

Vysoká škola zdravotnická, o.p.s.

Praha 5

PŘEDNEMOCNIČNÍ PÉČE PŘI VÝSKYTU VYSOCE
NEBEZPEČNÉ NÁKAZY Z POHLEDU ZDRAVOTNICKÉHO
ZÁCHRANÁŘE

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

ZDENĚK PIKL

Praha 2013

VYSOKÁ ŠKOLA ZDRAVOTNICKÁ, o.p.s., PRAHA 5

PŘEDNEMOCNIČNÍ PÉČE PŘI VÝSKYTU VYSOCE
NEBEZPEČNÉ NÁKAZY Z POHLEDU ZDRAVOTNICKÉHO
ZÁCHRANÁŘE

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

ZDENĚK PIKL

Název studijního oboru: zdravotnický záchranář

Stupeň kvalifikace: bakalář

Vedoucí práce: MUDr. Jan Lejsek

Praha 2013

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracoval samostatně a všechny použité zdroje literatury jsem uvedl v seznamu použité literatury.

Souhlasím s prezenčním zpřístupněním své bakalářské práce ke studijním účelům.

V Praze dne 26. 8. 2013

.....

PODĚKOVÁNÍ

Děkuji konzultantce bakalářské práce PhDr. Karolíně Moravcové za cenné připomínky a rady poskytnuté při zpracování této bakalářské práce.

Dále bych rád poděkoval vedoucímu bakalářské práce MUDr. Janu Lejskovi za odborné vedení a podněty k tématu této bakalářské práce.

Zvláštní poděkování patří MUDr. Janě Pratingerové, která se problematice vysoce nakažlivých nemocí věnuje na Krajské hygienické stanici Libereckého kraje.

V Praze dne 26. 8. 2013

.....

ABSTRAKT

PIKL, Zdeněk. *Přednemocniční péče při výskytu vysoce nebezpečné nákazy z pohledu zdravotnického záchranáře*. Vysoká škola zdravotnická, o. p. s. Stupeň kvalifikace: bakalář. Vedoucí práce: MUDr. Jan Lejsek. Praha 2013. 64 stran.

Bakalářská práce se věnuje problematice vysoce nebezpečných nákaz s důrazem na přednemocniční péči. V první části práce jsou uvedena historická data a teoretické znalosti o původcích, přenašečích, příznacích a prognózách těchto nákaz. Ve druhé části práce jsou rozebrána protiepidemická opatření, způsoby ochrany jednotlivce i kolektivů. Je zde také podrobně popsán vznik, vybavení a úkoly Biohazard týmů záchranných služeb ČR a jejich spolupráce s ostatními složkami IZS a členy krizového řízení při výskytu vysoce nakažlivé nemoci.

Klíčová slova: Přednemocniční péče. Vysoce nakažlivé nemoci, Protiepidemická opatření

ABSTRAKT

PIKL, Zdeněk. *Pre-hospital Care of Patients with Highly Dangerous Infection in Paramedic's View*. The college of Health, o. p. s.. Degree of qualification: Bachelor. Tutor: MUDr. Jan Lejsek. Prague. 2013. 64 pages.

The thesis deals with issues of highly contagious diseases with emphasis on pre-hospital care. The first part of the thesis contains historical data and theoretical knowledge about originators, vectors, symptoms and prognosis of these diseases. The second part gets into anti-epidemic precautions, ways of protection of individuals and communities. There is also a detailed description of the origin, equipment and tasks of Biohazard teams of the rescue services of the Czech Republic and their cooperation with other parts of IZS, and members of the task force in case of occurrence of a highly contagious disease.

Keywords: Pre-hospital care, highly contagious disease, anti-epidemic precautions.

1 ÚVOD	10
2 Historie.....	13
2.1 Historický přehled výskytu některých epidemií, boje proti infekčním nemocem a zneužití biologických činitelů.....	13
1.2 Rozvoj mikrobiologie, biologického zbrojení a boje proti němu	15
2.3 Některé nehody při práci s původci VNN.....	18
2.3.1 Incident ve Sverdlovsku.....	18
2.3.2 Kolcovo	19
3 Vysoce nebezpečné nemoci	20
3.1 Rozdělení nálezů podle původců	20
3.1.1 Viry (<i>Vira</i>).....	20
3.1.2 Bakterie (<i>Bacteria</i>).....	21
3.2 Cesty přenosu vysoce nakažlivých nemocí.....	22
3.2.1 Přímý přenos	23
3.2.2 Nepřímý přenos.....	23
3.3 Anthrax.....	24
3.4 Dengue	25
3.5 Hemoragické horečky	27
3.5.1 Krymsko-konžská horečka.....	28
3.5.2 Horečka Lassa	28
3.5.3 Horečka Marburg	29
3.5.4 Horečka Ebola.....	30
3.6 Cholera	31
3.7 Mor.....	33
3.8 Rickettsiózy.....	35
3.9 Právě neštovice (<i>Variola</i>).....	35
4 Možnosti biologické ochrany.....	37
4.1 Protiepidemická opatření	37
4.2 Úrovně biologické ochrany.....	38
4.2.1 Biologický stupeň ochrany 1 (BSL1).....	38
4.2.2 Biologický stupeň ochrany 2 (BSL2).....	38
4.2.3 Biologický stupeň ochrany 3 (BSL3).....	38
4.2.4 Biologický stupeň ochrany 4 (BSL4).....	39

4.3 Nemocnice na Bulovce	39
4.4 Centrum biologické ochrany Těchonín.....	40
5 Legislativa.....	42
5.1 Ženevský protokol.....	42
5.2 Úmluva o zákazu vývoje, výroby a hromadění zásob bakteriologických (biologických) a toxinových zbraní a o jejich zničení	42
5.3 Zákon č. 240/2000 Sb. O krizovém řízení a o změně některých zákonů (krizový zákon)	43
5.4 Zákon č. 258/2000 Sb. O ochraně veřejného zdraví a změně některých souvisejících zákonů	43
5.5 Zákon č. 374/2011 Sb O zdravotnické záchranné službě	44
5.6 Usnesení vlády ČR ze dne 14. 9. 2011 č.682.....	44
5.6.1 Pandemický plán ČR.....	45
5.6.2 Ústřední epidemiologická komise.....	45
5.7 Usnesení vlády ČR ze dne 9. 1. 2013 č.15.....	45
5.8 Katalogový soubor typové činnosti STČ-05/IZS.....	46
6 Biohazard týmy ZZS	48
6.1 Historie vzniku	48
6.2 BHT ZZS PK	49
6.3 Biohazard tým ZZS LK.....	49
6.4 Podmínky a způsoby aktivace týmu.....	50
6.5 Vybavení Biohazard týmu ZZS LK	51
6.6 CIMIC 2012 (Civil & Military Cooperation)	52
6.7 Námětové cvičení 2012.....	53
6.8 CIMIC 2012 – závěry a doporučení.....	54
6.8.1 Biohazard týmy ZZS v ČR a proč je budovat.....	55
6.8.2 Ochrana všech členů posádek ZZS	56
6.8.3 Aktivace speciálních týmů ZZS	56
6.8.4 Standardní operační postupy posádek ZZS.....	57
6.8.5 Využití získaných poznatků	57
6.8.6 Vyhodnocení akce CIMIC 2012 – doporučení pro praxi.....	58
6.8.7 Výstupy pro praxi.....	59

7 Závěr	60
8 Seznam použitých zkratk	61
9 Seznam příloh	62
10 Seznam použité literatury.....	63

1 ÚVOD

Ve své bakalářské práci jsem se rozhodl věnovat problematice vysoce nakažlivých nemocí v přednemocniční péči z pohledu zdravotnického záchranáře. Toto téma jsem si zvolil z důvodu aktuálnosti tématu a absence cílené edukace zaměstnanců záchranných služeb v této oblasti, jak jsem měl možnost poznat během svého působení na zdravotnické záchranné službě ve dvou krajích ČR.

Po vytvoření Biohazard týmu Zdravotnické záchranné služby Libereckého kraje (dále jen ZZS LK) v roce 2012 jsem prezentoval tento tým, jeho vybavení a možnosti jeho využití, na několika odborných akcích. Při přípravě těchto sdělení jsem se setkal s nedostatkem literatury, která by se uceleně a přehledně zabývala danou problematikou. Proto jsem se rozhodl využít možnosti a vytvořit ucelený metodický materiál pro zdravotnické pracovníky záchranných služeb se zaměřením na potřeby ZZS LK.

Pro potřeby této práce se rozumí:

- pojmem *biologický činitel* biologické agens nebo toxin biologické povahy;
- *biologickým agens* jakýkoliv organismus přírodní i modifikovaný, jehož záměrné použití může způsobit smrt, onemocnění anebo zneschopnění lidí a zvířat, nebo který může způsobit úhyn nebo poškození rostlin (dále též *původce, patogen*);
- *vysoce rizikovým biologickým agens* biologické agens takových vlastností a schopností, že může být aplikováno jako zbraň; seznam těchto agens je stanoven vyhláškou č. 474/2002 Sb. a je obsahem přílohy č. 1 této vyhlášky;
- *toxinem biologické povahy* látka vzniklá z jakýchkoliv organismů včetně mikroorganismů, zvířat nebo rostlin, která může způsobit smrt, nemoc nebo jinak ublížit lidem, zvířatům nebo rostlinám (dále též *toxin*);
- *vysoce rizikovým toxinem* (biologické povahy) toxin (biologické povahy), který má takové vlastnosti a schopnosti, že může být aplikován jako zbraň; seznam těchto toxinů je stanoven vyhláškou č. 474/2002 Sb. a je obsahem přílohy č. 1 této vyhlášky;
- *vysoce nakažlivou nemocí* (VNN) takové onemocnění infekční povahy, které je způsobeno vysoce rizikovým biologickým agens, je nebezpečné svým průběhem nebo způsobem přenosu a které by mohlo ohrozit veřejné zdraví.

S ukončením studené války a změnou mezinárodní politické situace se výrazně snížila možnost zneužití vysoce virulentních původců infekčních onemocnění ve formě biologické zbraně. Zároveň však neustále roste hrozba zneužití těchto agens pro případný teroristický útok.

Na našem území přichází v úvahu možnost výskytu vysoce nakažlivé nemoci z následujících příčin:

- import VNN (sem patří široké spektrum nemocí, vyskytujících se mimo území České republiky, převážně endemicky v tzv. exotických zemích, jako jsou například hemoragické horečky, mor, žlutá zimnice, aj.);
- mimořádné události (nehody) spojené s výzkumem, uchováváním a přepravou původců VNN;
- mimořádné události (nežádoucí příhody, nehody) při léčení lidí a zvířat trpících VNN;
- bioteristický útok.

Pro ochranu veřejného zdraví, resp. zabránění šíření VNN v populaci je zásadní spolupráce všech složek integrovaného záchranného systému. Od detekce, resp. stanovení diagnózy onemocnění včetně podezření na onemocnění VNN, přes vyhledávání a izolaci potenciálních zdrojů, po účinná protiepidemická opatření lokálního i plošného charakteru a následné vyhodnocení provedených opatření. Následovat by mělo cílené zvýšení úrovně epidemiologické bdělosti a připravenosti systému čelit v budoucnu obdobné situaci.

Zavedení a trvalé udržování bdělosti na všech úrovních poskytování zdravotních služeb omezuje riziko šíření nemoci a ohrožení dalších osob včetně zdravotnických pracovníků, umožňuje časně zavedení lokálních protiepidemických opatření a zahájení léčebných opatření u nemocného a to na pracovišti disponujícím personálním a technickým potenciálem k léčbě závažných infekcí. Dále umožňuje včasnou aktivaci připraveného systému k realizaci komplexních protiepidemických opatření, jejichž bezodkladné účelné zavedení výrazně přispívá ke zpomalení, popř. eliminaci šíření VNN v populaci.

Klíčovým bodem je časná identifikace rizikových situací následovaná vyslovením podezření nebo stanovením diagnózy vysoce nakažlivé nemoci co nejdříve od okamžiku prvního kontaktu se zdravotními službami. Pro identifikaci rizikových situací v rámci prvního kontaktu jsou zásadní kvalitní odběr anamnézy a fyzikální

vyšetření se zaměřením na typické příznaky VNN. K identifikaci rizikové situace může docházet na těchto úrovních:

- a) příjem tísňové výzvy zdravotnickým operačním střediskem ZZS – cílené dotazy na typické příznaky a anamnézu (zejména cestovatelskou) u předem vytypovaných obtíží, které jsou důvodem tísňového volání (např. dušnost spojená s vysokou horečkou, krvácivé projevy u dosud zdravých osob apod.);
- b) vyšetření zdravotnickým pracovníkem prvního kontaktu (např. členové výjezdové skupiny ZZS, všeobecný praktický lékař, praktický lékař pro děti a dorost, lékař pohotovostní služby apod.);
- c) přijetím oznámení o podezření nebo diagnóze VNN (např. nemocný, který si je vědom kontaktu nebo rizika, zdravotnický pracovník uvedený v bodu b) nebo zdravotnický pracovník jiného pracoviště poskytovatele zdravotní péče; jiný pracovník IZS, pachatel teroristického útoku atd.).

2 Historie

V této kapitole je ve stručném přehledu uvedena historie:

- výskytu přirozených epidemií vyvolaných původci VVN;
- výzkumu původců infekčních onemocnění a ochrany proti infekčním onemocněním;
- vývoje, výroby a použití biologických činitelů v podobě zbraní k loveckým, válečným a teroristickým účelům;
- mimořádných událostí v zařízeních pracujících s původci VNN.

Účelem této kapitoly je poukázat na pozadí výskytu přirozených epidemií, v kontextu se snahami čelit infekčním nemocem, poměrně dlouhou historii využití biologických činitelů jako zbraní, jejichž vývoj, výroba a použití gradovaly v období první a druhé světové války a následně během tzv. studené války. V obsahu kapitoly je dále upozorněno na nerespektování a porušování mezinárodních úmluv v oblasti biologických výzkumů, jakož i na obrovskou ekologickou zátěž takto vzniklou. V dobách největšího rozvoje vojenských biologických programů pracovalo v tomto odvětví několik set tisíc zaměstnanců. To nahrává případným teroristickým skupinám a umožňuje jim získání jak kvalifikovaných odborníků, tak návodů i materiálů k vytvoření biologických zbraní, jejichž účinnost převyšuje vyřazující účinky chemických zbraní. Teroristický útok je tak nejpravděpodobnější příčinou hromadného výskytu nákazy způsobené původci moru, cholery, hemoragických horeček nebo otravy biotoxiny (botulotoxin, aflatoxin).

2.1 Historický přehled výskytu některých epidemií, boje proti infekčním nemocem a zneužití biologických činitelů

období neolitu – využití otrávených hrotů šípů jako vektoru toxinů obojživelníků a kurare k zneškodnění zvířat či protivníků; obdobné techniky byly používány u domorodých kmenů (PRYMULA, 2002)

542 – přirozená epidemie Justiniánova moru má na svědomí údajně až 100 milionů obětí (PRYMULA, 2002)

od dob římského císařství po 18. století – při vojenských konfliktech využití mrtvých těl a exkrementů nemocných, které byly metány na protivníka pomocí různých katapultů za účelem vyvolání onemocnění u protivníka (PRYMULA, 2002)

1347 – 1351 – přirozená epidemie bubonického moru má na svědomí 25 milionů úmrtí v celé Evropě (PRYMULA, 2002)

1763 – 1767 – kapitán Ecuyer (britský důstojník) rozšiřuje příkrývky infikované virem neštovic mezi indiány během francouzsko-indiánské války v Severní Americe (PRYMULA, 2002)

1894 – Alexandr Yersin objevuje na počátku zatím poslední pandemie moru jeho původce (PRYMULA, 2002)

1914 – 1917 – Němci obviněni z šíření cholery v Itálii a moru v Sankt Petěrburgu (MANGOLD, GOLDBERG, 2001)

1918 – 1919 – přirozená epidemie španělské chřipky způsobuje 20 milionů úmrtí na celém světě (PRYMULA, 2002)

1940 – biologický útok Japonska na čínské město Changchun; jako agens použit původce cholery; epidemie postihuje celou oblast a odhady ztrát na straně civilistů se pohybují v počtu 10 tisíc, na straně japonských vojáků pak v počtu 1 700 osob (MANGOLD, GOLDBERG, 2001)

1942 – probíhá rozsáhlá epidemie tularemie u německých vojsk na německo-ruské frontě; použití biologických zbraní se neprokázalo (PRYMULA, 2002)

1945 – epidemie anthraxu je v Iránu příčinou úhynu 1 milionu ovcí (PRYMULA, 2002)

1978 – 1980 – přírodní epidemie anthraxu v Jižní Rhodesii (dnes Republika Zimbabwe) postihuje podle odhadu 5 000 – 10 000 osob a je příčinou zhruba jednoho sta úmrtí (PRYMULA, 2002)

1979 – na přelomu dubna a května dochází při výrobě spor anthraxu k nehodě ve Sverdlovsku (dnešní Jekatěrinburg); oficiální údaj vlády Sovětského svazu hovoří o 68 obětech, odhady až o 600 obětech; příčinou úmrtí byla inhalace spor uniklých z výrobního závodu úmrtí (MANGOLD, GOLDBERG, 2001)

1990 – 1995 – sekta Óm šinrikjó podniká podle svých členů nejméně devět útoků s použitím biologického agens (botulotoxin a anthrax); nedošlo však k žádnému úmrtí a sekta se tak vrací k chemickým zbraním - chemický útok (sarinem) v tokijském metru v roce 1995 zasahuje více než 5 000 osob a je příčinou 12 úmrtí (MANGOLD, GOLDBERG, 2001)

2.2 Rozvoj mikrobiologie, biologického zbrojení a boje proti němu

1798 – britský vesnický lékař Edward Jenner zveřejňuje objev vakcinace proti variole

40. léta 19. století – Aloys Pollender objevuje tyčinkovitá tělíška v krvi zvířat zasažených anthraxem

1863 – francouzský parazitolog Casimir-Joseph Davaine nazývá původce athraxu resp. tato tělíška pojmem „bacteridies“

1876 – Robert Koch vypěstoval původce anthraxu a popsal jeho životní cyklus (schopnost tvořit spory)

1881 – Louis Pasteur objevuje a potvrzuje účinky očkování uměle oslabenou kulturou původce anthraxu (jednalo se o první použití oslabeného původce pro očkování a druhou chorobu, proti které bylo objeveno očkování)

1925 – podepsána „Mezinárodní úmluva o zákazu válečného použití dusivých, otravných a jiných plynů a bakteriologických zbraní ve válce“; nezakazuje však možnost skladování těchto zbraní pro případ odvěty při napadení (MANGOLD, GOLDBERG, 2001)

1932 – 1945 – Japonsko rozbíhá vojenský biologický program nazvaný „Jednotka 731“; k experimentům jsou využíváni vězni cizích národností (Čína, Rusko, Mongolsko, Korea, ale i obyvatel Evropy); odhaduje se, že při výzkumu zemřelo velice krutým způsobem více než tři tisíce vězňů; v tom nejsou zahrnuty vojenské a nevojenské ztráty při pokusech na civilním obyvatelstvu (KLEMENT, MEZENECV, 2007)

1933 – začíná se naplno rozvíjet vojenský biologický program v Sovětské svazu

1942 – Britové testují bojové použití anthraxu na ovcích

1942 – Spojené státy americké zahajují rozsáhlý výzkum a vývoj biologických zbraní

1946 – 1972 – rozvíjí se a pokračují biologické útočné programy všech velkých mocností; výsledkem je produkce tisíců tun biologických agens a zdokonalení postupů kontaminace nepřátelského území (PRYMULA, 2002)

1954 – až v tomto roce je detailně popsána produkce a působení toxinu bakteriemi anthraxu

1972 – dokončena „Konvence o biologických zbraních“, ke které se připojuje 140 států světa; tato konvence zakazuje vývoj, produkci, skladování či jakékoliv další udržování biologických původců nebo toxinů v množstvích a druzích, které nemají ospravedlnění z hlediska profylaktických, ochranných či jiných mírových důvodů; ne všechny státy tuto konvenci dodržují; nejsou určeny žádné kontrolní prostředky a sankce; konvence nabývá účinnosti v roce 1975 (MANGOLD, GOLDBERG, 2001)

1971 – 1973 – USA ničí zásoby biologických zbraní

1973 – Sovětský svaz rozvíjí nový biologický zbraňový program pod názvem Biopreparát; tento program podléhá nejprísnějšímu utajení pod kontrolou pozdější KGB (PRYMULA, 2002)

1978 – 1980 – dokončena eradikace neštovic; pouze 2 laboratoře by měly mít původce tohoto onemocnění (Centrum pro kontrolu nemocí v Atlantě v USA a Vektor v Kolcovu v Rusku) (PRYMULA, 2002)

1984 – Sovětský svaz vytváří tzv. supermor

1985 – 1989 – Sovětský svaz vytváří tzv. Alibekův anthrax, což je válečně využitelný kmen antraxu (PRYMULA, 2002)

1988 – nehoda v laboratořích Vektor při vývoji varianty U viru Marburg; zahynul při ní vědec Nikolaj Ustinov (MANGOLD, GOLDBERG, 2001)

1989 – odkrytí sovětského válečného biologického programu uprchlým vědcem Vladimírem Pasečnikovem (MANGOLD, GOLDBERG, 2001)

1990 – USA žádají Sovětský svaz o ukončení ofenzivního biologického programu; Michail Gorbačov poté oficiálně program ruší (MANGOLD, GOLDBERG, 2001)

1991 – ruský vědec Kanatjan Alibekov (Ken Alibek) opouští program Biopreparát a emigruje do USA; tvrdí, že „zrušený“ ruský biologický program i nadále pokračuje (MANGOLD, GOLDBERG, 2001)

1992 – Boris Jelcin oficiálně ruší útočný zbraňový program; ruské strážní jednotky opouští Uzbekistán a Kazachstán, čímž ponechávají nechráněný např. ostrov Vozrožděnie; ten byl používán dlouhá léta k testování biologických zbraní; předpokládá se, že zde byly uloženy kontejnery s biologickým materiálem v takovém množství, že by byly schopny vyhubit populaci celého světa několikrát; panují obavy z možného využití ostrova jako potenciálního zdroje biologických zbraní pro teroristy (PRYMULA, 2002)

1995 – USA obviňují Rusko z pokračování v biologickém programu a z napomáhání Íránu ve vytvoření programu biologické války; Irák připouští výrobu 8 500 litrů koncentrovaného antraxu (PRYMULA, 2002)

2001 – v USA je doručeno několik dopisů obsahujících anthraxové spory; jedná se o teroristický útok s výrazným psychologickým dopadem; počet úmrtí nepřesáhne číslo deset

2.3 Některé nehody při práci s původci VNN

V kapitole jsou popsány dvě mimořádné události spojené s únikem resp. nákazou zpracovávanými činiteli, ke kterým došlo při vývoji biologických zbraní. K oběma nehodám došlo na území bývalého Sovětského svazu.

2.3.1 Incident ve Sverdlovsku

V roce 1979 byl Sverdlovsk (dnešní Jekatěrinburg) městem s více než jedním milionem obyvatel vzdáleným 1500 km od Moskvy. Ve městě se nacházelo vojenské zařízení číslo 19 – Mikrobiologický a virologický institut. Původně bylo toto zařízení postaveno mimo město, ale v roce 1979 již bylo obklopeno průmyslovými a residenčními čtvrtěmi. Hlavním produktem závodu bylo ohromné množství sušených spor antraxu.

V pondělí ráno 2. dubna byl spuštěn program na zahájení cyklu výroby anthraxu. Předchozí pátek, po zastavení výroby, byla provedena prohlídka zařízení, během níž došlo k odstranění klíčových filtrů odsávacího zařízení. Pracovníci páteční směny však zapoměli namontovat filtry nové a pondělní směna toto opomenutí nezjistila. Zařízení tak pracovalo několik hodin bez filtrů a do ovzduší uniklo několik kilogramů smrtícího prášku, obsahujícího miliony spor anthraxu, který infikoval mnoho obyvatel města.

Dva dny po nehodě již byly v nemocnicích desítky nemocných s dýchacími obtížemi, vysokou horečkou, zvracením a modrajícími rty. Civilní lékaři nejen že nebyli informováni o nehodě, ale ani neměli tušení, že je ve městě zařízení na výrobu biologických látek. Během čtyř dnů bylo již několik desítek mrtvých a zdravotnický personál propadal panice. Nikdy neviděli příznaky inhalace anthraxových spor a až po první pitvě jedna z patoložek správně určila příčinu úmrtí.

Vládní úřady a vládou kontrolovaná média začala šířit poplašné zprávy a příčině tragédie – dobytek v blízké vesnici byl nakažen anthraxem. Veškeré informace o skutečných příznacích a příčinách byly utajeny. Jakékoliv záznamy a dokumentace obsahující zmínky o antraxu byly zkonfiskovány. Byla provedena rozsáhlá

dekontaminace území, trvající několik měsíců. Dekontaminační proces vedl k dalším úmrtím, která pokračovala šest týdnů od počátečního incidentu.

Konečný počet obětí zůstal neznámý. Podle oficiálních zpráv bylo nakaženo 96 lidí, z nichž 64 zemřelo. Podle lékařů ze Sverdlovska byl počet obětí daleko vyšší. Některé odhady mluví až o 1 000 obětech z řad civilistů a dalších z řad vojáků. (MANGOLD, GOLDBERG, 2001)

2.3.2 Kolcovo

13. 4. 1998 došlo ve vysoce chráněné laboratoři ruského Vektoru, která byla umístěna v obci Kolcovo, ke smrtelné nehodě. Vědec Nikolaj Ustinov byl při pokusu o aplikaci injekce obsahující vir Marburgu poraněn infikovanou jehlou a nakažen. Tento vir má extrémně nízké infekční dávky. To, co následovalo, ukazuje na fanatickou odhodlanost lidí podílejících se na biologických útočných programech.

Ustinov opustil laboratoř, nouzovým telefonem informoval o nehodě a byl uložen do speciální postele uvnitř vysoce chráněné izolační jednotky vytvořené pro tyto účely. Všechnen personál i návštěvníci museli projít chemickou sprchou, sestry měly na sobě biologicky bezpečný skafandr. Vědec požádal o zápisník a popisoval vše, co se s ním dělo, od subjektivních po objektivní klinické příznaky. Čtvrtý den mu zčervenaly oči a objevila se v nich malá krvácení. Osmý den virus Marburg ničí a zkapalňuje všechny vnitřní orgány. Začíná krvácení z kůže, úst, dásní, nosu, očí, z řitního otvoru a bradavek. Krev ztrácí schopnost se srážet.

Sedmnáctý den se konala pitva. Kolegové přenesli tělo do sterilní izolační komory s dvojitým pláštěm. V ochranných oblecích zahájili pitvu Ustinova, vyjmuli jeho játra a slezinu a odsáli velké množství jeho krve ze stehenní tepny. Všechny tyto vzorky dále zpracovávali s jediným cílem. Zachovat kmen Marburgu živý a schopný replikace. Tento rychlý a smrtící kmen nazvali variantou U (podle Ustinova), namnožili jej v baňkách, usušili, upravili na částice a stal se výzbrojí armády jako součást granátů, tříštivých pum a raket.

Podle Alibekova vyrobil nelegální sovětsko-ruský program biologických zbraní dostatek viru Marburg ke zničení lidské populace celého světa. (MANGOLD, GOLDBERG, 2001)

3 Vysoce nebezpečné nemoci

Tato kapitola se zabývá vysoce nebezpečnými nemocemi způsobenými vysoce rizikovými agens, která jsou patogeny člověka nebo přenosná ze zvířat na člověka, jejich:

- rozčleněním podle původce;
- rozčleněním podle způsobu přenosu;
- popisem některých onemocnění.

3.1 Rozdělení nález podle původců

Mezi vyvolatele infekčních a parazitárních onemocnění (*biologická agens*) patří nebuněčné organismy (priony a viry) a buněčné organismy – jednobuněčné (bakterie, prvoci a jednobuněčné houby) a mnohobuněčné (mnohobuněčné organismy včetně živočichů). Vzhledem k původcům VNN bude blíže pojednáno o virech a bakteriích.

3.1.1 Viry (*Vira*)

Virus je submikroskopický nebuněčný obligátní intracelulární parazit, který je schopen rozmnožování pouze v hostitelské buňce. Má jednoduchou stavební strukturu – nukleová kyselina obalená bílkovinným obalem. Samostatně není schopen se rozmnožovat, růst ani produkovat energii.

Viry lze dále rozdělit podle typu hmoty nesoucí genetickou informaci (ribonukleová nebo deoxyribonukleová kyselina) a podle přítomnosti dodatečných lipidových a bílkovinných obalů na RNA a DNA viry resp. viry obalené a neobalené. Jednotlivé viry se odlišují např. velikostí nebo počtem genů obsažených v genomu. Podrobný popis jednotlivých původců virových onemocnění by mnohonásobně přesahoval rozsah i zaměření této práce. K vysoce rizikovým biologickým agens způsobujícím onemocnění člověka (jak primární patogeny člověka, tak přenosné ze zvířete na člověka) patří:

- Opičí virus B (herpesvirus simiae (B virus));
- Sin Nombre virus;
- Virus bílých neštovic (White pox);
- Virus Dengue (Dengue fever virus);
- Virus Ebola;
- Virus Hantaan;

- Virus horečky Lassa (Lassa fever virus);
- Virus horečky údolí Rift (Rift Valley fever virus);
- Virus Chikungunya;
- Virus japonské encefalitidy (Japanese encephalitis virus);
- Virus Junin;
- Virus konžsko-krymské hemoragické horečky (Congo-Crimean haemorrhagic fever virus);
- Virus lymfocytární choriomeningitidy (neurotropní kmeny) (Lymphocytic choriomeningitis virus);
- Virus Machupo;
- Virus Marburg;
- Virus opičích neštovic (Monkey pox virus);
- Virus pravých neštovic (Variola virus);
- Virus ruské jaro-letní encefalitidy (Russian Spring-Summer encephalitis virus);
- Virus venezuelské koňské encefalomyelitidy (Venezuelan equine encephalitis virus);
- Virus východní koňské encefalomyelitidy (Eastern equine encephalitis virus);
- Virus západní koňské encefalomyelitidy (Western equine encephalitis virus);
- Virus žluté zimnice (Yellow fever virus).

K vysoce nakažlivým onemocněním pak patří onemocnění těmito viry způsobená. (Vyhláška č. 474/2002 Sb.)

3.1.2 Bakterie (*Bacteria*)

Bakterie jsou jednobuněčné organismy velikosti několika mikrometrů zpravidla kokovitého nebo tyčinkovitého tvaru. Bakteriální buňka je buňkou prokaryotní ohraničená cytoplazmatickou membránou, na povrchu většiny bakterií s výjimkou mycoplasmat je peptidoglykanová buněčná stěna. Protoplast bakterií je tvořen cytosolem, ve kterém se nachází nukleoid (kruhový řetězec tvořený dvěma vlákny DNA), ribozomy, plazmidy, cytoskelet a různé inkluze. Namísto pohlavního rozmnožování se bakterie nejčastěji dělí binárně.

Doména bakterie je nejrozšířenější skupinou buněčných organismů. Bakterie lze nalézt v půdě, vodě, ovzduší i jako symbionty v tělech mnohobuněčných organismů. Pomocí mikroskopu poprvé pozoroval bakterie Antoni van Leeuwenhoek v roce 1676. Výzkumu bakterií a rozvoji mikrobiologie se věnovala celá řada vědců, z nejznámějších např. Louis Pasteur, který dokázal, že kvašení je způsobeno bakteriemi, a který prosazoval názor, že bakterie způsobují i nemoci. Dále Robert Koch, který studoval a prokázal původce cholery, tuberkulózy a anthraxu, Paul Ehrlich, objevitel antimikrobiálního chemoterapeutika Salvarsanu, využívaného až do objevu penicilinu

zejména v léčbě syfilis, nebo Alexander Fleming, který objevem penicilinu položil základy antibiotické terapie infekčních onemocnění, a mnozí další. (HAVLÍK, 2002)

Popisem všech bakteriálních původců VNN by byl mnohonásobně překročen rozsah této práce. V následujícím přehledu je uveden přehled bakteriálních patogenů, které se řadí k vysoce rizikovým biologickým agens, a onemocnění člověka jimi způsobená:

- *Bacillus anthracis* – anthrax (sněť slezinná, uhlák);
- *Brucella melitensis* (všechny biovary mimo *Canis*) – brucelóza (vlnitá horečka, Maltská horečka, Bangova choroba, zmetání skotu);
- *Burkholderia mallei* (*Pseudomonas mallei*) – malleus (vozňívka);
- *Burkholderia pseudomallei* (*Pseudomonas pseudomallei*) – pseudomalleus (melioidóza);
- *Clostridium botulinum* – botulismus;
- *Francisella tularensis* – tularémie (zaječí nemoc);
- *Chlamydia psittaci* – psittacosis (psitakóza, papouščí nemoc);
- *Salmonella typhi* – typhus abdominalis (břišní tyfus, hlavnička);
- *Shigella dysenteriae* Typ 1 – dysenteria (bacilární úplavice, shigelóza);
- *Vibrio cholerae* – cholera (asijská cholera);
- *Yersinia pestis* – pestis (mor, černá smrt);
- *Bartonella quintana* (*Rochalimea quintana*, *Rickettsia quintana*) – Febris quintana, wolhynian (zákopová –, pětidenní –, volyňská horečka);
- *Coxiella burnetii* – Q fever (Q –, queenslandská –, query horečka);
- *Rickettsia prowazekii* (skvrnitý tyf);
- *Rickettsia rickettsii* (horečka Skalnatých hor). (Vyhláška č. 474/2002 Sb.)

3.2 Cesty přenosu vysoce nakažlivých nemocí

Cestou přenosu rozumíme přenos infekčního agens ze zdroje nákazy na vnímavého hostitele. Tato cesta může být velmi rozmanitá a záleží na mnoha faktorech (orgán, kde je infekční proces lokalizován, cesta a forma, v jaké agens opouští zdroj, či naopak vstupy do vnímavého jedince). K expozici hostitele může docházet některým z epitelárních povrchů (kůže, sliznice respiračního a alimentárního ústrojí, oční spojivka, urogenitální ústrojí). Další možnou cestou nákazy je vniknutí biologického agens do organismu skrze tyto povrchy díky traumatu, injekčnímu vpichu apod. Poslední možností je tzv. transplacentární přenos.

Podle spolupřítomnosti zdroje a vnímavého jedince dělíme přenos na přímý a nepřímý. (GÖPFERTO VÁ, PAZDIORA, DÁŇOVÁ, 2003)

3.2.1 Přímý přenos

V tomto případě je naprosto charakteristická současná přítomnost obou činitelů. Tento přímý přenos infekčního agens ze zdroje do vhodné brány vstupu nového hostitele probíhá:

přímým kontaktem – dotekem kožního či slizničního povrchu; zvláštním případem, který patří do této skupiny, je přenos fekálně orální, kdy si člověk kontaminuje ruce výměty nemocné osoby a následně přenesse agens do GIT; do skupiny nemocí šířících se tímto způsobem patří svrab, celá skupina sexuálně přenosných chorob, infekční mononukleóza, bacilární úplavice, virové hepatitidy typu A a B; o přímý kontakt se jedná i v případě perinatální infekce novorozence, ke které dochází v průběhu porodu (HIV, hepatitida B, herpes simplex s genitální lokalizací);

přenos kapénkami – jedná se o přímý kontakt kapének s obsahem infekčního agens se sliznicí vnímavé osoby (kašlání, kýčání, mluvení); kapénky mají dolet 1-2 metry a rychle klesají k zemi; patří sem přenos chřipky, většiny ostatních respiračních infekcí a dětských exantémových onemocnění;

přenos pokousáním či poškrábáním zvířetem – zde je přenos jednoznačný; dochází k inokulaci původce nákazy do krve či kůže člověka; typickým příkladem tohoto přenosu je vzteklina, tetanus apod.;

přenos transplacentární – poslední z přenosů přímého kontaktu; při infektu matky mohou některá agens procházet placentou a infikovat plod; tuto možnost mají původci mnoha nemocí, jako např. virus zarděnek, *Toxoplasma gondii*, viry HIV, varicella, malaria apod. (GÖPFERTO VÁ, PAZDIORA, DÁŇOVÁ, 2003)

3.2.2 Nepřímý přenos

Podmínkou, jejíž splnění je nutné pro zařazení přenosu do této podskupiny, je naprostá nezávislost na spolupřítomnosti zdroje a vnímavé osoby. Tento přenos je tak vždy něčím zprostředkovan a to buď:

předměty – kontaminované předměty jako např. hračky, kapesníky, kliky dveří a předměty denní potřeby, ale i přístroje a nástroje pro ošetřování, vyšetřování a léčbu pacientů;

vehikuly – tímto pojmem označujeme substance obsahující infekční agens, které se v nich může a nemusí množit (voda, potraviny, ...); v případě vody se tak, z důvodu velkého naředění, uplatňuje přenos vysoce virulentních nákaz s malou infekční dávkou

(např. břišní tyfus, bacilární úplavice); při přenosu potravinami mluvíme o primární kontaminaci (maso, mléko nemocných zvířat, vejce), nebo o sekundární kontaminaci, ke které dochází při přípravě surovin, v procesu přípravy nebo výdeje;

biologické produkty – krev, krevní produkty, plazma, transplantáty, mateřské mléko, sperma;

vektorem – jako vektor (přenašeč) se uplatňují ve většině případů členovci; první možností je mechanický přenos kontaminovanými končetinami, sosákem či výkaly; druhou možností je pak biologický přenos, v jehož průběhu dochází k pomnožení či částečnému vývoji infekčního agens přímo ve vektoru; mechanismus přenosu pak může být různý a do krve hostitele se agens dostane při sání (malárie, klíšťová encefalitida), při regurgitaci žaludečního obsahu členovce do rány (mor) nebo při škrábání inokulace do mikrotraumatu;

vzduchem – poslední z nepřímých přenosů je přenos aerosolů s obsahem infekčního agens zpravidla na sliznici dýchacího ústrojí; v tomto případě agens přetrvává ve vzduchu v jádrech kapek po odpaření větších kapének, nebo na zvířených prachových částicích; vznik tohoto infekčního aerosolu probíhá například ve zdravotnických zařízeních při běžných činnostech (laboratoře, odstředování krve, čištění nástrojů); některé mikroorganismy si zachovávají životnost a virulenci i po zaschnutí (anthrax, tuberkulóza, plané neštovice). (GÖPFERTO VÁ, PAZDIORA, DÁŇOVÁ, 2003)

3.3 Anthrax

Původce – *Bacillus anthracis* je grampozitivní tyčinkovitá bakterie, která vytváří vysoce odolné spory.

Rezervoár – jedná se o onemocnění skotu, buvolů, koní, ovcí, koz a jiných hospodářských zvířat.

Přenos – cesty přenosu jsou alimentární, kůží při poruše integrity nebo dýchací soustavou; na člověka se může přenést při manipulaci s uhynulými či nemocnými zvířaty, nebo kontaminovanými produkty; interhumánní přenos neexistuje; v případě teroristického útoku půjde pravděpodobně o aerosolový mrak spor a následně k jejich inhalaci postiženými.

Inkubační doba – u kožní formy 1 - 12 dní; při aspiraci spor 5 - 60 dní a při alimentární nákaze 2 hodiny až 6 dní; délka inkubační doby závisí na rychlosti konverze vegetativní formy, která je ovlivněna podmínkami, kam byly zaneseny.

Klinika – vyskytuje se ve třech formách (kožní, střevní a plicní);

kožní forma: vstupní branou je kůže; pro tuto formu je typický jeden podlitý puchýř v místě infekce, jehož spodina je brzy prokrváčená; následně se vytváří téměř černý vřed; onemocnění většinou probíhá bez horečky; při léčbě antibiotiky dochází rychle ke zhojení; představuje více než 90% humánních onemocnění;

střevní forma: infekce žaludku a střev se projevuje mimo jiné krví ve stolici a zvracích; onemocnění má septický průběh s horečkou, bolestmi břicha, krvavými průjmy;

plicní forma: onemocnění probíhá jako hemoragická mediastinitida s horečkou, zchváceností, těžkou dušností a krvavým sputem; smrt nastává během 1-2 dnů.

Diagnostika – kožní forma má typický klinický obraz s profesionální anamnézou; onemocnění se potvrdí mikroskopickým nebo kultivačním nálezem z pustuly; u ostatních forem důležitá anamnéza pro diferenciální diagnózu; průběh plicní a střevní formy bývá tak perakutní, že infekce bývá ověřena při sekci.

Prognóza – záleží na formě průběhu onemocnění; u kožní formy je mortalita 1-20%, u plicní formy 45-85% a u střevní formy 25-85%.

Léčba – u kožní formy indikována i.v.aplikace ciprofloxacinu nebo megadávka krystalického penicilinu po dobu 7-10 dnů; při plicní nebo střevní formě se podává krystalický penicilin v dávce 2 mil.j. po 2 hodinách, doplněný dalším antibiotikem, např. rifampicinem, vankomycinem nebo klindamycinem; vhodné je též podávání kortikoidů; v případě inhalačního vstupu infekce se musí pokračovat v aplikaci antibiotik po dobu 2 měsíců z důvodu možné perzistence spor v dýchacích cestách.

Epidemiologická opatření – vakcinace jatečných zvířat, omezení až vyloučení kontaktu člověka s nemocným zvířetem; pro humánní použití existují dvě vakcíny, které však nejsou dostupné ve všech zemích; na důležitosti získala problematika anthraxu s objevením možného využití spor jako biologické zbraně. (HAVLÍK, 2002)

3.4 Dengue

Historie – první epidemie vznikla v roce 1779 v Jakartě, o rok později ve Filadelfii. Označení dengue se začalo v literatuře používat během epidemie ve španělských Antilách v letech 1827 – 1828. V současnosti onemocní touto nemocí každoročně asi 100 milionů lidí, z nichž jich 60 tis. podlehnou. Jedná se o druhé nejčastější onemocnění turistů po hepatitidě A. Importovaný výskyt byl prokázán i v České republice. Časté onemocnění v tropech a subtropích, nejvíce v Karibské

oblasti a jihovýchodní Asii, Indii a Pacifiku. Známý jsou i případy z pobřeží Středomořího moře. V posledních 20 letech se zdá, že se výskyt rozšiřuje. Je vždy vázán na území výskytu přenašeče.

Původce – virus dengue ve čtyřech sérotypech.

Rezervoár – člověk, případně některé druhy opic.

Přenos – komáři rodu Aedes, kdy samičky mohou přenášet virus od osmého dne po sání krve nemocného až do konce života (1 – 3 měsíce). Interhumánní přenos neexistuje.

Inkubační doba – 3 až 13 dní (obvykle 5 až 9 dní).

Vnímavost – všeobecná, u dětí bývá pozorován mírnější průběh než u dospělých. Prožití nemoci vede k celoživotní imunitě vázané na jednotlivé sérotypy.

Klinika – průběh onemocnění je velmi pestrý. Náhle vzniklé intenzivní bolesti hlavy, retroorbitální bolest, bolesti kloubů (artralgie) a svalů (myalgie), lymfadenopatie (uzliny velikosti fazole či oříšku, citlivé na tlak, někdy spontánně bolestivé). Asi u poloviny nemocných dvoufázový průběh, kdy první fáze končí po třech až čtyřech dnech poklesem teploty a úlevou až vymizením subjektivních obtíží. Úleva trvá jeden až tři dny, druhá fáze začíná vzestupem horečky, nedosahující však hodnot první fáze a trvá dva až tři dny. Exantematické projevy (erythematózní či makulopapulární) u 50 – 60 % nemocných. Někdy může probíhat jako hemoragická horečka, obzvláště u opakovaného onemocnění.

Diagnostika – v endemických oblastech výskytu pouze na základě typických klinických příznaků (dvoufázová teplotní křivka, myalgie, artralgie, lymfadenopatie a vyrážka).

U nás důležitá cestovatelská anamnéza. Specifická diagnóza izolace viru v akutní horečnaté fázi.

Prognóza – u normálního průběhu dobrá, úmrtnost 3 – 6 osob / 10 000 nemocných. Rekonvalescence dlouhodobá, provázená adynamií, závratěmi, někdy depresivními stavy. U hemoragického průběhu úmrtnost 5 - 10 %.

Léčba – symptomatická; z důvodu zvýšené hrozby krvácení nepoužívat acetylsalicylová analgetika, ale např. Paracetamol; Vitamin C, B1, B komplex; u myalgií a artralgií pomáhají kortikosteroidy.

Epidemiologická opatření – ochrana proti komárům. Vyvíjí se očkování pro použití v oblastech výskytu. Povinné léčení a izolace nemocného na lůžkovém infekčním oddělení. (HAVLÍK, 2002)

3.5 Hemoragické horečky

Pod tímto názvem se skrývá celá skupina infekčních onemocnění způsobených viry. Všechna onemocnění se vyznačují horečnatým průběhem s krvácením a velkým procentem úmrtnosti. Jsou to závažná, vysoce nakažlivá onemocnění s různými cestami přenosu. Oblasti jejich výskytu se většinou nacházejí v tropických oblastech, ale vzhledem ke zkracování času potřebného na návrat cestovatelů z těchto oblastí zpět do vlasti se zvyšuje riziko importu nákazy do České republiky. V endemických oblastech se onemocnění vyskytují sporadicky nebo jako malé lokální epidemie.

Původce hemoragických onemocnění řadíme do čtyř čeledí:

Bunyviridae – sem patří původce krymsko-konžské horečky či hemoragické horečky s renálním syndromem; rezervoárem jsou různí savci a ptáci, vektorem pak bývá klíště nebo komár;

Flaviridae – původce horečky dengue, žluté zimnice, omské hemoragické horečky, horečky kyanurského lesa; rezervoárem jsou hlodavci, netopýři, primáti a člověk; vektory bývají komáři a klíšťata;

Arenaviridae – původce horečky Lassa, bolivijské hemoragické horečky, argentinské hemoragické horečky, venezuelské hemoragické horečky, brazilské hemoragické horečky; rezervoárem všech jsou hlodavci a vektory jsou neznámé;

Filoviridae – sem náleží viry Ebola a Marburg; jsou to nejzávažnější hemoragické horečky s nejhorší prognózou; úmrtnost se může pohybovat mezi 80 - 90%.

Průběh onemocnění začíná vždy s příznaky virového onemocnění – vysoké teploty, bolesti ve svalech, nevolnost, závratě, pocity vyčerpání. Poté se klinický obraz začne zhoršovat a další příznaky se odvíjejí od toho, který orgán či orgány virus preferenčně napadá a jak je devastující. Obecně však dochází k více či méně závažným krvácivým komplikacím. Pokud virus napadá či poškozuje i endotel cév, může docházet až k rozvoji disseminované intravaskulární koagulopatie, jejímž výsledkem je většinou ireverzibilní šokový stav a smrt.

Možnosti účinné léčby jsou velmi omezené. U virů čeledi Arenaviridae a Bunyviridae je účinný antivirový lék Ribavirin, na viry zbylých dvou čeledí však je neúčinný. Základem je tak symptomatická léčba s podporou životních funkcí, hydratace, udržení rovnováhy vnitřního prostředí, evantuelně volumoterapie či UPV.

Jako prevence v případě cestování do endemických oblastí výskytu je doporučeno používat ochranné pomůcky proti komárům a klíšťatům. Očkování je prozatím možné pouze proti žluté zimnici.

Několik hemoragických horeček je podrobněji popsáno v následující části práce. Soustředím se především na místa výskytu, základní popis klinických příznaků, rezervoáry, vektory choroby a cesty přenosu. Horečka dengue byla zpracována v samostatné podkapitole vzhledem k rozšířenosti a počtu onemocnění. (ŠERÝ, 1998)

3.5.1 Krymsko-konžská horečka

Rozšíření – Krym, Uzbekistán, Kazachstán, Čína, Senegal, Nigérie, Uganda, Keňa, Zair, Jižní Afrika, Egypt, východní Středomoří, Turecko, Irán, Irák, Sýrie, Afganistán, Řecko, Bulharsko, Maďarsko.

Rezervoár – předpokládá se zvířecí, ale nebyl prokázán.

Vektor – klíšťata, nozokomiální nákazy kontaminovanou krví.

Inkubační doba – 5 – 12 dní.

Klinika – náhlé zvýšení teploty, nevolnost, bolesti hlavy, světlolachost, profúzní pocení, nauzea až zvracení, bolesti břicha, edém měkkého patra a exantém; petechiální exantém na trupu od 3 - 6 dne, postupně se šíří na kůži celého těla a může se dostavit krvácení do sliznice, hematurie, hemateméza, metroragie, meléna; onemocnění trvá 5-12 dní a asi v 80% případů probíhá bez hemoragické diatézy; smrtnost se pohybuje mezi 2-50 %.

Léčba – Ribavirin i.v.

Zdravotní opatření – ochrana před klíšťaty, používání repelentních přípravků při pobytu v přírodě; izolace není nutná; dezinfekce krvavých výměšků pacienta. (ŠERÝ, 1998; ČERNÝ, 2008)

3.5.2 Horečka Lassa

Historie – poprvé byla rozpoznána v Nigérii v r. 1969 u ošetřovatelky malé misionářské nemocnice v obci Lassa; současně onemocněly další dvě sestry, které nemocnou ošetřovaly; ze tří nemocných dvě zemřely.

Rozšíření – vyskytuje se endemicky či v malých epidemiích v zemích západní a střední Afriky; prokázán import do USA, Anglie a Německa, ale nedošlo ani k jednomu onemocnění mezi spolucestujícími.

Rezervoár – hlodavec krysa mnohobradavičnatá, u které původce vyvolává chronickou inaparentní nákazu.

Přenos – vnímavost je všeobecná, do lidského organismu vniká virus kůží, spojivkou nebo trávicím traktem; respirační nákazy jsou řídké; v Africe žijí krysy v lidských obydlích a svojí močí kontaminují potraviny; v nemocničním prostředí se pak šíří nedostatečnou sterilizací nástrojů, nebo přímým stykem s kontaminovanou krví, močí či faryngeálními exkrekty nemocných.

Inkubační doba – 6 – 17 dní, obvykle 10 dní.

Klinika – onemocnění začíná necharakteristicky, jako lehké, nebo středně těžké chřipkové onemocnění s těmito příznaky: horečka (až 40°C po dobu 10-14 dní), nevolnost, bolest hlavy, bolesti v krku (až 80%); celkové zduření lymfatických uzlin, edém obličeje a krku může vést k dechovým obtížím; 60 % nemocných trpí nauzeou až zvracením a bolestmi v epigastriu; u 50 % lze prokázat poškození jaterních funkcí, popřípadě ikterus; na RTG někdy pleurální výpotek či pneumonie; možné změny na EKG; hemoragická diatéza postihuje pouze asi 1/4 hospitalizovaných; u těžkých případů jsou známky poškození CNS, hluchota, kardiovaskulární selhání a šok; onemocnění trvá 7-31 dní, v průměru 15 dní.

Smrtnost – u hospitalizovaných pacientů asi 15%.

Léčba – podání rekonvalescentního séra, ribavirin i.v. pokud je onemocnění prokázáno v prvních šesti dnech; symptomatická léčba.

Zdravotní opatření – dodržování režimu na běžném infekčním oddělení; izolace tři týdny; šíření vzduchem řídké, nutná však přísná dezinfekce při manipulaci s výměškou pacienta a nástroji potřísněnými krví. (HAVLÍK, 2002; ČERNÝ, 2008)

3.5.3 Horečka Marburg

Historie – poprvé se laboratorní a nozokomiální nákazy zjistily v Německu a Jugoslávii v roce 1967; onemocnělo dvacet pět laborantů v ústavech v Marburgu, Frankfurtu a Bělehradě; sedm z nich zemřelo; nakazili se při manipulaci s buňkami opic dovezených z Ugandy; kromě epidemie z r. 1967 byla nemoc diagnostikována v r. 1875 u návštěvníka Zimbabwe a Johannesburgu a jeho dvou kontaktů; v r.1980 pak dva případy v Nairobi (v Keni) a další v r. 1987.

Rezervoár – doposud nebyl objeven; savci včetně opic po nákaze většinou hynou.

Přenos – vnímavost je všeobecná; k přenosu dochází přímým stykem s kontaminovanou krví, sérem, sekrety či orgány; respirační nákazy jsou řídké.

Inkubační doba – 3 - 9 dní, obvykle 7 dní.

Klinika – malátnost, konjunktivita, bolesti hlavy, v kříži a končetinách; tělesná teplota stoupá na 39 – 40 °C a přetrvává asi 10 dní; druhý den obvykle nauzea, zvracení, pocit sucha v ústech, dysfagie a profusní vodnatý průjem, vedoucí rychle k dehydrataci pacienta; kolem 5-7 dne se objeví kožní exantém, převážně na trupu a pažích; následuje poškození jater, pankreatu a ledvin, objevuje se hemoragická diatéza (hemateméza, petechiae, epistaxe, meléna, krvácení do spojivek); dostaví se známky postižení CNS (hemiplegie, dezorientace, psychóza) a srdce; od konce 1. týdne se asi 1/3 nemocných dostane do kómatu po těžkých ztrátách krve.

Smrtnost – 25%.

Léčba – symptomatická. (HAVLÍK, 2002; MANGOLD, GOLDBERG, 2001)

3.5.4 Horečka Ebola

Historie – poprvé identifikována v roce 1976 při epidemiích v jižním Súdánu a severním Zairu; v Súdánu začala v červenci v továrně na úpravu bavlny, celkem postihla 284 osob a 151 jich zemřelo; v Zairu se objevila v září v misionářské nemocnici a postupně se rozšířila do 55 vesnic, celkem onemocnělo 318 osob a 280 jich zemřelo; dále se pak vyskytly epidemie v jižním Súdánu (1979), sporadické případy v Keni a Zairu v 80 letech; epidemie způsobená novým kmenem viru v roce 1989 u opic dovezených do USA z Filipín (vysoce virulentní pro makaky, u lidí pouze inaparentní průběh); v roce 1995 epidemie ve městě Kikwitu (Zair) s 300 000 obyvateli, kdy od ledna do července bylo hlášeno 315 onemocnění a z toho 244 lidí zemřelo; v Gabunu proběhla epidemie v roce 1996, kdy zdrojem viru byl šimpanz, na kterém hodovalo 21 prvních nemocných, celkem onemocnělo 37 osob a 21 jich zemřelo.

Původce - virus Ebola s několika sérologickými kmeny; morfologicky nerozpoznatelný od viru Marburg; spolehlivě inaktivován ultrafialovým světlem, gama zářením, 1 % formalínem, působením teploty na 60°C po dobu 30 minut.

Rezervoár – zvířecí doposud neprokázán, předpokládají se hlodavci

Přenos – vnímavost všeobecná; šíří se déletrvajícím stykem s nemocným, s kontaminovanou krví, sérem, zvratky; aerogenní cesta přenosu pouze u sub-typu Ebola-Reston; u ostatních subtypů zřídka.

Inkubační doba – 4 - 16 dní, pro protiepidemická opatření se uvažuje období 2 - 21 dní.

Klinika – podobá se horečce Marburg; začíná únavou, malátností, horečkou, disociací tepu, bolestí břicha a na hrudi; následuje nauzea, zvracení a vodnatý průjem; kolem 5 dne makulopapulozní exantém, bolestivá faryngitida s ulceracemi, suchý kašel, myalgie a artralgie; vlivem profuzních průjmů a zvracení extrémní dehydratace; u 3/4 případů se koncem 1. týdne objeví projevy hemoragické diatézy (krvácení z dásní, nosu, rodidel, do kůže a GIT); pacienti umírají ve 2. týdnu onemocnění následkem značné ztráty krve.

Smrtnost – liší se dle subtypů, v Súdánu byla 51 %, v Zairu až 88 %.

Diagnostika – důležitá je cestovatelská či pracovní anamnéza; pobyt v sub-saharské Africe či styk s osobou, která nedávno přijela z Afriky nebo Filipín, nebo styk s importovanými opicemi nebo hlodavci by měl vyvolat podezření.

Léčba – pouze symptomatická.

Zdrav. opatření – stejně jako podezření na horečku Marburg nebo Lassa se musí okamžitě hlásit; klinická kritéria v endemických oblastech jsou tři dny a déle trvající teplota 39 – 40 °C, nápadná ochablost a vysílení spolu s projevy hemoragické diatézy; pacient by měl být okamžitě transportován speciálním týmem a izolován tři týdny na oddělené části infekčního oddělení; průběžná dezinfekce předmětů a prádla se provádí autoklávováním, vyvářením či sterilizací; krev, sputum a exkreta se dekontaminují 0,5% roztokem hypochloridu či fenolovými sloučeninami; je nutno identifikovat a vyhledat všechny osoby, které byly v úzkém styku s pacientem; tyto osoby se buď karanténují, nebo se drží pod přísným lékařským dohledem 21 dní od posledního styku s pacientem. (BERAN, VANIŠTA, 2006; ČERNÝ, 2008)

3.6 Cholera

Historie – pravlastí onemocnění je indický subkontinent. Během 19. a počátkem 20. století proběhlo 6 velkých pandemií v Asii, Evropě a severní Africe a pokaždé předcházela epidemie v Indii. Sedmá pandemie počala kolem roku 1960, od roku 1970 postižen téměř celý africký kontinent, v Evropě postiženy Španělsko, Portugalsko a Itálie; počátkem 90 let rozšíření ve Střední a Jižní Americe.

Původce – gramnegativní tyčinka *Vibrio Cholerae*, citlivá na pH, teploty nad 60 °C; ve stolici a vodě přežívají vibria 3 týdny, v potravinách dny až týdny, v ledu 6 až 8 týdnů; infekční dávka je 10⁵ mikroorganismů.

Rezervoár – nemocný člověk jeden až dva poslední dny inkubační doby a krátkodobě v rekonvalescenci (asi 1 týden) nebo člověk s bezpříznakovým průběhem onemocnění; při léčbě antibiotiky výrazné zkrácení nakažlivosti (max. 2 až 3 dny).

Přenos – fekálně orální; celosvětově převládá šíření vodou používanou k pití, mytí potravin a výrobě ledu.

Inkubační doba – 12 hodin až 5 dní, v průměru 2 dny.

Vnímavost – všeobecná; postinfekční imunita krátkodobá; riziko nákazy zvyšuje hypochlorhydrie, infekce *Helicobacter pylori*, podvýživa, dětský věk.

Patogeneze a patofyziologie – významnou bariérou bránící nakažení je pH v žaludku; ke zvýšení vnímavosti dochází při hypochlorhydrii či podání jídla s vysokým obsahem bílkovin; pokud živá vibria proniknou do tenkého střeva a skrze imunologickou bariéru (především imunoglobulinů IgA) ulpí na sliznici, rychle se množí a produkují exotoxin; exotoxiny nepronikají do krevního řečiště a nepůsobí na jiný orgán.

Klinika – bolesti břicha, vodnaté průjmy, zvracení, pokles krevního tlaku; rychlá ztráta tekutin a minerálů může vést k rozvoji hypovolemického šoku a smrti v průběhu několik hodin; úmrtnost se uvádí v minulosti 10 až 50 %; typická cholerová stolice je vodnatá, charakteru rýžového odvaru (vločky hleny), bez přítomnosti krve; snížené množství vytvářené moče, v těžších případech až anurie.

Diagnostika – důležitý bezhorečnatý průběh onemocnění, anamnéza (pobyt v oblastech výskytu); definitivní potvrzení mikroskopickým a kulturačním vyšetřením.

Prognóza – při včasné zahájení rehydratace se pohybuje úmrtnost do 1 %; nejčastěji podléhají děti, starší osoby a pacienti s hypochlorhydrií.

Léčba – rehydratace, udržení iontové rovnováhy, antibakteriální léčba pro zkrácení doby vylučování vibrií; pro iniciální rehydrataci vhodný Ringer laktát nebo Hartmanův roztok; Tetracyklin 500 mg po 6 hodinách (u dětí 50 mg/kg/24 hodin po dobu 3 dnů).

Epidemiologická opatření – preventivní spočívají v osobní a celkové hygieně, kvalitních zdrojích pitné vody a bezpečné likvidaci odpadních vod; represivní opatření jsou pak izolace na lůžkovém infekčním oddělení, povinná hlášení onemocnění, ohnisková dezinfekce, dezinfekce a deratizace; dále pak zvýšený zdravotnický dohled

po dobu pěti dnů od posledního kontaktu s nemocným; zvážit chemickou profylaxi při kontaktu s nemocným. (HAVLÍK, 2002)

3.7 Mor

Historie – v historii způsobil mor několik velkých pandemií, které mají na svědomí několik set miliónů obětí; zatím poslední pandemie proběhla mezi lety 1894 – 1935; poslední epidemie bubonického moru s 10% smrtností proběhla v Zambii na přelomu let 1996-1997.

Původce – krátká, gramnegativní, nepohyblivá tyčinka *Yersinia pestis* se zaoblenými konci; je citlivá na sluneční světlo, kyselé prostředí i na všechny běžné desinfekční prostředky; pod bodem mrazu přežívá velmi dlouho.

Rezervoár – v přírodě bylo zjištěno 230 druhů a poddruhů infikovaných hlodavců; někteří z nich při nákaze hynou, jiní dokáží přežít; jako sekundární rezervoáry mohou fungovat drobní myšovití hlodavci nebo synantropní hlodavci (např. krysa obecná).

Přenos – v endemických oblastech přenese na člověka bubonický mor nejčastěji blecha morová při pobytu v přírodě nebo v lidských příbytcích; při vzniku morové pneumonie může docházet k interhumánnímu přenosu kapénkovou infekcí.

Inkubační doba – bubonický mor 2 - 6 dní, v případě primárního plicního moru pak 1 - 4 dny od vdechnutí *Y. pestis* při interhumánním přenosu.

Klinika – bubonická forma začíná náhle, kontinuální teplota kolem 40°C, třesavka, závratě, celková nevolnost, bolest v kloubech, kříži a končetinách; puls a počet dechů jsou neúměrně zrychleny; do 6 – 24 hodin je nemocný v prostraci, kůže je horká, suchá, spojivky zarudlé, jazyk povleklý, později tmavý; může se dostavit bezvědomí, nebo delirantní stavy a úzkost; zároveň s prvními příznaky se objevují zánětlivé procesy v regionálních uzlinách, bubon se plně rozvíjí v průběhu 1 - 5 dní a dosahuje velikosti lískového ořechu až slepičho vejce a má kulatý až oválný tvar s hrbolatým povrchem; při dotyku jsou bubony velmi bolestivé a obvykle mizí za 7 - 10 dní, při zhnisání se hojí déle; převážně jsou lokalizovány do třísel (55-70%), méně často v axile (20%) a na krku (10%);

plicní forma vzniká sekundárně při bubonické, nebo primárně při vdechnutí původce; začíná náhle třesavkou, závratí, schváceností, teplota však stoupá zvolna; zrychlený puls a dech; fyzikální změny na plicích minimální; za 20-40 hodin nemocný začne

vykašlávat viskózní, rezavě zbarvené sputum, které může obsahovat nitky krve, nebo být až hemoragické; pacient může udávat bolest na plicích; při RTG vyšetření rozsáhlá postižení plicní tkáně; nemocný se stává cyanotickým, dýchá těžce, upadá do deliria, v němž náhle umírá.

Diagnostika – důraz na epidemiologickou anamnézu; bolestivost v tříslech, bubony, náhlý začátek s vysokou horečkou, prostrace, zarudlé spojivky, výraz strachu, tachykardie, tachypnoe a neklid; pro plicní mor svědčí vodnaté a bezbarvé sputum, v dalším průběhu s nitkami krve, někdy až hemoragiemi; příznaky srdečního selhání, dyspnoe, vrávoravá chůze a nekoordinovaná řeč; nápadná disproporce těžkých celkových příznaků, rozsáhlého RTG obrazu a minimálního fyzikálního nálezu; potvrzení diagnózy mikroskopickým, sérologickým a kultivačním vyšetřením a pokusem na zvířeti.

Prognóza – smrtnost u nekomplikované bubonické formy kolem 5%, u neléčených případů až 60%; při léčení plicní formy do 24 hodin je nulová, do 48 hodin je 2%, u později léčených je prakticky 100%.

Léčba – lékem první volby je tetracyklin v dávce 3g denně po dobu 10 dní; nepodává se těhotným a dětem do 8 let; dalším lékem volby je streptomycin u všech forem moru u dospělých v dávce 1g denně do celkové dávky 15g, nebo 30mg/kg denně ve dvou dávkách i.m. po 10 dní; rezistence je velmi vzácná; je třeba zabezpečit přívod O₂, přiměřenou výživu a dostatečný příjem tekutin; pozornost věnovat srdeční činnosti a krevnímu oběhu; bubony neošetřovat chirurgicky; při deliriu je lékem volby morfin a skopolamin.

Epidemiologické opatření – mor podléhá zvláštním mezinárodním předpisům vydaným WHO; výskyt moru mají vlády telegraficky hlásit WHO; od povinného očkování všech osob cestujících do endemických oblastí se upouští pro poměrně nízkou incidenci; nadále se očkují pouze exponované osoby při zvýšeném riziku a při vypuknutí epidemie; relativně vysoká nespolehlivost vakcíny (ochrání 40-50% očkovaných po dobu 3 měsíců až 1 roku podle typu použité vakcíny); je možná chemoprofylaxe, nejlépe tetracyklinem v dávce 250 mg 4x denně po dobu expozice a ještě 7 dní po posledním kontaktu; snaha o omezení zahnízdění synantropních hlodavců; nemocného odhmyzit a chránit před hmyzem, osobní a ložní prádlo a předměty, které nemocný používal bezpečně desinfikovat, nebo spálit; v ohrožených oblastech se trvale pátrá po nálezích u lidí a případné kontakty se pozorují šest dní. (HAVLÍK, 2002; GÖPFERTO VÁ, PAZDIORA, DÁŇOVÁ, 2003)

3.8 Rickettsiózy

Jsou onemocnění způsobená rickettsiemi, což jsou mikroorganismy, jejichž kultivace se daří pouze v přítomnosti živých buněk, stejně jako u virů. Avšak s ohledem na morfologii a viditelnost v mikroskopu se řadí do skupiny bakterií.

Rezervoáry a vektory jsou členovci, exoantropní i synantropní savci, ale i domácí zvířata. U epidemií skvrnivky je rezervoárem člověk.

Rod *Rickettsia* dělíme na tři skupiny. První zahrnuje *Rickettsia prowazekii* (skvrnivka, skvrnitý tyf) přenášenou vši šatní a *Rickettsia typhi* (skvrnivka krysí) kde je vektorem blecha. Druhá skupina je tvořena *Rickettsia rickettsii* (horečka Skalnatých hor), *Rickettsia Conorii* (africká klíšťová horečka) a dalšími, pro něž je společným vektorem klíště. Poslední skupinu reprezentuje *Rickettsia tsutsugamushi* (japonská říční horečka) přenášená larvami sametek. (ŠERÝ, 1998)

3.9 Pravé neštovice (Variola)

Historie – v Číně jsou dochované důkazy o nemoci podobné variole z roku 1122 př.n.l.; stopy po vyrážce připomínající neštovice patrný na mumii egyptského faraona Ramsese V. (1166 př.n.l.); ochrana obyvatel variolací (inokulace neštovičného materiálu do kůže) se prováděla od nejstarších dob v Číně a Indii; zásadní obrat v boji s variolou znamenal objev vakcinace .

Původce – virus varioly z čeledi Poxviridae; je značně odolný proti vnějším vlivům.

Zdroj – rezervoárem i zdrojem byl pouze nakažený člověk; virus se nacházel v nazofaryngeálním sekretu a v kožních lézích, včetně krust.

Přenos – inhalační cestou při přímém styku s nemocným; zřídka se uskutečňoval vzduchem na delší vzdálenost či nepřímým stykem s kontaminovanými předměty; možný přenos z matky na dítě transplacentární cestou.

Inkubační doba – pohybovala se v rozmezí 7 – 17 dní; nejčastěji mezi 10 – 12 dny do začátku onemocnění a 14 – 16 dny do výskytu vyrážky.

Klinika – onemocnění probíhalo v charakteristických stádiích;

preeruptivní: náhlé mrazení, třesavka, horečka 40 – 41°C, bolest hlavy, v kříži a v lýtkách; rychlý rozvoj těžkého stavu provázeného deliriem; u malých dětí provázeno křečemi;

eruptivní: typická eruptivní vyrážka, pokles teploty, celková úleva; kožní vyrážce předcházela enantém na sliznici dutiny ústní; přibližně 3 den se kožní papuly změnila na vezikuly naplněné čirou tekutinou; kolem čtvrtého až sedmého dne se obsah žlutavě zakalil a střed se propadl (umbilikace);

supurativní: přeměna vezikul v pustuly; teplota opět prudce stoupla (39-40°C), celkový stav se zhoršil; někteří nemocní umírali v komatu na oběhové selhání či přidružené komplikace; smrtnost 30% ;

stadium zasychání: nastávala obvykle po 10 dnech eruptivního stadia; zánětlivá reakce ustupuje, pustuly zasychají a vytvářejí krusty, teplota klesla; v dalších 14 dnech se krusty odloučily a zanechaly mělké „dolíčkovité“ jizvy patrné po celý život.

Kromě této typické formy byly popsány i formy další.

Forma plochých lézí: těžký průběh v preeruptivní fázi a přetrvávající horečka ve fázi eruptivní; vezikuly velmi ploché a na pohmat měkké; smrt nastávala mezi 8 – 12 dnem.

Hemoragická forma: těžký průběh preeruptivního stadia; ve 2 - 3 dni nastalo krvácení do spojivek a sliznice ústní a nosní; následovalo krvácení z rodidel, rekta a hematurie; na kůži přítomny petechie až hemoragie; smrt nastávala mezi 6 - 8 dnem a do té doby bylo přítomno pouze několik makulopapulózniích lézí.

Diagnostika – onemocnění obtížně odlišitelné od varicely; definitivní diagnóza pouze s pomocí laboratorního vyšetření spočívajícím v přímém mikroskopickém průkazu virionů; jednotlivé fáze vyrážky u varioly probíhají odděleně, na rozdíl od varicely, u které navíc nebyly postiženy dlaně a plosky nohou.

Léčba – symptomatická; zmírňování bolesti, prevence sekundární infekce, dostatečná rehydratace orálně nebo infuzí, výplach úst odvarem z heřmánku nebo H₂O₂; v období supurace se přikládaly obklady 2% borové kyseliny nebo hypermanganu v ředění 1:10 000; penicilin nebo jiná antibiotika pouze při infekci pustul a známkách sepse. (HAVLÍK, 2002; PRYMULA, 2002)

4 Možnosti biologické ochrany

4.1 Protiepidemická opatření

Při výskytu B-agens dojde ke vzniku ohniska nákazy, což je lokalita, ve které se uskutečňuje proces šíření onemocnění. Protiepidemická opatření jsou cílená opatření k předcházení vzniku nebo potlačení již vzniklých nálezů. Jsou specifická podle původců a vždy o nich rozhoduje epidemiolog.

Podle zákona o ochraně veřejného zdraví může epidemiolog nařídit:

- izolaci, což je oddělení zdravé fyzické osoby, která onemocněla infekční nemocí nebo jeví příznaky tohoto onemocnění, od ostatních fyzických osob; podmínky izolace musí s ohledem na charakter přenosu infekce zabránit jejímu přenosu na jiné fyzické osoby, které by mohly infekční onemocnění dále šířit;
- karanténu, kterou se rozumí oddělení zdravé fyzické osoby, která byla během inkubační doby ve styku s infekčním onemocněním nebo pobývala v ohnisku nákazy, od ostatních fyzických osob a lékařské vyšetřování takové fyzické osoby s cílem zabránit přenosu infekčního onemocnění v období, kdy by se toto onemocnění mohlo šířit;
- lékařský dohled, při kterém je fyzická osoba podezřelá z nákazy povinna v termínech stanovených prozatímním opatřením poskytovatele zdravotních služeb nebo rozhodnutím příslušného orgánu ochrany veřejného zdraví docházet k lékaři na vyšetření nebo se vyšetření podrobit, popřípadě sledovat podle pokynu příslušného orgánu ochrany veřejného zdraví po stanovenou dobu svůj zdravotní stav a při objevení se stanovených klinických příznaků oznámit tuto skutečnost příslušnému lékaři nebo příslušnému orgánu ochrany veřejného zdraví;
- zvýšený zdravotnický dozor, jímž je lékařský dohled nad fyzickou osobou podezřelou z nákazy, které je uložen zákaz činnosti nebo úprava pracovních podmínek k omezení možnosti šíření infekčního onemocnění. (PRYMULA, 2002; Zákon 258/2000 Sb.)

4.2 Úrovně biologické ochrany

Rozlišujeme čtyři základní úrovně biologické ochrany. Pro každou z úrovní je dána metodika práce, vybavení pracovníků, zařízení a konstrukční řešení objektu, kde se s B-agens pracuje. Jednotliví původci jsou pak podle virulentnosti rozdělení do skupin. Při práci s daným původcem je pak nutné použít odpovídající úroveň biologické ochrany.

Jednotlivé úrovně si podrobněji rozebereme na příkladech laboratoří pracujících s B-agens.

4.2.1 Biologický stupeň ochrany 1 (BSL1)

V této skupině se nachází skupina zařízení sloužící jako výukové a další laboratoře, kde se pracuje se známými, přesně definovanými kmeny, které nezpůsobují nemoci u zdravých dospělých lidí. Veškerá používaná opatření spočívají v dodržování základních principů hygieny a ochrany zdraví. (PRYMULA, 2002)

4.2.2 Biologický stupeň ochrany 2 (BSL2)

Laboratoře s touto úrovní ochrany slouží jako klinická, diagnostická, výuková a jiná pracoviště, která pracují se širokým spektrem v oblasti původních mikroorganismů. Tyto mikroorganismy způsobují onemocnění, ale při správných mikrobiologických postupech je možná práce na otevřených pracovních deskách. Mezi původce nemocí určených pro práci v těchto laboratořích patří např. původci hepatitidy B, HIV nebo salmonel. Většina z nich se nešíří aerosolem nebo kapénkami.

Pro minimalizaci expozice pracovníků je nutné věnovat pozornost infikovaným jehlám a ostrým nástrojům. Z individuálních ochranných prostředků se používají ochranné štíty, obleky a rukavice. (PRYMULA, 2002)

4.2.3 Biologický stupeň ochrany 3 (BSL3)

Tento stupeň ochrany je nutný pro práci s původními nebo exotickými původci s (byť pouze potenciální) vzdušnou cestou přenosu a schopností způsobit smrtelné onemocnění (např. klíšťová encefalitida, *Coxiella burnetii*). Pracovníci jsou primárně ohroženi kontaktem s infekčním aerosolem.

Velký důraz je zde kladen i na primární a sekundární bariéry k ochraně společnosti a prostředí před expozicí infekčním aerosolem. Například prostory musí být udržovány v podtlaku vůči okolí, čímž je zajištěno proudění vzduchu dovnitř přes vstupní a výstupní prostory. Veškeré technické prostupy musí být utěsněny, přívody vody musí být opatřeny zpětnými klapkami, odpadní vody musí být svedeny do infekční kanalizace atd.

Pracovníci používají osobní ochranné pomůcky skládající se z vhodné obuvi, obleku, rukavic a dýchací masky s přívodem filtrovaného vzduchu. (PRYMULA, 2002)

4.2.4 Biologický stupeň ochrany 4 (BSL4)

V laboratořích s nejvyšším stupněm biologické ochrany se pracuje s patogeny, které mohou způsobit život ohrožující onemocnění, které může být přeneseno aerosolem. Na rozdíl od laboratoří BSL3 proti těmto patogenům není dostupná vakcinace nebo účinná terapie. Takovými typickými agens jsou například viry Marburg nebo krymsko-konžské horečky.

Primární riziko pro pracovníky představuje expozice infekčnímu aerosolu, expozice poraněné kůže a sliznice infekčními kapénkami a autoinokulace. Práce v laboratořích probíhá v laminárních boxech nejvyššího zabezpečení. Prostory musí být ventilovány speciálním ventilačním zařízením a vybaveny filtry pro minimalizaci rizika kontaminace okolí.

Osobní ochranné pomůcky tvoří filtroventilační přetlakový oděv. (PRYMULA, 2002)

4.3 Nemocnice na Bulovce

Klinika infekčních, parazitárních a tropických nemocí Nemocnice na Bulovce je největším a nejvýznamnějším zařízením tohoto druhu v České republice. V roce 2011 byla dokončena významná rekonstrukce, která měla za účel výrazné zvýšení kvality poskytování péče, ale i zvýšení bezpečnosti zdravotnických pracovníků i pacientů. Mimo jiné zde vznikl i speciální operační sál pro operace pacientů s vysoce nakažlivými nemocemi. Na tomto sále se provádí i porody matek nakažených virem HIV nebo s otevřenou tuberkulózou.

Vzduchotechnika kliniky je vybavena HEPA filtry zachycujícími veškeré mikroorganismy. Všechny místnosti uvnitř operačních traktů jsou přetlakově odděleny s řízenou dodávkou čistého vzduchu a odsáváním. Odpadní vody jsou odváděny speciální infekční kanalizací do čistírny odpadních vod k dočištění.

Na tuto rekonstrukci naváže další etapa, jejíž součástí bude zřízení pavilonu pro třetí stupeň biologického rizika. Po jejím dokončení se toto pracoviště stane nejvýznamnějším a nejbezpečnějším civilním infekčním pracovištěm v České republice. Pracoviště BSL3 působí nyní v nemocnici v provizorních a nevyhovujících podmínkách.

Většina pacientů s nejméně závažnými a nejvirulentnějšími nemocemi tak pravděpodobně budou směřováni právě na tuto kliniku Nemocnice na Bulovce. (BULOVKA.CZ)

4.4 Centrum biologické ochrany Těchonín

Jedná se o jediné takto specializované centrum v České republice, které spravuje Armáda České republiky. Kromě specializované infekční nemocnice je zde základna armádního biologického obranného výzkumu a prostory pro výcvik armádních i civilních specialistů biologické ochrany.

Specializovaná infekční nemocnice je schopná izolovat a léčit lidi s vysoce nakažlivým onemocněním za minimálního rizika nakažení ošetřujícího personálu a dalších osob. Jelikož je zde nejvyšší možný stupeň biologické ochrany (BSL4), je možnost přenosu onemocnění z nemocného na další osoby nebo možnost rozšíření onemocnění mimo nemocnici minimální, až nulová. Zabezpečení v takovémto stupni biologické ochrany nemá žádná jiná nemocnice v ČR.

Do dnešního dne nebyl v této nemocnici dosud hospitalizován žádný pacient s VVN. Zařízení tak funguje pro výcvik a pro izolaci a vyšetření vojáků vracejících se z nasazení v epidemiologicky rizikových oblastech. V současné době je projednáváno zapojení CBO do systému opatření při leteckém importu pacienta s vysoce nebezpečným onemocněním na území ČR.

V rámci akce CIMIC 2012 byl areál představen odborné veřejnosti. Kromě stacionárního zařízení se účastníci akce seznámili s polní hygienicko-epidemiologickou laboratoří (PHEL-2) a mobilní hospitalizační jednotkou. PHEL-2 je schopná provádět vyšetření včetně kultivace a identifikace vybraných patogenů metodou PCR. CBO také

disponuje speciálním vozidlem pro odběr vzorků a speciálním sanitním vozidlem pro přepravu pacienta s VNN do izolačního zařízení. (CIMIC 2012, AČR)

5 Legislativa

Legislativa k dané problematice je velmi obsáhlá. Problematika vysoce nebezpečných nákaz je zakomponována v celé řadě dokumentů.

5.1 Ženevský protokol

Pod tímto názvem většinou rozumíme Mezinárodní úmluvu o zákazu a použití plynů a bakteriologických zbraní ve válce. Tento dokument byl podepsán v Ženevě 17. 6. 1925 a uveden v platnost byl 8. 2. 1928. Dne 7. 9. 1929 byl zaregistrován Společností národů do League of Nations Treaty Series.

Protokol zakazuje jako první použít dusivých, otravných a jiných plynů a bakteriologických způsobů boje ve válce, ale nezakazuje jejich výrobu, skladování a transport.

Tuto právní normu přijala Československá republika do svých právních předpisů pod č. 173/1938 Sb. (KLEMENT, MEZENECV, 2007)

5.2 Úmluva o zákazu vývoje, výroby a hromadění zásob bakteriologických (biologických) a toxinových zbraní a o jejich zničení

Tato úmluva byla podepsána 10. 4. 1972 v Moskvě, Londýně a Washingtonu. Následně byla ratifikována a 26. 3. 1975 vstoupila v platnost. Tehdejší Československá socialistická republika ji vydala ve Sbírce zákonů jako vyhlášku Ministra zahraničních věcí ČR č. 96/1975 Sb. K této Úmluvě se již závazně přihlásilo přes 150 států.

Každý smluvní stát se zavazuje, že nebude nikdy a za žádných okolností vyvíjet, vyrábět, hromadit nebo jakýmkoli jiným způsobem získávat nebo mít v držení:

1. mikrobiologické nebo jiné biologické agens nebo toxiny jakéhokoliv původu či způsobu výroby, a to takových druhů a v takovém množství, které nejsou určeny k preventivním, ochranným nebo jiným mírovým účelům;
2. zbraně, zařízení nebo nosiče určené k použití takových agentů nebo toxinů k nepřátelským účelům nebo v ozbrojeném konfliktu.

Dále se v této Úmluvě každý smluvní stát zavazuje zničit nebo převést na mírové účely všechna agens, toxiny, zbraně, zařízení a nosiče uvedené výše. Také se zavazuje, že nebude nikomu přímo ani nepřímo předávat žádné z předmětů této dohody

a nebude jakýmkoliv způsobem pomáhat, podněcovat a nabádat nikoho k jejich výrobě nebo získávání jakýmkoli způsobem.

V dalších člancích Úmluvy se smluvní státy zavazují k přijetí legislativních opatření pro dodržování úmluvy, určují se zde postupy podávání stížnosti při podezření na porušování Úmluvy smluvním státem a v neposlední řadě je zde určen způsob kontroly dodržování a povinnost tuto kontrolu strpět. (Zákon č. 281/2002 Sb.)

5.3 Zákon č. 240/2000 Sb. O krizovém řízení a o změně některých zákonů (krizový zákon)

Tento zákon stanoví působnost a pravomoc státních orgánů a orgánů samosprávných celků a práva a povinnosti právnických a fyzických osob při přípravě na krizové situace, které nesouvisejí se zajišťováním obrany České republiky před vnějším napadením, a při jejich řešení a při ochraně infrastruktury a odpovědnost za porušení těchto povinností. Zapracovává příslušné předpisy Evropské unie a upravuje určování a ochranu evropské kritické infrastruktury.

Zákon stanoví orgány krizového řízení, kterými se podle tohoto zákona rozumí vláda, ministerstva a jiné ústřední správní úřady, Česká národní banka, orgány kraje a další orgány s působností na území kraje, orgány obce s rozšířenou pravomocí, orgány obce a další orgány s územní působností (bezpečnostní rady, krizové štáby).

Zákon určuje práva a povinnosti fyzických a právnických osob v průběhu krizového řízení, včetně možnosti omezení vlastnických práv nebo vynuceného poskytnutí věcných prostředků a vykonání pracovních povinností. Za tato omezení však zákon zároveň vymezuje náhrady škody. (Zákon č. 240/2000 Sb.)

5.4 Zákon č. 258/2000 Sb. O ochraně veřejného zdraví a změně některých souvisejících zákonů

Tento zákon upravuje práva a povinnosti osob a výkon státní správy v oblasti ochrany veřejného zdraví.

Rozsáhlou částí je hlava III. o předcházení vzniku a šíření infekčních onemocnění. Tato část zákona se věnuje prostředkům a postupům při výskytu infekčních onemocnění a jeho předcházení a to zejména:

- očkování a spolupráci orgánů veřejného zdraví se zdravotnickými zařízeními

- opatření proti šíření infekčního onemocnění fyzickými osobami, které vylučují choroboplodné zárodky;
- ochranné dezinfekci, dezinsekci a deratizaci;
- postupům při zjištění výskytu infekčních onemocnění (hlášení infekčních onemocnění, epidemiologické šetření, spolupráce správních úřadů, provedení karantény, ohnisková dezinfekce, dezinsekce a deratizace, protiepidemická opatření v ohnisku nákazy, ...);
- zavedení systému epidemiologické bdělosti pro infekce způsobené *Haemophilus influenzae b*, chřipku, spalničky a další.

V další části zákona je pak definován systém státní správy v ochraně veřejného zdraví, právní předpisy v oblasti veřejného zdraví. Jsou zde určena oprávnění a povinnosti orgánů ochrany veřejného zdraví, povinnosti kontrolovaných osob a zároveň jsou zde uloženy úkoly dalším orgánům. (Zákon č. 258/2000 Sb.)

5.5 Zákon č. 374/2011 Sb O zdravotnické záchranné službě

Jedná se o první zákon o zdravotnické záchranné službě. V tomto zákoně jsou upraveny podmínky jejího poskytování, práva a povinnosti jejího poskytovatele, povinnosti poskytovatelů akutní lůžkové péče k zajištění návaznosti jimi poskytovaných služeb na zdravotnickou záchrannou službu. Také zde jsou definovány podmínky pro zajištění připravenosti poskytovatele zdravotnické záchranné služby na řešení mimořádných událostí a krizových situací a výkon veřejné správy v oblasti zdravotnické záchranné služby.

Pro případ mimořádných událostí musí mít každá zdravotnická záchranná služba zřízeno pracoviště krizové připravenosti, které koordinuje činnost v rámci integrovaného záchranného systému a zpracovává návrh traumatologického plánu a navrhuje jeho změny. (Zákon č. 374/2011 Sb.)

5.6 Usnesení vlády ČR ze dne 14. 9. 2011 č.682

Toto usnesení schvaluje Pandemický plán ČR a Statut komise pro řešení výskytu závažných infekčních onemocnění v ČR (dále jen Ústřední epidemiologická komise). Dále pak ukládá některé povinnosti i s lhůtami pro jejich splnění. Ministr zdravotnictví tak musel do 30. 11. 2011 zajistit zveřejnění Pandemického plánu ČR a do 30. 6. 2012 zpracovat pandemický plán resortu. Ministři a vedoucí ostatních ústředních správních

orgánů museli do 31. 12. 2012 provést novelizaci vlastních pandemických plánů. Toto usnesení také obsahuje doporučení k provedení novelizace pandemických plánů krajů a dalších institucí (Nejvyšší kontrolní úřad, Česká národní banka, ...). (UV 682/2011, MZČR, 2011)

5.6.1 Pandemický plán ČR

Pandemický plán je zpracován pro pandemii způsobenou chřipkovým virem a od roku 2001 se jedná již o čtvrté vydání. Poslední verze využívá zkušenosti získané při pandemii z let 2009/2010 a zohledňuje veškeré nové poznatky a aktuální doporučení WHO.

5.6.2 Ústřední epidemiologická komise

Statut této komise nabyl účinnosti dne 14. 9. 2011 a je veřejně přístupný na internetových stránkách Ministerstva zdravotnictví a Úřadu vlády ČR.

Tato komise zpracovává a aktualizuje Pandemický plán ČR a kontroluje a koordinuje v celém rozsahu řízení ochrany veřejného zdraví akceschopnost resortů, včetně jejich stanovených nezbytných veřejných služeb v případě závažných infekčních onemocnění.

Komise má 21 členů, předsedou je ministr zdravotnictví, místopředsedou hlavní hygienik ČR a tajemníkem zástupce odboru veřejného zdraví Ministerstva zdravotnictví ČR. Dalšími členy jsou pracovníci jednotlivých ministerstev na úrovni minimálně ředitele odboru, místopředseda Správy státních hmotných rezerv, zástupce Národní referenční laboratoře ve Státním zdravotním ústavu a další.

5.7 Usnesení vlády ČR ze dne 9. 1. 2013 č.15

Toto usnesení schvaluje Směrnici pro jednotný postup při vzniku mimořádné události podléhající Mezinárodním zdravotnickým předpisům v souvislosti s výskytem vysoce nakažlivé nemoci ve zdravotnickém zařízení poskytovatele zdravotních služeb. Zároveň ukládá členům vlády zajistit do 31. 5. 2013 plnění postupů uvedených ve směrnici v působnosti svého resortu. Ministru zdravotnictví pak navíc ukládá do 30. 4. 2013 aktualizovat Typový plán epidemie a do 30. 9. 2013 předložit vládě zprávu o plnění úkolů uložených členům vlády.

Směrnice je realizačním opatřením Národního akčního plánu ČR, který byl schválen usnesením vlády ze dne 25. 10. 2011 č.785. Ve směrnici jsou specifikovány subjekty podílející se na zajištění opatření k ochraně veřejného zdraví v rozsahu svých kompetencí a jsou zde uvedeny postupy k zamezení šíření vysoce nakažlivých nemocí ve zdravotnických zařízeních poskytovatelů zdravotních služeb. Mezi subjekty zajišťující tato opatření patří:

1. zdravotnické zařízení poskytovatele zdravotní péče,
2. krajská hygienická stanice – místně příslušný orgán ochrany veřejného zdraví,
3. vyčleněné prostředky a síly zdravotnické záchranné služby kraje,
4. vyčleněné síly a prostředky hasičského záchranného sboru kraje,
5. vyčleněné síly a prostředky Hasičského záchranného sboru ČR,
6. Ministerstvo vnitra ČR – generální ředitelství HZS ČR,
7. vyčleněné síly a prostředky Policie ČR,
8. krajský úřad, úřad obce s rozšířenou působností, obecní úřad,
9. Ministerstvo zdravotnictví ČR,
10. Státní zdravotní ústav Praha,
11. poskytovatel lůžkové péče v oboru infekční lékařství v kraji/regionu
12. Nemocnice na Bulovce, Klinika infekčních, parazitárních a tropických nemocí,
13. vyčleněné síly a prostředky Armády ČR. (UV 15/2013, MZČR, 2013)

5.8 Katalogový soubor typové činnosti STČ-05/IZS

Katalogový soubor typových činností obsahuje celkem jedenáct zpracovaných standardů pro společný zásah složek IZS. Standard číslo 05 se věnuje činnosti při nálezů předmětu s podezřením na přítomnost B-agens nebo toxinů. Jedná se o jediný, uceleně zpracovaný návod o postupu v případě výskytu B-agens nebo toxinů. Gestorem typové činnosti je Ministerstvo vnitra – generální ředitelství HZS ČR. Standard byl vydán již v roce 2006 a obsahuje ve dvanácti částech popis zásahu, kompetence, úkoly a činnosti všech zúčastněných složek IZS.

Obsahem standardu je:

1. Titulní list katalogového souboru typové činnosti STČ 05/IZS
2. Redakční a orientační list katalogového souboru typové činnosti STČ 05/IZS

3. Změnový list typové činnosti STČ 05/IZS
4. Společný list složek integrovaného záchranného systému
5. List operačních středisek složek integrovaného záchranného systému a stálých služeb
6. List velitele zásahu složek integrovaného záchranného systému
7. List jednotek požární ochrany
8. List Policie České republiky
9. List orgánů ochrany veřejného zdraví
10. List zdravotnické záchranné služby a dalších zdravotnických zařízení
11. List Armády České republiky
12. List Státního ústavu jaderné, chemické a biologické ochrany (STČ-05/IZS, 2006)

6 Biohazard týmy ZZS

6.1 Historie vzniku

O vytvoření speciálních týmů schopných zasahovat v případě mimořádných událostí biologického a chemického typu byla požádána v roce 2000 právě ZZS LK a to Ministerstvem zdravotnictví ČR. Tyto týmy měly být připraveny k nasazení v průběhu pořádání konference Mezinárodního měnového fondu v Praze. Liberecká ZZS tak pořídila protichemické obleky a masky s potřebnými filtry. Tento materiál byl poté předán HZS.

Od roku 2002 začíná firma EGO Zlín vyvíjet a vyrábět nové verze biovaku. Na vývoji se podílela skupina odborníků z řad pracovníků ZZS, epidemiologů a infekcionistů. Řeší se požadavky, které má vak splňovat, jak má probíhat péče o nemocného a jak se bude provádět dekontaminace vaku. Od roku 2004 začíná tento výrobek firma prezentovat na odborných konferencích a pustila se do vývoje dalších výrobků. Biovaky s možností práce s podtlakem i přetlakem, biobox, dekontaminační jednotka a další komponenty pro likvidaci VNN, včetně osobních ochranných pomůcek zasahujících pracovníků.

Na záchranných službách však nové týmy nevznikaly, přestože se jejich vedení seznamovalo na odborných konferencích s možnostmi nabízenými firmou EGO Zlín. Pouze odbor krizové připravenosti MZČR připravoval projekt zabezpečení transportů nemocných s VNN na příslušná pracoviště. V tomto případě se jednalo o transport jednotlivých postižených, nikoliv o řešení epidemiologické situace. V rámci ČR měly vzniknout tři týmy (při ZZS České Budějovice, ZZS Libereckého kraje a ZZS Jihlava, nebo Zlín). K realizaci projektu však nikdy nedošlo.

K výraznému posunu došlo v roce 2011 na konferenci MEKA v Luhačovicích, kdy byla dohodnuta spolupráce s Armádou ČR a společné cvičení pod názvem CIMIC 2012. Po tomto datu začaly vznikat Biohazard týmy při jednotlivých záchranných službách (jako příklad uveden BHT Plzeň), které se aktivně zúčastňují akce CIMIC 2012. Ze zkušeností nasbíraných při tomto společném cvičení se v rámci odborné společnosti vytvářejí základy pro normativy ošetřování nemocných s VNN.

6.2 BHT ZZS PK

Biohazard tým Zdravotnické záchranné služby Plzeňského kraje vznikl v roce 2011 a v roce 2012 byl prezentován na konferenci Medicína katastrof v Hradci Králové. Vedoucím týmu je lékař MUDr Pavel Hrdlička a dále jej tvoří 8 záchranářů a 4 řidiči z výjezdové oblasti Plzeň-město. Do mé práce jsem ho zařadil pro možnost srovnání jiného kraje s krajem Libereckým, ke kterému se váží ostatní podkapitoly pojednávající o Biohazard týmech.

K vybavení plzeňského týmu patří BIOVAK EBV 30 (ZZS PK ho má zapůjčený od roku 2008) a osobních ochranných pomůcek, skládajících se z jednorázové kombinézy MICROMAX, polomasky REFIL a brýlí UNIVET.

V roce 2013 plánuje ZZS PK výměnu stávajícího biovaku za modernější, nebo za biobox, nákup pomůcek na ochranu dýchacích cest a nákup odpovídající obuvi. Zároveň pořídí nový víceúčelový zásahový vůz, který bude využíván nejen pro přepravu bioboxu, ale i pro transporty vysoce obézních pacientů.

BHT ZZS PK tak chce být připraven na případný transport osoby s příznaky VVN, ale také chce využívat svého vybavení při transportech pacientů, jejichž zdravotní stav vyžaduje ochranu před nakažením jakýmkoliv onemocněním z okolí (onkologičtí pacienti, pacienti z ARO, ...). (BREJCHA, 2012)

6.3 Biohazard tým ZZS LK

Zdravotnická záchranná služba Libereckého kraje se rozhodla zavést systém vedoucích lékařů a záchranářů směn. Jedná se o skupinu zdravotnických pracovníků, kteří budou soustavně proškolení v legislativě poskytování zdravotních služeb, s principy krizového managementu a v postupech řešení mimořádných událostí v souladu s typovými činnostmi ostatních složek IZS. Tito pracovníci se budou vzdělávat v oblasti krizové připravenosti a budou se účastnit odborných vzdělávacích akcí na téma řešení následků mimořádných událostí. V každé směně bude obsazen minimálně jeden zástupce z řad lékařů a jeden z řad záchranářů.

Úkolem vedoucích směn bude koordinace postupů, rozhodovací pravomoci k činnosti výjezdových skupin a zdravotního operačního střediska při řešení nestandardních situací včetně operačního řízení v první fázi řešení mimořádné události.

Dále se utváří skupina zdravotnických pracovníků, kteří již absolvovali první fázi výcviku v problematice zásahu s výskytem vysoce nebezpečné nákazy. Tito pracovníci byli proškoleni a procvičili si užití dýchací techniky, ochranných masek, lehkého, ale i přetlakového protichemického obleku. Prodělali již i nácvik zásahu s použitím těchto pomůcek a zároveň umí využít přetlakový izolační vak.

Pokud dojde k aktivaci Biohazard týmu, budou tak zdravotnickým operačním střediskem na místo zásahu vysláni právě tito pracovníci, kteří se danou problematikou zabývají a mají potřebné znalosti a dovednosti. Zároveň s nimi bude na místo vyslána technická podpora a vozidlo hromadného neštěstí. Právě součástí jeho vybavení jsou osobní ochranné pomůcky, izolační vak, prostředky pro dekontaminaci atd.

Spolu s týmem ZZS LK budou informovány ostatní složky IZS, hlavně HZS LK, v jehož výbavě jsou dýchací technika a přetlakové oděvy. Bylo dohodnuto, že proškoleným zdravotnickým pracovníkům, kteří se dostaví na místo, se právě tato (ZZS LK nevlastněná) technika zapůjčí pro provedení zásahu, který bude proveden spolu se členy HZS LK).

Veškerá protiepidemická opatření na místě události a opatření pro zabránění šíření vysoce nebezpečné nemoci řídí a rozhoduje lékař epidemiolog z Krajské hygienické stanice v Liberci. On rozhoduje o riziku, použitých ochranných prostředcích, opatřeních a způsobech dekontaminace nemocného, exponovaných osob a celého místa zásahu. Na něm je také rozhodnutí o směřování nemocného a exponovaných osob. Operační středisko bude na jeho příkaz aktivovat všechny zasahující složky dle jeho požadavků. (PIKL, 2012)

6.4 Podmínky a způsoby aktivace týmu

Výše popsany postup aktivace vedoucího lékaře, záchranáře, Biohazard týmu a dalších složek IZS bude použit v přesně definovaných případech. Jedním z nich je podezření na nutnost ošetření pacienta s vysoce nebezpečnou nemocí. V našich podmínkách se bude jednat o:

- výzvu přijatou ze zdravotnického zařízení s vysloveným podezřením na vysoce nebezpečné onemocnění;
- výzvu k primárnímu výjezdu, kdy operátor na základě odebraných údajů pojme podezření na možnost vysoce nebezpečného onemocnění;
- podezření pojme první posádka ZZS, která se dostaví na místo události.

V prvních dvou případech bude okamžitě aktivován postup, který je popsán v předchozí kapitole. Operační středisko informuje vedoucího lékaře, záchranáře, členy Biohazard týmu a začne organizovat technickou podporu. Zároveň informuje příslušného pracovníka Krajské hygienické stanice v Liberci a manažera krizové připravenosti a řídí se jejich pokyny, které zároveň předává dále. Vyžádá si pomoc ostatních složek IZS.

Pokud podezření na vysoce nebezpečnou nemoc pojme až první zasahující posádka ZZS, dojde zde ke zdržení a aktivace celého postupu bude probíhat až po informování operátora operačního střediska o situaci na místě.

6.5 Vybavení Biohazard týmu ZZS LK

Pro zásah v prostoru s možným výskytem VNN mají členové Biohazard týmu ZZS LK k dispozici prostředky, konzultované s epidemiologem Krajské hygienické stanice v Liberci a shledané jako dostačující.

K vybavení BHT ZZS LK tak patří:

- celotělová kombinéza s kapucí 3M výrobce TYVEK splňující normu EN 14126: Ochrana proti biologickým rizikům;
- brýle k ochraně zraku ;
- protivirová respirační maska Actiprotect výrobce GlaxoSmithKline;
- jednorázové vyšetřovací rukavice;
- jednorázové návleky na obuv.

Při spolupráci s HZS bude umožněno vycvičeným zdravotníkům použít k zásahu v nebezpečné zóně zapůjčeného přetlakového oděvu. Použití tohoto oděvu je nutné zvážit s ohledem na možné riziko a toto riziko nejlépe konzultovat s pověřeným pracovníkem KHS. Provádění odborných zdravotnických úkonů (zajištění DC, zajištění i.v.linky apod.) je velmi obtížné, nebo dokonce nemožné. V týmu, který bude zasahovat na místě výskytu vysoce nebezpečné nemoci, budou vždy dva zdravotníci a dva příslušníci HZS.

V současné době se zvažuje pořízení celoobličejových masek CM6 s odpovídajícím typem filtrů.

Pro uložení nemocného a jeho izolaci od okolí je k dispozici přetlakový izolační vak EBV 30. Vzhledem k principu, na kterém vak pracuje (přetlak), je spíše vhodný

k ochraně umístěné osoby před infekcí zvenčí, než k zabránění šíření infekce do okolí, a to i při použití příslušných filtrů. Proto je tento vak vhodný spíše k převozu imunodeficientních osob, což by mohl být jeden z dalších úkolů Biohazard týmu. Firma EGO Zlín již vytvořila nový typ izolačního boxu s označením EBV 40. Tento typ již umožňuje práci v podtlakovém i přetlakovém režimu a vedení ZZS LK nyní zvažuje jeho pořízení. (PIKL, 2012)

6.6 CIMIC 2012 (Civil & Military Cooperation)

Jak již bylo uvedeno, po konferenci MEKKA 2011 konané v Luhačovicích se rozbíhá jednání, spolupráce a organizování nejrůznějších projektů a konferencí na téma mimořádných událostí souvisejících s výskytem VNN v ČR. Výsledkem této celoroční spolupráce byla akce uspořádaná Společností krizové připravenosti zdravotnictví České lékařské společnosti J. E. Purkyně ve spolupráci s Ústředním vojenským zdravotním ústavem Praha a jeho organizační složkou Centrem biologické ochrany Těchonín.

Záměrem akce bylo:

- 1) ověřit součinnost složek IZS při vzniku a řešení mimořádné události související s výskytem VNN;
- 2) prověření stávajících postupů jednotlivých složek IZS;
- 3) vzájemné seznámení s činnostmi, pracovními postupy a kompetencemi, spolu s předáním zkušeností AČR a civilních složek IZS;
- 4) veškerá zjištěná formulovat do společných doporučení a navrhnout postupy, které by měly být řešeny na úrovni meziresortních skupin.

Celá akce proběhla od 10. 9. do 13. 9. 2012 na letišti v Líních. První den proběhla teoretická příprava všech zúčastněných složek a byly vytvořeny dva týmy, které procvičovaly různé scénáře mimořádné události. 11. 9. 2012 procvičoval jeden tým scénář „EBOLA“, který modeloval průběh podezření z importu VNN ze zahraničí (k praktickému lékaři ve velkoměstě přijde pacient s kašlem, horečkou, krvácením a pozitivní cestovatelskou anamnézou – pobyt v Africe). 12. 9. 2012 pak druhý tým procvičoval scénář „VARIOLA“. Tato modelová situace byla založena na podezření přípravy bioteroristického činu. Vyhodnocení těchto dní proběhlo vždy v závěru každého dne. Poslední den akce byl věnován konferenci s názvem „Řešení vysoce virulentních nákaz v ČR – limity a podmínky“, která byla určena pro širokou veřejnost. V rámci této konference proběhla i ukázka zásahu ze scénáře „VARIOLA“, ukázky

činnosti a prostředků HZS PK, Státního ústavu jaderné, biologické a chemické ochrany a dalších složek IZS a útvarů AČR.

ZZS LK se této akce aktivně zúčastnila. Na místě bylo přítomno 14 osob, kteří přednášely na konferenci a přímo se účastnily cvičení, a 6 ks techniky, které ZZS LK poskytla pro potřeby cvičení.

6.7 Námětové cvičení 2012

V návaznosti na akci CIMIC 2012 bylo zorganizováno společné metodické cvičení BHT ZZS LK, Hasičského záchranného sboru LK a Jednotky protipožární ochrany Růžodol 1. Toto cvičení mělo téma „Zásah v prostoru s výskytem vysoce nebezpečné nákazy“. Cílem bylo prohloubení znalostí, osvojení pracovních a bezpečnostních postupů a procvičení spolupráce složek IZS při tomto typu zásahu.

Termín konání akce - 5. 10. 2012 od 8. 00 hod do 12. 00 hod.

Místo konání akce - centrální stanice HZS LK a travnatá plocha letiště Liberec u hangáru LZSS.

Účastníci - za ZZS LK se účastnila posádka RLP (3 osoby), posádka RZP BHT (2 osoby), VHN Iveco (2 osoby) a technické zabezpečení (2 osoby).

Scénář akce byl následující:

- posádka RLP přijíždí k poskytnutí přednemocniční péče osobě nacházející se v ordinaci praktického lékaře, který vyslovil podezření na VNN (krvácivá horečka);
- jsou povolány složky IZS účastníci se cvičení, po jejich příjezdu je vymezen nástupní prostor, nebezpečná zóna a začíná se s přípravou dekontaminačního pracoviště;
- v průběhu celé akce je možná telefonická komunikace s pracovníky ordinace praktického lékaře;
- pracovníci ordinace jsou instruováni o následujícím postupu a nutných opatřeních, jako např. nesmí nic vylévat do odpadů, nemýt se tekoucí vodou, musí uzavřít okna a vypnout klimatizaci; použít ihned čistý pracovní oděv, brýle nebo štít a obličejovou roušku a tu též poskytnout pacientovi; kontaminované oděvy musí uložit do dvojitého nepropustného obalu, označit jej a ponechat v ordinaci;

- záchranáři (2 příslušníci HZS a 2 pracovníci ZZS LK) se ustrojí do přetlakových obleků s dýchací technikou, vstupují do nebezpečné zóny a zajistí umístění pacienta do biovaku;
- posádky ZZS LK, které vstoupily do nebezpečné zóny, přenesou uzavřený biovak s pacientem k dekontaminaci ručními rozprašovači nebo sprchou; následně dekontaminují i sebe a poté se vysvléknou a obléknou se do obleků Tyvek; veškerý zajištěný infikovaný materiál se umístí do dvojitých nepropustných obalů, označí se a ponechá na místě;
- postižená poraněná osoba v biovaku je naložena do vozidla RZP BHT; posádka vozu bude chráněna oblekem Tyvek a celoobličejovou maskou s filtrem;
- ostatní exponované osoby podstoupí dekontaminaci sprchou, poté se oblečou do čistých suchých oděvů, použijí obličejovou hepa-roušku a nastoupí do druhého vozu RZP; posádka tohoto vozu bude chráněna oblekem Tyvek, obličejovou hepa-rouškou a brýlemi;
- obě vozidla ZZS v doprovodu PČR odjíždí do určeného zdravotnického zařízení (Nemocnice na Bulovce, CBO Těchonín); výběr příslušného zdravotnického zařízení provádí přítomný epidemiolog KHS;
- po odjezdu nakažené osoby, BHT a všech exponovaných osob určí epidemiolog způsob dekontaminace okolí; dle doporučení se tato dekontaminace provede a místo se předá PČR k došetření;
- všechen kontaminovaný materiál je zajištěn, naložen na přívěs s označením BIOHAZARD a za doprovodu PČR je odvezen k likvidaci do určeného zařízení.

Výsledkem tohoto společného cvičení byla opět řada připomínek a návrhů ke změnám či doplnění postupů, vybavení i personální náročnosti takového zásahu. Všechny tyto připomínky jsou nyní předmětem vzájemné spolupráce mezi všemi zasahujícími složkami IZS.

6.8 CIMIC 2012 – závěry a doporučení

Již při samotné přípravě akce byly zjištěny problémové situace a mnoho otázek, týkajících se samotného zásahu při podezření na výskyt VNN:

- laboratoř analyzující odebrané vzorky provádí i odběr vzorků (nebo zajistí správný postup při odběru minimálně poučením) a odpovídá za vyhotovenou analýzu; odběrové soupravy má k dispozici pouze SZÚ Praha;
- odběr těchto vzorků neprobíhá v ordinaci praktického lékaře ani na pracovišti lékařské první pomoci, neboť tyto prostory nesplňují kritéria dané úrovně biologického rizika;
- bude nutné zajistit bezpečnost odvozu vzorků do laboratoře;
- Ministerstvo zdravotnictví ve spolupráci s Ministerstvem obrany musí zajistit vhodné referenční laboratoře v zahraničí pro vyšetření původců VNN, které nejsou schopny zajistit referenční laboratoře v ČR (např. Ebola, variola, Marburg, Lassa).

Mnoho diskutovaných otázek se týkalo samotného provedení zásahu a kompetencí zasahujících jednotek IZS:

- kdo zajistí odvoz těla zemřelého z místa zásahu (ZZS vs. pohřební služba; jaká jsou rizika a přímé náklady);
- otázky oblékání OOP a dekontaminace přítomných osob a prostor;
- rozhodnutí o umístění pacienta vydává zástupce KHS, jakou roli hraje hlavní hygienik ve vztahu k umístění pacienta v CBO Těchonín;
- při rozhodnutí o umístění v CBO Těchonín je doba aktivace tohoto zařízení 48 hod., kde bude pacient umístěn po tuto dobu a jaké budou následky umístění civilního pacienta v tomto vojenském zařízení (léčba, ošetření, veřejné pojištění).

Veškeré závěry a doporučení jsou uvedena v podrobné zprávě, která vznikla po zhodnocení akce CIMIC 2012. Pro potřeby této práce jsem vybral pouze doporučení týkající se zdravotnické záchranné služby.

6.8.1 Biohazard týmy ZZS v ČR a proč je budovat

V některých krajích ČR jsou již tyto speciální týmy vytvořeny, nebo se budují. Vytvoření speciálních týmů pro řešení mimořádných událostí spojených s rizikovými látkami, které vysoce ohrožují zdraví pracovníků ZZS, je pro zaměstnavatele dobrým

řešením, neboť nároky na výcvik a vybavení těchto pracovníků jsou značně vysoké a nelze je aplikovat paušálně na všechny členy výjezdových skupin.

Před vznikem Biohazard týmu by však měla proběhnout analýza rizik v příslušném kraji, na jejím základě zvážit i vybavení a výcvik pro zásah při výskytu nejen biologického nebezpečí, ale i např. možného chemického ohrožení. Navíc by vznik speciálních týmů neměl být nahodilý a impulzivní, ale měl by přihlížet i k možnosti mezikrajské výpomoci.

Doporučení č. 1: Při rozhodování o možném vybudování speciálních týmů ZZS je nutné zpracovat analýzu rizik v kraji a současně zvážit vnější faktory. Je výhodné přitom vycházet z analýzy rizik v kraji, ovšem pro potřeby ZZS je nutné s některými riziky více pracovat a podrobit je důkladné analýze. Předpokladem je spolupráce s příslušným HZS a KHS.

6.8.2 Ochrana všech členů posádek ZZS

Vytvoření Biohazard týmů by mohlo vést k představě, že ostatní posádky nejsou ohroženy žádnými riziky a nepotřebují tak osobní ochranné pomůcky mimo pracovních oděvů. V tomto směru je nutné spolupracovat s orgány ochrany veřejného zdraví, které jsou schopny informovat ZZS o infekcích a epidemiích hrozících v daném kraji. Zároveň také určí možné ohrožení, které z toho plyne pro posádky ZZS, a jak dostatečně chránit jejich zdraví.

Doporučení č. 2: Ochrana před biologickým agens zahrnuje nejen speciální ochranné prostředky pro ochranu před VNN, ale také ochranu před „běžnými“ infekcemi, jimž jsou denně vystavovány všechny posádky v terénu.

6.8.3 Aktivace speciálních týmů ZZS

Aktivace speciálního týmu ZZS pro zásah při podezření na výskyt VNN musí proběhnout způsobem, který bude naprosto jasně předem definován. Musí být určeno, kdo a kdy může tento tým aktivovat, a zároveň by tato aktivace měla být „spouštěčem“ pro další činnosti a složky v rámci IZS.

Doporučení č. 3: Zpracovat plán aktivace speciálního týmu ZZS a podmínky jeho aktivace.

Při vytváření tohoto plánu je nutné dbát na pravomoci, které tento tým bude mít nebo které obdrží od jiných složek IZS (např. KHS), ale i na činnosti, které tým vykonává sám a které potřebuje vykonat za součinnosti jiné složky IZS (např. HZS, Policie ČR).

6.8.4 Standardní operační postupy posádek ZZS

Pro činnosti Biohazard týmů ZZS a informovanost všech členů výjezdových skupin bude zapotřebí vypracovat „standardní operační postupy“. Tyto postupy se budou týkat nejen situací s vysloveným podezřením na výskyt VNN, ale i pro výskyt běžných infekčních onemocnění, která nebudou důvodem k vyslání speciálního týmu.

Doporučení č. 4: Standardní operační postupy (dále jen SOP) vytvořené pro tyto účely by měl obsahovat:

- informace i rizicích plynoucích z infekcí,
- doporučené osobní ochranné prostředky,
- vhodné dekontaminační a dezinfekční prostředky pro posádku i technické prostředky,
- úkoly a postupy pro zajištění vlastní ochrany okolí a ostatních osob.

Samostatný SOP by měl být zpracován i pro příjem výzvy k výjezdu k pacientovi s podezřením na VNN, jehož předmětem by mělo být:

- otázky pracovníků ZOS ZZS pro určení správné výjezdové posádky (běžná posádka nebo speciální tým)
- upozornění na správné chování zvyšující bezpečnost okolních osob do okamžiku zajištění pacienta s podezřením na VNN
- vznesení kontrolního dotazu, zda již volající kontaktoval příslušný orgán OOVZ.

6.8.5 Využití získaných poznatků

Veškerá doporučení a poznatky získané v průběhu celé akce budou využity při tvorbě Biohazard týmů ZZS v ČR. Vzhledem k poměrně vysokému počtu již vzniklých týmů je potřeba tyto snahy koordinovat. Nepředpokládá se vznik týmů ve všech krajích, ale například na Moravě zcela chybí. Překvapivě také tento tým chybí při ZZS hlavního města Praha, přestože Letiště Václava Havla bylo ustanoveno jako vstupní místo

infekce do ČR a přestože je zde přítomna infekční klinika Nemocnice na Bulovce, která je národním centrem pro léčbu a izolaci pacientů s VNN.

Ze všeho výše uvedeného je zřejmé, že je nutná koordinace budování Biohazard týmů ZZS v ČR, sjednocení přístupů k jejich tvorbě a materiálně technickému vybavení, neboť tato jednotnost bude důležitá pro vzájemnou součinnost a zastupitelnost těchto týmů.

Konkrétní návrhy budou předmětem dalších jednání uskutečněných v tomto roce a prezentovány na odborných konferencích (např. Medicína katastrof 2013 uskutečněné v Hradci Králové na podzim letošního roku).

6.8.6 Vyhodnocení akce CIMIC 2012 – doporučení pro praxi

V průběhu akce CIMIC 2012 v Plzni jsem aktivně vystupoval s přednáškou seznamující odbornou veřejnost s organizací a vybavením Biohazard týmu ZZS LK. Následně jsem byl pověřen organizací a vedením námětového cvičení na letišti Liberec, po jehož ukončení jsem byl požádán o výsledné zhodnocení obou akcí (organizace, průběh, ale i přínos pro praxi a doporučení). Toto moje hodnocení bude součástí závěrečné zprávy a obsahuje mimo jiné i následná doporučení, která jsou podle mého názoru nejdůležitější:

- iniciovat zpracování samostatného dokumentu řešícího zásahy s možným výskytem B-agens a VNN, který bude závazný pro všechny složky IZS (pro potřeby ZZS LK vytvořit prozatímní check listy pro posádky a dispečery ZOS do vydání celostátně závazných dokumentů),
- vybudování odborníků s celorepublikovou působností jako pomocný orgán řešení zásahu s výskytem B-agens a VNN,
- navrhnout jednotné materiální a technické vybavení pro ZZS krajů k řešení zásahů s výskytem B-agens a VNN a vydat toto jako závazné (zajistit kompatibilitu vybavení ZZS a AČR pravděpodobně nebude možné, i když by bylo více než vhodné)
- důležité je dostat pracovníka KHS na místo události v co nejkratším čase a zvážit jeho vedoucí funkci při zásahu (pro větší znalosti problematiky než u pracovníka HZS)

- zkrátit reakční dobu AČR pro potřeby složek IZS v případě zásahu s výskytem B-agens a VNN (zvláště v našem kraji, kde máme v Liberci protichemickou jednotku AČR s velice kvalitním vybavením).

6.8.7 Výstupy pro praxi

V návaznosti na první doporučení (uvedená v předchozí kapitole) jsem vypracoval kontrolní listy pro ZOS ZZS LK a výjezdové posádky ZZS LK. Výsledkem jsou tři kontrolní listy, které jsou samostatnou přílohou této práce. Tyto kontrolní listy bude používat ZZS LK do doby vydání dokumentů s návody a postupy celorepublikové působnosti.

První kontrolní list s názvem „Ustrojení do ochranného obleku používaného ZZS LK“ a druhý kontrolní list s názvem „Sundávání ochranného obleku používaného ZZS LK“ jsou určeny pro všechny výjezdové posádky ZZS LK. Tyto materiály budou uloženy ve výjezdových vozech spolu s ochrannými obleky a slouží k připomenutí správného postupu, který má maximálně eliminovat možnost kontaminace zasahující posádky při možnosti výskytu VNN.

Třetí kontrolní list s názvem „Činnost ZOS LK při podezření na výskyt VNN“ je určen pro pracovníky ZOS ZZS LK. Bude součástí vybavení dispečerského pracoviště a slouží k připomenutí možnosti výskytu VNN na území ČR, nutnosti reagovat co nejdříve od pojetí podezření a shrnuje nejdůležitější poznatky pro možnou identifikaci rizikové situace. Součástí je následný postup v případě podezření na vznik této situace, kde jsou uvedeny všechny osoby a složky IZS, které mají být okamžitě informovány o možnosti výskytu VNN.

Jelikož zásah s možným výskytem VNN není „běžným“ typem zásahů ZZS, je možné jisté podcenění ze strany jejich zaměstnanců. Je proto podle mne dobré, aby výše popsané kontrolní listy byly umístěny na pracovištích dispečerů a ve výjezdových vozech a připomínaly všem zúčastněným trvalou hrozbu tohoto rizika.

7 Závěr

Zásah v případě podezření na vysoce nakažlivé onemocnění nebo při jeho diagnostikování bude velmi náročný jak po stránce psychické, tak fyzické. Strach o vlastní život, který bude mít nejen nemocný, ale všichni zasahující, je pochopitelný. Z tohoto důvodu je nutná edukace zaměstnanců všech složek IZS a také nácvik vzájemné spolupráce těchto složek. Tato bakalářská práce by měla posloužit k získání základních informací pro všechny členy výjezdových posádek ZZS LK. K tomuto úkolu budou sloužit i mnou vypracované check listy určené pro všechny zaměstnance ZZS podílejících se na přednemocniční péči. Výsledkem by pak mělo být zvýšení bdělosti a tím omezení rizika šíření nemoci v případě, že se s ní takto edukovaní zdravotničtí pracovníci setkají.

Z mého pohledu nejdůležitější doporučení pro praxi, která vyplývají z této práce jsou:

- vytvoření celostátně závazných dokumentů řešících zásahy s možným výskytem VNN;
- sjednotit materiální a technické vybavení Biohazard týmů ZZS krajů ČR;
- přítomnost pracovníka KHS na místě události a zvážit jeho vedoucí funkci při zásahu;
- zdokonalit spolupráci AČR se složkami IZS při společných zásazích a zejména zkrátit reakční dobu jednotek AČR v těchto případech.

Nejen tato doporučení, ale i mnoho dalších závěrů a poznatků, vyplývajících z akce CIMIC 2012, budou ověřována v průběhu společných cvičení ZZS LK, HZS LK, KHS LK a AČR. Nejbližší společné cvičení zaměřené na zásah s možným výskytem B-agens a VNN proběhne v září letošního roku.

Jak již bylo v této bakalářské práci několikrát řečeno, možnost výskytu vysoce nebezpečné nemoci na území České republiky neustále roste. Nejedná se pouze o rostoucí nebezpečí teroristického útoku s využitím B-agens, ale především o možnost importu takovéto nemoci z oblastí endemického výskytu. Zavlečení nemoci na naše území vracejícími se cestovateli je díky neustálému zrychlování dopravy stále pravděpodobnější.

Není otázkou **zda** se vysoce nakažlivá nemoc vyskytne na území České republiky, ale otázkou je **kdy**. Až tato situace nastane, doufám, že i tato práce pomůže zmírnit následky výskytu a šíření onemocnění.

8 Seznam použitých zkratk

- AČR – Armáda České republiky
ARO – anesteziologicko – resuscitační oddělení
BHT – Biohazard tým
BSL – Biological Safety Level (stupeň biologického ochrany)
CBO – centrum biologické ochrany
CIMIC – Civil & Military Cooperation
CNS – centrální nervová soustava
ČR – Česká republika
DC – dýchací cesty
DNA – deoxyribonukleová kyselina
EKG – elektrokardiogram
GIT – gastrointestinální trakt
HIV – Human Immunodeficiency Virus
HZS – hasičský záchranný sbor
IZS – integrovaný záchranný systém
KGB – Výbor státní bezpečnosti (sovětská tajná služba)
KHS – krajská hygienická stanice
LK – Liberecký kraj
MZČR – Ministerstvo zdravotnictví České republiky
OOP – osobní ochranné pomůcky
OOVZ – orgány ochrany veřejného zdraví
PHEL – polní hygienicko – epidemiologická laboratoř
RNA – ribonukleová kyselina
RTG - vyšetření – rentgenové vyšetření
SOP – standardní operační postup
SZÚ – Státní zdravotní ústav
UPV – umělá plicní ventilace
VNN – vysoce nakažlivá nemoc
WHO – World Health Organisation (Světová zdravotnická organizace)
ZOS – zdravotnické operační středisko
ZZS – zdravotnická záchranná služba

9 Seznam příloh

Příloha č. 1 – Ustrojení do ochranného obleku používaného ZZS LK

Příloha č. 2 – Sundávání ochranného obleku používaného ZZS LK

Příloha č. 3 – Činnost ZOS LK při podezření na výskyt VNN

10 Seznam použité literatury

- 1) BERAN, J., VANIŠTA, J. et al. *Základy cestovního lékařství*. Praha: Galén, 2006. 288s. ISBN 80-7262-435-0
- 2) ČERNÝ, Z. et al. *Infekční nemoci Jak pečovat o pacienty s infekčním onemocněním*. Brno: NCONZO, 2008. 284s. ISBN 57-863-08
- 3) GÖPFERTO VÁ, D., PAZDIORA, P., DÁŇOVÁ J. *Epidemiologie infekčních nemocí*. Praha: Nakladatelství Karolinum, 2003. 230s. ISBN 80-246-0452-3
- 4) HAVLÍK, J. et al. *Infekční nemoci*. Praha: Galén, 2002. 186s. ISBN 80-7262-173-4
- 5) KLEMENT, C., MEZENCEV, R. et al. *Biologické zbraně*. Bratislava: Bonus, 2007. 378 s. ISBN 978-80-969733-2-3
- 6) MANGOLD, T., GOLDBERG, J. *A mnoho lidí zemřelo... pravda o biologických válkách*. Praha: Themis, 2001. 421s. ISBN 80-7312-000-3
- 7) PRYMULA, R. et al. *Biologický a chemický terorismus informace pro každého*. Praha: Grada Publishing, spol. s r.o., 2002. 152s. ISBN 80-247-0288-6
- 8) ŠERÝ, V. *Tropická a cestovní medicína*. Praha: Medon s.r.o., 1998. 569s. ISBN 80-902122-4-7
- 9) Vyhláška č. 306/2012 Sb. o podmínkách předcházení vzniku a šíření infekčních onemocnění a o hygienických požadavcích na provoz zdravotnických zařízení a ústavů sociální péče [online]. Ministerstvo zdravotnictví České republiky. [cit. 2013-02-21]. Dostupné z <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/2012-306>
- 10) Vyhláška č. 473/2008 Sb. o systému epidemiologické bdělosti pro vybrané infekce [online]. Ministerstvo zdravotnictví České republiky. [cit. 2013-03-20]. Dostupné z <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/2008-473>
- 11) Vyhláška č. 474/2002 Sb., kterou se provádí zákon o zákazu biologických a toxinových zbraní [online]. Státní úřad pro jadernou bezpečnost. [cit. 2013-03-11]. Dostupné z <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/2002-474>
- 12) Zákon č. 239/2000 Sb. Zákon o integrovaném záchranném systému [online]. Parlament České republiky. [cit. 2013-01-05]. Dostupné z <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/2000-239>
- 13) Zákon č. 240/2000 Sb. Zákon o krizovém řízení a o změně některých zákonů (krizový zákon) [online]. Parlament České republiky. [cit. 2013-01-05]. Dostupné z <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/2000-240>

- 14) Zákon č. 258/2000 Sb. Zákon o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů [online]. Parlament České republiky. [cit. 2013-02-15]. Dostupné z <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/2000-258>
- 15) Zákon č. 281/2002 Sb. Zákon o některých opatřeních souvisejících se zákazem bakteriologických (biologických) a toxinových zbraní a o změně živnostenského zákona [online]. Parlament České republiky. [cit. 2013-03-05]. Dostupné z <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/2002-281>
- 16) Zákon č. 374/2011 Sb. Zákon o zdravotnické záchranné službě [online]. Parlament České republiky. [cit. 2013-02-25]. Dostupné z <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/2011-374>
- 17) Katalogový soubor typové činnosti STČ-05/IZS
- 18) Sborník přednášek konference Medicína katastrof, zkušenosti, příprava, praxe; Hradec Králové, 2012 [cit. 2013-03-13] dostupné z <http://www.zsa.cz/akce.htm>,
- 19) Akce CIMIC 2012 – závěry a doporučení (interní dokument Společnosti krizové připravenosti zdravotnictví České lékařské společnosti J. E. Purkyně – dosud nepublikovaný)
- 20) <http://www.who.int/>
- 21) <http://www.vitalion.cz/>
- 22) <http://www.zzslk.cz/>
- 23) <http://www.hzscr.cz/>
- 24) <http://www.mzcr.cz/>
- 25) <http://www.retrovirology.com/>
- 26) <http://www.bulovka.cz/o-nemocnici/norske-fondy/>
- 27) <http://www.cimic.skpz.cz/>
- 28) <http://www.acr.army/scripts/detail.php?id=47676>
- 29) <http://www.zakonyprolidi.cz/>