

Rostoucí nebezpečí biologické války (The Growing Threat of Biological Weapons)

Steven M. Block

American Scientist, Vol.89, 2001, č. 1, s. 28 – 37

Volně přeložil a zkrátil MUDr. Vladimír Plesník

Přes stále rostoucí počet nukleárních zbraní jsou dobré důvody k předpokladu, že jsou ještě uchovávané i některé z dřívějších druhů bojových prostředků. S ohledem na tyto pozůstatky, na existenci teroristických skupin a diktatur, hledají se možnosti jak zmenšit šance na použití těchto zbraní. Podle současných názorů je uvedené skupiny chtějí použít jako protizbraň vůči bohatším nukleárním mocnostem. V podstatě jde o nasazení nekonvenční, dostupné zbraně a taktiky, sahající od tradiční partyzánské války až po nové bojové prostředky hromadného ničení. Pro převahu konvenční výzbroje v USA a demonstraci jejího ničivého účinku ve válce o Irák roku 1991, je použití nekonvenčních bojových prostředků stále atraktivnější. V arsenálu nekonvenčních zbraní vynikají zvláště biologické a chemické zbraně. Byť se někdy může zdát, že většinu současných biologických a chemických zbraní lze jen těžko označit za „zbraně hromadného ničení“, jejich účinnost je nemalá. Zdokonalované zbraně představují vážné ohrožení míru ve 21. století. Bude pojednáno o jejich historickém vývoji a použití, stejně jako o současných trendech jejich vylepšování a ochrany před nimi.

Mor a antrax

Biologické bojové prostředky (BBP) nejsou žádnou novinkou. Staří Římané a jejich předchůdci házeli do studní zdechliny zvířat aby otrávil nepřátelům pitnou vodu. Ve 14. století katapultovali Tataři přes hradby města Kaffa, přístavu v Černém moři, který byl bránou na obchodní Hedvábnou stezku, těla zemřelých na dýmějový mor. Zakrátko vznikla mezi obyvatelstvem epidemie moru s řadou úmrtí. Ale následky této bojové taktiky se Tatarům vymkly z rukou. Část občanů prchala po moři na lodích, osídlených krysami- nositelkami blech, infikovaných původcem moru – *Yersinia pestis*. Lodě se dostaly do různých přístavů v Itálii, odtud se pak mor v následujících třech letech šířil severním směrem dále do Evropy. Vymřela téměř třetina obyvatel v západní Evropě.

Mikrobi jako původci infekcí byli zjištěni až v 19. století. Jednou z prvních nemocí, objasněných na základě nové teorie o zárodcích, byl antrax, běžná infekce ovcí a skotu. Všichni tvůrci nové teorie (Koch, Pasteur, Lister) se podíleli na popisu antraxu a opatřeních proti němu. Robert Koch byl první, kdo izoloval a popsal původce antraxu (*Bacillus anthracis*) Louis Pasteur první připravil pro zvířata vakcínu proti antraxu, která, spolu se Listerem prosazovanými zásadami antiseptiky, byla základním opatřením proti hromadnému výskytu této infekce.

Antrax se mezi lidmi šíří velmi málo a zřídka vede k jejich onemocnění. Výjimkou jsou situace, kdy původce antraxu se dostane do rány (kožní forma antraxu) a pronikne do krevního oběhu, nebo je v požit v kontaminovaném mase, což vede ke vzniku střevní formy antraxu. *Bacillus anthracis* tvoří odolné spóry, které mohou přežít v suchu a chráněny před slunečními paprsky stovky let. Vdechnutí většího počtu spór (asi 10.000) může u lidí vyvolat plicní formu antraxu, lidově nazývanou „nemoc třídičů vlny“, protože spóry v 19. století často kontaminovaly vlnu anglických ovcí. (Poznámka překladatele: náš lidový název „nemoc hadrářů“ vychází z našich mnohem skromnějších poměrů). Plicní forma antraxu je u lidí často

smrtná. Bez léčby vysokými dávkami penicilinových antibiotik, zahájené v prvním dnu po expozici, dosahuje její letalita 80 %. Je to nápadný rozdíl proti variole, u níž letalita byla „pouze“ cca 30 %. Jen některé filoviry, např. Ebola, vyvolávající hemoragické horečky, mají letalitu srovnatelnou s plicní formou antraxu.

Výše uvedené naznačuje, proč se *Bacillus anthracis* dostal ve většině plánů biologické války na první místo. Podívejme se na přednosti antraxu: různé varianty původce antraxu lze izolovat po celém světě (nejsou ale všechny stejně virulentní) a z jeho tekutých kultivačních půd lze snadno připravit velká množství spór. Ty jsou velmi odolné: po vyschnutí a stabilizaci mají dlouhou životnost a jsou dobře použitelné k přípravě aerosolu, který produkuje vhodné zbraně. Spóry přežívají ve vzduchu do doby, než aerosol klesne k zemi a většinu spór usmrtí sluneční paprsky. Vdechnuté spóry vyvolávají infekci s vysokou nemocností a smrtností. Spóry antraxu působí v místě jejich rozptýlení. Samotná nemoc se přenáší zřídka, takže riziko jejího zavlečení mimo cílovou oblast je malé. Je také účinná vakcína, chránící před onemocněním, čehož může agresor využít k ochraně vlastních vojsk. Je to však dvojsečná zbraň, protože očkováná může být i napadená populace. Již z této jediné příčiny nelze antrax kvalifikovat jako dokonalou biologickou zbraň.

Jsou však i určité nevýhody použití antraxu k bojovým účelům. Počet spór, který musí proniknout do plic aby vyvolal onemocnění, je ve srovnání s jinými infekčními agens dosti velký. Odhaduje se u některých virů a riketsií, že k vyvolání nemoci postačí jediný zárodek. Nevýhodou je i to, že onemocnění způsobené běžnými původci antraxu lze účinně léčit antibiotiky, pokud jsou podána rychle. Přesto je antrax na prvních místech seznamu BBP.

Světové války

V průběhu první světové války došlo k prvním pokusům využít antrax jako zbraň, mířící naštěstí bez efektu, na hospodářská zvířata. Naopak 1. světová válka smutně proslula úspěšným útokem, využívajícím plyn yperit. (Náhodou během této války také v roce 1918 proběhla velká chřipková pandemie, která zahubila více lidí než samotná válka). Mezinárodní reakce na hrůzy 1. světové války vedla r. 1925 ke vzniku Ženevského protokolu, platného od 8.2.1928, který podepsalo 29 států, včetně USA. Protokol se týká zákazu válečného používání dusivých plynů a bakteriologických zbraní.

I když Ženevský protokol výslovně nezakazuje vývoj a výrobu biologických zbraní, zakazuje jejich užití ve válce. Je na škodu, že ani USA, ani Japonsko jej neratifikovaly před vznikem 2. světové války, během níž byly tajně v obou zemích vyvíjeny biologické zbraně, stejně jako v Německu, SSSR a v Británii. Zvláště rozsáhlé byly programy biologických zbraní v Japonsku a Británii, ale nikdy nebylo prokázáno jejich užití během války. Může to být důsledek smlouvy z roku 1925, nebo pravděpodobněji následek neukončeného technologického vývoje biologických zbraní.

Existují však některé zprávy o jejich použití během 2. světové války. Japonská vojenská jednotka v Ping Fan (Mandžusko) rozsáhle experimentovala s biologickými zbraněmi, což vedlo k usmrcení tisíců válečných zajatců antraxem, cholerou, morem, dysentérií a dalšími infekcemi. V několika případech také Japonci rozšířili mor v civilní populaci čínské provincie Chekiang tak, že z letadel shazovali laboratorně namnožené blechy, živěné krví infikovaných krys. Sověti, při boji o Stalingrad roku 1942, úmyslně infikovali německé pancéřové oddíly tularémií, ale vzniklá epidemie postihla vojska obou stran a vedla k onemocnění více než 100.000 lidí.

Na rozdíl od poválečné doby po 1. světové válce vznikla po 2. světové válce jen nevelká diskuse o potřebě omezovat biologické zbraně - snad pro převládající zájem o jaderné zbraně, které se začaly užívat v roce 1945. Začátek Studené války vedl k opětovnému zájmu o biologické zbraně. Během následujících 25 let byl v USA tajně vyvinuto, vyzkoušeno a

připraveno nejméně 10 různých agens pro biologické zbraně, včetně bakterií, virů a toxinů mikrobů. USA experimentovaly nejen s nemocemi lidí, ale také s nemocemi napadajícími nezbytné zemědělské rostliny, jako je plíseň obilí a spála rýže. Sovětské programy byly vždy o kousek před americkými, ale soustřeďovaly se na jiné skupiny nemocí. Obě velmoci mají velké zásoby antraxu.

Velkého pokroku dosáhly obě strany ve vývoji biologických zbraní. Užívaná agens mohou být smrtelně nebezpečná, ale jsou také nestálá a obtížně se přepravují na cíl. Roky výzkumu si v USA a SSSR vyžádalo hledání vhodných stabilizačních a distribučních metod. Nakonec došli k bombám, které rozpráší svůj obsah při výbuchu, nebo ke generátorům aerosolu, umístěných v letadlech nebo v balistických střelách. Tyto metody patří mezi přísně chráněná státní tajemství.

Hříchy moderní doby

Dne 25.11.1969 vyhlásil americký prezident Nixon, že USA se chce jednostranně a bez kladení nějakých podmínek zřítí všech biologických zbraní. Nařízením vlády byl jejich veškerý výzkum zastaven a ministerstvo obrany mělo zničit zbylé zásoby zbraní s biologickými agens. V následujícím roce byl tento příkaz rozšířen na zbraně obsahující jedy, včetně biologicky produkováných toxinů. Zásoby biologických zbraní byly v Americe zničeny v době od května 1971 do května 1972.

Tento krok se stal signálem pro přijetí mezinárodní Smlouvy o biologických a toxických zbraních (BWC), kterou od roku 1972 podepsalo 160 států a ratifikovalo 143 států. K zemím, které podepsaly a ratifikovaly Smlouvu patří USA, Velká Británie, Čína, Ruská federace, Irák, Irán, Libye a Severní Korea - z nichž některé patří mezi významné vlastníky biologických zbraní. Osmdesát států Smlouvu podepsalo, ale později ji neratifikovalo, mezi nimi Egypt, Sýrie a Somálsko. Smlouvu vůbec ani nepodepsalo 34 států, mezi nimi Izrael.

Smlouva BWC vstoupila v platnost v březnu 1975. Zakazovala zacházení s biologickými a chemickými zbraněmi, včetně jejich vývoje, výroby, prodeje nebo skladování, za účelem jejich použití ve válce. Bohužel, Smlouva neobsahuje žádná ustanovení o kontrole a sledování suspektních aktivit, je „bezzubá“.

Pravděpodobně nejhrubší porušení Smlouvy v letech 1972 až 1992 představuje skutečně masivní výzkum biologických zbraní v Sovětském svazu. Přes ujištění o dodržování Smlouvy probíhaly v SSSR až do rozpadu Svazu přísně tajné práce s biologickými zbraněmi. Někteří experti tvrdí, že malý, ale významný výzkum tam probíhá dodnes. Porušení Smlouvy bylo prokázáno teprve nedávno, když Ken Alibek, zástupce ředitele sovětského státního podniku Biopreparat, byl obžalován ve věci výzkumu biologických zbraní.

Alibek označil podnik Biopreparat za „největší tajemství Studené války“ a uvedl otřesná fakta. Během rozkvětu sovětského programu řídil Alibek až 32 000 lidí (ze 60 000 účastných na programu) v téměř 40 zařízeních, roztroušených po celém Svazu. Zde sověti nejen zdokonalovali „běžné“ biologické zbraně, založené na antraxu, vozňivce a moru, ale pracovali i na dalších zbraních, obsahující vysoce nakažlivé zárodky, jako jsou viry varioly, Marburg a Ebola. Práce byla zaměřena na využití takových infekcí, proti nimž neexistuje ani ochrana, ani léčba.

V dubnu a květnu 1979 došlo ke „Sverdlovskému incidentu“, při němž náhle ve Sverdlovsku (dnes Jekatěrinburg, mající 1,2 milionu obyvatel) zemřelo asi 100 osob a nepočítaně dobytčat na antrax. Všechna úmrtí vznikla v pásu, táhnoucím se ve směru větrů od tajné mikrobiologické laboratoře vojáků. Sověti sváděli úmrtí na kontaminované maso (střevní forma antraxu), ale americká tajná služba tvrdila, že to byla plicní forma antraxu. Byl to očividný důkaz porušení Smlouvy BWC.

Dnes se zdá, že epidemii antraxu zavinil směnový pracovník mikrobiologické laboratoře, který odstranil ucpaný filtr. Ten byl asi umístěn na vyústění sušárny, kde sloužil k zachycování kapének, vznikajících při průmyslové výrobě spor antraxu k přípravě biologických zbraní. Aerosol spor unikal z výduchu sušárny po dobu několika hodin, než byla nehoda odhalena. Ve Sverdlovsku vznikla historicky největší epidemie plicního antraxu. Roku 1992 bývalý ruský prezident Jelcin formálně přiznal skutečnou příčinu epidemie.

Současná ekonomická a politická situace v dřívějším SSSR má za následek, že tamní odborníci na biologické zbraně musí hledat zaměstnání kdekoliv jinde. Stejně je tomu u sovětských nukleárních expertů, ale biologické zbraně v porovnání s nukleárními jsou považovány za méně důležité.

Smlouvu BWC nepochybně porušil Irák, který na počátku osmdesátých let zahájil pod vedením Saddama Husseina rozsáhlý výzkum chemických a biologických zbraní. Bližší údaje o výzkumu vyplyuly na povrch při válce v Perském zálivu po šetření speciální komise OSN o průběhu odzbrojování iráckého vojska. Proto je dnes více známo o tajném výzkumu biologických zbraní v Iráku, než kdekoliv jinde. Irák měl několik samostatných ústavů, mezi nimi Muthanna State Establishment (největší výrobce chemických zbraní), Salman Pak (hlavní výzkumné centrum biologických zbraní), „Single-Cell Protein Production Plant“ u Al Hakamu (největší výrobce biologických zbraní, lživě uváděný jako výrobce krmiv pro zvířata) a Centrum po slintavku a kulhavku v Al Manalu (ústav zabývající se výzkumem virových biologických zbraní).

Závod v Al Hakamu začal roku 1989 s velkovýrobou zbraní s antraxem, kterých vyrobil asi 8.000 litrů. Během války v Perském zálivu r. 1991 nebyl závod bombardován a jeho skutečný výrobní program byl odhalen až roku 1995, kdy Spojené národy nařídily jeho zničení. Části podniků v Salman Pak a Al Manal byly také zlikvidovány ať Iránci samotnými, nebo pod dohledem komise OSN.

V důsledku války v Perském zálivu Irák oficiálně přiznal, že pracovali s několika druhy patogenních bakterií, včetně *Bacillus anthracis*, *Clostridium botulinum* a *Cl.perfringens* (což je původce plynaté sněti) a také s některými viry, jako *Enterovirus 17* (původce hemoragické konjunktivitidy), rotaviry a virem neštovic velbloudů. Purifikovali také biotoxiny, zejména botulotoxin, ricin a aflatoxin. Celkem vyrobili půl milionu litrů biologických agens.

Falešné smlouvy o biologických zbraních

Předpokládá se, že více než tucet svrchovaných států má v nějaké podobě program přípravy útočných biologických zbraní, mezi nimi některé republiky bývalého SSSR. Jak lze těmto programům čelit? Jednou možností je vyburcovat mezinárodní souhlas ke zpřísnění podmínek uvedených ve Smlouvě BWC, čímž by získala na významu. Zpřísnění by mohlo spočívat v ověřování údajů o dodržování Smlouvy, včetně vzájemné výměny inspektorů a jejich návštěv v závodech, podezřelých z výroby biologických zbraní. Jde o základní požadavek kontroly zbrojení, podobný tomu, který platí také pro jaderné zbraně.

V lednu 1995 byla ustanovena mezinárodní skupina expertů pod vedením maďarského vyslance Tibora Tótha. Skupina má komplikovaný název „Ad hoc skupina členských států podílejících se na Smlouvě o zákazu vývoje, výroby a skladování bakteriologických (biologických) a toxických zbraní a na jejich ničení“. Krátce se jí říká „Ad hoc skupina“. Až dosud pobývala v Ženevě po více než 50 týdnů. Písemnosti s výsledky její práce jsou stejně obsažné, jako její název: mají několik stovek stran, obsahujících omračujících 1500 paragrafů.

Vyhodnocení rizika teroristických útoků

Biologické zbraně bývají nazývány „sprostá atomová bomba“. V každém ohledu jsou náklady na vývoj útočných biologických zbraní významně nižší, než co stojí nukleární program. Není třeba tolika přístrojů a takové složité infrastruktury. Také výchozí materiál je celkem dostupný. Nároky na speciální znalosti biologických vlastností jsou menší, protože většinu potřebných odborných informací lze najít v dostupných publikacích. Zkušených mikrobiologů je ve světě mnohem více než jaderných fyziků. To vše nahrává teroristům při volbě útočných zbraní. Byť by jejich nasazení bylo jen omezené, za vhodných podmínek by mohlo dojít k řetězové reakci onemocnění.

Bizardní situace vznikla v září roku 1984, když v Dalles (Oregon) postihla alimentární intoxikace 750 osob. Naštěstí nikdo nezemřel. Příčina epidemie nebyla tehdy zjištěna. Teprve roku 1986 vypověděla Ananda Sheela u soudu, že spolu se členy jedné sekty kontaminovala salmonelami, pomnoženými na statku v Oregonu, řízeném sektou, salátové bary čtyř restaurací. Cílem bylo zabránit účasti voličů v místních volbách.

V letech 1990 až 1995 provedla smutně proslulá japonská sekta Aum Shinrikyo sérii útoků biologickými a chemickými zbraněmi na obyvatelstvo. Vrcholem bylo zamoření Tokijského metra plynem sarin v březnu 1995. Usmrčeno bylo 13 osob a hospitalizovat bylo třeba více než 5000 lidí. Před použitím sarinu se sekta během pětiletého období pokusila, naštěstí neúspěšně, nejméně devětkrát o útok biologickými zbraněmi. Sekta se vychloukala, že má asi tucet členů s biologickým vzděláním a dokonce si zakoupila v Austrálii větší statek s ovce, který jí sloužil jako základna a pokusná stanice.

Její příslušníci pracovali na vývoji biologických zbraní, většinou založených na antraxu a botulotoxinu, ale někteří členové také odjeli do Zairu, kde chtěli získat virus Ebola. Rovněž neúspěšně skončily jejich snahy o opatření si původce Q horečky, *Coxiella burnetii*. Při prvních pokusech o biologické útoky členové sekty rozprašovali podomácku vyrobený botulotoxin v ulicích Tokia, v okolí dvou amerických základen v Japonsku a na mezinárodním letišti Narita. Všechny pokusy skončily nezdarem, nejspíše proto, že pracovali s nevhodným kmenem *Cl. botulinum* (všechny kmény nejsou stejně toxické) a že jejich přístroj k tvorbě aerosolu neměl potřebné vlastnosti. Později přešli k útokům s antraxem, jehož spóry rozprašovali v Tokiu kolem vládních úřadů a budov cizích vyslanectví. I tato taktika selhala proto, že používali vakcinální kmen *B. anthracis* a neměli dostatečně účinné rozprašovací aparatury.

Znamená to snad, že můžeme být klidní, neboť užití biologických zbraní je pro útočníky obtížnější než se soudí? Jsou obavy z teroristických útoků přemrštěné? Zkušenost se sektou Aum Shrinrikyo říká, že každá skupina pracující na vývoji biologických zbraní musí překonat dvě velké překážky: jednu biologickou, druhou fyzikální. Nejprve musí získat a namnožit dostatečné množství vhodného agens. Z řady příčin to není tak snadné jak by si někdo představoval. Pak musí mít vhodnou aparaturu k účinné aplikaci patogena na cílový objekt. Většinou se jedná o jeho převedení do aerosolu, produkovaného příhodným rozprašovačem. Jak USA, tak SSSR se musely celé roky zabývat problémy, jak tyto překážky vyřešit.

Bude-li aerosol antraxových spór náhodně distribuován ve velkém městě, což vyvolá jen pár onemocnění, obavy obyvatel a z nich vyplývající změny chování, jsou už samy o sobě vítaným efektem. Naše zdravotnictví prostě není vybaveno na zvládnutí hromadného onemocnění, které by třeba jen krátce zaplavilo příjímání oddělení nemocnic pacienty s akutními potížemi. Skupina teroristů však může také vyvolat epidemii vhodné infekce, která případně přeroste i v pandemii. Nebo může zvolit zákeřný postup napadající ekonomiku země, například zničením úrody nebo dobytka. Je celá řada takových možností. Podle mého názoru je hrozba teroristických akcí velmi reálná a stále se zvyšuje.

Černé neštovice jako Černý Petr

Vše výše uvedené nás nutí uvažovat o variole, která je černou můrou biologických zbraní. Variola, kterou vyvolává *Poxvirus variola major*, je vysoce nakažlivá infekce s poměrně velkou smrtností. Do konce druhého tisíciletí zahubila, zmrzčila, nebo oslepila desetinu všech lidí na světě. Jedním z největších úspěchů 20. století byla eliminace varioly. Vyžádala si deset let celosvětového úsilí, organizovaného od roku 1969 Světovou zdravotnickou organizací a vedeného Donaldem A. Hendersonem (nyní pracuje jako ředitel v Centru výzkumu ochrany obyvatel před biologickými zbraněmi při Universitě Johna Hopkinse. Poslední případ varioly byl zachycen roku 1977 v Somálsku, eradikace varioly byla oficiálně vyhlášena roku 1980.

I když nemáme léky k léčení varioly, lze se před ní chránit aplikací viru vakcínie. Byla doporučována revakcinace v desetiletých intervalech, ale protože rutinní očkování proti variole skončilo v USA před 25 roky, jde málo Američanů je dnes imunních. Současné zásoby vakcíny jsou nepatrné. Naštěstí se nedávno objevily aktivity, které by měly změnit tuto neblahou situaci. V září 2000 objednalo americké Centrum pro kontrolu a prevenci nemocí (CDC) výrobu 40 milionů dávek vakcíny do zásoby. Prvé šarže vakcíny budou k dispozici v roce 2004. Objevily se pochybnosti, zda tak malá zásoba je přiměřená. V případě současného útoku teroristů na několik velkoměst bylo by třeba k prevenci dalšího šíření varioly mít v zásobě stovky milionů dávek vakcíny.

Otázkou je, jak mohou teroristé přijít k viru varioly. Na konci eradikační kampaně se spoléhalo na to, že zbytek zmrazených kmenů viru skladují jen dvě organizace: CDC v Americe a *Vector* v ruském Státním výzkumném centru virologie a biotechnologie v Kolcovu (Novosibirsk). Původně se předpokládalo, že virus bude úplně zlikvidován do 31.12.1993, ale likvidace byla opakovaně odložena na základě politických i zdravotnických diskusí o účelnosti zachování, nebo zničení zbytků viru, představujícího významnou biologickou zbraň. V současnosti odložila OSN rozhodnutí na rok 2002. Někteří se obávají, že ruská zásoba viru varioly není dostatečně zabezpečena. Ken Alibek uvedl, že jím řízený podnik Biopreparat tajně až do konce roku 1992 připravoval biologické zbraně s virem varioly. Je divné jak mohl existovat živý virus varioly i mimo oficiálního skladu v Kolcově. Dostane-li se nějak do rukou teroristů, budou následky katastrofální. Krátce řečeno – variola přímo ohrožuje celý svět.

Utajovaný biologický výzkum

Vědci již znají kompletní složení genomu více než 30 mikrobů a ještě více virů. Nedávno byl publikován kód DNA *Vibrio cholerae* a sekvencováno je více než 100 dalších mikrobů, včetně původců antraxu, moru, dysenterie a tyfu. Jistě jsou tyto nové poznatky nezbytné pro zodpovězení základních i praktických problémů biologie a medicíny a lze jich přímo využít ve zdravotnictví. Poznatky lze však zneužít také k přípravě nových generací biologických zbraní s netušenou patogenitou.

Hlavním důvodem tohoto pesimistického pohledu je dnes poměrně snadná manipulace s genomem. Je možné vyvinout bakterie i viry kvalitativně odlišné od konvenčních biologických zbraní. Mohou mít „žádoucí“ vlastnosti lepší stability, vyšší virulence, obtížnějšího průkazu, snazší disperse a vazby na cílového hostitele. Je možné připravit binární biologické zbraně, které podobně jako chemické zbraně, se skládají ze dvou složek. S každou složkou je možné samostatně poměrně bezpečně manipulovat, ale jejich kombinace je letální. Lze plánovat různé kombinace genů, virů a jiných živých organismů, včetně chimér, které jsou směsí různých složek. V době, kdy genová terapie bude využívána k opravě nebo k náhradě vadných genů, bude také možné zavádět do buněk patogenní sekvence.

Bude možné připravit „nezjistitelné“ viry, které budou hostitele infikovat aniž by je bylo možné prokázat dříve, než budou aktivovány příslušným „startérem“. Jako biologickou zbraň vůči lidem lze vyvinout i specificky modifikovaná zoonotická agens tak, aby napadala člověka.

Některé z těchto až exotických možností se s ohledem na nemalé nebezpečí již existujících biologických zbraní mohou zdát nadbytečné. Ale třeba i vodíková bomba se zdá být zbytečná když pomyslíme na účinnost atomových zbraní. V současnosti je pravděpodobná taková genetická manipulace patogenních zárodků, která zvýší jejich resistenci vůči antibiotikům.

Problémy s očkováním

Kdokoli bude usilovat o „zdokonalení“ divokého typu bacilů antraxu může u nich začít s indukcí antibiotikoresistence zavedením genu pro β -laktamázu, která enzymaticky rozkládá penicilin. Onemocnění vyvolávaná multiresistentními variantami bacilu antraxu by byla prakticky neléčitelná. Jen osoby, mající imunitu po dřívějším očkování, by měly větší šanci na přežití.

Tyto úvahy přispěly k návrhu očkovat všechny Američany v aktivní vojenské službě i v záloze (2,4 milionu vojáků) proti antraxu. Vakcinační program, schválený Úřadem pro potraviny a látky (FDA), sestává ze série šesti dávek vakcíny aplikovaných během 18 měsíců. Moderní vakcína se připravuje s bezbuněčného filtrátu avirulentního kmene *B. anthracis*. Podle většiny testů je současná vakcína proti antraxu stejně bezpečná, snad i bezpečnější, než rutinně podávané vakcíny. Ovšem žádná vakcína není prosta všeho rizika. To je i důvod, proč orální poliovakcínou (Sabinovou) už nadále nebudou očkovány děti v USA. Rozsáhlý program polioočkování snížil riziko onemocnění poliomyelitidou natolik, že riziko postvakcinační poliomyelitidy po podání orální vakcíny, ač jde o mizivý počet případů, nyní převyšuje riziko přirozeného získání této nemoci.

Bohužel program očkování amerických vojáků proti antraxu vážne ve skandálech a námitkách. Původnímu výrobcí vakcíny byla na základě pochybností o její potenci a sterilitě lukrativní objednávka odebrána. Nový výrobce dostal teprve před šesti měsíci souhlas k výrobě vakcíny. Mezitím zásoby vakcíny byly spotřebovány a vojsko skončilo s očkováním po aplikaci méně než půl milionu dávek z plánovaných 14 milionů. S výjimkou vojáků na frontě, kde se předpokládá nejvyšší riziko, se další neočkují. Nikdo ani není schopen říci, zda nová vakcína navodí dostatečnou imunitu proti inhalaci aerosolu antraxových spór. Z etických důvodů nelze ani uvažovat o pokusném ověřování vakcíny na lidech. Je též možné, že imunita po očkování současnými vakcínami nebude chránit před geneticky pozměněným kmenem antraxu. Má tedy vůbec smysl očkovat všechno vojsko? Odpovědět si tady musí každý sám.

Potíže s výrobou vakcíny proti antraxu jsou pro Ameriku charakteristické: stávající výrobní kapacity a problémy se získáním souhlasu FDA k aplikaci nových vakcín znamenají, že tyto vakcíny jsou k dispozici nejdříve za dva roky, ale zpravidla ještě později. Pro podnikatele je výroba vakcín jen okrajovou záležitostí. Vždyť nejsou-li úmrtí na danou infekci kdo by vakcínu kupoval? A jak se má výrobce chránit před případnou záplavou žalob a výplatou ruinujících odškodnění? S těmito problémy by se spíše vyrovnali státní, než soukromé podniky vyrábějící vakcíny.

Závěrem :

Vláda prezidenta Clintona vyčlenila na boj s biologickými a chemickými teroristickými akcemi ve fiskálním roce 2000 jen 1,4 miliard USD. Některým se i to zdá mnoho. Ale tato položka je ve srovnání s každoročními výdaji v USA na udržování nukleárních zbraní, které

jsou asi třicetkrát vyšší, nicotná. Je velice rozumné zlepšovat obranu proti biologickým zbraním abychom se nedočkali podobné katastrofy, jaká postihla Hirošimu.

Investice do obrany před biologickými zbraněmi mají nepřímo i žádoucí dopady, které ani nelze srovnat s investicemi do nukleárních zbraní. Náklady na vývoj nových typů citlivých detekčních testů a příslušných monitorů přítomnosti rizikových biologických agens zcela určitě bude možno využít i v civilním sektoru, kde se uplatní ve zdravotnictví ke zdokonalení diagnostiky nemocí. Peníze vložené do sborů záchranářů či hasičů na všech úrovních a do koordinace jejich nasazení při nehodách se také promítnou do lepších výsledků práce při přirozeně vznikajících epidemiích. Částky věnované na zdokonalení surveillance biologického napadení také využijí epidemiologové. Investice do vývoje a výroby vakcín podpoří omezené možnosti ochrany civilního obyvatelstva a vojska. A prostředky vložené do vytváření zásob vakcíny proti neštovicím mohou se stát tou nejlepší investicí všech dob.

Po roce 1945 upozorňovalo mnoho vynikajících fyziků na rizika nukleárních zbraní a snažilo se omezit možnosti jejich používání. Bohužel, mezi biology, až ne nepočtené výjimky, je jen málo zájmu o ochranu před biologickými zbraněmi.

12 citací literatury, kopie uložena v archivu protiepid. odboru KHS Ostrava

Poznámka překladatele:

Netušil jsem při výběru tématu tohoto SMD jak rychle se stane aktuálním. Zprávy o třech případech antraxu, včetně jednoho úmrtí, na Floridě, vyvolaly obavy z dalšího útoku teroristů. Nepovažuji však nález antraxových spór na nosní sliznici, či na psacím stroji, za očividné důkazy biologického napadení. Prvé výsledky rozsáhlého a neobyčejně důkladného šetření jsou negativní. Je však skutečností, že fanatici nevynechají žádnou příležitost uškodit svému „nepříteli“ a že biologické zbraně, včetně antraxu, jim takové možnosti poskytují. Majitelé starších čísel SM mohou najít informace o biologických zbraních, nebo o antraxu,

Zde zopakují jen několik základních pravd: Zdrojem antraxu jsou domácí a divoče žijící zvířata, nejčastěji skot. Na přenosu spór se uplatňuje jejich kůže, vlna, chlupy, maso a výrobky z těchto materiálů. Kontaktní nákaza vede zpravidla po 2-7 dnech ke kožní formě antraxu. Objeví se často nebolestivý vřed s hemoragickým sekretem ze spodiny, velkým otokem v okolí a regionální lymfadenitidou. Po inhalaci prachu (aerosolu) se spórami vzniká obvykle za 24 hodin plicní forma antraxu v podobě purulentní hemoragické pneumonie s vysokou letalitou. Požití kontaminovaného masa vyvolá střevní formu antraxu s bolestmi břicha, krvavým průjmem, hematemézí, vzácně i s meningitidou, mající také vysokou letalitu. Kontakty nemocných antraxem nejsou ohroženy i když původce je vylučován z kožních lézí až do jejich zhojení. Dostupná laboratorní diagnostika: mikroskopické vyšetření exudátu z vředu, sputa a stolice. Kultivace exudátu, sputa, zvratků, při sepsi hemokultura. Serologicky ze vzorků kůže a masa, případně jiného materiálu Ascoliho precipitační reakcí, nověji také imunofluorescenčními a dalšími metodami. Antrax bývá ojedinělou profesionální nákazou ošetřovatelů dobytka a zvíře, veterinářů, pracovníků v koželužnách a při zpracovávání vlny. V pracovním prostředí se mimo technologických postupů k likvidaci spór (např. piklování kůží) doporučuje snižovat prašnost a monitorovat přítomnost spór. Běžné dezinfekční postupy nejsou účinné, jakýsi účinek mohou mít halogeny. Kontaminované předměty je nejlépe spálit, případně autoklávovat. V ČR byl poslední případ antraxu dobytka zjištěn na jižní Moravě roku 1990, u lidí v okrese Příbram roku 1985. Od roku 1968 do dneška bylo v ČR hlášeno 9 nemocných

Další informace o biologických zbraních, o variole, antraxu atd., najdou čtenáři ve starších číslech Studijních materiálů, např. v SM 988. Stačí podívat se do rejstříku. Ale budu raději, když tyto informace budete hledat jen ze zájmu, nikoliv z potřeby !

