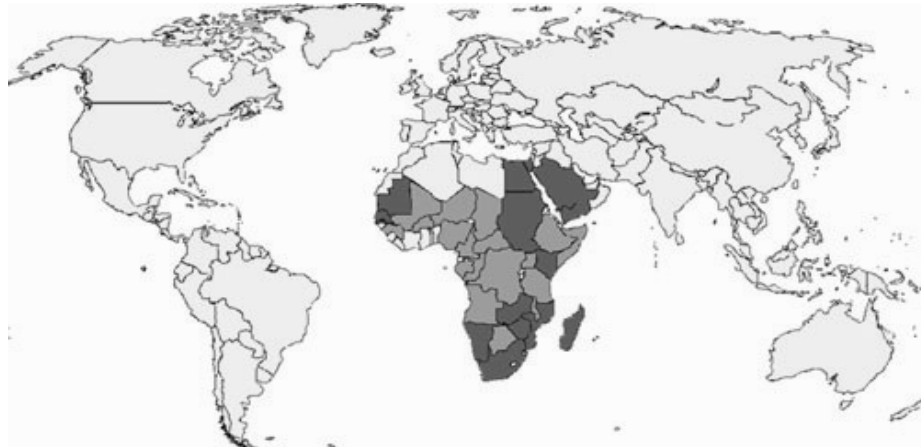
Člověk se může nakazit při sání komára, nejčastěji však kontaktem s krví a jinými tělesnými tekutinami při porážce a zpracování zvířat, dále ve veterinární praxi, při porodech zvířat. K nákaze aerosolem může dojít při práci v laboratoři. Ohroženi jsou zejména lidé pracující se zvířaty: pastevcí, veterináři a zaměstnanci jatek.

4.3.4 Klinické příznaky, léčba, prognóza

Příznaky nemoci jsou různé, často imitují chřipku. [35] Průběh bývá mírný, 3-4 denní, možná je druhá febrilní vlna. Typická je hepatomegalie při fyziologických hodnotách bilirubinu, transaminázy jsou zvýšené. [10] Závažná forma onemocnění se rozvine u necelých 8% pacientů. Nejčastější komplikací je retinitida, která vede k trvalé poruše zraku u 1-10%.

V kauzální léčbě nákazy se do budoucnosti uvažuje o ribavirinu, imunní plazmě, interferonu a dalších imunomodulátorech. Doporučuje se jaterní dieta.

Přibližně 0,5-1% všech případů končí smrtí. Horší prognózu má onemocnění zvířat. U březích hospodářských zvířat působí infekce ve 100% smrt plodu. [10, 35]



Ilustrace 5: Výskyt horečky údolí Rift

zdroj: <http://www.cdc.gov/ncidod/dvrd/spb/mnpages/dispages/rvf/rvfmap.htm>

Tabulka 7. Země výskytu RVF

Endemické oblasti RVF:
Gambie, Senegal, Mauritánie, Nambie, Jižní Afrika, Mozambik, Zimbabwe, Zambie, Keňa, Sudán, Egypt, Madagaskar, Saudská Arábie, Jemen
Země, kde se RVF vyskytuje:
Bostwana, Angola, Kongo, Gabon, Kameron, Nigerie, Střední africká republika, Čad, Niger, Burkina Faso, Mali, Guinea, Tanzanie, Malawi, Uganda, Etiopie, Somálsko

Zdroj:

<http://www.cdc.gov/ncidod/dvrd/spb/mnpages/dispages/rvf/rvfmap.htm>

4.4 Preventivní opatření VHH přenášených komáry

4.4.1 Preventivní opatření specifická pro žlutou zimnici

Městský typ žluté zimnice je možné eradikovat vyhubením komárů. V prevenci nákazou žluté zimnice má však stěžejní úlohu vakcinace, která je zároveň jedinou ochranou před džunglovým typem. Velmi efektivní je i systém

surveillance. [10]

Vakcína

Učinná vakcína je dostupná již 70 let a je zodpovědná za významné snížení případů nemoci po celém světě. Kmen 17D (izolovaný roku 1927) prošel řadou pasáží na kuřecím embryu a užívá se jako živá atenuovaná vakcína. [27]

V endemických oblastech je očkována riziková populace, především lesní dělníci a další obyvatelé často navštěvující les. Každé podezřelé onemocnění je prověřeno v referenční histologické a virologické laboratoři a v okolí nemocného se provádí rozsáhlé proočkování obyvatelstva. K plošnému očkování se přistupuje nejen při detekci žluté zimnice, ale i při opakovaném výskytu přenašeče v oblastech, kde byla nemoc již dříve eradikována. [10]

Cestující do oblastí s výskytem žluté zimnice by měli být před odjezdem očkovaní jednou dávkou očkovací látky. Očkování proti žluté zimnici je podle mezinárodních zdravotnických předpisů WHO jediným povinným očkováním do zemí, jejichž seznam je každoročně vydáván. Seznam uvádí země výskytu žluté zimnice, do nichž je očkování povinné pro všechny cestovatele bez rozdílu. Některé země, např. asijské, vyžadují očkování od osob přijíždějících z endemických oblastí žluté zimnice. Bez očkování nemusí být cestovateli povolen vstup do země, případně se musí nechat očkovat na místě nebo podstoupit karanténu. Záznam o očkování se provádí do mezinárodního očkovacího průkazu. Účinnost očkovací látky je téměř stoprocentní, chrání 15 let, nicméně oficiálně platí vakcinace 10 let od 10. dne po aplikaci očkovací látky. [27,31]

Přestože je vakcinace povinná, existují specifické **kontraindikace**.

Tabulka 8. Kontraindikace očkování proti žluté zimnici

Kontraindikace očkování proti žluté zimnici:
<p>absolutní:</p> <ul style="list-style-type: none"> -věk pod 6 měsíců -onemocnění thymu nebo onemocnění thymu v anamnéze -imunoprese
<p>relativní:</p> <ul style="list-style-type: none"> -věk 6-12 měsíců -věk nad 60 let při první vakcinaci -těhotenství, kojení -asymptomatická HIV s laboratorně potvrzenou dostatečnou imunitou, CD4 nad 200/mm³ -přecitlivělost na vajíčka, přecitlivělost na želatinu -pozitivní rodinná anamnéza na nežádoucí reakci po vakcinaci proti žluté zimnici

Zdroj: <http://www.usherbrooke.ca/microbiologie-infectiologie/fileadmin/sites/microbiologie-infectiologie/documents/Courses-residents/16-09-2009/APPI.pdf>

Riziko spojené s očkováním v těhotenství není přesně známé, stejně jako riziko pro plod. Infekce plodu po vakcinaci matky byla zjištěna u 1 z 41 dětí, bylo zjištěno i zvýšené riziko potratu. [27] Nemůže-li cestovatel ze zdravotních důvodů očkování podstoupit, musí být o tom proveden záznam v očkovacím průkazu. [31]

YEL- AVD: nemoc vyvolaná vakcinací (Yellow fever associated vaccine fever)

Nově byly popsány sice vzácné, zato závažné nežádoucí účinky očkování. První případy byly pozorovány v roce 1996, patrně se však nežádoucí účinek vakcinace objevoval už v posledních několika desetiletích. Nežádoucí reakce se odhadem objeví asi u 3-5% očkovaných jedinců. U některých pacientů jsou příznaky mírné, někteří však umírají na multiorganové selhání, možno s postižením CNS. Nežádoucí reakce v souvislosti s vakcinací se dostavuje častěji u starších osob. Rizikovým faktorem je i onemocnění thymu, předpokládá se genetická predispozice (viz relativní kontraindikace).

Studie nenašly mutaci viru obsaženého ve vakcíně, která by za nežádoucí

reakci byla zodpovědná. [27]

Tabulka 9. Nežádoucí účinky vakcíny proti žluté zimnici

Nežádoucí účinky vakcinace	Časté	Lokální (bolest v místě aplikace) i celkové (bolesti svalů, bolesti hlavy, teplota...)
	Vzácné	Příznaky mírného chřipkovitého onemocnění 5-12 dnů po aplikaci, lehká hepatitida, neurologické projevy, angioedém, anafylaxe, lymfadenopatie, příznaky podobné žluté zimnici

zdroj: <http://www.ockovani-zahranici.cz/?>

[strankaockovani/preparaty/stamaril](http://www.ockovani-zahranici.cz/?strankaockovani/preparaty/stamaril), [27]

System surveillance

Tento systém pomohl eliminovat nákazu např. v Jižní Americe. V rámci systému surveillance se stanovují různé indexy komára *Aedes aegypti*. Index domovní představuje procenta domů, v nichž byla zjištěna přítomnost larev, index kontejnerový procenta nádrží s vodou, v nichž byly zjištěny larvy. Index Breteaúuv se stanovuje počtem nádrží s nálezem larev na 100 obyvatel.

Indexy 20, 35, 50 či vyšší ukazují na vysoké riziko nákazy. [10]

4.4.2 Preventivní opatření specifická pro horečku Dengue

Vývoj vakcíny

Prevence horečky Dengue je nedořešená. Kromě kontroly komáří populace se vynakládá nemalé úsilí na vývoj účinné vakcíny. Pracuje se na vývoji živé atenuované tetravalentní vakcíny účinné proti všem sérotypům. Roku 2007 v USA byla prováděna imunizace pomocí připravované vakcíny firmy Sanofi Pasteur. Vakcína vytvořila protilátkovou odpověď na všechny čtyři sérotypy u 100% dospělých osob, které se testování zúčastnily. [36] V současnosti se vkládají naděje do očkovací látky, která by obsahovala infekční klon DNA a holou DNA. Od ní se očekává vyšší stabilita a bezpečnost, zároveň by byla levnější a dostupnější. [32]

Nákaza komára bakterií *Wolbachia pipientis*

Boj s horečkou Dengue se soustředí na likvidaci přenašeče. Chemické postřiky jsou drahé, nešetrné k životnímu prostředí, doprovázené vznikem rezistence. Australský genetik Scott O'Neill se v současnosti zabývá možností likvidovat komára *Aedes aegypti* pomocí bakterie *Wolbachia pipientis*. Bakterie běžně infikuje mušky octomilky, genetik však bakterii musel naučit v živném roztoku s komářími buňkami infikovat komára. *Wolbachia* zkracuje komárům život na polovinu. Virus tak v komárovi nedospěje a není schopen infikovat člověka. Vyzrávání viru v komářím hostiteli trvá 10 dní. Proto nákazu nejvíce šíří nejstarší komáří jedinci. Tím, že infikujeme komára *wolbachii* a zkrátíme mu tak život, snížíme zároveň výrazně počet komárů schopných virus přenášet.

Nutné je ověřit tuto strategii ve volné přírodě. Velkou výhodou užívání této metody by bylo, že *Wolbachia* se přenáší mezi hostiteli vertikálně a udržuje se i v další generaci komárů. Zároveň se zdá, že je to způsob šetrný k přírodě a nezasahuje do přírody tak razantně jako např. strategie založené na zásahu do genetické informace komárů, jejichž potomstvo je neživotaschopné. Rizikem je možná adaptace viru na kratší život svého hostitele zkrácením doby potřebné ke svému dozrávání. [37]

4.4.3 Preventivní opatření specifická pro RVF

V endemických oblastech RVF se nedoporučuje přespávat v noci venku, zvyšuje se tím riziko pobodání infikovaným hmyzem. Osoby pracující se zvířaty by měly dodržovat přísná bezpečnostní opatření, která minimalizují riziko přenosu viru krví a tkáněmi nakažených zvířat.

V současnosti je dostupná formolem inaktivovaná očkovací látka zvířat. Působí však aborty a vrozená postižení ovcí, u dobytka nenavozuje dostatečnou ochranu proti nákaze. Ve vývoji je i živá atenouvaná vakcína, MP-12, která by v budoucnu měla zajistit ochranu proti nákaze lidí. Její vývoj a uvedení do praxe ale ještě pár let potrvá. [35]

4.4.4 Společná preventivní opatření VHH přenášených komáry: kontrola komáří populace a zabránění poštipání hmyzem

Kontrola je založená především na hubení přenašečů a likvidaci líníšť, což je však vzhledem k těsné vazbě komárů na lidi nesnadné.

Uplatňuje se:

Vhodné oblečení, sítě, moskytiéry

Při pobytu v endemické oblasti je vhodné nosit trika s dlouhým rukávem zastrčená v kalhotách, dále klobouk, ponožky, uzavřené boty místo sandálů. Také instalování sítí a moskytiér do oken, nad lůžka apod. výrazně sníží pravděpodobnost pobodání hmyzem. Sítě zároveň zabrání komárům sát na infikovaném člověku v období virémie, čímž se významně podílí na prevenci šíření infekce. Ideální je mít oděv, sítě i moskytiéry ošetřené pertmetrinem (viz dále). [28, 38, 34]

Pesticidy, repelenty, insekticidy

Pesticidy a repelenty slouží ke kontrole larv a dospělců, insekticidy k hubení vývojových stadií komárů (larv a kukel).

CDC na svých webových stránkách doporučuje repelenty, obsahující tyto čtyři aktivní složky:

1. DEET (N,N-diethyl-m-toluamid)
2. picaridin
3. silice z eukalyptu nebo PMD (para-Menthane-3,8-diol), syntetická verze silice
4. IR3535

Publikovaná data ukazují, že účinnost a doba trvání účinku jednotlivých repelentů je různá. Závisí na účinné látce a na druhu moskyta, ale i na okolní teplotě, vlhkosti vzduchu, expozici vodě. Obecně však vyšší koncentrace aktivní látky poskytuje lepší a déletrvající ochranu nezávisle na tom, o jakou látku se

jedná. Přípravek obsahující méně jak 10% aktivní látky poskytuje omezenou ochranu, zhruba 1-2 hodiny. Vhodné jsou přípravky s pomalým uvolňováním látky. [28, 38, 39] Ideální repelent by měl být širokospektrý, účinkovat na mnoho druhů hmyzu, měl by poskytovat ochranu alespoň 8 hodin, nedráždit sliznice a kůži, nemít systémový toxický účinek, být odolný, být nemastný a bez zápachu.

Žádný dostupný repelent tato kritéria nesplňuje. Standart, s kterým jsou srovnávány další repelenty, představuje DEET. Veřejnosti je dostupný od roku 1957, účinkuje nejen na komáry, ale i na klíšťata a jiný hmyz. [39] DEET brání hmyzu v rozpoznání molekul, které člověk vylučuje do okolí a kterými hmyz přitahuje (jedná se např. o kyselinu máselnou v potu či vydechovaný oxid uhličitý). Maskuje pachy a potlačuje schopnost hmyzu obět' nalézt. [40] V současnosti se hledá látka, která by fungovala na stejném principu, byla efektivnější a zároveň měla narozdíl od DEET méně nežádoucích účinků. To se za posledních 25 let nepodařilo, přestože testováno bylo více než 20 000 látek. [39]

Oděv, boty a sítě mohou být v rámci prevence nastříkány permetrinem. Permetrin je velmi účinný repelent a insekticid, zabíjí klíšťata, komáry, a další druhy hmyzu. [38] Má toxický účinek na nervový systém, vede ke smrti nebo ochromení hmyzu. [39] Existuje i komerčně vyráběné oblečení nastříkané permetrinem. Permetrin je účinný i po několika vyprání, čímž se liší od ostatních přípravků. Permetrin nesmí být nikdy aplikován na kůži. [38]

Opakované užívání chemických repelentů v jedné lokalitě zatěžuje životní prostředí, je škodlivé i pro zdraví člověka. Proto se v poslední době výzkum zaměřil na využití přírodních látek. V nedávné době proběhla studie zabývající se použitím rostlinných výtažků jako repelentů. Ochranu lidské kůže po dobu 8 hodin zajistilo následujících pět rostlin: Litsea (*Litsea cubeba*), Cajeput (*Melaleuca leucadendron*), fialka (*Viola odorata*), a Catnip (*Nepeta cataria*), Niaouli (*Melaleuca quinquenervia*). [28]

V nedávné době byl larvicidní účinek testován také u složek skořicové silice. Čtyři ze složek zkoumaného oleje (cinnamaldehyd, cinnamyl acetát, eugenol a anethol) vykazovaly silný larvicidní účinek. Nejúčinnější byl

cinnamaldehyd, který prokazoval větší účinnost než DEET. [41]

Eliminace líhnišť

K eliminaci líhnišť můžeme užít chemické a nechemické postupy. Nechemická eliminace rozsáhlých líhnišť, jakými jsou močály, bažiny, pomalu tekoucí potoky, stoky, vyžaduje úpravu vodních ploch a toků, vysoušení a prohlubování stok, založení nádrží a kanálů.

Vzdušná kontrola, využívající letadel či vrtulníků, a nebo pozemní kontrola s pomocí nákladních aut nebo člunů, je často nejviditelnější formou organizované kontroly chemické eliminace líhnišť. Ačkoli bývá velmi drahá z hlediska pracovní síly, zařízení, někdy složitá v provedení a navíc může negativně zasáhnout do ekosystému, je to jediný způsob, jak rychle snížit počet infikovaných komárů a líhnišť v nedostupných oblastech, je-li situace tak závažná, že narušuje a znemožňuje běžné venkovní aktivity společnosti.

Při eliminaci líhnišť na soukromých pozemcích je vhodné, aby majitel dodržoval následující opatření. Doporučuje se odstranit nebo alespoň přikrýt všechny nádoby nebo předměty, v kterých se může zachycovat voda, tzn. plechovky, staré pneumatiky, nepoužívané umělohmotné bazény atd., eliminovat prosakování cisteren, žumpy a septiku. Minimálně dvakrát týdně vyplachovat koryta hospodářských zvířat, odstraňovat louže. Obecně odstranit stojící vodu, zajistit, aby se nikde nedržela několik dnů. Lokálně je možné vodní plochy ošetřit ekologicky šetrnými larvicidními prostředky obsahující např. *Bacillus thuringiensis*. Dospělí komáři se vyskytují především v travinách, plevelech a další vegetaci. Majitelé domů mohou tato místa redukovat tak, že posekají trávu a plevele kolem domu, mohou použít insekticid na nízko položené větve stromů, křoví nebo jinou vegetaci. [28,30,42]

Biologická kontrola

Biologická kontrola spočívá ve vysazování ryb *Gambusia*, pro které jsou komáři larvy přirozenou potravou. Ke snížení počtu komárů slouží i další přirození predátoři (vážky, žáby). Ovšem neexistuje žádná studie, která by

potvrdila, že biologická kontrola komárů je dostatečně efektivní.

V současnosti se veřejnost začala více zajímat o význam některých druhů hmyzožravých netopýrů v kontrole komárů. Potravou netopýrů jsou především brouci, můry, vosy. Komáři tvoří méně než 1% jejich kořisti. Obrovský počet komárů může posloužit jako adekvátní zdroj potravy pouze při absenci jiných zdrojů. Přesto není pochyb, že netopýři mají zjevnou, i když ne hlavní roli v redukcii počtu komárů v mnoha oblastech.

Pozornost se soustředila i na některé druhy ptáků, jmenovitě na jiřičky, které požírají velké množství létajícího hmyzu. [42]

Další metody

Další metodou eliminující počet larev je tzv. larva sonic, akustický larvicidní systém. Energie v podobě akustické vlny se přenáší do vody s rezonující frekvencí na vzduchový měchýř larv, roztrhá jejich tkáň a zabije je.

Bug zappers, elektrická zařízení představují jakési pasti, které lákají a zabíjejí hmyz. Fungují na principu uvolňování látek vábících hmyz. Jakmile se komár do pasti lapí, vakové zařízení ho vsaje do sítě či válce, kde umře na dehydrataci. Studie neprokázaly efektivnost tohoto zařízení. Znepokojující je naopak počet užitečného hmyzu, které v elektrické pasti končí. Tímto hmyzem jsou často druhy, které jsou prospěšnými predátory jiných škůdců, navíc jsou hlavní součástí potravy velkého množství zpěvných ptáku.

Stejně tak ultrazvuková zařízení proklamující eliminaci počtu létajícího hmyzu vysláním určité frekvence jsou bez jakéhokoli efektu. [42]

Rady pro cestovatele

Cestovatelé, kromě možnosti čerpat z výše uvedených informací, by se měli vyhýbat epidemiologické oblasti. Informace a rady se dají najít na internetových stránkách CDC a WHO. Hmyzu se lze částečně vyhnout, přizpůsobí-li cestovatelé své chování komáří aktivitě. Ačkoli komáři mohou poštipat v jakoukoli denní dobu, u některých druhů známe cirkadiánní maxima aktivity, např. komáři přenášející horečku Dengue létají převážně za světla s

maximem aktivity dvě hodiny po východu a několik hodin před západem slunce.
[32]

Surveillance WHO

U VHH přenášených komáry doporučuje WHO provádět epidemiologickou surveillance zahrnující monitorování:

- komářích populací, sledování komářích líhnišť
- nákazy (přítomnosti viru) v komářích populaci
- morbidity lidské populace v období největší aktivity přenašečů (zahrnuje klinická a sérologická pozorování)
- pozitivitu protilátek u obratlovců (domácích i volně žijících)

Pro zdokonalení prevence u nemocí přenášených komáry je důležité detailní pochopení životního cyklu komárů, které by mělo pomoci v předpovědi a kontrole dalších epidemií. [28]

5 VHH PŘENÁŠENÉ KLÍŠŤATY

5.1 Horečka Kaysanurského lesa (Kaysanurská lesní horečka, Kaysanur forest disease- KFD, Monkey disease)

5.1.1 Původce KFD a epidemiologická situace

Nemoc vyvolává virus nemoci Kaysanurského lesa (KFDV), který se řadí do Virů komplexu klíšťové encefalitidy. Patří do rodu flavivirů, čeledi *Flaviviridae*. Byl identifikován a izolován v roce 1957 z nakažené opice z Kaysanurského lesa ve státě Karnataka, Indii.

KFDV se vyskytuje pouze v Karnatace, ačkoli v současnosti byl velmi podobný virus objeven také v Saudské Arábii. Ročně onemocní přibližně 400-500 lidí.

5.1.2 Rezervoár viru, způsob přenosu

Hlavními hostiteli viru jsou drobní hlodavci, ale také rejsci, netopýři, opice. Nemoc se přenáší infikovanými klíšťaty, hlavně druhy patřící do rodu *Haemaphysalus spinigera* [43], a to od prosince do června. [31] Lidé se nakazí od klíštěte nebo od rezervoárového zvířete, jakým je např. nemocná nebo právě uhynulá opice.

Nakazit se mohou i další druhy zvířat (kozy, krávy, ovce..), které však virus dále nepřenáší. Nebyl zaznamenán ani přenos nepasterizovaným mlékem těchto zvířat.

5.1.3 Klinické příznaky, prognóza, léčba

Po uplynutí inkubační doby, jež trvá 3-8 dnů dochází k náhlému

rozvoji příznaků společným všem hemoragickým horečkám. Typická je papulovezikulární erupce na měkkém patře, průjem, zvracení. Po 1-2 týdnech se část postižených bez komplikací uzdraví, ale u většiny pacientů je průběh bifázický, a na počátku třetího týdne od objevení se prvních příznaků propukne druhá fáze onemocnění, encefalitida doprovázená horečkou. Průběh onemocnění komplikují nejčastěji sekundární bakteriální infekce, bronchopneumonie, otitida, sepse.

Není k dispozici kauzální lék, terapie je opět pouze podpůrná. 3-5% infikovaných na KFD umírá. [43,31]

5.2 Omská hemoragická horečka (Omsk hemorrhagic fever- OHF)

5.2.1 Původce OHF, epidemiologická situace

Nemoc vyvolává flavovirus z čeledi *Flaviviridae*, patřící do Komplexu virů klíšťové encefalidity. Virus Omské hemoragické horečky byl popsán v roce 1945 a 1947 v Rusku. Nemoc se vyskytuje na Sibiři a to v Omsku, Novosibiřsku, Kurganu a Tuymenu.

5.2.2 Rezervoár viru, způsob přenosu

Hlavním hostitelem viru jsou hlodavci, zejména hryzec (*Arvicolla terrestris*), ale i ondatra (*Ondatra zibetica*). OHF je na hlodavce přenášena infikovanými klíšťaty. *Dermaacentor reticulatus*, *Dermaacentor marginatus*, *Ixodes persulcatus* jsou z přenašečů nejdůležitější. Lidé se obvykle nakazí infikovaným klíštětem, ale zdrojem nákazy mohou být i ondatry. Tato zvířata, která byla do endemických oblastí Omska zavlečena, na infekci umírají. Člověk se může nakazit infikovanou krví, výkaly i močí nemocných či mrtvých ondatr. Experimentální pozorování ukázala, že stejně jako ondatry mohou onemocnět i jiní hlodavci (např. *Microtus gregalis*), kteří mohou člověka rovněž nakazit. Přenos viru je možný i mlékem nemocných ovcí a koz. Virus lze izolovat z vodních zvířat. To dokazuje extrémní odolnost viru k zevnímu prostředí. Nákazou

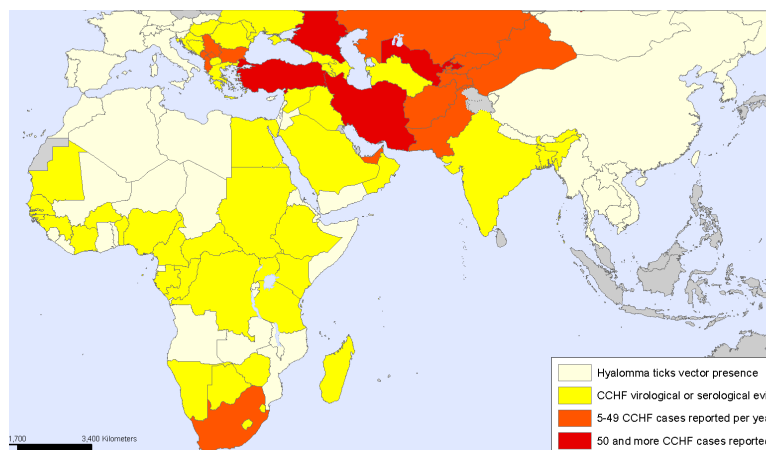
jsou ohroženi především lovci ondatery a lidé pohybující se v endemické oblasti.

5.2.3 Klinické příznaky, prognóza, léčba

Počátek onemocnění je náhlý, příznaky a průběh podobné CCHF. K závažným a častým komplikacím patří poruchy sluchu, ztráta vlasů, potíže psychologické a behaviorální v důsledku poškození CNS. 0,5-3% nakažených nemocí podlehne. Specifická léčba neexistuje. [44]

5.3 Krymsko-konžská hemoragická horečka (Crimean hemorrhagic fever-CCHF, Congo Fever, Central Asian Hemorrhagic Fever)

5.3.1 Původce CCHF, epidemiologická situace



Ilustrace 6: Výskyt CCHF

zdroj: http://www.who.int/csr/disease/crimean_congoHF/Global_CCHFRisk_20080918.png

Původcem CCHF jsou viry z rodu *Nairovirus*, čeledi *Bunyviridae*. Nemoc byla poprvé popsána na Krymu v roce 1944. V roce 1969 se objevila v Kongu. Proto současný název Krymsko-konžská. Nemoc se vyskytuje ve východní Evropě, hlavně v bývalém Sovětském svazu. Je rozšířena ve

Středomoří, v severozápadní Číně, střední Asii, jižní Evropě, Africe, na Středním východě a v Indii. Omezené sérologické studie naznačují, že se mohla objevit i v Maďarsku, Francii, Portugalsku. Nákaza byla hlášena v Turecku v letech 2001-2003 (83 případů onemocnění), v roce 2001 v Kosovu (18 případů) a Albánii (8 případů). V roce 2002 byly 3 případy hlášeny v Pákistánu a v roce 2003 bylo oznámeno 38 případů v Mauritanii. V Bulharsku a Jižní Africe je každým rokem hlášeno 5 až 25 případů. V Íránu bylo v letech 1999 až 2004 hlášeno celkem 155 případů. [45,46]

5.3.2 Rezervoár viru, způsob přenosu

Přenašečem a rezervoárem současně jsou klíšťata čeledi *Ixodes* a *Argas*, především však zástupci rodu *Hyalomma*. Virus se vyskytuje u minimálně 31 druhů klíšťat. Infekční jsou všechna vývojová stádia klíšťat, u některých druhů byl zaznamenán přenos viru transovariální i pohlavní cestou.

Rezervoárem může být řada domácích i divoce žijících zvířat (dobytek, kozy, ovce, ptáci, zajíc..). U malých zvířat nacházíme nezralá stádia klíštěte, zralá stádia se vyskytují u velkých býložravců. Protílátky byly nalezeny i u koní, žiraf, prasat, nosorožců a dalších savců. Většina ptačích druhů je séronegativních, předpokládá se rezistence k nákaze. Ačkoli vývojová stádia *Hyalomma anatolicum* mohou cizopasit na plazech, protílátky byly dosud nalezeny pouze u jednoho druhu želv. [45,46]

Přenos je možný infikovanou krví zvířat nebo klíštětem. Přenos mezi lidmi je možný infikovanou krví nebo tělesnými tekutinami. Znamé jsou i nosokomiální nákazy při nedostatečné sterilizaci zdravotnického zařízení a opětovném užívání jehel.

Ve zvýšeném riziku nákazy jsou v endemické oblasti především zemědělci, chovatelé zvířat, pastevcí, pracovníci na jatkách, veterinární či laboratorní pracovníci, zdravotnický personál.

Klinické příznaky, prognóza, léčba

Inkubační doby je závislá na způsobu přenosu. Při přenosu klíštětem

trvá 1-3 dny (maximálně 9 dnů), při nákaze infikovanou krví nebo tkáněmi 5-6 dnů (maximálně 13 dnů). Začátek CCHF je náhlý. K častým příznakům patří petechie na patře, zarudlé spojivky, obličej i tělo. Může se objevit ikterus, hepatitida, poruchy sensorických funkcí, změny nálady, agresivita. Po 2-4 dnech se dostaví spavost, malátnost, deprese. Při progresi dochází zpravidla mezi 3-5 dnem k rozvoji krvácivých projevů. [45] Ovšem 80% všech případů probíhá bez hemoragické diatézy. [31] Nemoc trvá asi 14 dnů. Rekonvalescence je zdlouhavá.

U lidí je CCHF na rozdíl od zvířat vzácná, proto nebyl dlouhodobý dopad infekce na člověka dostatečně studován k tomu, aby odhalil existenci případných specifických komplikací. Na CCHF umírá 9-50% postižených, typicky ve druhém týdnu od počátku příznaků.

Kromě léčby podpůrné pomáhá zřejmě i léčba ribavirinem. [45]

5.4 Prevence VHH přenášených klíšťaty

U těchto hemoragických horeček neexistuje prevence v podobě očkovací látky, pouze u CCHF byla vyvinuta inaktivovaná vakcína užívaná v malém měřítku v západní Evropě. Ovšem běžně užívané a účinné očkování neexistuje. Proto je prevence zaměřena především na zabránění přenosu nemoci klíšťaty na člověka (viz níže). U Omské hemoragické horečky je důležité zabránit kontaktu s ondatrami. U CCH je též záhodno vyhýbat se krvi a tělesným tekutinám dobytka. Stejně tak lidem, kteří mají příznaky onemocnění. V nemocnici je nezbytné dodržovat protiinfekční bezpečnostní opatření. [43,44,45]

5.4.1 Preventivní opatření bránící přisátí klíštěte

V oblastech výskytu klíšťat je vhodné chránit se vhodně zvoleným oděvem, vhodné jsou dlouhé nohavice a rukávy, pevné zavřené boty, ideální jsou vysoké gumové holinky. Doporučuje se hladká, světlá látka. Zvýší se tím pravděpodobnost, že si klíštěte všimnete.

Podobně jako v boji s komáry, i zde se uplatní repelenty. Doporučuje se užívat spíše ty chemické, i zde je zlatým standartem DEET v minimálně

desetiprocentní koncentraci. Přírodní přípravky je nutno aplikovat častěji, zhruba každou půl hodinu. Chemické repelenty aplikujeme na oblečení, především od kolen dolů, nejlépe každé dvě až tři hodiny. Trvání účinku repelentu na klíšťata je v porovnání s účinkem na komáry přibližně poloviční. Někdy těžko splnitelným doporučením je nevstupovat a nelehat do trávy a dalších porostů. [47,48]

5.4.2 Odstranění přisátého klíštěte

Každý večer před ulehnutím je nutné pečlivě prohlédnout celé tělo a pátrat po přisátém klíštěti. Ráno se doporučuje prohlídku opakovat. Klíště může být kdekoli, nejčastěji v ohybech těla, u dětí často ve kšticí. Při sání klíště vypouští do našeho těla látky s protizánětlivým účinkem, proto nás zpočátku jeho přisátí nesvědí.

Přisáté klíště je nutné co nejdříve odstranit. Čím později je klíště odstraněno, tím vyšší je, alespoň u některých nákaz, riziko infekce. Zdůvodňuje se to zvýšenou rychlostí replikace viru v slinných žlázách klíštěte po jeho přisátí a zvýšeným množstvím slin, které klíště vypouští. V první fázi sání je navíc klíště přichyceno jen mechanicky, až s postupem času si vytvoří kolem sacího ústrojí obal, tzv. cement, díky kterému je vytažení klíštěte obtížnější.

Důležité je si uvědomit, že nákazu přenáší i vývojová stádia klíšťat (larvy a nymfy), která jsou vzhledem ke své velikosti jen těžko postřehnutelná.

Při odstraňování klíštěte se doporučuje místo dezinfikovat a pomocí navlhčené látky klíštětem viklat (netočít!). Klíště se po několika minutách samo pustí. K vytažení je možné použít i měkkou pinzetu. Při nevhodném způsobu vytahování se může klíště přetrhnout a část, která zůstane v rance, může způsobit lokální zánětlivou reakci, případně jiné komplikace. Po odstranění klíštěte je nezbytné místo opět dezinfikovat.

Vytažené klíště je stále potencionálním zdrojem nákazy. Proto je nepřipustné ho drtit, mačkat. Nejlepším způsobem likvidace se zdá být zapálení klíštěte obaleného do kousku novin či jiného papíru. [48]

5.4.3 Preventivní opatření týkající se psů, koček

Ochránit před nákazou je třeba i domácí mazlíčky. K odpuzení klíšťat existují speciální preparáty na zvířata, není vhodné užívat ty určené lidem. Způsob odstranění klíštěte je stejný jako u lidí. Riziko nákazy hrozí samozřejmě i při odstraňování klíšťat sajících na psech či kočkách, proto se doporučuje použít gumové rukavice. [47,48]

6 VÝZNAM VHH PRO ČR

VHH se na našem území běžně nevyskytují. Na významu nabývají v souvislosti s cestováním v podobě importovaných nákaz. V budoucnu by mohl jejich význam vzrůstat díky klimatickým změnám. Dopad by mělo i zneužití VHH v rámci bioterorismu.

6.1 Importované nákazy

VHH se na našem území v omezeném měřítku vyskytují u osob vracejících se z endemických oblastí: u cestovatelů, zahraničních pracovníků, emigrantů, případně u osob, z kterými tito lidé přišli do styku. Riziko zavlečení infekce je reálné a v souvislosti s životním stylem populace narůstá. Návrat z jakékoli části světa v inkubační době je reálný. [49]

6.1.1 Rozpoznání a diagnostika importovaných nákaz

Vzhledem k raritnímu výskytu VHH v ČR a tím i minimu zkušeností českých lékařů je problematická již samotná diagnostika VHH. Je založena především na klinických projevech a epidemiologické anamnéze.

Prodromální příznaky jsou dosti nespecifické, imitují řadu dalších chorob, např. malárii, spalničky, zarděnky, meningokokovou sepsi, leptospirózu, návratný tyfus, břišní tyfus, bakteriální sepsi, chřipku. Lékař nemusí do diferenciální rozvahy možnost VHH vůbec zahrnout. U pacienta vracejícího se ze zahraničí by neměl žádné horečnaté onemocnění podcenit. V případě rozpaků by se měl praktický lékař obrátit na specializované pracoviště. [3]

Lékaři může být v diagnostice VHH u cestovatele nápomocna identifikace následujících rizikových faktorů:

Rizikové faktory

1. Pacient se v době kratší než 3 týdny vrátil z Afriky, jihovýchodní Asie, Jižní Ameriky.

2. Pobýval v přírodě nebo ve venkovských oblastech.
3. Došlo k nemocničnímu kontaktu (týká se např. zdravotníků).
4. Pacient byl poštípán hmyzem, byl v kontaktu s krví zvířat, byl v kontaktu s hlodavci.
5. Pacient pobýval v místní nemocnici nebo mezi domorodci [49]

Tabulka 10. Odhad rizika nákazy

Odhad rizika nákazy:	
Minimální riziko:	Pacient nebyl v endemické oblasti nebo byl v endemické oblasti, ale od začátku onemocnění uběhlo více jak 21 dnů.
Střední riziko:	Pacient se zdržoval v endemické oblasti, ale není přítomen žádný další rizikový faktor nebo nebyl v endemické oblasti, ale byl poblíž v době 21 dní před vznikem nemoci.
Vysoké riziko:	Pacient byl v rizikové oblasti 3 týdny před vznikem nemoci. Pacient pečoval o nemocné. Byl laboratorním pracovníkem. Byl ve středním riziku, ale selhává alespoň jeden orgán. Nebyl v rizikové oblasti, ale staral se o pacienta nebo nemocné zvíře, byl v kontaktu s tělesnými tekutinami.

Zdroj: eamos.pf.jcu.cz/amos/kpk/externi/kpk_0813/11vnn.ppt

Tabulka 11. Doporučený postup při podezření na VHH

Doporučený postup při podezření na VHH:
<p>Podezření na VHH vyvolá: horečka nad 38,3⁰ trvající méně než 3 týdny, chybějící predispozice ke krvácení, přítomnost nejméně dvou z následujících projevů krvácivosti: rudá nebo hemoragická vyrážka, epistaxe, zvracení nebo vykašlávání krve, krev ve stolici, chybění alternativního způsobu vysvětlení nemoci</p> <p>Okamžitě informovat: zdravotní ústav, epidemiologa a pracovníky laboratoří</p> <p>Opatření ve zdravotnickém zařízení: zavedení specifických bariérových opatření</p> <p>Protiepidemická opatření: potvrzení/ vyloučení VHH ve specializovaných laboratořích, zahájení epidemiologického šetření, určení lidí, kteří byli v kontaktu s nemocným, jejich sledování minimálně 21 dnů</p> <p>Terapie: okamžité zahájení podpůrné léčby a podávání ribavirinu, a to přes nepotvrzenou diagnózu VHH. Při prokázané infekci arenavirem nebo buinavirem pokračovat v podávání ribavirinu 10 dnů, při jiné etiologii VHH nebo při vyloučení VHH terapii ribavirinem vysadit.</p>

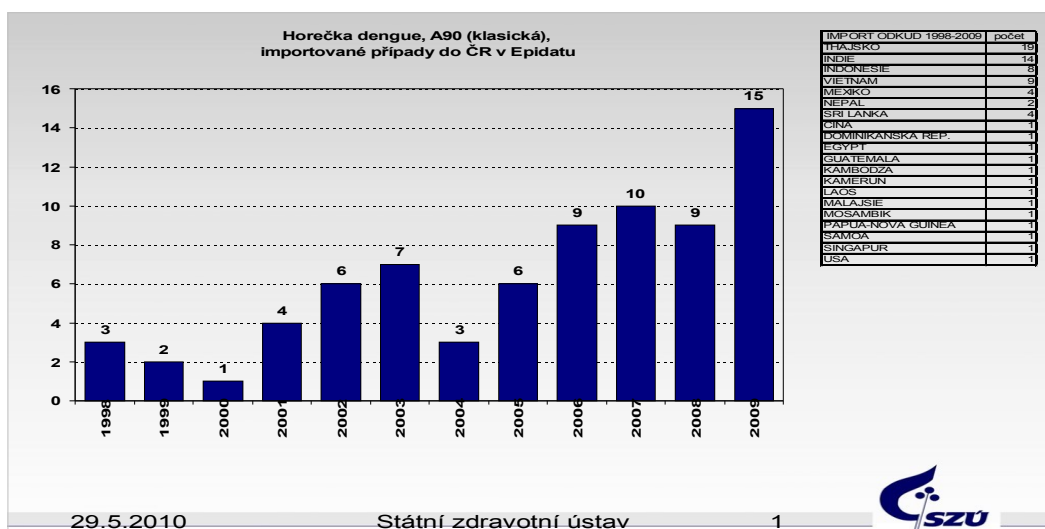
Zdroj: www.zuova.cz/informace/smd/smd128.pdf

K omezení importovaných nákaz by si lidé před cestou do zahraničí měli

zjistit informace o dané oblasti a zařídít se podle nich, měli by dodržovat pokud možno všechna preventivní opatření uvedená v této práci, včetně vakcinace.

6.1.2 Importované případy horečky Dengue v Evropě a ČR

Z VHH je z hlediska importu pro ČR, jakož i pro celou Evropu, nejdůležitější horečka Dengue. Horečka Dengue se v Evropě nevyskytuje endemicky, nejsou tu ani vhodné podmínky pro další šíření nákazy od infikovaných cestovatelů, ve většině členských států Evropské unie nepatří Dengue mezi povinně hlášená onemocnění. V posledních letech vzrůstá počet importovaných nákaz a to především z jihovýchodní Asie, méně z Ameriky (zejména z Karibiku). Nejméně importovaných nákaz je z afrického kontinentu. V současnosti je to druhá nejčastější importovaná nákaza z tropů a subtropů hned po malárii. Od roku 1999 bylo v Evropě hlášeno přes 1200 případů importované horečky Dengue



Hlášené případy horečky Dengue v ČR (EPIDAT)												
Rok	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Případy	3	2	1	4	6	7	3	7	9	10	11	15

Graf 2 Hlášené případy horečky Dengue v ČR, Tabulka .12. Hlášené případy horečky Dengue v ČR, zdroj: SZÚ EPIDAT Zdroj: <http://www.szu.cz/publikace/data/vybrane-infekcni-nemoci-v-cr-v-letech-1998-2007-absolutne>

V ČR je i přes výše uvedená data horečka Dengue ojedinělá. Je však možné, že je vinou chybné diagnostiky podhodnocována. Onemocnění se podobá chřipce, probíhá bez komplikací a po etiologii se nepátrá. Přispívá k tomu i omezená možnost diagnostiky onemocnění. [50, 33]

Případy horečky Dengue jsou od roku 1998 evidovány v systému EPIDAT SZÚ. Od roku 2000 do roku 2009 bylo hlášeno 78 případů. Nejčastěji si Češi nemoc přivezli z Thajska, Indie, Mexika, Guatemaly, ale i z Barmy, Íránu, Jihoafrické republiky, Kambodži, Kostariky, Laosu, Malajsie, Pákistánu, Srí Lanky, Vietnamu. [32]

6.1.3 ČR a hantavirové infekce

V posledních letech je zaměřena pozornost na výskyt hantavirů na území ČR. Ještě v dobách ČSSR se onemocnění hantaviry vyskytla na Východním Slovensku, první dva fatálně končící případy v letech 1953 a 1954. Poté se na Slovensku čas od času objevily další, převážně smrtelně končící nákazy. Mírně probíhající onemocnění však pravděpodobně unikla zachytu. Původci nákaz byly sérotypy Hantaan a Puumala.

V ČR se v roce 1993 objevily nekomplikované případy hantavirové infekce na Břeclavsku, z roku 1995 je znám případ importované nákazy u 28 letého vojáka ČR, který si onemocnění přivezl z Chorvatska. Séropozitivita byla na našem území zjištěna přibližně u 1% osob, což svědčí o proběhlém, byť i inaparentně proběhlém, onemocnění. Statisticky významně vyšší hodnoty protilátek se našly na jižní Moravě. Reagovaly s antigeny sérotypu Hantaan nebo Puumala, někdy dokonce s oběma sérotypy zároveň. Antigeny hantavirů pak byly detekovány v ČR u pěti druhů hlodavců: u myšnice lesní a křovinné, hraboše polního, hrabošíka podzemního a norníka rudého. Protilátky proti hantavirům byly zjištěny u zajíce, srnců, daňků, skotu domácího.

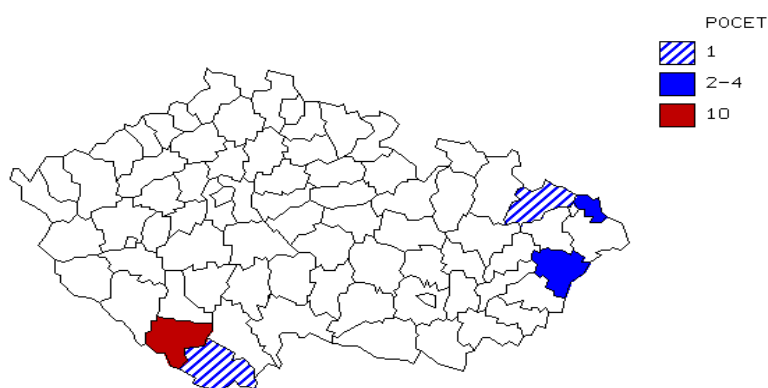
Na jižní Moravě byl v nedávné době nalezen nově objevený a pro člověka málo patogenní hantavirus Tula. Jeho přenašečem je hraboš rodu *Microtus*. Význam tohoto hantaviru není ani zdaleka objasněn. Zdá se, že tento málo virulentní hantavirus brání rozšíření déle známých a daleko virulentnějších

hantavirů. Jisté je, že se hantaviry v ČR vyskytují, nejasná zůstává klinická manifestace nákazy. [60,51]

Tabulka 13. Výsledky sérologického přehledu hantavirů v ČR

Výsledky sérologického přehledu hantavirů v ČR podle věku a pohlaví				
věk	počet negativních	počet pozitivních		celkem
		celkem	procento	
0-4	64	0	0,0	64
5-9	63	0	0,0	63
10-14	120	5	4,0	125
15-19	390	7	1,8	397
20-24	126	3	2,3	129
25-34	231	0	0,0	231
35-44	148	3	2,0	151
45-54	138	3	2,1	141
55-64	129	4	3,0	133
65-74	53	1	1,8	54
>75	10	0	0,0	10
celkem	1472	26	1,7	1498

zdroj: Pejčoch, Kříž, Pauchová, *Hantavirové infekce v ČR, Jihlava 2009*, <http://www.pecenkovydney.cz/pdf/ut/10-Pejcoch-Hantaviry.pdf>



Ilustrace 7: Výskyt hantavirů na území ČR

zdroj: EPIDAT, SZÚ

6.2 Rozšíření vektorů v souvislosti se změnami klimatu

6.2.1 Faktory ovlivňují rošíření přenašečů a VHH

Změny klimatu způsobené globálním oteplováním mají řadu dopadů na lidské zdraví, přičemž se zdá, že převažují dopady negativní. V popředí zájmu stojí především extrémní tepla, zimy, období dešťů a sucha a navazující změny v ekologickém a společenském systému.

Dopad na lidské zdraví v závislosti na klimatických změnách může mít i rozšíření výskytu VHH. Jak již bylo dříve několikrát naznačeno, konkrétní VHH se může uplatnit tam, kde patogen, přenašeč i hostitel je přítomen na stejném místě ve stejný čas a v dostatečném množství. Výskyt přenašečů je obecně závislý na jejich schopnosti rozmnožování, rychlosti dozrávání a délce života. Důležitý je vliv teploty, vlhkosti, kolísání hladin světových oceánů atd.

Kromě přímých změn klimatu se na rozšíření VHH podílí nárůst populace, zvýšená intenzita urbanizace, migrace zvířat a lidí, změny ve využití krajiny, zemědělství, mutace virů, nedostatečná zdravotní péče, úroveň hygieny, zdroj vody, kanalizace. [52]

Tabulka 14. Vliv klimatických změn na rozšíření vektorů

Vliv klimatických změn na rozšíření vektorů			
Klimatický faktor	Vektor	Patogen	Obratlovci (mezihostitelé)
Zvýšení teploty	-pokles přežití -změna v náchylnosti k patogenům -zvýšení růstu populace -zvýšení intenzity sání (kvůli dehydrataci) -rozšíření areálu působení	-zrychlení inkubace v mezihostiteli -rozšíření areálu působení	-teplejší zima je příznivá pro rozšíření hlodavců
Snížení množství srážek	-zvýšení množství přenašečů rozmnožujících se v suchém prostředí -eliminace populace plžů	-bez efektu	-snížení dostupnosti potravy sníží populaci -přesun hlodavců do lidských obydlí, větší riziko kontaktu s člověkem
Zvýšení množství srážek	-zvýšení populace přenašečů -povodně ničí životní prostor přenašečů -rozšíření populace plžů směrem po proudu řek	-nedostatečně objasněno	-zvýšení dostupnosti potravy, nárůst populace
Zvýšení intenzity srážek	-efektivnější vyhledání hostitele, přenos viru -zničení rozmnožovacích stanovišť	-bez efektu	riziko kontaminace vody patogenními látkami z exkrementů

Zdroj: <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:wMpmrpMI4AEJ:www.geogr.muni.cz/download/zmeny-klimatu/dopady/na-lidske-zdravi.ppt+lucie+peterkov%C3%A1+pavel+zahradn%C3%AD%C4%8Dek&cd=4&hl=cs&ct=clnk&gl=cz>

6.2.2 Změny klimatu a VHH přenášené komáry

V souvislosti s klimatickými změnami se často mluví o horečce Dengue, kde změny teploty ovlivňují rychlost larválního vývoje komára, délku

života, rozmnožovací cyklus, délku přežití parazita uvnitř přenašeče. Stejně tak se uplatňují i další faktory výše uvedené. Existuje předpoklad, že zvýšení teploty o 2°C do roku 2100 povede k rozšíření areálu výskytu horečky. Tento předpoklad však nebere v úvahu účinná preventivní opatření. V subtropických rozvinutějších oblastech by ale zvýšení teploty nemělo mít zásadní vliv. Podobná problematika doprovází i žlutou zimnici.

Obě nemoci jsou velmi citlivé na klimatické změny. Je ovšem složité odhadnout, jak konkrétní změna ovlivní jejich výskyt. Například povodně mohou redukovat plochu příhodnou pro komáří líhniště, ale menší vodní plochy vznikající při ústupu povodní jsou naopak pro rozmnožování komárů příznivé. [52].

Diskutovaná je otázka, může-li se horečka Dengue stát v ČR endemickou. Rody komárů přenášející tuto VHH se u nás po celý rok běžně vyskytují, ovšem nevyskytují se zde rezervoárová zvířata (opice). Tvrdí se, že opakované záplavy, které v posledních letech republiku postihují, vzniku epidemie na našem území nahrávají. [50]

6.2.3 Změny klimatu a VHH přenášené klíšťaty

Se změnami klimatu se dává do korelace i zeměpisné rozšíření klíšťat. Rozšíření je dáno jejich zvýšenou zimní aktivitou, zrychlením životního cyklu. Klíšťata se dnes vyskytují ve stále vyšších nadmořských výškách a v severněji položených oblastech. Během posledních 20 - 30 let byl v Evropě pozorován trvalý nárůst nemocí přenášených klíšťaty. Plynulé zvyšování průměrných teplot a nárůst srážek vede ke zvýšení vlhkosti a tím i ke zlepšení životních podmínek pro tyto přenašeče. [53] Vlivem klimatických změny ale může docházet k narušení sezonní shody mezi sáním larválního a nymfálního stádia klíštěte. To by mohlo naopak uplatnění klíšťat jako vektorů VHH snižovat. [52]

6.2.4 Změny klimatu a hantaviry

Od roku 2002 vzrůstá v důsledku klimatických změn počet endemických oblastí hantavirů v Evropě a tím i počet hlášených hantavirových nákaz u lidí.

Hlavní roli hraje přemnožení hlodavců (díky vyšším teplotám, dostupnosti zdroje potravy, změny rozložení srážek...).

V přenosu hantavirů se v Evropě uplatňuje 10-20 druhů hlodavců, nejčastěji *Clethrionomys glareolus*, *Apodemus flavicolis*, *Apodemus agraris*, *Ratus norvegicus*, *Ratus ratus*. Nejvíce jsou rozšířeny sérotypy Puumala a Dobrava. Puumala se vyskytuje po celém kontinentě kromě Velké Británie, Dobrava je rozšířen především v severozápadním a jižním Německu a ČR.

Před rokem 2004 byly případy onemocnění v důsledku nedokonalé laboratorní diagnostiky pravděpodobně podhodnocovány. Již v roce 2006 je infekce hantaviry hlášena ve 23 zemích Evropské unie. Nebyla zachycena v Bulharsku, Estonsku, Irsku, Litvě, Maltě, Slovinsku, Polsku. Předpokládá se, že v některých státech jsou vinou nedokonalé diagnostiky počty hlášených nálezů stále zkresleny. Statisticky častěji se infikují muži kolem 40 let věku.

Tabulka 15. Výskyt hantavirových onemocnění

Výskyt hantavirových onemocnění u lidí v Evropě, 2005			
země	počet případů	poměr muži/ ženy	průměrný věk nemocných
Belgie	372	2,4	41,3
Francie	253	2,6	42,5
Německo	448	2,6	41
Nizozemí	27	2,9	42,5
Lucembursko	14	1,8	37,8

Zdroj: Špliňo M., Dlhý J., Hantaviry-narůstající incidence zoonóz v EU, FVZ UO, katedra epidemiologie

Tíže klinických příznaků hantavirových nálezů v Evropě je variabilní. Sérotyp Puumala vyvolává většinou mírné formy onemocnění, sérotyp Dobrava působí HFRS s mortalitou kolem 10%. [62]

Ukázkovým příkladem dopadu klimatických změn je zvýšený počet hantavirových nálezů v Rusku. Hantaviry nejsou schopny dlouhodobě přežít typické ruské zimy s teplotami pod bodem mrazu. Pravděpodobně se hantaviry v

Rusku mohly uplatnit díky netypicky teplým zimám, a tím i vzrůstajícímu výskytu infikovaných hlodavců. Rozšíření hlodavců a nárůst hantavirových onemocnění byl zaznamenán i jinde ve světě, např. v Novém Mexiku. [54]

6.3 Bioterorismus

6.3.1 Charakteristika biologických zbraní

S rostoucím výskytem teroristických útoků v posledních letech se dostává do popředí i otázka zneužití původců VHH jako biologických zbraní. Největší riziko představují agens splňující tyto podmínky:

- Vyvolávají velkou nemocnost a úmrtnost lidí.
- Šíří se mezi lidmi.
- Šíří se pomocí aerosolu.
- K vyvolání epidemie stačí minimální množství viru.
- Chybí účinná vakcína nebo je dostupná jen v minimálním množství.
- Agens je schopné vyvolat paniku mezi lidmi.
- Agens je snadno dostupné, vyrobitelné ve velkém množství, stabilní ve vnějším prostředí.
- Jeho využití musí předcházet vývoj patřičné biologické zbraně.

Tyto podmínky nesplňují všechny VHH. Např. horečka Dengue se nešíří vzduchem a klinický obraz hemoragické horečky vzniká většinou až po opakované expozici viru. Nedají se využít ani CCHF a HFRS. Kvůli problematické velkovýrobě nejsou dostupné v dostatečně vysoké koncentraci. [4]

Mezi další základní charakteristiky biologických zbraní patří:

- Jsou ze všech zbraní hromadného ničení nejlevnější a snadno dostupné (někdy jsou nazývané jaderné zbraně chudých).
- Samovolně se šíří v populaci, představují tak riziko i pro útočníka
- Začínají působit až za určitý okamžik, což dovolí teroristům místo činu opustit a kompenzuje to nevýhodu uvedenou v předchozím bodě. [55]

6.3.2 Vývoj a historie biologických zbraní

Biologické zbraně byly použity, i když většinou ve velice omezeném měřítku, téměř ve všech konfliktech 20. století. V minulosti se použitím VHH v bioterorismu zabývalo SSSR a Rusko, USA, Severní Korea, Jihoafrická republika. V SSSR a Rusku bylo před rokem 1992 k dispozici velké množství filovirů a arenavirů. Potvrdilo se, že u viru Marburg stačí k nákaze jen několik virionů. Ještě před rokem 1969, kdy skončil vývoj biologické zbraně v Americe, byly ve Spojených státech vyrobeny zbraně pomocí viru žluté zimnice a viru horečky údolí Rift. Zbraň s virem žluté zimnice vyvíjela i Severní Korea. Byla potvrzena možnost přenosu filovirů a arenavirů aerosolem na primáty. Vzhledem k tomu, že není dostupná vakcína ani kauzální lék, je výroba biologické zbraně na bázi těchto virů hodnocena jako příliš riziková. [4,55]

Katastrofální by mohla být genetická modifikace viru, kterou by se podařilo docílit toho, že virus by byl snáze přenositelný a účinkoval pomaleji. VHH (konkrétně Ebola) se totiž jen obtížně šíří vzdušnou cestou, objevují se jen na malé ploše v odlehlých oblastech, a protože rychle smrtí své přenašeče, nestačí se rozšířit. V souvislosti s genetickou modifikací stojí za zmínku projekt Chiméra, kdy se sovětsí vědci snažili zkombinovat dva viry (např. virus neštovic a Eboly). Existuje názor, že některé viry hemoragických horeček (včetně Eboly) totiž zřejmě nevznikly přirozeným způsobem. Obsahují kombinace genových řetězců, které se v přírodě nevyskytují, zato jsou známy z laboratoří genetického inženýrství. Otázkou zůstává, zda byly tyto viry vyrobeny úmyslně. Pro první možnost svědčí, že největší epidemie Eboly propukla v době, kdy rasová diskriminace v Jihoafrické republice, tedy v zemi úspěšné ve výzkumu biologických zbraní, vyústila ve válku proti černošským partyzánům. [55]

6.3.3 Bioterorismus a ČR

I Česká republika se připravuje na možnost bioterorismu, přestože riziko útoku je minimální. Obnovují se zakonzervované laboratoře a připravují se odborníci na biologické zbraně. Mezi zásadní opatření patří výstavba Centra pro vysoce rizikové nákazy ve FN na Bulovce, přeměna atomových krytů na izolační

infekční jednotky, výstavba speciální laboratoře pro diagnostiku biologických látek. Ve východních Čechách v Těchoníně buduje armáda speciální zdravotnické pracoviště. Jedná se o Centrum biologické ochrany se statutem vojenského útvaru, určené k biologické ochraně občanů a vojsk ČR. Mělo by být nápomocno s odstraňováním následků vyvolaných biologickým útokem, minimalizovat rizika rozšíření infekční choroby na našem území. Po návratu vojáků ze zahraniční misie by mělo zařízení sloužit jako karanténa. Fungovat by mělo i jako izolace pro ilegální běžence suspektní z infekčního přenosného onemocnění. Mezi hlavní úkoly pracoviště patří identifikace druhu nákazy, diagnostika, navrhování a přijímání dalších, především preventivních opatření, léčba a biologický obranný výzkum. [56,57,58, 61]

Preventivní opatření nákazy vztahující se na jedince jsou obdobné jako při podezření na infekci nesouvisející s biologickým útokem (izolace nemocného...). Jedinou zcela spolehlivou osobní ochranou je kompletně uzavřený oblek opatřený filtry, které pročišťují vzduch vstupující do obleku. Jak již bylo opakovaně zmíněno, kauzální léčba a vakcinace jsou u většiny VHH značně limitovány. Proto je třeba všemi způsoby zajistit, aby k biologickému útoku vůbec nedošlo.

Za včasné rozpoznání útoku a realizaci bezpečnostních opatření zodpovídá zdravotnický systém. Podnět k mobilizaci by měl vycházet od lékařů první linie styku s pacientem a od institucí ochrany veřejného zdraví, v našich podmínkách konkrétně od Hygienické služby. [55,59]

Závěr

Nákaza VHH je problematická vzhledem k omezeným terapeutickým možnostem. Často neexistuje kauzální lék a terapie je pouze symptomatická. Dalším problémem, který čeká na řešení, je nedostupnost vakcinace proti většině původců VHH. V dnešní době se proto prevence zaměřuje především na zabránění přenosu infekce na člověka.

VHH jsou nákazy typické pro exotické země, na našem území se prakticky nevyskytují, nejsou zde vhodné podmínky pro udržení a šíření virů. To znamená, že zde dosud pro žádnou VHH není přítomen v dostatečném množství a na stejném místě patogen, hostitel a přenašeč. V souvislosti s klimatickými změnami by se ale situace mohla změnit. Dochází ke geografickému šíření vektorů VHH a tím i VHH samých. Ovšem změny, které naší planetu čekají, tím spíš jejich dopad, lze odhadnout jen velmi přibližně. Je třeba brát v úvahu nespočet faktorů, které se na změnách klimatu podílejí, řada z nich možná zůstává stále neznámá.

VHH se mohou nakazit čeští občané cestující do endemických oblastí. Při návratu do ČR si mohou VHH přivést s sebou. Nákazu mohou na naše území impotrovat i cizinci či imigranti. Předpokládá se, že díky stále větší oblibě a dostupnosti exotických zemí a rostoucí migraci obyvatel bude i počet importovaných nákaz stoupat. Riziko zneužití VHH v rámci bioterorismu se zdá být minimální, nicméně není nemožné. S vysokou pravděpodobností by se ČR útoku nedokázala ubránit.

Z výše uvedeného vyplývá, že na možnost nákazy VHH bychom měli být připraveni. Čeští lékaři by měli být o problematice VHH poučeni, měli by umět VHH včas rozpoznat, diagnostikovat, pacienta zabezpečit a léčit. Nespecifičnost iniciálních příznaků však českému lékaři, který se pravděpodobně s VHH dosud osobně nesetkal, v diagnóze příliš nepomáhá. Cestovatelé do zemí s výskytem VHH, stejně tak i obyvatelé endemických oblastí, by pak měli vzít na vědomí, nepodceňovat a pokud možno dodržovat všechna preventivní opatření, která jsou v této práci zmíněna.

Souhrn

Virové hemoragické horečky označují akutní infekční onemocnění. Mohou probíhat asymptomaticky nebo jako lehká horečnatá onemocnění, ve vysokém procentu případů však končí smrtí pacienta. Viry vyvolávající VHH se v přírodě udržují díky hostitelskému zvířeti, na kterém jsou z hlediska své existence plně závislí. Přenos na člověka se děje pomocí přenašečů, jimiž jsou nejčastěji komáři, klíšťata, hlodavci. Člověk se může nakazit i aerosolem, kontaktem s nakaženou osobou. U některých VHH je možná nákaza od některých druhů napadených zvířat.

U většiny VHH není k dispozici kauzální lék a hlavní roli v léčbě pacientů má stále léčba podpůrná. Většinou neexistuje ani očkovací látka a prevence nákazy se tak zaměřuje na kontrolu vektorů a na zabránění jejich kontaktu s člověkem.

Ačkoli se VHH vyskytují převážně v oblasti tropů a subtropů, vzácně se s nimi setkáváme i na našem území v podobě importovaných nálezů. Zdá se, že se vzrůstajícím počtem lidí cestujících do zahraničí, se stále dokonalejší dostupností exotických zemí a zvyšující se migrací obyvatel se budeme s importovanou nákazou VHH potýkat stále častěji. V souvislosti s globálním oteplováním a zeměpisným rozšířením vektorů se v budoucnu mohou některé oblasti proměnit z neendemických na endemické. To se může týkat i ČR.

Je důležité, aby byli čeští lékaři s tímto faktem seznámeni, problematiku VHH znali a byli schopni VHH rozpoznat.

V posledních několika letech se diskutuje možnost zneužití VHH jako biologických zbraní. Pravděpodobnost bioteroristického útoku na našem území je minimální, nicméně důsledky by byly katastrofální.

Summary

The viruses of hemorrhagic fevers (VHF) indicate acute infections disorders. They can be in progress asymptotically or as a light fever disorder, but in the high percent of cases they end up by the patient's death. Viruses of hemorrhagic fevers keep up outdoor thanks to the host animal on which they are according to their existence fully depend. Transmission to a human is possible because of the vectors. Mosquitos, ticks or rodents are the most frequently vectors. Aerosol or contacts with infected person are the other ways of transmission. Some VHFs can be transmitted due to a contact with an attached animal.

There is no causal medicine of the most VHFs, supporting therapy plays the main role in patient's treatment. Similarly, the vaccination doesn't mostly exist and the prevention of VHF aims at the vector control and at the prevention of their contact with human.

Although VHHs are found mainly in tropic and subtropic areas, rarely, it is possible meet with them in the form of imported infections in our country. It seems that with increasing number of people travelling abroad, with increasing possibility of travelling to exotic countries and with increasing migration of inhabitants, we will meet imported infections of VHHs more often in the future.

In connection with global warming and geographical distribution of VHHs vectors, some areas can change from non endemic to endemic in the future. It can concern Czech republic too.

For Czech doctors, it is important to be informed with this fact, they would have to know the VHHs problematic, they would be able the infection diagnose.

In the last several years the possibility of abusing VHHs as a biological weapon is discussed. The probability of bioterrorist attack in our country is minimal, nevertheless the effects would be catastrophic.

Seznam použité literatury

1. CDC, Special Pathogens Branch, Viral Hemorrhagic Fevers [on line], 23. 8. 2004, [cit.26.5 2010], dostupné z:
<http://www.cdc.gov/ncidod/dvrd/spb/mnpages/dispages/vhf.htm>
2. Machala, L., Virové hemorhagické horečky, [on line], Praha, Interní Med. 2009; 11(5), [cit.26.5 2010], dostupné z:
<http://www.solen.cz/pdfs/int/2009/05/04.pdf>
3. Bednář, M, Fraňková, V., Schindler, J., Souček, Vávra J., Lékařská mikrobiologie, 1996 Marvil s.r.o
4. Borio, L , Ingesbly, T., Peters, C.J, Virové hemorhagické horečky jako biologické zbraně, [on line] studijní materiál důchodce, Plesník, V, 7/ 2002 [cit 26.5.2010], dostupné z:
www.zuova.cz/informace/smd/smd128.pdf
5. CDC, Special pathogens branch, Filoviruses Sheet [on line] 4.5. 2010, [cit 24.5 2010], dostupné z:
<http://www.cdc.gov/ncidod/dvrd/spb/mnpages/dispages/filoviruses.htm>
6. CDC, Ebola Hemorrhagic Fever Fact Sheet [on line] 9.4. 2010 [cit. 15.8 2009, 24.5 2010], dostupné z:
http://www.cdc.gov/ncidod/dvrd/spb/mnpages/dispages/Fact_Sheets/Ebola_Fact_Booklet.pdf
7. WHO Ebola hemorrhagic fever [on line] 12/ 2008, dostupné z :
<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs103/en/>
8. Skalická, Z, Virus Ebola a bioterorismus, Ebola virus and bioterrorism [on

line], časopis Kontakt 7(1-2), 138-140, 2005, dostupné z:

<http://toxicology.emtrading.cz/modules.php?name=News&file=print&sid=5>

9. CDC special pathogens branch, Outbreak Postings 2008: Ebola-Reston virus detected in pigs in Philippines, [cit. 18.8 2009], dostupné z:

<http://www.cdc.gov/ncidod/dvrd/Spb/outbreaks/>

10. Šerý, Lysenko a spol., Lékařství v tropech a subtropích, 1984, Avicenum

11. CDC Marburg Hemorrhagic Fever Fact Sheet [on line].CDC, 5.5 2010, [cit. 18.5 2009, 24.5.2010], dostupné z:

http://www.cdc.gov/ncidod/dvrd/spb/mnpages/dispages/fact_sheets/fact_sheet_marburg_hemorrhagic_fever.pdf

12. Marburg heamorrhagic fever [on line] WHO, 6/ 2008, [cit 24. 5. 2010] dostupné z:

http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs_marburg/en/index.html

13. Scientists successfully isolate Marburg virus from African fruit bats [on line] CDC Newsroom Press Release, 31.6. 2009, [cit. 24. 5. 2010] dostupné z:

<http://www.cdc.gov/media/pressrel/2009/r090731.htm>

14. Interim infection control recommendations for car of patients with Suspected or Confirmed Filovirus (Ebola, Marburg) Haemorrhagic fever [on line], WHO, 3/2008, [cit 15.8.2009] dostupné z:

http://www.who.int/csr/bioriskreduction/interim_recommendations_filovirus.pdf

15. Interim Guidance about Ebola Virus Infection for U.S. Citizens Living Abroad [on line] CDC, 3. 3. 2006 [cit. 15.8. 2009], dostupné z:

<http://www.cdc.gov/ncidod/dvrd/spb/mnpages/dispages/ebola/abroad.htm>

16. Interim Guidance about Ebola Virus Infection for Airline Flight Crews, Cargo and Cleaning Personnel, and Personnel Interacting with Arriving Passengers [on line] CDC, 3/2006, [cit 15.8.2009], dostupné z:

<http://www.cdc.gov/ncidod/dvrd/spb/mnpages/dispages/ebola/airline.htm>

17. CDC, Arenavirus fact sheet [on line], CDC, 22.8. 2005, [cit.15.8.2009], dostupné z:

<http://www.cdc.gov/ncidod/dvrd/spb/mnpages/dispages/arena.htm>

18. CDC Special Pathogens Branch, Lassa Fever Fact Sheet [on line] CDC Special Pathogens Branch, 12./ 2004, [cit. 13.8 2009] dostupné z:

<http://www.cdc.gov/ncidod/dvrd/spb/mnpages/dispages/lassaf.htm>.

19. Lassa fever, Special Pathogen Branch, [on line] NCID/ DVRD CDC, 26.11 2009, [cit.24.52010], dostupné z:

<http://www.cdc.gov/ncidod/dvrd/spb/mnpages/lassaslides.htm>

20. Dyal, Fohner, Arenaviridae, Machupo [on line]

Stanford University Humans and Viruses Class of 2005, [cit 24.5.2010] dostupné z :

<http://www.stanford.edu/group/virus/arena/2005/MachupoVirus.htm>

21. Argentinian hemorrhagic fever: essential data [on line], 1999 [cit 26.5 2010], dostupné z:

<http://www.cbwinfo.com/Biological/Pathogens/JUNV.html>

22. Wattam R., Pathogen information: Junin Virus [on line] 5.11.2004, [cit. 26.5 2010] dostupné z: http://ci.vbi.vt.edu/pathinfo/pathogens/Junin_virus.html

23. CDC HRFS Fact Sheet [on line], CDC, 22.8. 2005, [cit 24.5 2010] dostupné z:

<http://www.cdc.gov/ncidod/dvrd/spb/mnpages/dispages/hfrs.htm>

- 24.** CDC prevetion checklist- LCMV [on line] CDC, 11.10. 2007 [cit 20.8. 2009], dostupné z:
<http://www.cdc.gov/ncidod/dvrd/spb/mnpages/dispages/lcmv/prevent.pdf>
- 25.** Deratizace, Potkani O.W.N [on line], [cit. 23.5 2010] dostupné z:
<http://www.potkani.own.cz/index.php?page=clanky&up=deratizace>
- 26.** Bennett, S.M, Rodenticides [on line], The Pied Piper, 2001- 2009, [cit.20.5. 2010], dostupné z:
<http://www.the-piedpiper.co.uk/th15.htm>
- 27.** Barnett, E. D., Yellow fever- Epidemiology and Prevention [on line] Emerging infections, 2/2007, [cit. 20.5 2010], dostupné z:
<http://www.usherbrooke.ca/microbiologie-infectiologie/fileadmin/sites/microbiologie-infectiologie/documents/Cours-residents/16-09-2009/APP1.pdf>
- 28.** Kazdová, K, Nemoci přenášené komáry [on line] veřejné služby informačního systému Masarykovy univerzity, 2009, [cit 20.5 2010]
dostupné z: http://biolit.cz/fileadmin/biolit/dokumenty/Nemoci_komari.pdf
- 29.** Očkovací centrum, žlutá zimnice [on line], [cit 24.5 2010], dostupné z:
<https://www.ockovacentrum.cz/Articles/Articles/689-2-Zluta+zimnice.aspx>
- 30.** CDC Dengue Frequently Asked Questions [on line], CDC, 3.9. 2009, [cit.15.8 2009, 23.5.2010], dostupné z:
<http://198.246.98.21/Dengue/faqFacts/index.html>
- 31.** Šerý, Balint, Tropická a cestovní medicína, Medok s.r.o, 1998

32. Wilder-Smith, Schwartz, Engl, Plesník, Horečka Dengue u cestovatelů (Dengue in Travelers) [on line] Studijní materiál – speciál č. 11, 5.1.2006, [cit.20.5.2010] dostupné na:

<http://www.zuova.cz/informace/smd/sms011.pdf>

33. Razska, Zelená, Januška, Současná situace ve výskytu horečky Dengue ve světě, current incidence of Dengue fever in the world [on line] Zprávy CEM 2007 [cit.20.5.2010], dostupné z: <http://www1.szu.cz/cem/zpravy/zpr0607/Dengue.pdf>

34. Beran, Vaništa, Výskyt horečky Dengue [on line]

ZÚ, 23. 7. 2007, [cit 19.5 2010], dostupné z:

http://www.zukolin.cz/aktuality/Dengue_07.pdf

35. CDC Rift Valley fever Fact sheet [on line],

CDC [cit], 3.3. 2006, dostupné na:

http://www.cdc.gov/ncidod/dvrd/spb/mnpages/dispages/Fact_Sheets/Rift%20Valley%20Fever%20Fact%20Sheet.pdf

36. Sanofi Pasteur presents positive results of tetravalent Dengue candidate vaccine [on line], Lyon 6. 11. 2007 [cit 22.5.2010], dostupné na:

http://www.avpi.org/sanofi-pasteur2/ImageServlet?imageCode=20600&siteCode=SP_CORP

37. Petr, J., S bakterií proti komárům a horečce Dengue [on line] Osel.cz - Objective Source E- Learning, 09.01.2009, [cit 21.5 2010], dostupné na:

<http://www.osel.cz/index.php?clanek=4176>

38. West Nile Virus, Updated Information regarding Insect Repellents [on line] CDC Division of vector borne infectious disease, 13.10. 2009, [cit. 23.5. 2010],

dostupné na:

<http://www.cdc.gov/ncidod/dvbid/westnile/repellentupdates.htm>

39. Repellents, AMCA- The American Control Mosquito Association [on line], 2005 [cit 20.8.2009], dostupné na:

<http://www.mosquito.org/mosquito-information/repellents.aspx>

40. Petr, J., Repelent nás jen maskuje [on line], Osel. Cz-Objective Source E-Learning, 19. 3.2008 [cit 20.5 2010], dostupné na:

<http://www.osel.cz/index.php?clanek=3419>

41. Pazdera, J., Skořící proti komárům? [on line], Osel.cz- Objective Source E-Learning, 20. 7.2004 [cit 20.5. 2010], dostupné na

<http://www.osel.cz/index.php?clanek=836>

42. Control, AMCA- The American Mosquito Control Association, [on line] 2005, [cit 21. 8 2009], dostupné na:

<http://www.mosquito.org/mosquito-information/control.aspx>

43. CDC:, Special Pathogens Branch, Kaysanur Forest Disease Factsheet [on line], CDC, 10/2006, [cit 24.5 2010], dostupné na:

<http://www.cdc.gov/ncidod/dvrd/spb/mnpages/dispages/kyasanur.htm>

44. CDC: Special Pathogens Branch, Omsk Hemorrhagic Fever [on line], CDC, 7.10. 2009, [cit. 23.5.2010], dostupné na:

<http://www.cdc.gov/ncidod/dvrd/spb/mnpages/dispages/omsk.htm>

45. CDC: Special Pathogens Branch, Crimean-Congo Hemorrhagic Fever [on line] CDC, 19.10, 2007, [cit. 24.5. 2010] dostupné na:

<http://www.cdc.gov/ncidod/dvrd/spb/mnpages/dispages/cCHF.htm>

46. Crimean-Congo Hemorrhagic Fever

Congo Fever [on line], The center for food security and public health, Institute for international cooperation in Animals Biologics, Iowa State University, 20.8. 2009 [cit 24.5.2010] dostupné na:

http://www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/pdfs/crimean_congo_hemorrhagic_fever.pdf

47. Frydecká, L., Na výlet do lesa se důkladně připravte, proti klíšťatům je nejúčinnější repelent [on line] Mf Dnes, 22. 5. 2010 [cit.25.5.2010], dostupné z: http://zdravi.idnes.cz/na-vylet-do-lesa-se-dukladne-pripravte-proti-klistatum-je-nejucinnejsi-repelent-gfi-/zdravi.asp?c=A100521_101331_zdravi_ves

48. Daniel, M., Jak se chránit před napadením klíšťaty, [on line] SZÚ, 6/2007, [cit. 22.5 2010], dostupné na:

<http://www.szu.cz/tema/prevence/jak-se-chranit-pred-napadenim-klistaty>

49. Chmelík, V., Vysoce nebezpečné nákazy, importované nákazy, bioterorismus [on line], ZSF JČU [cit. 24. 5 2010] dostupné na:

eamos.pf.jcu.cz/amos/kpk/externi/kpk_0813/11vnn.ppt

50. Plesník, V., Horečka Dengue a turistika (Dengue/Dengue haemorrhagic fever) [on line] Studijní materiál důchodce č. 47, 8/2000 [cit. 21.5 2010], dostupné na:

http://www.khsova.cz/01_odborna_cinnost/files/smd047.pdf

51. Pejčoch, M., Co to jsou hantaviry [on line] časopis Vesmír 74, 8/1995, [cit. 21.5 2010], dostupné na

<http://www.vesmir.cz/clanek/co-to-jsou-hantaviry>

52. Peterková, L., Zahradníček, P., Dopady klimatické změny na lidské zdraví [on line] [cit. 23.5 2010] dostupné na:

<http://webcache.googleusercontent.com/search?>

q=cache:wMpmrpMI4AEJ:www.geogr.muni.cz/download/zmeny-
klimatu/dopady/na-lidske-zdravi.ppt+lucie+peterkov%C3%A1+pavel+zahradn
%C3%AD%C4%8Dek&cd=4&hl=cs&ct=clnk&gl=cz

53. Beková, M., Ekologie viru klíšťové encefalidity [on line] Masarykova
univerzita v Brně, Přírodovědecká fakulta, 2009 [cit 21.5 2010], dostupné na:
http://is.muni.cz/th/223141/prif_b/BP.txt?lang=ent

54. Bodoková, S., Další hrozbou globálního oteplování jsou hantaviry [on line]
Gate 2 biotech, čl. 58106, 10.4. 2007 [cit 24.10 2010] dostupné na:
<http://www.gate2biotech.cz/dalsi-hrozbou-globalniho-oteplovani-jsou-hantaviry>

55. Vising, L. , Biologické zbraně [on line] 11/ 2004, [cit 24.5 2010], dostupné na:
[http://webcache.googleusercontent.com/search?
q=cache:pPg6RLFeIWsJ:lvisingr.czweb.org/stazeni/atm/biologicke_zbrane.rtf+vi
singr+biologicke%C3%A9+zbran%C4%9B&cd=1&hl=cs&ct=clnk&gl=cz](http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:pPg6RLFeIWsJ:lvisingr.czweb.org/stazeni/atm/biologicke_zbrane.rtf+visingr+biologicke%C3%A9+zbran%C4%9B&cd=1&hl=cs&ct=clnk&gl=cz)

56. Kněžínková, I., Otto, P., Ochrana před bioterorismem vážne [on line]
Hospodářské noviny, 11.9.2002, [cit. 21.5 2010], dostupné na:
[http://www.zdn.cz/denni-zpravy/z-domova/ochrana-pred-bioterorismem-vazne-
147988](http://www.zdn.cz/denni-zpravy/z-domova/ochrana-pred-bioterorismem-vazne-147988)

57. Riebauerová, M, Gazdík, J, Úřady se chystají na biologické zbraně [on line]
Mladá fronta Dnes, 27. 9. 2001 [cit. 21.5.2010],
dostupné na [http://www.zdn.cz/denni-zpravy/z-domova/urady-se-chystaji-na-
biologicke-zbrane-139230](http://www.zdn.cz/denni-zpravy/z-domova/urady-se-chystaji-na-biologicke-zbrane-139230)

58. Zeman, J, Naděje Jménem Těchonín, [on line], Ministerstvo obrany a Armáda
České republiky, 10/2002, [cit 26.5 2010], dostupné na:
<http://www.army.cz/scripts/detail.php?id=9460>

59. Bioterorismus, Zdravotní ústav se sídlem v Pardubicích, [on line], [cit.

20.5.2010], dostupné na:

<http://www.zupu.cz/index.php?pid=82>

60. Vacková, M, Epidemiologie nákaz vyvolaných hantaviry přenášených z volně žijících hlodavců na člověka- rizika při pobytu v přírodě, [on line] Fakulta vojenského zdravotnictví Univerzity obrany Hradec Králové, [cit 20.5 2010], dostupné na:

<http://www.pmfhk.cz/Prednasky/Vacková-hantaviry.pdf>

61. Centrum biologické ochrany Těchonín, Ministerstvo obrany a Armáda České republiky [on line], [cit. 25.5 2010], dostupné na:

<http://www.army.cz/scripts/detail.php?id=9448>

62. Šplíňo, M., Dlhý, J., Hantaviry- narůstající incidence zoonóz v EU, [on line] FVZ UO, katedra epidemiologie [cit. 30.5. 2010] dostupné na:

<http://www.pecenkovydney.cz/pdf/ut/9-Splino-Hantaviry.pdf>

Seznam tabulek, obrázků, grafů

Tabulka 1.- Původci a přenos VHH

Tabulka 2.- Přehled arenavirů

Tabulka 3.- Příklady rodenticidů

Tabulka 4.- Země výskytu žluté zimnice

Tabulka 5.- Země výskytu horečky Dengue

Tabulka 6.- Významné epidemie horečky Dengue

Tabulka 7.- Země výskytu RVF

Tabulka 8.- Kontraindikace očkování žluté zimnice

Tabulka 9.- Nežádoucí účinky vakcíny proti žluté zimnici

Tabulka 10.- Odhad rizika nákazy

Tabulka 11.- Doporučený postup při podezření na HH

Tabulka 12.- Hlášené případy horečky Dengue v ČR

Tabulka 13.- Výsledky sérologického přehledu hantavirů v ČR

Tabulka 14.- Vliv klimatických změn na rozšíření vektorů

Tabulka 15.- Výskyt hantavirových onemocnění

Ilustrace 1.- Výskyt viru Ebola

Ilustrace 2.- Výskyt horečky Lassa

Ilustrace 3.- Výskyt Bolivijské hemoragické horečky

Ilustrace 4.- Výskyt horečky Dengue

Ilustrace 5.- Výskyt horečky údolí Rift

Ilustrace 6.- Výskyt CCHF

Ilustrace 7.- Výskyt hantavirové infekce v ČR

Graf 1. Počet zaznamenaných případů žluté zimnice v Africe a Jižní Americe, 1950- 2004

Graf 2. Hlášené případy horečky dengue v ČR