



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA OBRAMBO
UPRAVA RS ZA ZAŠČITO IN REŠEVANJE

BIOLOŠKA VOJNA

Miha Likar

Zamisel za knjigo mi je dal Bojan Ušeničnik, ki mu gre zahvala.

Ljubljana, 2005

Izdajatelj:

Ministrstvo za obrambo RS
Uprava RS za zaščito in reševanje

Urednik:

dr. Zvone Čadež

Recenzija:

dr. Rok Rotar

Tehnična izvedba:

Sekretariat generalnega sekretarja MO RS
Služba za publicistiko

Lektoriranje:

Olga Mežnar
Ksenija Kosem

Slika na naslovnici:

akad. slikar Miha Boljka, »2002«

Tisk:

Schwarz, d. o. o., 2005

Naklada:

1000 izvodov

CIP - Kataložni zapis o publikaciji
Narodna in univerzitetna knjižnica, Ljubljana

623.458
323.285:623.458

LIKAR, Miha, 1923-
Biološka vojna / Miha Likar. - Ljubljana : Ministrstvo za
obrambo RS, Uprava RS za zaščito in reševanje, 2005

ISBN 961-90934-2-9

219294208

VSEBINA

Prvo poglavje	UVOD	5
Drugo poglavje	POGLED NAZAJ	10
Tretje poglavje	MOŽNE NEVARNOSTI	14
Četrto poglavje	MONTERREYSKA BAZA PODATKOV	22
Peto poglavje	NEVARNOSTI BIOLOŠKEGA OROŽJA DANES	29
Šesto poglavje	MIKROBIOLOGIJA IN KLINIKA MIKROORGANIZMOV, PRIMERNIH ZA BIOTERORIZEM	35
Sedmo poglavje	EPIDEMIOLOGIJA NALEZLJIVIH BOLEZNI IN PREPREČEVANJE BIOTERORIZMA	50
Osmo poglavje	ALI V ZDA LAHKO PRIČAKUJEJO BIOTERORIZEM	64
Deveto poglavje	AUM ŠINRIKJO	70
Deseto poglavje	ČRNE KOZE KOT BIOLOŠKO OROŽJE	76
Enajsto poglavje	ANTRAKS – SCENARIJ BIOLOŠKEGA NAPADA	90
Dvanajsto poglavje	BIOTERORISTIČNI INHALACIJSKI ANTRAKS	100
Trinajsto poglavje	RAZVOJ PROGRAMA ZA BIOLOŠKO OROŽJE V NEKDANJI SOVJETSKI ZVEZI IN IRAKU	109
Štirinajsto poglavje	NESREČA V SVERDLOVSKU	117
Petnajsto poglavje	IZ PRIČEVANJ KENA ALIBEKA	122
Šestnajsto poglavje	KAKO UKREPATI PROTI BIOTERORISTOM	129
Sedemnajsto poglavje	RAZISKAVE EPIDEMIJ, ZA KATERE SE SUMI, DA SO POSLEDICA BIOTERORIZMA	143
	LITERATURA IN VIRI	150

»Ali ne bi bilo mogoče poslati črne koze na uporna plemena Indijancev?«
Sir Jeffrey Amherst, britanski poveljnik ameriških kolonij, julija 1763, ko je pisal o upornih Pontiakih. Dva tedna predtem so odeje bolnikov s črnimi kozami delili plemenoma Shawnee in Delaware.

»V kraju River je za črnimi kozami zbolelo 700 črncev. Razširil jih bom med uporne plantažnike.«

Britanski general Alexander Leslie junija 1763 v pismu o svojih načrtih, kako uporabiti črne koze proti somišljenikom generala Georgea Washingtona med ameriško revolucijo.

Prvo poglavje

UVOD

Strokovnjaki so donedavna malo pisali ali razpravljali o bioterorizmu. Vprašanja so se lotevali nadvse previdno in neradi, ker so menili, da bi razprave lahko spodbudile teroriste, da bi se začeli ukvarjati z nevarnimi, tudi katastrofalnimi poskusi. V zadnjih letih pa se je pokazalo, da so teroristi že spoznali, kakšno orožje imajo lahko v rokah in kako z njim ravnati. Doslej so med akademiki prevladovali štirje pomisleki, zaradi katerih se niso ukvarjali z bioterorizmom in so ga prištevali med znanstveno fantastiko. Naštejmo jih:

- Biološko orožje so doslej uporabili redko, in strokovnjaki so sklepali, da bo tako tudi v prihodnosti.
- Uporaba biološkega orožja je moralno tako odvrtna, da nihče, ki je pri zdravi pameti, ne bo izdelal načrtov, kako ga uporabiti.
- Znanje o tem, kako pripraviti večje količine mikroorganizmov, ki bi jih lahko raztrosili med ljudi in večje skupnosti, je redko in ga lahko obvladajo samo strokovnjaki s posebnih področij.
- Potencialna rušilna moč in pogubnost biološkega orožja je tako velika, da si posledice ljudje težko zamislijo, podobno kot »jedrsko zimo«. Zato je bilo videti kaj malo verjetno, da bi biološko orožje uporabili.

Že pred biološkimi napadi z antraksom v pismih in poštnih pošiljkah jeseni in pozimi v letih 2001 in 2002 so številni epidemiologi opozarjali, da naštetih pomisleki ne veljajo več. Poglejmo jih podrobneje.

Američani so na inštitutu v Monterreyu ustanovili center za podatkovno bazo o vseh dogodkih v zadnjem stoletju, ki bi jih lahko imeli za bioteroristične ali biološke kriminalne napade. Do začetka leta 1999 so zbrali že 415 dogodkov, ki so se zgodili bodisi v ZDA bodisi drugod po svetu, za katere obstaja upravičen sum, da so nastali zaradi namerne kontaminacije z mikroorganizmi ali s toksini.

Vrste dogodkov so zanimive. Mednje prištevajo več podskupin: zarote, da bi pridobili in uporabili nevarno sredstvo, poskuse, da bi samo pridobili takšno sredstvo, grožnje, da bo biološko orožje uporabljeno, in primeri, v katerih so bile grožnje uresničene. Znane so tudi številne potegavščine, ki niso bile zlonamerne, so bile pa kljub temu grozljive. Bilo je tudi nekaj dogodkov, ki bi lahko povzročili množično nesrečo. Mikroorganizmi ali toksini so bili uporabljeni pri približno tretjini dogodkov, ki so v podatkovni bazi.

Žal je postalo naivno misliti, da je uporaba biološkega orožja tako odvrtna, da nihče pri zdravi pameti ne bi izdelal načrtov, kako ga uporabiti. Najboljši primer je dogodek, ko so pripadniki japonskega kulta Aum Šinriko s strupenim plinom sarinom zastrupili potnike na tokijski podzemni železnici. Pripadnikom kulta tudi uporaba nevarnih mikroorganizmov ni bila odvrtna, saj so večkrat poskušali z antraksom, imeli pa so še druga biološka orožja. K sreči jim poskusi z mikroorganizmi niso uspeli.

Pridobiti velike količine biološkega orožja, ki bi ga lahko raztrosili med ljudi kot orožje, zahteva znanje in denar, ki ju posamezniki nimajo. Iz pričevanj Kena Alibeka, ki so rahlo pretirana, je razvidno, da so imeli v nekdanji Sovjetski zvezi in pozneje v Rusiji ter še nekaterih na novo nastalih republikah vse potrebno za pridobivanje na tone mikroorganizmov.

Člani mednarodne komisije za nadzorovanje biološkega orožja so v Iraku našli 380.000 litrov strupa botulina, 84.250 litrov antraksovih spor in 3400 litrov spor bakterije *Clostridium perfringens*, poleg tega pa še 2200 litrov aflatoksin! Očitno Iračanom znanja, kako množično pridelati velike količine biološkega orožja, ni primanjkovalo.

Ali bi teroriste ovirala potencialno velika moč biološkega orožja?

Ko danes beremo o kliničnih izvidih Američanov, ki so zboleli za inhalacijskim antraksom, se nenadoma zavemo, da so meje človeškega razumskega delovanja zožene, a hkrati raztegljive brez pomislekov.

Bioteroristični dogodki, ki so zabeleženi v monterreyski podatkovni bazi, se razlikujejo po vrsti in motivih. V zadnjih letih ni več v ospredju levičarski terorizem, ampak prevladujejo nacionalistično-separatistične skupine in skupine, ki se želijo maščevati za krivice, ki naj bi jih utrpele. Narašča tudi število dogodkov, ki jih izzovejo sekte, ki verjamejo v napovedi o koncu sveta in splošnem pogubljenju človeštva.

Sloviti epidemiolog D. A. Henderson, ki je pred dvajsetimi leti vodil uspešno kampanjo Svetovne zdravstvene organizacije (SZO) za iztrebljenje črnih koz, je dejal, da so bile v 60. letih na svetu štiri ustanove, ki so se ukvarjale z biološkim orožjem, leta 1990 pa jih je bilo že enajst. Največji poznavalec bioloških vojn se je očitno zmotil, saj je bilo leta 1990 samo na območju Sovjetske zveze 54 ustanov, ki so se aktivno ukvarjale z biološkim orožjem. Ali so bile podobne ustanove tudi v nekdanji Jugoslaviji, lahko le ugibamo. Znano je, da so se s tem ukvarjale številne civilne in univerzitetne ustanove. Svoje dejavnosti so opravičevale s tem, da si prizadevajo najti učinkovite protistrupe. To lahko verjamemo, drži pa tudi, da so s tem kršile mednarodno Konvencijo o prepovedi izpopolnjevanja, proizvodnje, ustvarjanja zalog

bakteriološkega (biološkega) in toksičnega orožja ter o njegovem uničevanju iz leta 1972 (Biological and Toxin Weapons Convention; dalje v besedilu: Konvencija o biološkem orožju in toksinih), ki jo je podpisalo več kot 50 držav. Konvencija je bila sicer le papir brez dejanske moči, da bi z njim v kali zatrli ukvarjanje z biološkim orožjem.

V zadnjem času so se spremenili cilji bioterorističnih napadov. V okoli dvesto primerih terorističnih napadov sta bila cilja ali civilisti na splošno in brez izbire ali pa poslopja in organizacije kot simboli. Primer so ljudje, ki so se z antraksom okužili prek pisem. Kaj so zagrešili ameriški poštarji, ki so umrli v najhujših mukah zaradi inhalacijskega antraksa?

Kako ravnati ob bioterorističnem napadu?

Obsežen seznam vprašanj, ki jih načenja biološki terorizem, kaže, da je treba premisliti zlasti o štirih pojavih. Biološki terorizem je danes bolj kot kdajkoli prej verjeten in bolj nevaren od eksplozivnih sredstev in kemičnih spojin. Navodila za izdelavo biološkega orožja so že na medmrežju. Učinkovita sredstva bi lahko sestavile tudi skupine s sorazmerno skromnim strokovnim znanjem in pripravami. Epidemiologi napovedujejo, da se bodo prvič srečali z bioterorizmom v bolnišnicah, na oddelkih za prvo pomoč ali intenzivno nego, ko bodo sprejeli prve žrtve. Ali bodo specialisti za nalezljive bolezni in mikrobiologi dovolj hitro prepoznali bolezen in s tem obvarovali pred njo druge ljudi? Redki so zdravniki, ki so že videli bolnika s črnimi kozami ali kugo. Tudi antraks je v razvitih državah že redek in zdravniki nanj ne pomislijo. Redki so tudi laboratoriji, ki so sposobni v kratkem času prepoznati ali potrditi povzročitelje takšnih nalezljivih bolezni.

Seznam mikroorganizmov in bolezni, ki bi jih bioteroristi lahko uporabili, je dolg. Le nekateri mikroorganizmi pa so takšni, da bi jih lahko pripravili in uporabili v velikih količinah in tako povzročili množično obolenost.

Sovjetski strokovnjak za biološko orožje Anatolij Vorobjov je leta 1994 Nacionalni akademiji znanosti v New Yorku predstavil mikrobo, ki naj bi bili najbolj primerni za biološko orožje. Vorobjov je na vrh seznama uvrstil virus črnih koz, sledita mu bacil antraksa in kuga.

V Evropi je bila ena zadnjih epidemij črnih koz na Kosovu leta 1972. Dobro se spominjam dilem, ki so se na začetku zdele nerešljive: koga cepiti, koga izolirati, kako in kje pripraviti karantenske postaje, ali uporabiti tudi imunski globulin za varstvo pred neželenimi posledicami cepljenja? Še bi lahko našteval. Pri tem spoznamo vso nemoč človeka ob hudi nesreči, ki so jo črne kozе vedno pomenile.

Na Kosovu je država sklenila proti črnim kozam cepiti vse prebivalce. Približno 100.000 ljudi je bilo dva tedna ali še dlje v karanteni. Epidemija je usahnila devet tednov po začetku. Zbolelo je 176 ljudi, 25 jih je umrlo. Scenarij bioterorističnega napada s črnimi kozami se ni razvijal tako, kot se je razvijala epidemija, ki je nastala pri majhni skupini ljudi v istem kraju.

Kako bi se razvijal scenarij epidemije antraksa, ki bi jo sprožili bioteroristi?

Mikroorganizmov ni težko pridelati v velikih količinah v kratkem času. Bacil antraksa je posušen v sporah in je izredno odporen proti vplivom iz okolja. Izkušnje kažejo, da je vdihavanje antraksovih spor izredno nevarno. Bolezen je huda in lahko traja le nekaj dni zaradi strašnega razdejanja, ki ga antraksov toksin izzove v prsnem košu in bezgavkah po vsem telesu.

Oddelki za prvo pomoč bi prve bolnike sprejeli tri do štiri dni po izpostavljenosti kot bolnike z vročino in s težavami pri dihanju. Lahko bi bilo že prepozno, da bi jih zdravili z antibiotiki, kot navadno zdravijo. Minilo pa bi še vsaj tri do pet dni, da bi antraks prepoznali.

Tudi če bi bolnike z intenzivnim zdravljenjem z antibiotiki in s kemoterapevtiki rešili, bolezní še ne bi bilo konec. Nihče ne bi mogel napovedati, kaj se bo zgodilo v naslednjih šestih do osmih tednih. Ali naj cepijo vse ljudi, ki so bili posredno ali neposredno izpostavljeni okužbi? Danes so na voljo le majhne količine cepiva, nihče ne načrtuje priprave večjih količin cepiva za množično uporabo. Ali naj dajejo antibiotike preventivno? Katere antibiotike ali kemoterapevtike? In kako naj ugotovijo, kdo je bil izpostavljen okužbi? Kakšne količine cepiva naj pripravijo za cepljenje npr. 500.000 ljudi v naslednjih šestih tednih? Ali naj zdravijo vse ljudi s povečano telesno temperaturo ali kašljem in tudi tiste z blagimi zdravstvenimi težavami? Število takih bolnikov bi bilo veliko, zlasti če bi se napad zgodil pozimi.

Treba je priznati, da danes nikjer niso pripravljene na boj proti bioteroristom. Doslej so povsod mislili le na teroriste, ki bi uporabili kemično orožje ali eksplozive. Večjo eksplozijo je lažje zamejiti kot katastrofo po napadu z biološkim orožjem. Pomislimo le na črne koze in antraks. Nesreča, ki bi bila po eksploziji ali kemični zastrupitvi kmalu omejena, bi se po napadu z biološkim orožjem šele začela. Število bolnikov bi nenehno naraščalo. Posledice uporabe biološkega orožja so grde in spominjajo na razmere med »jedrsko zimo«.

Vse kaže, da bo treba ljudi začeti poučevati o tej nevarnosti. Dolgoročno se je treba pripraviti na to, da bomo znali prepoznati in epidemiološko opazovati biološko orožje ter se nanj odzvati, kot da gre za nove, porajajoče se nalezljive bolezni. Treba bo

poskrbeti za nadzor na mednarodni, državni in krajevni ravni, za boljše omrežje laboratorijev in boljše možnosti za hitro diagnozo v laboratorijih. V prihodnosti ne gre odlašati z razvojem strateških načrtov, ki bodo kos civilnemu bioterorizmu. Pripraviti dovolj velike količine cepiv in zdravil je naloga, ki se zdi danes, v mirnem obdobju, neizvedljiva.

Strokovnjaki opozarjajo, da je pomembno kvantitativno oceniti učinek bioterorističnih napadov, kajti le tako bo možno nanje učinkovito odgovoriti. V Centru za nadzor in preprečevanje nalezljivih bolezni v Atlanti (CDC) so primerjali učinek treh klasičnih mikroorganizmov, ki bi jih bilo mogoče uporabiti za biološko orožje, in sicer *Bacillus anthracis*, *Brucella melitensis* in *Francisella tularensis*. V modelu so bakterije v aerosolu razpršili nad predmestjem večjega mesta. Nato so učinkovitost sistematičnega posredovanja primerjali s stroški pri večji stopnji incidence bolezni. Za scenarij so izbrali večje mesto s 100.000 prebivalci, aerosol pa so razpršili v smeri prevladujočega vetra. Scenarij je predvidel idealne vremenske okoliščine, stalno temperaturo, ugodno relativno vlago, smer in hitrost vetra. Aerosol je cilj preplaval v dveh urah.

Izračun po modelu stroškov in koristi je pokazal, da bi bili stroški bioterorističnega napada 477 milijonov dolarjev za 100.000 ljudi, izpostavljenih brucelozi, in 26,2 milijarde dolarjev za 100.000 ljudi, izpostavljenih antraksu. To so minimalne ocene. Pri tem niso upoštevali številnih dolgotrajnih bolezni pri ljudeh in živalih, kar bi stroške občutno povečalo.

Matematični model, ki so ga sestavili, je opozoril, da je bistvena zgodnja intervencija po preventivnem programu. Vsako zapoznelo ukrepanje stroške neznansko poveča. Stroški so bili za polovico manjši, kadar so preventivne ukrepe uvedli dovolj zgodaj. Torej je najbolj pomembno hitro in natančno locirati prebivalce, ki so v neposredni nevarnosti, in največ sredstev nameniti za ukrepe, ki pomenijo čim hitrejši odziv na napad.

Ti ukrepi so razvijanje in vzdrževanje laboratorijskih zmogljivosti za testiranje, zbiranje materialov iz okolja na najsodobnejši način, povečevanje zalog cepiv in zdravil ter ukrepanje na krajevni ravni. Laboratoriji so izbrani tako, da opravljajo tudi druge naloge, med zdravili pa izberejo tista, ki jih zdravniki na splošno predpisujejo svojim bolnikom. Pri tem morajo paziti na rok uporabe pripravljenih cepiv in zdravil in zaloge obnavljati.

Drugo poglavje

POGLED NAZAJ

To, da biološka orožja niso nič novega, ni splošno znano. Nove tehnologije za njihovo izdelovanje in uporabo so v posameznih državah izpopolnili v 20. stoletju, sicer pa jih uporabljajo že več tisoč let, še posebej za izvajanje terorja (bioterrorizem), katerega namen je izzvati preplah ali povzročiti prebivalcem škodo. Cilj napadov niso bili vedno ljudje, ampak tudi živali in rastline, zlasti poljščine. Pogosto se omenja obleganje mesta Kaffa v 14. stoletju, pri katerem so Tatari v mesto katapultirali trupla svojih vojakov, umrlih za kugo. Znana je tudi biološka vojna v obdobju 1754–1767 med Francozi in Indijanci v današnji Kanadi, kjer so se resno pripravljali, da bi proti plemenom domačinov uporabili črne koze. V opisih teh vojn zasledimo več epidemij črnih koz v Fort Pittu. Junija 1963 so imunsko občutljivim domačinom dajali odeje in robce bolnikov, umrlih za črnimi kozami. Na ta način so skušali zmanjšati število Indijancev, ki so bili sovražni do Britancev.

Podobne načrte je imela Nemčija med prvo svetovno vojno. Okužiti so hoteli krmo in živino, ki so jo izvažali zaveznikom. Ovce iz Romunije bi npr. okužili z bacilom antraksa in s povzročiteljem smrkavosti (*Burgholderia mallei*), nato pa bi jih izvažali v Rusijo. Nemški saboterji so v Mezopotamiji menda uporabili bakterijo, s katero so nameravali okužiti 4500 mul in konj, namenjenih francoski vojski. Argentinsko živino, ki so jo v letih 1917 in 1918 nameravali izvoziti zavezniškim vojskam, so okužili z bacilom antraksa in povzročiteljem smrkavosti, zaradi česar je poginilo 200 mul.

Japonci so se v obdobju 1934–1945 ukvarjali z biološkimi orožji v Mandžuriji. Marsikje zasledimo podatke o zloglasni 731. japonski enoti, raziskovalni skupini pri mestu Ping Fan, kjer naj bi Japonci ujetnike okužili z bacilom antraksa, bakterijskim povzročiteljem meningitisa, smrkavosti, trebušnega tifusa, kolere, kuge, črnih koz in še z drugimi patogenimi mikroorganizmi. Japonci naj bi vodne izvire in večje vodnjake kontaminirali z bacili antraksa, griže, kolere in kuge in tako skušali okužiti civiliste v več kitajskih mestih.

Kulture nekaterih mikroorganizmov naj bi metali tudi v stanovanja in jih trosili z letali. V posameznih letalskih napadih naj bi raztrosili do 15 milijonov okuženih bolh. Po kitajskih virih naj bi se ti poskusi klavrno končali za Japonce same, saj je med pohodom skozi pokrajino Čekiang za kolero, grižo ali kugo zbolelo najmanj 10.000 japonskih vojakov, umrlo pa vsaj 1700.

Znano je, da so nacisti v koncentracijskih taboriščih opravljali preizkuse s povzročitelji pegavice in mišje pegavice, virusom hepatitisa A in povzročitelji malarije. Hkrati so

preizkušali tudi delovanje cepiv in zdravil proti nekaterim mikroorganizmom, ki so jih uporabljali v poskusih na taboriščnikih. Znano je tudi, da so Nemci maja 1945 z gnojnico okužili velik vodni rezervoar v severozahodni Češki, kar je bil značilen poskus uporabiti biološko orožje v taktične vojne namene. Nasprotno pa so Britanci iz maščevanja za nemški biološki napad v Porton Downu organizirali ustanovo za biološko vojno, kjer so preizkušali posebej predelane spore bacila antraksa. Večino preizkusov naj bi opravili v letih 1941 in 1942 na neki ladji ter na otoku Gruinard ob škotski obali. Spore antraksa so ohranile sposobnost vzklitja še 45 let po vojni. Otok so leta 1986 temeljito razkužili s formalinom in morsko vodo.

Američani so program za raziskovanje biološkega orožja začeli aprila 1943 v Camp Detricku v državi Maryland. Kraj so pozneje preimenovali v Fort Detrick. Preizkusne postaje so bile na otoku Horn v državi Misisipi in v kraju Granite Peak v državi Utah. V preizkusih so uporabljali bacil antraksa in brucele (*Brucella suis*). Pozneje, med korejsko vojno (1950–1954), so gradili raziskovalno postajo v kraju Pine Bluff v državi Arkansas. Delo so vodile vojaške ustanove. Iz poročil do leta 1955 je razvidno, da so preizkuse z mikroorganizmi, ki so bili za človeka patogeni, vendar niso povzročali smrtno nevarnih bolezni, opravljali na prostovoljcih v Fort Detricku. Pozneje so dodali še dva nevarna mikroorganizma, bacil tularemije in rikecijo vročice Q. V velikih komorah so izdelovali aerosol, primeren za prenašanje mikroorganizmov. Prostor v komori je bil velik in je lahko sprejel do milijon litrov aerosola.

Za preizkuse so iskali prostovoljce, ki so skozi odprtino v steni določen čas vdihavali kontaminirani aerosol. Tako so skušali določiti odmerke, ki bi povzročili bolezen. S temi preizkusi naj bi spoznali pomen aerosola za vojne namene, hkrati pa proučevali učinkovitost cepiv in preventivnih ukrepov ter delovanje zdravil. Uporabljali so po večini nova zdravila, ki še niso bila v prodaji.

ZDA so antraks že pred leti uvrstile med napadalna biološka orožja. V zgodnjih 50. letih so Američani in Britanci združili raziskovanje antraksa. Američani so posebne raziskave opravljali z glivo *Aspergillus niger* ter z bacili *Subtilis var. globigii*, *Serratia marcescens* in *Escherichia coli*. Ugotovili naj bi, kako dolgo se mikroorganizmi lahko ohranijo v zraku v zunanjem okolju. S temi preizkusi naj bi dokončno odgovorili na vprašanja o metodah za pripravo aerosola. Še posebej jih je zanimalo, kako dolgo se aerosol, kontaminiran z mikrobi, obdrži v okolju ter kako nanj vplivajo sončno sevanje in podnebne okoliščine.

V tistem času so bili dejavni tudi v Moskvi, Pekingju in Pjongjangu. V letih 1952–1955 so ameriški vojaki večkrat zatrjevali, da so bili v Severni Koreji in na Kitajskem tarče biološkega orožja. Da so bile obtožbe na dokaj trhljih temeljih, sem se sam prepričal med pogovorom z »rdečim« dekanom Johnsonom leta 1953 v Canterburyju.

Johnson je pripovedoval o papirnatih bombah, ki so bile polne kobilic in ščurkov, ki jih je menda videl na lastne oči. Angleški mediji so njegovim poročilom posvetili veliko pozornosti. Zatrjeval je, da med žuželkami bolh ni videl. Ugotovil sem, da ni opisal niti ene žuželke, za katero vemo, da prenaša patogene mikroorganizme. Očitno ga je levi svetovni nazor tako zanesel, da je imel propagando za resnično.

Tudi ameriška vlada je trditve, da njeni vojaki v Koreji uporabljajo biološko orožje, opisovala kot »govorice« brez prave podlage. Znanstveno nikoli niso bile dokazane.

Dogodki v Braziliji v letih 1957–1963 spominjajo na ukrepe Britancev proti ameriškim Indijancem v 18. stoletju. Leta 1969 je zadeva prišla na sodišče, kjer je bilo rečeno, da brazilsko ministrstvo za notranje zadeve v kraju Mato Grosso uporablja virus črnih koz, bacil tuberkuloze ter viruse ošpic in gripe, da bi območje očistilo indijanskih plemen. Kraj je bil zanimiv zaradi dragocenega kavčuka. Ravno takrat so javna občila na veliko pisala o biološkem orožju, ki naj bi ga Američani poleti leta 1961 uporabili v jugovzhodni provinci Kvantung. Tam je izbruhnila epidemija kolere, ki je trajala več let. Američani so trditve zanikali.

V letih 1962–1968 so vietkongovci med vojno v Vietnamu uporabili grobo obliko biološke vojne. Pripravljali so pasti iz kopij s skritimi bambusovimi konicami, ki so jih ameriški vojaki imenovali bodljikave palice (pungy sticks), na katerih so bili okuženi živalski in človeški iztrebki. Orožje je povzročilo veliko nesreč. Okužene konice so povzročale huda kožna vnetja.

Iz Laosa so v letih 1975–1981 prihajala poročila, da so sovjetski vojaški strokovnjaki in vietkongovci uporabljali tudi aerosol z eno od vrst mikotoksinov, ki so ga imenovali »rumeni dež«. Iz različnih razlogov to nikoli ni bilo znanstveno potrjeno. Zanesljive dokaze o takšnih okužbah je težko dobiti, v prihodnosti pa bo to še težje. Dogodki se odmikajo, pozabljajo se stvari in udeleženci. Govoricam pa težko verjamemo, saj je preveč nejasnosti. Medtem so se spremenile tudi politične razmere v teh državah in zamenjale so se vlade, ki naj bi pri tem sodelovale.

Zanimivi so poskusi atentatov, ki so jih izvedli bolgarski tajni obveščevalci leta 1978. V Parizu so skušali umoriti emigranta Vladimirja Kostova. Uporabili so strup ricin, ki so ga pridobivali iz semen kloščevca. Z dežnikom, preoblikovanim v pištolo, so kroglico z ricinom izstrelili Kostovu v hrbet. Krogla zaradi debele obleke ni prodrla globoko in Kostov je napad preživel.

Bolgarskega izgnanca Georgija Markova so umorili deset dni pozneje v Londonu s polikarbonatno kroglo z ricinom. Z dežnikom pištolo so ga ustrelili v nogo, ko je čakal na postaji podzemne železnice. V bolnišnici so poskušali vse, da bi ga rešili, vendar je umrl tretji dan po atentatu.

V zadnjih dvajsetih letih so v ZDA veliko pisali o možni uporabi biološkega orožja. Vprašanje je postalo vnovič aktualno po zalivski vojni leta 1991, in sicer po odkritju obsežnega programa za biološko orožje v Iraku. Podoben program so odkrili tudi v nekdanji Sovjetski zvezi.

Odkritja so bila za javnost zanimiva, in množična občila so o njih veliko poročala. Zanimiv je kult Rajneeshee, indijska verska skupina, katere člani so s salmonelo (*Salmonella typhimurium*) kontaminirali solatne bare v restavracijah v okrožju The Dalles v ameriški državi Oregon. Zbolelo je 751 Američanov.

Namen kulta je bil onesposobiti volivce v času volitev in prevzeti oblast v okrožjih The Dalles in Wasco. Leta 1991 je devet minnesotskih domoljubov, nezadovoljnih z davki, načrtovalo napad z ricinom. Njihov cilj so bili davkarji in pomočnik predstojnika policijske postaje. Želeli so škodovati ugledu zvezne vlade in se osebno maščevati vsem, s katerimi so bili v sporu zaradi plačila davkov.

Zunaj ZDA je zanimiv kult Aum Šinrikjo (aum je najvišja resnica), ki je na Japonskem skušal vzpostaviti teokratično oblast pod karizmatičnim vodjem s terorističnimi nameni, imenovanim Šoko Asahara. Hoteli so dokazati, da so napovedi o apokaliptičnem koncu sveta pravilne, in skušali odstraniti vse nasprotnike in tekmece. Prve napade so izvedli v mestu Matsumoto leta 1994, ker so nasprotovali odločitvi sodišča v sporu o nepremičninah. Leta 1995 so na tokijski podzemni železnici razpršili plin sarin, ki je zelo nevaren, saj ovira holinesterazo in onemogoči prenašanje živčnih dražljajev. Napad so izvedli na več postajah podzemne železnice hkrati (glej poglavje Aum Šinrikjo).

V teh napadih je bilo prizadetih več kot 5000 ljudi, umrlo jih je 20. Tarče so bili ljudje, ki so jim nasprotovali, sodniki, ki so obsojali člane kulta, in policisti, ki so raziskovali delovanje. Trudili so se, da so bile njihove zastrupitve množične. V letih 1993 in 1994 so si prizadevali dobiti virus ebolo in pripravljali so se, da ga bodo uporabili. Ukvarjali so se tudi z bacilom antraksa, s povzročitelji vročice Q in kolere ter z botulinom. Zanimivo je, da njihovi poskusi z mikroorganizmi niso uspeli niti enkrat, kljub večkratnim ponovitvam.

Tretje poglavje

MOŽNE NEVARNOSTI

V razpravah pogosto primerjajo možne nevarnosti, ki jih prinašajo sredstva za množično uničevanje ljudi. Govori se predvsem o jedrskem, kemičnem in biološkem orožju. Ni dvoma, da je jedrsko orožje najbolj uničevalno in da ima tudi najhujše posledice. Navadno opozarjajo na Hirošimo in Nagasaki, ki sta žal naša stvarnost.

Veliko manj je znanega o delovanju kemičnega in biološkega orožja. Primerjave kažejo, da je jedrsko orožje najbolj uničevalno, vendar biološko orožje za njim ne zaostaja. Poleg tega ima nekaj prednosti, saj je izdelava in uporaba biološkega orožja najcenejša. Po teh primerjavah je kemično orožje še najmanj učinkovito in najmanj smrtonosno.

Preglednica 1. Učinek napadov z jedrskim, kemičnim in biološkim orožjem (prirejeno po Spencer in Lightfoot, 2001)

	Vrsta orožja	Število mrtvih
1.	1 megatonska jedrska bomba	500.000 do 2 milijona
2.	100 kg živčnega plina sarina, razširjenega z vetrom – na jasen dan – na oblačen dan – v jasni noči	300–700 400–800 3000–8000
3.	100 kg antraksovih spor, razpršenih v vetru – na jasen dan – na oblačen dan – v jasni noči	130.000–460.000 1,4–4,2 milijona 1–3 milijone

Številke v razpredelnici so približne, vendar temeljijo na modelih, ki niso izmišljeni. Analitiki so osupli spoznali, da biološko orožje ne zaostaja za jedrskim, kadar so okviri določeni po modelih že znanih dogodkov, zvečine v manjšem merilu.

Raziskovalci so na naslednji stopnji skušali predvideti okoliščine, v katerih bi biološko orožje lahko pokazalo vso svojo moč. Raztros mikroorganizmov bo vedno odvisen od razmer v okolju. V tem se biološko in kemično orožje bistveno razlikujeta od jedrskega.

Določili so parametre, ki bi biološkemu orožju zagotavljali optimalni učinek. Predvsem je vedno nujno, da so okoliščine idealne. Samo tedaj namreč veljajo ocene, ki jih navajamo.

Raztros biološkega orožja bi bil optimalen in bi povzročil najhujše posledice, kadar bi izpolnjeval naslednje pogoje:

- infektivni odmerek, ki okuži 50 % prizadetih ljudi, bi moral vsebovati približno 100 mikroorganizmov;
- mikroorganizem bi moral v okolju preživeti in pri tem ohraniti svojo virulenco;
- koncentracija mikroorganizma bi morala biti najmanj 10^{10} mikroorganizma v 1 ml;
- optimalne vremenske okoliščine pomenijo zmerno inverzijo, ugodno relativno vlago in nespremenjeno smer vetra s hitrostjo 20 km/h;
- raztros bi morali opraviti opolnoči na višini 100 m;
- material z mikroorganizmi bi moral biti predelan tako, da bi ga vsaj 10 % prešlo v aerosol v delcih, manjših od 5 μ m.

Število mikroorganizmov, ki pri ljudeh in živalih povzročajo bolezni, je sorazmerno veliko, takšnih, ki bi izpolnjevali našete pogoje, pa ni veliko. V rokah brezobzirnih zločincev bi biološka orožja lahko povzročila skoraj nepremagljive težave zaradi velikega števila žrtev in ogromne škode.

Ljudje so v preteklosti že uporabili biološko orožje. V našem času pa so raziskave z visoko razvito tehnologijo pripeljale preizkušanje biološkega orožja do vrhunca, za katerega so le maloštevilni strokovnjaki verjeli, da je možen. Splošna razširjenost raziskav o biološkem orožju je danes problem, saj je nevarnost takšnega napada vse bolj verjetna, možne pa so tudi nesreče pri preizkusih z nevarnimi agensi, ne le za strokovnjake, tudi za prebivalstvo na splošno.

Dober primer je epidemija antraksa, ki je izbruhnila v okolici sovjetske vojaške tovarne za biološko orožje v Sverdlovsku leta 1979. Resno je treba vzeti tudi priznanje Iraka leta 1995, da ima zaloge antraksovih spor, botulina in aflatoksinov, ki so že pripravljeni za uporabo kot orožje. Primera jasno kažeta, da so sporazumi o prepovedi biološkega orožja zaman; konvencijo iz leta 1972 je npr. podpisalo več kot 50 držav.

V ZDA vsako leto pripravijo seznam držav, ki se ukvarjajo s sredstvi za biološko vojno, pravijo jim kar »malopridne« države. Naštejmo jih: Egipt, Indija, Irak, Iran, Izrael, Kitajska, Rusija, Severna Koreja, Južna Koreja in Sirija. Zanimivo je, da ZDA sebe ne prištevajo mednje, čeprav se ukvarjajo s prepovedanimi raziskavami.

Treba je priznati, da še ni znano, da bi katera od držav posredovala znanje ali sredstva za biološki napad kakšni teroristični organizaciji ali posamezniku.

Različne skupine in posamezniki bi bili zmožni uporabiti biološko orožje brez vsakršnih moralnih in drugih pomislekov. Gre za orožje, ki bi ustvarilo splošen teror in preplah med prebivalci. Najbolj nevarne bi bile skupine, ki bi jih podpirale državne ustanove, saj bi imele strokovno znanje, mikroorganizme in sredstva za razširjanje mikrobov v okolju. Takšne organizacije bi lahko pridobile v prah zmlate mikroorganizme, ki bi jih lahko trosili v delcih, primerno velikih, da bi ustvarjali aerosol, ki bi se neomejeno širil. Dober primer je kult Aum Šinrikjo na Japonskem. Imeli so dovolj denarja in so učinkovito uporabili plin sarin na več postajah tokijske podzemne železnice. Zanimivo je, da so imeli tudi številne nevarne mikrobe, vendar jim z njimi nikoli ni uspelo povzročiti obolenj ali smrti.

Manjše in manj sposobne organizacije večinoma ne skušajo moriti. S svojim terorističnim napadom ponavadi le skušajo doseči določen cilj. Primer je kult Rajneeshee, ki je poskušal vplivati na volitve v okrožju The Dalles v ameriški državi Oregon. S *Salmonella typhimurium* so okužili solatne bare v več restavracijah. Manjše bioteroristične organizacije se ne ukvarjajo prav dosti z razvojem biološkega orožja, uporabijo le lažje dosegljivo.

Manjše skupine bioteroristov in tudi posamezniki imajo navadno omejene cilje in napadejo le posameznike ali poslopja. Navadno le grozijo z biološko nevarnostjo. Nekaj prevar ali slabih šal z antraksom se je zgodilo še pred resničnimi pisemskimi pošiljkami z antraksovimi spori. Za potegavščine so primerni številni mikroorganizmi, ki človeku niso nevarni.

Za človeka patogenih mikroorganizmov je veliko. Priročniki NATA so pred leti navajali približno 30 mikroorganizmov, ki bi jih lahko uporabili kot biološko orožje. Raziskave o nalezljivosti aerosolov in toksinov ter količini agensa, ki je potrebna, da bi pokrili območje 100 km² in povzročili 50-odstotno umrljivost, kažejo, da bi bilo treba za enak učinek na enaki površini raztrositi približno 8 t toksina, recimo ricina, vendar pa le 1 kg antraksovih spor. Raziskave kažejo, da bi bila uporaba ricina logistično nepraktična tudi za skupino, ki bi bila tako bogata, da denar zanjo ne bi pomenil ovire.

Možno delovanje na mestno središče lahko ocenimo, če si zamislimo delovanje aerosola v smeri vetra. SZO je leta 1970 sestavila model, ki naj bi nakazal, kateri mikroorganizem bi bil najbolj učinkovit, če bi ga 50 kg raztrosili v smeri vetra. Po modelu bi bila antraks in tularemija najbolj učinkovita in bi umorila ali onesposobila največ ljudi. Mikroorganizma bi se ob ugodnem vetru tudi najdlje razširila.

V ZDA so imeli v preteklosti obsežen program za raziskovanje biološkega orožja. Cilj je bil raziskovati ofenzivna biološka orožja. Program so uradno ukinili leta 1969 v

času predsednika Nixona. Raziskovali so bacil antraksa, botulin, franciselo tularemije, brucelo prašičev, venezuelski konjski encefalitis, stafilokokni enteroksin in povzročitelja vročice Q. Seznam je podoben tistim mikroorganizmom, ki so jih kot biološko orožje raziskovali v nekdanji Sovjetski zvezi. V okviru t. i. bioprograma so raziskovali črne koze, kugo, antraks, botulin, konjske encefalitise, tularemijo, vročico Q, konjsko smrkavost, melioidozo, pegavico in hemoragično vročico Marburg.

Raziskovalci so že pred leti spoznali, da je bacil antraksa nadvse primeren za biološko orožje po več merilih, npr. po strupenosti, trdoživosti v zunanjem okolju in možnostih za pridobivanje v velikih količinah.

Posebnost bioterorizma je, da z nasiljem poskuša doseči verske, politične, ekološke ali ideološke cilje ne glede na moralno in politično pravičnost namena. V 90. letih se je število bioloških napadov nenadoma silno povečalo. K sreči je šlo večinoma za potegavščine in slabe šale. Uporabili so patogene mikroorganizme in tudi nekatere, ki povzročijo le neznatna bolezenska znamenja, npr. prašičja glista (*Acarus suum*). Uporabili ali vsaj grozili pa so tudi z mikroorganizmi, ki se jih vsi bojijo. V tem času je bilo v ZDA primerov s smrtnimi izidi le 10, obolelih pa 990. Številke zavajajo, ker dajejo občutek varnosti. Tako je bilo do 11. septembra 2001.

Zaskrbljuje vedno več podatkov o biološkem orožju na medmrežju in drugod, ki so dostopni javnosti. V zadnjem času se je povečalo zanimanje za nevarne mikroorganizme, s katerimi bi lahko povzročili množična obolenja in umiranja. Nerazrešen je še »pisemski antraks« v ZDA v zadnjih mesecih leta 2001 in prvih mesecih leta 2002.

Zdravstveni sistemi so se na splošno danes sposobni spoprijeti z bioterorističnim napadom, pri katerem bi posameznik ali skupina raztrosila nevarne mikroorganizme ali toksine. V ZDA se s temi vprašanji veliko ukvarjajo v Centru za raziskave obrambe pred biološkimi napadi Univerze Johnsa Hopkinsa. Že prve raziskave so potrdile, da je danes biološki napad možen, povzročil bi preplah in docela preplavil vse zmogljivosti javnega zdravstva.

Sredstvo, ki naj bi bilo učinkovito kot biološko orožje, mora imeti lastnosti, ki so sorazmerno redke tudi pri patogenih mikroorganizmih ali toksinih. Mikroorganizem ali toksin morata biti čim bolj smrtonosna in mora se ju dati pridobivati v velikih količinah. Najboljša pot za okužbe ali zastrupitev je prek aerosola. Za napad v velikem obsegu je nujno, da je takšen agens stabilen v zunanjem okolju in ga je mogoče razpršiti v delcih s premerom 2 do 6 μm . Agens bi bil še nevarnejši, če bi se prenašal tudi s človeka na človeka in zanj ne bi bilo cepiva ali zdravila.

Pregled možnih agensov glede na te zahteve pokaže, da sta najbolj primerna »kandidata« antraks in črne koze. Povzročila bi množično obolenje in popolnoma ohromila civilno družbo z vsemi njenimi ustanovami. Oba povzročata veliko umrljivost. Nezdravljeni antraks povzroči po vdihavanju bacilov ali spor smrt v 89 % primerih, še preden se pojavijo vidna bolezenska znamenja, ki so značilna za kožni antraks. Črne koze so nekaj manj nevarne, umrlo bi okoli 30 % necepljenih bolnikov. Bacil antraksa in virus črnih koz sta trdoživa v zunanjem okolju, lahko se prenašata v aerosolu, pridobivanje prvega in drugega ni težavno. Prej bi lahko rekli, da je osupljivo preprosto. Spore antraksa preživijo v primernem okolju desetletja. Tudi virus črnih koz je mogoče zamrzniti in posušiti in tako ohrani virulenco zelo dolgo.

Tako prvega kot drugega so že pripravili v državnih programih. Iračani so pripravili antraks, ki bi ga lahko uporabili v raketah scud. Raziskovali so tudi kamelje koze, ki jih povzroča virusu črnih koz soroden virus. Sovjetski prebežnik Ken Alibek je v svoji knjigi Biohazard zapisal, da je nekdanja Sovjetska zveza pridelovala na tone virusa črnih koz. Uporaba enega ali drugega mikroorganizma bi imela za ljudi katastrofalne posledice. Začelo bi se množično umiranje, strašen pa bi bil tudi psihološki učinek biološkega napada. Nastala bi splošna panika, ki si jo lahko predstavljamo po izkušnjah s črnimi kozami iz preteklosti na različnih koncih sveta, predvsem pa v Aziji.

Boleznima je skupno, da ju na začetni stopnji težko prepoznajo. Inhalacijski antraks je smrten, še preden utegnejo opraviti ustrezne teste za diagnozo povzročitelja epidemije. Podobno je pri črnih kozah. Današnji zdravniki črnih koz ne poznajo več in minilo bi precej dragocenega časa, da bi ugotovili, s čim imajo opravka. Črne koze navadno zamenjajo z noricami ali z mehurjastim multiformnim eritemom. To pomeni, da bi črne koze spoznali šele ob drugem izbruhu bolezni med prebivalci.

Danes poznamo cepivi za obe bolezni, vendar nista splošno dostopni, saj njuna uporaba ni ekonomična. Cepivo proti antraksu so doslej uporabljali le v ameriški vojski, cepivo proti črnim kozam pa so povsod opustili že pred dvajsetimi leti. Danes nihče natančno ne ve, kakšne količine cepiva proti črnim kozam so dosegljive, zanesljivo pa bi jih ob bioterorističnem napadu zmanjkalo v prvih dneh. Nekaj cepiva proti črnim kozam imajo v starih zalogah, vendar ni zanesljivo, ali je še učinkovito.

Teroristična skupina ne bi imela večjih težav s tem, kako dobiti bacila antraksa in kuge ali botulin. Težje bi dobili v roke virus črnih koz. Katastrofa bi bila neizmerna, če bi jim ga uspelo razmnožiti in uporabiti (glej poglavje Scenarij napada s črnimi kozami). Posamezen bolnik s črnimi kozami bi lahko okužil 10 do 20 ljudi in tako naprej. V večini držav je danes le približno 20 % prebivalcev deloma imunih proti črnim kozam, ker so bili cepljeni v preteklosti. Zanesljivega zdravila za črne koze še

vedno nimamo, poznamo pa nekaj zdravil, ki so jih nehali razvijati že pred dvajsetimi leti. Tudi izolacija bolnikov s črnimi kozami ni preprosta, opreme in primernih oblačil imajo danes le za vzorec.

Tudi antraks začne delovati postopoma, kar pomeni, da je zdravljenje navadno prepozno. Pri inhalacijskem antraksu v okolici vojaške tovarne biološkega orožja v Sverdlovsku leta 1979 so nekateri bolniki zboleli šele šest tednov po izpostavljenosti okužbi.

Po izkušnjah v ZDA v letih 2001 in 2002 v primeru nevarnosti inhalacijskega antraksa svetujejo, naj se zdravljenje nadaljuje vsaj osem tednov z več antibiotiki in kemoprofilaktiki hkrati. Kadar je na voljo tudi cepivo proti antraksu, ga uporabijo najmanj trikrat v obdobju štirih tednov. Zdravila in cepiva bi v primeru bioterorističnega napada pomenila hude logistične težave, kajti nikjer nimajo pripravljenega sistema, s katerim bi bili kos nenadnim velikim zahtevam. Menedžment epidemije bi bil bržkone krivec za počasno delovanje preventivnih ukrepov.

Preglednica 2. Biološki agensi, preizkušeni za bioterorizem (prirejeno po W. S. Carus, 1998, 1999)

Patogeni agens	Tradicionalni vojni agensi	V razvoju
mikroorganizmi	<i>Bacillus anthracis</i>	<i>Bacillus anthracis</i>
	<i>Brucella suis</i>	<i>Acrus suum</i>
	<i>Coxiella burnetii</i>	<i>Coxiella burnetii</i>
	<i>Francisella tularensis</i>	<i>Giardia lamblia</i>
	virus črnih koz	HIV
	virusni encefalitis	<i>Rickettsia prowazeki</i>
	virusne hemoragične vročice	<i>Shigella</i> spp.
	<i>Yersinia pestis</i>	<i>Salmonella typhi</i>
		<i>Vibrio cholerae</i>
		virusi hemoragične vročice (Ebola, Marburg)

Patogeni agens	Tradicionalni vojni agensi	V razvoju
mikroorganizmi		virus rumene mrzlice
		<i>Yersinia pestis</i>
toksini	botulin	botulin
	ricin	endotoksin kolere
	stafilokokni endotoksin	davični toksin
		nikotin
		ricin
		kačji strupi
		tetrodoksin
sredstva proti posevkom	rja riževega stebila	
	rja pšeničnega stebila	
	rižev posip	

Prvo in drugo skupino mikroorganizmov in toksinov so že razvili v državnih programih. Uporaba takega agensa bi lahko psihološko strahotno vplivala na prizadete prebivalce in povzročila splošno paniko.

Povzročitelja črnih koz bi bilo težko dobiti. Drugače je z antraksom, kugo ali botulinom. Namenoma razširjen virus črnih koz bi zaradi izredne nalezljivosti povzročil katastrofo. Tudi kuga bi podobno kot antraks in črne kože ob umetno izzvani epidemiji lahko zdesetkala prebivalce. Tako se je nemara večkrat zgodilo v Evropi v srednjem veku. Epidemija kuge bi izzvala silen strah in histerijo prizadetega prebivalstva. Takšen odziv so nedavno opazovali v Indiji. Na stotine in tisoče ljudi je zbežalo iz mesta Surat. Več držav je prepovedalo polete iz Indije in v Indijo. Omejili so izvoz indijskega blaga.

Kuga in tularemija sta potencialno smrtni, če nista zdravljeni pravočasno. Učinkovito zdravljenje in preprečevanje bolezni pa lahko zmanjšata škodo epidemije. Bolezni sta nalezljivi že z majhnimi količinami bakterij. Inhalacijska kuga je silno nalezljiva, stopnja smrtnosti je skoraj dvakrat večja kot pri tularemiji. Kuga je zato učinkovitejša kot vojna bakterija, ki lahko povzroči množična obolenja in umiranja.

Med agensi, ki so zanimivi kot biološko orožje, naj omenimo še botulin in skupino virusnih hemoragičnih vročic. Tudi ti povzročajo veliko smrtnost bolnikov. Botulin

pogosto navajajo kot hudo nevarnost. V Iraku so priznali, da so ga pridobivali v znatnih količinah. Zastrupljenci z botulinom bi potrebovali izredno nego, zato bi bile ob terorističnem napadu zmogljivosti bolnišnic dokaj hitro izčrpane. Toksin je kot biološko orožje manj primeren, ker v zunanjem okolju ni stabilen in bi z njim težko okužili obsežnejša območja.

Hemoragične vročice povzroči večja skupina virusov. Naj poudarimo, kako nevarni so virusi vročice Lassa, doline Rift, krimsko-kongoške vročice, Ebola in Marburg. Uvrščamo jih v različne družine ali skupine virusov in se po lastnostih razlikujejo. Vsi povzročajo smrtno nevarne bolezni in so silno nalezljivi prek aerosola, kar je bilo zanesljivo dokazano na poskusnih živalih. Vse je možno pridelati na hitro in v velikih količinah v celičnih kulturah. Takšno delo pa zahteva veliko strokovnega znanja in izkušenosti; virusi so za raziskovalce med najnevarnejšimi.

Ni dvoma, da bi našete patogene mikroorganizme lahko uporabili kot orožje za bioteroristične napade. V prihodnosti so lahko pomemben vzrok zaskrbljenosti. Tehnologija in znanje nista več nedosegljiva in motivirana skupina ju zlahka pridobi.

Splošni seznam vseh mikroorganizmov in toksinov, ki bi jih lahko uporabili v vojne namene, je dolg, vendar se hitro skrajša, kadar iščemo takšne, ki bi lahko ohromili večje mesto in povzročili tako številne smrti, da bi delovanje družbe zaradi epidemije v splošnem preplahu praktično zamrlo.

Bolezni iz preteklosti, kot so antraks, črne kože in kuga, so znane po obsežnih epidemijah in so zato še vedno med prvimi na takšnih seznamih. Treba je dodati še druge, kot so botulin, tularemija in virusne hemoragične vročice. Priprave na biološke napade je treba prilagoditi povzročiteljem in ravnati s premislekom, da bi čim bolj zmanjšali njihovo delovanje.

Za biološko orožje so zanimivi še drugi agensi, ki povzročajo bolezni. Zato je nujno poskrbeti za sistem zavarovanja in vzdrževati laboratorije, ki so sposobni hitro prepoznati »vojne« mikroorganizme. Treba je predvideti, kako bi ravnalo zdravstvo, če bi se nenadoma srečalo z velikim številom bolnikov kot posledico bioterorističnega napada.

Četrto poglavje

MONTERREYSKA BAZA PODATKOV

Teroristični napadi in potegavščine z mikroorganizmi in toksini so se v ZDA hitro množili po napadu pripadnikov japonskega kulta Aum Šinrikjo na »sodni dan« v Tokiu leta 1995. Člani kulta so na več postajah tokijske podzemne železnice razpršili živčni plin sarin. Na teroristični napad so postali pozorni v ZDA, kjer je FBI vsako leto preiskoval približno po dva ducata dogodkov, v katerih so neznanci uporabili biološke ali kemične snovi. Sodeč po številu takšnih dogodkov, so bile razmere razmeroma zapletene že pred 11. septembrom leta 2001 in pred pisemskimi napadi z antraksom ob koncu leta 2001 in v začetku leta 2002.

Strokovnjaki javnega zdravstva so začeli razmišljati o občutljivosti civilnega prebivalstva za bioterorizem. Pretekli podatki so večkrat anekdotični in netočni. Nevarnosti v našem času je treba ocenjevati z vidika znanih podatkov. Ljudje, ki odločajo o politiki, nimajo znanja, ki bi bilo nujno za načrtovanje ukrepov in programov, s katerimi bi v prihodnosti ublažili ali preprečili bioteroristične napade.

V monterreyskem inštitutu v ZDA so pred leti ustanovili center za podatkovno bazo vseh primerov od leta 1900 do danes, ki so bili znani ali objavljeni v javnosti in so o njih pisala občila. Zdi se, kot bi epidemiologi slutili teroristični napad 11. septembra 2001 in poznejše pisemske pošiljke antraksa. V bazo podatkov so vključili vse dogodke, v katerih so domači ali tuji kriminalci ali teroristi skušali pridobiti kemična, biološka, radiološka ali jedrska sredstva. Že na začetku leta 2000 so zbrali skoraj 500 dogodkov. Vsakega so skušali podrobno opisati. V projekt so vključili predhodno analizo podatkov, ki bi pregledno pokazala, kako so se napadi vrstili in kako pogosti so bili. Odkriti so poskušali tudi motive, izbiro sredstev in ciljev. Končni namen je bil ugotoviti, kakšne vrste ljudi ali skupin bi najbolj verjetno skušale pridobiti in uporabiti nalezljive ali strupene snovi in v kakšne namene.

Monterreysko podatkovno bazo so sestavili iz časopisnih poročil in drugih javnih informacij, zato ni natančna in razumljivo ne vsebuje vseh dogodkov, ki so se pripetili v tem obdobju. V bazi podatkov ni dogodkov, o katerih niso pisali in so ostali do danes ali vsaj v zadnjem času prikriti. Kljub temu pa podatki kažejo smeri razvoja, oblike in vrste vedenja, ki lahko tajnim službam in policiji pomagajo pri pripravi metod za nadzor.

Kaj so ugotovili iz zbranih podatkov? V večini opisanih primerov je šlo za kemična ali biološka sredstva, ne pa za radiološka ali jedrska. Primere so razdelili v tri skupine:

na teroristične napade, kriminalne napade in uboje, ki so imeli državno podporo. Med teroristične napade so uvrstili dogodke, v katerih je sodelovala organizacija ali oseba, ki je kovala zaroto, da bi z nasiljem podprla politične, ideološke ali verske cilje. Med kriminalne napade so uvrstili izsiljevanje, umore in druge nepolitične cilje in namene. Do leta 1999 so v bazo uvrstili 415 dogodkov, v katerih so bile uporabljene biološke ali kemične snovi oziroma agensi. Med temi je bilo 151 dogodkov, za katere so dobili dovolj podatkov in so jih lahko primerjali po bioterorističnih posebnostih in podrobnostih. Dogodki iz tistega časa so prikazani v preglednici 3, razdeljeni po sredstvih, dogodkih, cilju, motivu in skupinah.

Preglednica 3. Tipologija dogodkov (prirejeno po Tucker, 1999)

Sredstvo	Dogodek	Cilj	Motiv	Povzročitelji
kemično	zarota	indiskriminiran	protest	posamezniki
biološko	pridobitništvo	vlada	splav	nacionalisti
radiološko	posedovanje	skupina	splošno proti vladi	separatisti
jedrsko	grožnja	organizacija	maščevanje	fundamentalisti
kombinacija	potegavščina	posameznik	separatizem	levičarji
neznano		neznani	nacionalistični	desničarji
			apokaliptične napovedi	psihopati
			prevzem oblasti	neznani
			ekoterorizem	
			umori	
			neznano	

Glede na vrsto so dogodke razvrstili v naslednje skupine:

- skupina, ki si je prizadevala dobiti mikroorganizem ali toksine;
- skupina, ki je že posedovala nevarna sredstva;
- skupina, ki je zagrozila z uporabo bioloških sredstev;
- skupina, ki je uporabila sredstvo;
- skupina, ki je pripravila potegavščino.

Pri vseh 151 dogodkih, opisanih do leta 1999, je šlo za grožnjo o uporabi bioloških sredstev ali za njihovo uporabo. V redkih primerih so skušali povzročiti množične žrtve. V vsaj 33 primerih je šlo za biološka sredstva, za 22 primerov, v katerih naj bi

uporabili biološko sredstvo, niso dobili ključnih podatkov. Številni dogodki so bili potegavščine.

Od leta 1985 naprej se je začelo naglo povečevati število dogodkov, ki jih lahko imenujemo teroristični, saj so v njih uporabili ali grozili z uporabo kemičnih, bioloških ali jedrskih sredstev. Počasneje je naraščalo število poskusov posameznikov, da bi se dokopali do nevarnih sredstev. Pregled kriminalnih ali terorističnih napadov s kemičnimi ali biološkimi sredstvi pokaže dva vrhunca. Prvi, leta 1995, je povezan z napadom pripadnikov kulta Aum Šinrikjo in napadi, ki so posnemali ta napad. Leta 1998 pa se je povečalo število dogodkov, v katerih je bilo biološko orožje dejansko uporabljeno, in doseglo vrhunec s poštnimi pošiljkami z antraksom.

Občasno se je v tem obdobju povečalo tudi število potegavščin, v katerih so uporabili biološka sredstva. Eden od vrhuncev je uporaba tienolola, ki je povzročil blage zastrupitve, drugi pa grožnje z antraksom leta 1998. Prvi val potegavščin z antraksom je sledil, ko so februarja 1998 zaprli mikrobiologa Larryja Wayna Harrisa. Pokazalo se je, da je bil Dharrisov antraks neškodljiv sev bacila za veterinarsko cepivo. Mediji so o dogodku obširno poročali. Očitno bo treba prvotne ocene po 11. septembru 2001 spremeniti.

Teroristične organizacije, ki so sodelovale v poskusih pridobivanja in uporabe kemičnih, bioloških in jedrskih sredstev v ZDA, so se skozi čas spreminjale. V zadnjih letih naraščajo primeri, v katerih sodelujejo trije tipi terorističnih organizacij: nacionalistične in separatistične skupine, kot so Čečenska uporniška organizacija, Delavska stranka Kurdistana ali Tamiški tigri na Šrilanki, in verski kult, kot je Aum Šinrikjo. Ni pa še dogovorjeno, kam uvrstiti skupine, ki so sodelovale v bioloških napadih. Verski fundamentalizem se je v zadnjih letih pokazal za nadvse pomembnega.

Tudi cilj biološkega napada se je v zadnjem času spreminjal. Preiskava 135 primerov terorističnih napadov, katerih cilj je bil znan, je pokazala, da se je pogostost dveh v zadnjem času stalno povečevala: število napadov na civilno prebivalstvo, katerih namen je povzročiti indiskriminirane poškodbe, in simbolični cilj, to je zgraditi teroristično organizacijo.

Motivi za uporabo kemičnih in bioloških sredstev v teroristične namene so obsežni. Takšni so tudi cilji napadov. Glavni motivi so:

- pospeševati nacionalistične ali separatistične težnje,
- maščevati se za stvarno ali namišljeno škodo,
- protestirati proti vladnim odločitvam in
- braniti pravice živali.

Pri motivih za napade z biološkim orožjem so očitno izstopale apokaliptične napovedi o bližnjem koncu sveta.

Motivi bioterorističnih napadov so se skozi čas spreminjali. Prevladujoči motiv v obdobju 1975–1989 je bil protest proti politiki vlad. Od leta 1990 naprej prevladujeta podpora nacionalističnim in separatističnim težnjam in maščevanje. Leta 1993 se je zaradi kulta Aum Šinrikjo apokaliptična napoved o bližajočem se koncu sveta pokazala kot poseben motiv. Našteti motivi še bolj izstopajo, kadar ocenjujejo samo napade, v katerih so uporabili biološka sredstva.

Pri zbiranju podatkov o bioterorizmu za monterreysko bazo so si prizadevali, da bi osvetlili tudi primere iz preteklosti in raziskali delovanje več terorističnih skupin ali posameznikov, ki so že uporabili biološko orožje. Dva od teh primerov sta videti dvomljiva, pet potrjenih primerov pa ima več skupnih značilnosti, ki so lahko prepoznavne za skupine in posameznike, za katere je najbolj verjetno, da se bodo ukvarjali z bioterorizmom. Med značilnostmi so nejasno opredeljeni nameni, občutki večvrednosti in paranoični, zarotniški ali težko razumljivi svetovni nazor o bližajočem se koncu sveta, ki lahko pripelje do »obrambne napadalnosti«. Takšni teroristi nimajo nikjer zaledja, ukvarjali naj bi se z nasiljem brez vsake izbire. Versko motivirani kulti, kakršna sta Aum Šinrikjo in Rajneeskee, so svoje člane povsem odrezali od zunanjega sveta. Imajo karizmatične voditelje, ki so članom pomagali, da so se otreli družbenih norm. Drug dejavnik je še tendenca, da se postopoma povečuje teroristično nasilje in uporabi vsa nova orožja in taktike.

Oglejmo si nekaj znanih dogodkov v ZDA. Leta 1970 se je pripetil dogodek, ki ga je povzročila skupina Podzemno vreme (Weather underground) in katerega glavni motiv je bil začasno ohromiti ameriška mesta, da bi dokazali nesposobnost zvezne vlade. Ideološko so ti dogodki temeljili na revolucionarnem gibanju, ki je nasprotovalo ameriškemu imperializmu in vietnamski vojni. Cilj napadov pa so bili prebivalci mest v ZDA. Po splošnem prepričanju so si prizadevali pridobiti biološko orožje iz vojaških znanstvenih ustanov, zlasti iz Fort Detricka. Izsiljevali so npr. vojaka, ki je bil homoseksualec. V mestne vodovode so nameravali podtakniti mikroorganizem. Ovaduh iz carinske službe, ki je pomagal razkrinkati podtalno delovanje in priprave, je obvestil FBI.

Zanimiv je primer, imenovan R. I. S. E., iz leta 1972. Namen skupine je bil umoriti večino ljudi, da bi tako zavarovali naravo pred uničenjem. Preživeli izbranci bi začeli novo človeško raso. Zločinci so bili študenti, na katere je vplivala teorija ekoteroristov in kultura mamil iz 60. let. Prvotni cilj je bil okužiti ves svet, pozneje so se omejili na prebivalce petih ameriških držav okrog Chicaga. Pripravljenih so imeli več mikroorganizmov: bacile tifusa, davice, griže in meningitisa. Biološko vojno naj bi

začeli z aerosolom, ki bi ga razpršilo letalo. Zastrupili bi tudi mestne vodovode. Napad je spodletel, ko so odkrili kulture bacilov. Voditelja gibanja sta pobegnila iz ZDA, menda na Kubo.

Omeniti velja še Frakcijo rdeče armade iz leta 1980, ki je načrtovala biološko vojno proti uradnikom in gospodarstvenikom Zahodne Nemčije in tudi drugih držav. Vodila jih je marksistična ideologija, niso pa bili znani njihovi specifični cilji. Člani te skupine naj bi pripravljali botulin v svoji hiši v Parizu. Ni znano, kako so ga nameravali razširiti. Skupino so razkrinkali po nekem pomotoma poslanem poročilu, kar pa je nemška vlada pozneje zanikala.

Kult Rajneeshee je leta 1984 skušal onesposobiti volivce na krajevnih volitvah. Skušali so zmagati in pozneje prevzeti oblast na širšem območju. Gre za indijski verski kult, ki ga je vodil karizmatični guru. Skupina se je dokopala do črevesne bakterije *Salmonelle typhomurium*, ki povzroča zastrupitev s hrano. Pripravljali so več metod za zastrupitev hrane, nazadnje so zastrupili solatne bare v restavracijah. Zaroto so odkrili. Ko je kult propadel, so člani sami razkrili podrobnosti o svojem delovanju FBI-ju.

Zanimiv je Svet domoljubov iz Minnesote. Deloval je leta 1991. Skušal je škodovati zvezni vladi in se maščevati za namišljene krivice, ki so se zgodile posameznikom zaradi prevelikih davkov. Gibanje je bilo izrazito desničarsko in domoljubno. Cilj napadov naj bi bili uradniki ameriške carine, pomočniki šerifov in krajevni policisti. Uporabili so ricin, ki so ga sami pripravili iz semen kloščevca. Semena so kupili kar v večji semenarni. Načrtovali so, da bodo žrtve ricin dobile skozi kožo s pomočjo dimetilsuloksida ali z aerosolom. V skupino so se vtihotapili pripadniki FBI-ja in glavne voditelje so zaprli. Največje medijske pozornosti je bil v 90. letih deležen kult Aum Šinrikjo. Njihovi cilji so bili civilisti in vsi, ki so skupini nasprotovali ali njihovo delovanje raziskovali. Voditelja kulta so zaprli, ko je z bioterorizmom grozil vladnim uradnikom, in ga kasneje obsodili na smrt.

Svojevrsten je primer Larryja Wayna Harrisa iz leta 1998. Bil je član kulta Aum Šinrikjo, njegov namen pa je bil opozoriti Američane na nevarnost Iraka in v ZDA doseči ustanovitev posebne države za bele Američane. Povezoval se je z gibanjema Krščanska istovetnost (Christian identity) in Arijski narod (Aryan nation) ter z drugimi skupinami belih skrajnežev. Grozil je uradnikom zvezne vlade, ki naj bi pri svojem delu omalovaževali desničarske domoljube. Poročal je, da ima na voljo več mikroorganizmov, kot so bacil kuge in spore bacila antraksa. Imel je nekaj znanja iz mikrobiologije in razpravljal je o metodah za raztros biološkega orožja z letali. Grozil je tudi z agroterorizmom.

Preglednica 4. Bioteroristične skupine v 90. letih (prirejeno po Tucker, 1999)

Skupine	Karizmatični vodja	Brez baze	Konec	Paranoja volivcev
R. I. S. E.	da	da		da
Rajneeshee	da	da		da
Svet domoljubov iz Minnesote	da	da	da	da
Aum Šinrikjo	da	da	da	da
Podzemno vreme	da			da
Frakcija rdeče armade	da			da

Karizmatični vodja je nadvse pomemben. Pri večini znanih bioterorističnih skupin pa je pomemben dejavnik tudi paranoja članov z občutkom večvrednosti.

Monterreyska podatkovna baza kaže, da so bili dogodki, povezani z biološkim orožjem, donedavna razmeroma redki. Število dogodkov pa je začelo naraščati že pred letom 2001, ko je z antraksovimi sporami okužena pošta postala prevladujoča metoda zastraševanja javnosti.

Zapisi iz preteklosti vsebujejo le redke primere, ko so kriminalci ali teroristi z biološkimi sredstvi povzročili množične smrtne žrtve. Pred letom 2001 je bilo v ZDA samo osem kriminalnih napadov z biološkimi sredstvi, ki so povzročili poškodbe in okužbe. Navadno navajajo le 29 ubojev. Značilen primer je kult Rajneeshee. Leta 1984 so s salmonelo okužili solatne bare v restavracijah v okrožju The Dalles v ameriški državi Oregon. Zbolelo je 751 ljudi, nihče pa ni umrl.

Opisani primeri napadov iz monterreyske podatkovne baze se razlikujejo glede na vrsto in motiv. V zadnjih letih so postali redkejši teroristi – skrajni levičarji, povečalo pa se je število skupin z nacionalističnimi in separatističnimi težnjami ter število posameznikov ali majhnih skupin, ki so se poskušali maščevati zaradi namišljenih krivic. Povečalo se je tudi število nasilnih sekt in kultov, ki verjamejo v napovedi o koncu sveta.

Motiv prizadete množice ljudi še vedno obstaja, vendar številne skupine nimajo znanstvenotehničnega znanja in virov, ki so nujni, da bi lahko učinkovito raztrosili biološko orožje. Aum Šinrikjo je imel na voljo finančna sredstva in znanstvenike, pa mu kljub temu niti enkrat v desetih poskusih ni uspelo povzročiti bolezni z antraksovimi sporami. Uspelo mu ni niti z botulinom.

Izkušnje iz preteklosti potrjujejo, da so bili bioteroristični napadi v preteklosti večinoma neprijetne potegavščine, usmerjene na sorazmerno majhno število ljudi. Treba je upoštevati, da se je znanje o biološkem orožju po razpadu nekdanjih programov Sovjetske zveze bistveno povečalo, saj so se številni znanstveniki, ki so sodelovali pri bioprogramu, zatekli v tujino, kjer so našli delo v sorodnih laboratorijih (glej poglavje Biološko orožje v Sovjetski zvezi in Iraku). Sklenemo lahko, da je tehnična pregrada, ki je ljudi doslej v marsičem varovala pred biološkim orožjem, vse manjša.

Peto poglavje

NEVARNOSTI BIOLOŠKEGA OROŽJA DANES

Biološki napad je danes možen, vendar le, kjer in kadar so okoliščine za to primerne, kar pa je redko. Bistvena sta ranljiv cilj napada in skupina ali človek, ki je napad sposoben izvesti. Pomemben je tudi namen.

Razmere so danes v svetu takšne, da so vedno pogostejša nerešena vprašanja, ki tarejo ljudi, ponekod pa so razmere dostikrat že neznosne. V takšnih razmerah je zunanjih spodbud za biološki napad dovolj. Danes je marsikje na voljo tudi vse, kar je za bioteroristični napad potrebno.

Že nekaj let razmišljamo, v čem so si jedrski in biološki napadi podobni. Američani so izdelali modele, s katerimi so prišli do zanimivih spoznanj. Izračunali so velikost območij, ki bi bila prizadeta v jedrskem ali biološkem napadu. Ugotovili so, da bi dobro pripravljen biološki napad obsegal območje približno 100 km od središča v smeri vetrov. Atomska bomba bi povzročila takojšnjo smrt vseh ljudi v radiju približno 10 km. V radiju 50 km bi umrlo približno 50 % ljudi, v radiju do 100 km pa bi bila škoda le ekološka. Biološki napad bi deloval skoraj podobno, le da bi bile številke drugačne. V radiju 10 km bi umrlo 75 % ljudi, v radiju 50 km bi umrla polovica ljudi, v radiju 100 km pa bi utrpelo poškodbe najmanj 2 % ljudi. Podatki so prilagojeni za primer, da bi uporabili 10-kilotonsko bombo ali 10 kg živega antraksa. Številke so približne, vendar primerljive z vidika izvedljivosti napada. Učinek je skoraj enak, le da je jedrska bomba z oddaljevanjem od središča napada manj učinkovita od biološke.

Toliko glede uničevalne moči jedrskega in biološkega orožja. Biološko orožje je bolj uničevalno, če ga primerjamo s kemičnim. V okoliščinah, ki si jih lahko predstavljamo, bi bilo biološko orožje potemtakem vsaj tako uničevalno kot jedrsko. Nekaj kilogramov antraksa lahko ubije toliko ljudi kot jedrska bomba, ki je padla na Hirošimo. V zadnjem času so se pojavila nova konvencionalna orožja, kakršna je bomba »daisy cutter«, ki po rušilni moči za približno 10-krat zaostaja za jedrskimi bombami. Takšne bombe so že uporabili v Afganistanu.

Danes tudi najbolj razvite države niso pripravljene na biološko vojno. V zadnjih letih so o tem vprašanju veliko pisali, strokovnjaki so se redno sestajali in vedno so prihajali do spoznanja, da je treba resneje misliti na varstvo pred takšnimi napadi. Ponekod v ZDA so v večjih mestih že začeli pripravljati programe, vendar le napol prepričani, da je scenarij o biološkem napadu možen. Vsi priznavajo, da pravzaprav vsega, kar bi bilo treba pripraviti, nimajo nikjer. Priznavajo, da biološki napadi na velemesta,

kot so New York, London ali Pariz, presegajo človeško domišljijo. Enako velja tudi za vprašanje, kako v takem primeru ukrepati.

Še nikjer nimajo pripravljenih opozorilnih sistemov, senzorjev, s katerimi bi lahko zgodaj prepoznali npr. antraks ali črne kože v aerosolu. Še vedno je očitno, da nikjer nimajo zdravil, ki bi bila ob takim napadu nujna, prav tako nimajo cepiv proti vsem mikroorganizmom, ki bi jih lahko uporabili za biološki napad. Zdi se, da je največ, kar je mogoče storiti, zdraviti bolnike po napadu. Le malo pa lahko storimo, da bi zanesljivo preprečili biološki napad.

Številna preventivna sredstva med hranjenjem izgubijo svojo učinkovitost. Napad s tehnološko visoko razvitim mikroorganizmom bi pomenil, da gre za takega, ki bi bil spremenjen in bolj učinkovit mikroorganizem. Na začetku napada bi bil težje prepoznaven. Pravo diagnozo bi lahko postavili šele po daljši preiskavi v laboratoriju s posebno opremo za delo z naravnimi mikroorganizmi in s sodelovanjem strokovnjakov različnih strok.

Omejene so tudi zmožnosti krajevnega odziva na nujno medicinsko pomoč. Množično obolevanje in smrti bi pomenile nerešljive težave. Več kot okoli ducat mrtvih bi povsod pomenilo preseganje zmogljivosti zdravstvenih ustanov in bolnišnic. Navadno že manjše epidemije gripe zapolnijo bolnišnične oddelke za nujno pomoč do zadnje postelje. Težko si predstavljamo, kaj bi se zgodilo ob množičnem obolevanju ljudi v zelo kratkem času. Bioteroristični napad bi bil verjetno usmerjen na središče večjega mesta in žrtev bi bilo hitro več, kot pa so jih sposobne sprejeti zdravstvene ustanove in bolnišnice.

V ZDA so izračunali, koliko bolniških postelj bi imeli na voljo v primeru bioterorističnega napada. Ustavili so se pri številki 100.000. Tolikšen pritisk na bolnišnice bi pomenil hudo stisko in bi prekinil vse običajne dejavnosti v zdravstvu ter povzročil obsedno stanje najhujše vrste. Poleg tega bi potrebovali še npr. opremo za pomoč pri dihanju. Nikjer je nimajo na zalogi toliko, da bi zadostovalo, če bi jo nenadoma potrebovala množica ljudi. V ZDA so izračunali, da bi jo bilo v najboljšem primeru za 5000 bolnikov naenkrat.

Napisano velja, tudi če bi uporabili vse rezerve, ki jih premorejo. V najhujšem primeru bi ležeče bolnike premestili včasne bolnišnice in naredili prostor za žrtve biološkega napada. Vprašanje, kako povečati zmogljivosti bolnišnic in kako ravnati z ležečimi bolniki s prizadetega območja, je očitno težko rešljivo.

V ZDA so že začeli razmišljati o ukrepih, kako zmanjšati ranljivost prebivalcev za bioteroristični napad. Država podpira tehnološke izboljšave in skrbi za zdravila in

cepiva. Pripravlja tudi načrte, kako odpraviti ozka grla v bolnišnicah in kako jih v kratkem času pripraviti na sprejem večjega števila bolnikov. Na ameriškem ministrstvu za pravosodje so za ta namen ustanovili poseben urad. Strokovnjaki pa naj bi razvili merila, ki bodo sproti kazala pripravljenost na ravnanje v primeru bioterorističnega napada oziroma na ravnanje v primeru napada z drugimi sredstvi za množično uničevanje.

Niso še določili, kje bo vodstvo takšne organizacije. Morda lahko takšno pisarno primerjamo z našo Upravo RS za zaščito in reševanje (URSZR) pri Ministrstvu za obrambo RS.

Biološka orožja imajo različno uničevalno moč. Salmonele bi le redko povzročile smrt, bi pa veliko ljudi onesposobile; molekularnobiološko spremenjena bubonska kuga bi postala množični uničevalec. Med biološko orožje je treba šteti še ricin, ki bi ga skrajneži lahko uporabili za atentate na krajevne uradnike. Številni mikroorganizmi so zelo nalezljivi, se hitro prenašajo in lahko prizadanejo veliko ljudi in živali pa tudi rastlin. Povzročijo lahko tudi gospodarsko krizo.

Biološko orožje je s teh vidikov potencialna nevarnost, in številni strokovnjaki zatrjujejo, da je treba nanjo računati že v bližnji prihodnosti. Ali je pisemski antraks že odraz tega gibanja? Najbolj zaskrbljuje to, da napad z biološkim orožjem na večje mesto povzroči množično umiranje ljudi.

Poraja se vprašanje, ali je biološki napad sploh tehnično izvedljiv. Za njegov uspeh namreč ne zadošča samo razpršiti mikroorganizem. Strokovnjaki pravijo, da sta potrebni znanstvena metoda in tehnologija. Takšnega orožja ni mogoče prilagajati po navadnih receptih, ki bi jih lahko uporabil vsakdo, tudi nekdo, ki o tem ne ve veliko.

Že površen pregled nam pove, da je danes tehnično znanje o bioloških dogajanjih mnogo bolj splošno razširjeno, kot je videti na prvi pogled. Za pripravo biološkega orožja, ki bi bilo preprosto uporabno in za teroriste sorazmerno nezahtevno, je nujno bogato tehnično znanje.

Pripraviti biološko orožje pomeni gojiti kulture mikroorganizmov. Sredstva, potrebna za rast, čiščenje in stabiliziranje kultur, so dovolj dobro znana. Treba je le najti zanesljivo pot, po kateri se mikroorganizem ali toksin raztrosi. Izpeljati vse to je sicer zahtevno, vendar ni neizvedljivo.

Na svetu je danes več kot 1500 zbirk kultur mikroorganizmov. Poleg tega imajo glavne patogene mikroorganizme še številne raziskovalne organizacije pri inštitutih

za raziskave in na univerzah. Za nekatere mikroorganizme je še dovolj naravnih izvorov. Gojišča za mikroorganizme in velike količine fermentorijev za gojenje so dostopni skoraj povsod. Težavo predstavlja čiščenje in stabiliziranje kultur. Postopki so nevarni, vendar so tehnično obvladljivi. Sušenje z zamrzovanjem pridelkov (liofiliziranje) in mletje v drobne delce, ki so po velikosti primerni za vdihavanje, zahtevajo že več tehničnega znanja in priprav. Večje farmacevtske tovarne ter številni univerzitetni laboratoriji in inštituti so danes sposobni pripraviti posušene kulture in komercialno mlete mikroorganizme. Pomembna je tudi metodologija za pripravo kontaminiranega aerosola. Za izdelovanje biološkega orožja potrebujemo sorazmerno malo sestavin, ki niso posebno drage. Opremo za pripravo biološkega orožja je lahko docela zakonito upravičiti skoraj povsod, čeprav gre za očitno »malopridnost«. Za biološko orožje ne potrebujemo sestavin, ki jih navadno povsod skrbno nadzorujejo. Na primer z jedrskim orožjem je docela drugače.

Teroristične skupine so različno tehnično opremljene. Sposobne so pripraviti biološko orožje, ki bi bilo učinkovito tudi v velikem obsegu. Opozoriti je treba, da so biološko orožje sposobne pripraviti številne državne ustanove. Večkrat se pozabi, da teroristi za pripravo biološkega orožja lahko izkoristijo te ustanove, čeprav država teroristov ne podpira.

Vprašanje je, zakaj bi se nekdo na novo začel ukvarjati z uporabo biološkega orožja. Vodilna enota bi bila vlada, ki bi biološko orožje prikrilo uporabila v vojni. Kadar bi se »malopridna« država odločila uporabiti biološko orožje, bi izbrala takšen napad zaradi silne uničujoče moči, ki je lahko zbrana v sorazmerno majhnih in neprepoznavnih zavojih. Mikroorganizmi povzročajo številne bolezni, skoraj vsi pa imajo pred začetkom bolezni krajšo ali daljšo inkubacijo. Zato bi zločinci že zdavnaj izginili, ko bi oblasti šele opazile, da gre za bioteroristični napad. Na podoben način bi lahko uporabili rakete za skrivno razprševanje mikroorganizmov v aerosolu.

Vojna bi zato lahko postala mnogo bolj totalna, izgubila bi velik del svojega političnega sporočila. Biološka orožja, ki bi ubijala ljudi, bi notranjo strukturo države pustila nedotaknjeno in bi postala »nevtronska bomba revežev«. V preteklosti je bil namen teroristov skoraj vedno z nasiljem nekaj sporočiti politikom. Stopnjo nasilja so skrbno preračunali, zato da bi dejanje izzvalo veliko zanimanje javnosti, hkrati pa zaradi grozot ne bi odvrnilo somišljenikov ali izzvalo prehudega odziva oblasti. To je še vedno glavna vsebina konvencionalnega terorizma. Teroristi ne skušajo več oblasti le nekaj sporočiti ali z nasiljem na nekaj opozoriti, temveč prizadeti čimvečje število ljudi. Cilj je postal samemu sebi namen. Takšne teroriste lahko motivirajo etnični ali verski pomisleki, lahko tudi številni drugi, vendar sta omenjena dva najpogostejša.

Tudi konvencionalni terorizem skuša postopoma povečati stanje nasilja, da bi ohranil pozornost javnosti, jo vedno na novo prebujal. Grožnje z biološkim orožjem v javnosti

povzročijo hud strah. Zločinci večinoma želijo ljudi le terorizirati, ne pa ubijati. Grožnje morajo biti verodostojne, po začetnem šoku pa se njihova vloga navadno bistveno zmanjša. Tudi manjši biološki napad, ki je opazen in verodostojen, lahko deluje na javnost kot strašen. Motiv nekaterih podskupin teroristov bi lahko bil povzročiti množične poškodbe in smrti.

Nekatere vrste bioloških incidentov lahko napovemo z večjo verjetnostjo kot bioteroristične napade. Znan je izrek, da je mati narava največji terorist. 30 let se je zdelo, da so nalezljive bolezni izkoreninjene, toda narava je po svetu medtem sprostila približno 30 na novo porajajočih se ali vračajočih se nalezljivih bolezni.

Preglednica 5. Porajajoči se in vračajoči se virusi (prirejeno po Siegrist, 1999)

Virusi	Leto	Posledice
novi humani herpesvirus 6 humani herpesvirus 8	1986 1995	
vračajoči se otekline kakavovca		uničil 100 milijonov nasadov kakavovca v Zahodni Afriki
Ebola konjski virus ošpic	1994	povzročil hudo bolezen konj v mestu Brisbane, pri ljudeh pa encefalitis
hantavirus kuga tjujnjev	1987	povzročil umiranje tjujnjev v Baltskem in Severnem morju; podoben virus se je pojavil v Sredozemlju pri delfinih
kalicivirusi kuncev	1985	pojavil se je na Kitajskem, nato v Evropi in Avstraliji, kjer je kunce zdesetkal
vročica doline Rift paradižnikovo pegavo venenje		

Zadnjo veliko epidemijo gripe so pred leti v Hongkongu odpravili z odločnimi ukrepi epidemiologov. Strokovnjaki menijo, da bi se virus hitreje prenašal med ljudmi in bil bolj nalezljiv, če bi se geni patogenega novega virusa gripe dalj časa selili med ljudmi in ptiči. Bacili, odporni proti antibiotikom, so se ponekod razširili in že se govori o koncu prvega obdobja delovanja antibiotikov. Vzroki, ki prispevajo k nastajanju nalezljivih bolezni, so prenatrpana stanovanja, uničevanje okolja in vdiranje človeka v naravne življenjske prostore živali, vse številnejša potovanja z letali in podobno.

Varovanje zdravja in nacionalna varnost se morata med seboj dopolnjevati. Le tako se bodo države lažje spopadle z biološkim napadom, tako v primeru, da bi zločinci

skušali raztrositi patogene mikroorganizme, kot v primeru, da bi narava grozila z nepredvidljivimi nevarnostmi. Za zdravstvo ni nič drugače: hitro in učinkovito je treba zdraviti bolnike, pa naj bo izvor epidemije nalezljive bolezni naraven ali bioterorističen.

Učinkovita in varna uporaba specifičnih zdravil pomembno pomaga v boju proti naravnemu in namernemu razširjanju mikroorganizmov. Z novimi tehnologijami je informacije o napadu mogoče razširiti v kratkem času in se braniti.

Občutljivost prebivalcev in sposobnost uporabiti mikroorganizme kot orožje sta dve nujni sestavini bioterorizma. Spodbujanje pripravljenosti zdravstva in podpora farmacevtskim raziskavam multivalentnih zdravil sta pravilna ukrepa za preprečevanje in onemogočanje delovanja mikroorganizmov, ki bi bili namerno razpršeni med ljudi. Ukrepa bi pomenila tudi izboljšanje zdravja in povečanje blaginje za vse ljudi. Težko vplivamo na zle namene morebitnih teroristov. Zmanjšati svojo občutljivost je edino, kar človek lahko stori. Tako se da učinkovito preprečevati biološke napade kjerkoli, tudi v najbolj razvitih državah.

Šesto poglavje

MIKROBIOLOGIJA IN KLINIKA MIKROORGANIZMOV, PRIMERNIH ZA BIOTERORIZEM

Bacillus anthracis

Bacil antraksa ali vraničnega prisada številni strokovnjaki že dalj časa opisujejo kot najbolj pomemben mikroorganizem, ki bi ga lahko uporabili v vojne namene. Razumljivo je, da je tudi najbolj primeren za bioterorističen napad. Bacil je znan prav od začetkov mikrobiologije. Robert Koch ga je prvi izoliral in podrobno opisal leta 1867. Antraks je tako postala prva bolezen, za katero so dokazali povzročitelja – bakterijo. Zanimivo je, da je Koch prav na podlagi raziskav bacila antraksa napisal svoje slovite Kochove postulate. Bakterijo imamo za povzročiteljico bolezni, kadar jo najdemo pri vseh obolelih s podobnimi simptomi. Z njo lahko povzročimo bolezen na poskusni živali, lahko pa jo s poskusne živali prenesemo na drugo žival, pri kateri povzroči enako bolezen. Kochovi postulati so brez omejitev veljali skoraj sto let. Treba je priznati, da v bistvu veljajo še danes, da pa bi jih bilo treba posodobiti, saj je stroka že prestopila v molekularno mikrobiologijo. Louis Pasteur je pet let po odkritju bacila antraksa že pripravil prvo cepivo proti njemu.

Bacili antraksa so do 10 µm dolge paličke, ki se po Gramu obarvajo modro in so po Gramu pozitivni. Bakterija je aerobna, vendar se razmnožuje tudi anaerobno. Ni gibljiva, ima pa kapsulo. Navadno tvori v kulturah dolge verižice. Kapsule spoznamo tudi pri bacilih, ki zrastejo na bakterioloških gojiščih. Bacil dela drobne, subterminalne spore, ki niso debelejše od bacila. Spore nastajajo le, če imajo kisik. Bacil antraksa zraste na večini gojišč v 24 urah, najbolje pri 35 °C. Kolonije so drobne, s premerom 2 do 5 mm. Robovi kolonij so nepravilni in nakazujejo, da bacil tvori dolge povezke verižic. Kolonije so po videzu motne in rahlo lepljive.

Bacile antraksa lahko osamimo iz različnih materialov, odvisno od vrste okužbe: s kožnih poškodb, iz izpljunka, iztrebkov ali drugih materialov iz prebavil, cerebrospinalne tekočine in tudi iz krvi. Osamitev bacilov antraksa v kulturah je preprosta in z bacili lahko ravnamo ob varnostnih ukrepih v mikrobiološkem laboratoriju. To so laboratoriji, ki upoštevajo varnostne ukrepe 2. stopnje (BSL-2). Pri navadnem kliničnem delu z antraksom cepljenje ni potrebno, svetujejo pa, da osebe dela v plaščih in rokavicah, včasih tudi s ščitniki za obraz. Vedno pa je treba paziti, da pri delu ne nastajajo aerosoli. Svetujejo tudi pogosto umivanje in razkuževanje rok.

Bacile antraksa navadno ugotavljajo z barvanjem po Gramu, po zunanjem videzu kolonij in po tem, da bacili v kolonijah delajo spore. Bacili niso gibljivi, spore jim povečajo debelino, ker so drobne. Več dela je treba vložiti v natančno identifikacijo bacilov antraksa. Raziskave, s katerimi navadno ločijo bacile antraksa od sorodnih bacilov te velike skupine, prikazuje preglednica 6.

Preglednica 6. Lastnosti bacila antraksa in sorodnih bacilov

<i>Bacillus</i> spp.	Izsledki		
	betahemoliza	gibljivost	kapsula
<i>B. anthracis</i>	–	–	+
<i>B. cereus</i> var. <i>mycoides</i>	–	S	–
<i>B. cereus</i>	+	+	–
<i>B. thuringiensis</i>	+	+	–
<i>B. megatehrium</i>	–	S	–

Legenda: + = pozitiven; – = negativen; S = spremenljiv

V zadnjem času ugotavljajo bacile antraksa z metodo, ki je zelo natančna, in sicer s testom verižne reakcije s polimerazo (polymerase chain reaction, PCR). Test je v razvitejših laboratorijih dostopen tudi pri nas. Raziskava je navadno dovolj zanesljiva za identifikacijo bacila antraksa.

Hitra diagnoza je postala v dobi terorističnih napadov s pismi in poštnimi pošiljkami s sporami antraksa nadvse pomembna. Vsako izolacijo bacila antraksa iz belega praška ali kliničnega materiala je treba vzeti zelo resno.

Antraks je ena od velikih kužnih boleznih starega veka. Peta in šesta kuga, ki ju opisuje Biblija (Eksodus: 9–12), sta bili najbrž antraks pri govedu in ljudeh. Ali je bila črna smrt, bolezen, ki je divjala po Evropi v srednjem veku, deloma tudi antraks? Epidemije so takrat povzročale neizmerno gorje in umiranje ljudi in živine.

Antraks je značilen po kraju na telesu, kjer se razvije, in po kliničnih znakih. Pri kožnem antraksu se bolezen navadno začne tako, da spore bacila pridejo v kožo, vzkalijo v nekaj urah v vegetativne celice in začno proizvajati toksin. Na kraju, kjer so spore prišle v telo, nastane rdečina, ki se pozneje razvije v papulo in vezikulo. Kožni antraks je v zadnjem stadiju razjeda s počrnelo, nekrotično krasto (esharo), ki jo obdaja

rjavkasta otekline. Značilno je, da okvara na začetku ne boli. Zdravnik na tej stopnji bolezni že najde vnete regionalne bezgavke. Kožni antraks v 80 do 90 % primerov izgine sam brez posebnega zdravljenja. Kadar pa pridejo bakterije v kri (bakterierija), se bolniku nenadoma zelo poveča telesna temperatura in njegovo stanje se poslabša.

Povsem nekaj drugega je inhalacijski ali pljučni antraks, ki nastane po vdihavanju spor. Bolezen so v preteklosti navadno imenovali »bolezen odbiralcev volne ali zbiralcev cunj« in je bila značilna za delavce v tekstilni industriji.

Antraks, ki nastane po vdihavanju spor ali bacilov, se navadno razvije v enem dnevu do šestih dneh. Med epidemijo v Sverdlovsku so posamezni ljudje zboleli tudi več kot 40 dni po dnevu, ko so spore ušle iz vojaškega laboratorija. Zaposlenih inhalacijskih antraksov še niso zadovoljivo pojasnili. Imajo poseben pomen, ker načenjajo vprašanje, kako ravnati po napadu z antraksom v daljšem obdobju po izpostavljenosti kontaminiranemu aerosolu.

Prva bolezenska znamenja so neznčilna, podobna gripi z vročino, bolečinami v mišicah in sklepih, glavobolom, kašljem brez večjega izmečka ter z neprijetnimi občutki v prsnem košu pri dihanju. Po teh prvih znamenjih ali, kot pravijo infektologi, po prodromih, se stanje bolnika hitro slabša. Dobi visoko vročino, dispnejo, sope, je zaripel v obraz, ki postane vijoličen, in je očitno v šoku. Pozneje med boleznijo opazijo pri skoraj polovici bolnikov hemoragični meningitis in otekline prsnega koša. Rentgenska slika pokaže izliv tekočine v plevralno votlino, medpljučje je razširjeno. Včasih najdejo tudi sence na pljučih. V krvnih razmazih na tej stopnji bolezni najdejo mikroskopske bacile antraksa z značilnimi kapsulami in spori. Umre 85 % bolnikov, ki jih ne zdravimo. Odstotek in stopnja smrtnosti sta velika, kadar začnejo bolnike zdraviti več kot 48 ur po začetku bolezni.

Zgodaj lahko spoznajo inhalacijski antraks le, kadar nanj posumijo (glej poglavje Prvih deset inhalacijskih antraksov v ZDA). Prevladovanje po Gramu pozitivnih bacilov v razmazih iz nosu ali iz bolnikovega okolja lahko prispeva k prepoznavanju bolezni, kadar posumijo, da gre za nameren raztros bacilov antraksa z aerosolom. Rentgenska slika pljuč, ki kaže močno razširjeno medpljučje, ter hkrati močno povečana telesna temperatura in druga splošna znamenja hitro pripeljejo do pravilne diagnoze. Lahko izključijo druge možnosti, kot sta hud udarec v prsi ali okužba po kirurškem posegu. Bolezen najbolj zanesljivo potrdijo z osamitvijo bacilov iz bolnikove krvi v kulturi.

Endemični sevi bacila antraksa so značilno občutljivi za različne antibiotike, tudi za penicilin G. V redkih primerih se navadno pojavijo sevi, ki so odporni proti penicilinu in drugim antibiotikom. Nadvse učinkovite so večje količine ciprofloksacina v injekcijah (2-krat na dan po 100 mg). Ciprofloksacin je dragoceno zdravilo, vendar sorazmerno drago, zato ponekod uporabljajo kar tetracikline.

Antraks po izpostavljenosti okužbi lahko preprečimo z jemanjem ciprofloksacina. V preteklosti so svetovali kar 1000 mg v 12 urah, peroralno, v presledkih. Podobno deluje po 100 mg doksicilina na 12 ur. Pomembno je, da začnemo zdravlilo jemati čim prej po izpostavljenosti okužbi. Ni še odgovora na vprašanje, kako ravnati, kadar samo sumimo, da gre za raztros bacilov antraksa. Strakovnjaki svetujejo, da je treba z zdravljenjem počakati, dokler sum ni potrjen. Poznajo že več kemoterapevtikov, ki bi lahko zamenjali ciprofloksacin, npr. levofloksacin in olafloksacin. Včasih je učinkovito zdravljenje z več antibiotiki in kemoterapevtiki hkrati.

Črevesni antraks nastane po uživanju mesa, ki je kontaminirano s spori in ni bilo dovolj prekuhan. Bolezenska znamenja se spreminjajo, bolnik ima vedno povečano telesno temperaturo, bljuva, ima bolečine v trebuhu in krvavo drisko. V trebušni votlini se mu nabira tekočina, kri se mu gosti.

Pri antraksu v žrelu (orofaringealni antraks) opisujejo visoko vročino, hude težave pri požiranju, boleče vnetje bezgavk, znamenja splošne zastrupitve, dihalno stisko in hudo angino.

Bakteriemijo lahko ugotovijo pri vseh vrstah antraksa in je skoraj vedno smrtna. Najpogostejši je kožni antraks, kar 95 % vseh primerov. Inhalacijski antraks je redek, le 5 % vseh primerov. Črevesni antraks je še redkejši, le 1 % kliničnih primerov antraksa.

Pri zdravljenju antraksa ne bi bilo prav pozabiti na cepivo, ki so ga v ZDA dovolili uporabljati že leta 1970. Podatki na živalih so pokazali, da so okužene opice uspešno zdravili s ciprofloksacinom 30 dni po okužbi. Ko pa so s kemoprofilakso prenehali, so živali zbolele za antraksom, če niso bile hkrati tudi cepljene. Navadno je treba bolnike cepiti s tremi odmerki cepiva v štirih tednih.

Endemični antraks je navadno kot kožni imenovan vranični prisad in se prenaša s tesnim dotikom rahlo opraskane kože okužene rastlinojede živine, predvsem goveda, ovac in koz. Kontaminirani so navadno koža, dlake, volna, kosti ter kostna in mesna moka. Kožnega antraksa ni težko spoznati, kajti podobnih bolezni ni veliko. Dobro se odziva na antibiotike in kemoterapevtike in je redko smrtno nevaren. Danes je še pogost v Alžiriji in podsaharski Afriki. V razvitih državah je redek, tudi pri nas.

Imunizacija delavcev v tekstilni in sorodnih industrijah je skoraj docela izkoreninila poklicni antraks.

Očitno je, da bi bil inhalacijski antraks najbolj primeren za biološko orožje. Najnoveše izkušnje v ZDA dokazujejo prav to.

Inhalacijski antraks nastane, ko je človek izpostavljen dovolj velikemu številu spor, ki jih pljučni makrofagi hitro prenesejo v bezgavke v medpljučju ob pljučnih linah. Antraksove spore tam najdejo ugodno okolje, da vzkalijo v vegetativne celice. Izdelovati začno antifagocitno ovojnico, sestavljeno iz D-glutaminskih kislin v verigi. Izdelujejo vsaj tri vrste toksinov. Strupene beljakovine so poimenovali po njihovem delovanju: dejavnik za edem (EF), letalni dejavnik (LF) in varovalni antigen (PA). PA je nujna prenosna molekula za EF in LF in omogoči vdiranje v celice. Toksin za edem nastane s kombinacijo EF in PA, letalni toksin pa s kombinacijo LF in PA. Toksinom, ki tako nastanejo, so že določili zaporedje nukleotidov (sekvencioniranje). Povzročijo nekrozo mezigovnega tkiva, kar ponovno sprosti številne bacile antraksa. Mikroorganizem pride v krvna obtočila in sledi bakteriemija, ki brez takojšnjega zdravljenja z več antibiotiki in kemoterapevtiki povzroči smrt v kratkem času. Bolezen človeka docela ohromi. Pri raztelesenju so vidne splošne in očitne krvavitve v številnih organih.

Antraks so v preteklosti navadno zdravili s penicilinom. Izkušnje s prvimi bolniki z inhalacijskim antraksom v ZDA so presenetile, saj so številne ozdravili s hkratnim dajanjem več antibiotikov in kemoterapevtika. Bolnikom so dajali ciprofloksacin, rifampin, eritromicin, vankomicin in druge.

Med zdravili naj omenimo še antraksov antitoksin, ki je danes dostopen le v ZDA. Urad za živila in zdravila (FDA) ga je že odobril.

Francisella tularensis

Francisele so drobni, po Gramu negativni bacili, zahtevni za rast, gibljivi, ne delajo spor in so strogo aerobni. Delajo številne encime, ne pa ureaze. V skupini poznamo več vrst. Za človeka je najbolj patogena *F. tularensis*, ki je tudi najbolj virulentna med bakterijami tega rodu. Kolonije so na agarju z dodatkom cisteina po 48 urah ob 35 °C silno drobne, opalescentne in zelenkaste. Še drobnejše so kolonije na navadnem agarju ali »čokoladnem« agarju. Francisele navadno gojijo v loncu z dodatkom CO₂. Preiskovani material je treba obdelovati v laboratoriju, ki je opremljen za biološko varnost 2. stopnje (BSL-2). Po navadnih lastnostih (barvanju, rasti na gojiščih in pridelovanju encimov) lahko bacile tularemije brez večjih težav ločimo od podobnih bakterij, kot sta povzročiteljici kuge in bruceloze. Sumljive kolonije je treba potrditi v referenčnem laboratoriju, kjer bacile identificirajo in diagnozo potrdijo. Osamljene sumljive bacile je treba potrditi iz dveh razlogov: bacili v navadnem bakteriološkem laboratoriju so redki, kolonije pa so nevarne. Z njimi je treba zato ravnati kot z zelo nevarnimi mikroorganizmi.

Naravni rezervoarji *F. tularensis* so kunci in zajci ter drugi glodavci in živali. Ljudje se navadno okužijo ob dotiku z okuženo živaljo, kar se zgodi na lovu, pri odiranju kužne živali ali pri uživanju okužene divjadi ali kuncev. Tularemijo prenašajo tudi klopi, muhe in komarji.

Klinična znamenja tularemije pri človeku so navadno pogostejša na severni polobli. Bacili tularemije se prenašajo s kožnim dotikom, z vdihavanjem ali s hrano, zato okužbo s *F. tularensis* navadno razvrščajo v ulcerogladularno, gladularno, okulogladularno, faringealno, tifoidalno ali pljučno. Posebnost tularemije je, da imajo bolniki pogosto znamenja več vrst bolezni. Pri terorističnem napadu bi bila pljučna tularemija najbolj pogosta. Pri takšni vrsti tularemije navadno prevladujejo znamenja netipične pljučnice s hudim kašljem in manjšo količino izmečka, s plevrotično bolečino v prsih in povečano telesno temperaturo.

Tularemijo spoznajo z osamitvijo bacila iz krvi, plevralnega izliva, seruma, bezgavk ali aspirata iz želodca. Bolezen lahko spoznajo tudi s serološkimi testi, čeprav v tem primeru francisele povzročajo težave, ker so po antigenih podobne brucelam, jersinijam in proteusu OX-1f9.

Za zdravljenje tularemije sta primerna aminoglikozidna antibiotika streptomycin in gentamicin. Tetraciklini in kloramfenikol so tudi učinkoviti, vendar se bolezen po zdravljenju z njimi rada ponovi, ker so antibiotiki za povzročitelja tularemije bakteriostatični. Vedno nekaj bakterij po zdravljenju preživi in začne novo okužbo.

Učinkovitega cepiva proti tularemiji še ni, ga pa ponekod skušajo z veliko naglico pripraviti. Pričakujejo ga v kratkem, saj so grožnje bioteroristov s tularemijo kot biološkim orožjem znatno pospešile raziskave.

***Brucella* spp.**

Brucele so zelo drobni, po Gramu negativni bacili. Člani rodu *Brucella* rasejo na gojiščih počasi. Ob prvi osamitvi zahtevajo obogatitvena gojišča, niso gibljivi, ne delajo spor in so strogo aerobni. Brucele navadno tvorijo katalazo, oksidazo in ureazo.

Kolonije na krvnem agarju so drobne, ne delajo hemolize in imajo po 72 urah inkubacije viden lesk. Poznamo več selektivnih gojišč za brucele, na katerih kolonije lažje spoznamo. Brucele navadno zrasede na gojišču le v prisotnosti večjih količin CO₂. Raziskave s hibridizacijo DNK-DNK so pokazale, da so brucele monospecifičen rod. Osamljene brucele pri ljudeh navadno imenujemo po živalih, za katere sumimo, da so bile izvor okužbe: *B. abortus* (govedo), *B. melitensis* (koze), *B. suis* (prašiči) in *B. canis* (psi). Skupine razločujejo po fenotipičnih lastnostih, kot je občutljivost za barvila, po tvorbi H₂S in občutljivosti za bakteriofage.

Preglednica 7. Značilne lastnosti po Gramu negativnih bakterij, ki spominjajo na »vojne« agense (prirejeno po Kletman, 2001)

Mikroorganizem	Barvanje po Gramu	Izsledki				
		SBA +	MAC ++	oksidaza	ureaza	gibljivost
<i>Brucella</i> spp.	kokobacili	+	S +++	+/-	+	-
<i>Psychrobacter phenylpiruvicus</i>	kokobacili	+	+	+	+	-
<i>Bordetella</i> spp.	paličke	+	+	+	+	+
<i>Actinobacillus</i> spp.	kokobacili	+	S	+/-	+/-	-
<i>Haemophilus gripe</i>	kokobacili	-	-	S	S	-
<i>Francisella tularensis</i>	kokobacili	+	+	-	-	-
<i>Yersinia pestis</i>	paličke	+	+	-	-	-
<i>Acinetobacter</i> spp.	kokobacili	+	+	-	S	+/-

Legenda: SBA = ovčji krvni agar; MAC = MacConkeyjev agar; S = spremenljivo; + = zmerna rast; ++ = velika rast; +++ = izredno velika rast; - = ni rasti

V preteklosti so svetovali, da se za osamitev brucel uporabi kri. Metoda je dokaj zamudna. Z avtomatičnimi hemokulturami uspejo danes iz nekaj slepih kultur že po sedmih dneh zanesljivo osamiti brucele. Pri bolnikih so primerni materiali za osamitev brucel kri, kostni mozeg, včasih tudi bezgavke. Pri poskusih osamitve brucel je treba ravnati v skladu z ukrepi za biološko varnost 2. stopnje (BSL-2), ki veljajo za rutinske laboratorije. Sumljive kolonije je treba poslati v referenčni laboratorij, ki je trenutno v Parizu. Podobno kot pri bacilih tularemije je treba pri delu s kulturami brucel uporabiti komore za usmerjeno pretakanje zraka (laminar flow).

Brucele se lahko zamenja s sorodnimi bakterijami, zato je treba za njihovo identifikacijo vedno narediti več testov. Komerčni sistemi za ugotavljanje brucel so navadno pomanjkljivi in izolirane bakterije zamenjujejo s podobnimi bakterijami. Najbolj jim je podoben *Psychrobacter phenylpiruvicus*, v preteklosti imenovan *Moraxella phenylpiruvicus*.

Bruceloza je zoonoza. Človek se okuži pri posrednem ali neposrednem stiku z živalmi, ki so pogosto kronično okužene z brucelami. Človek se okuži prek stika s kožo, z

vdihamanjem ali s hrano. Bolezenska znamenja bruceloze niso značilna. Bolezen se lahko začne kot akutna, vendar navadno postopoma in je zato težko prepoznavna. Gre za sistemsko okužbo, ki lahko prizadene katerikoli bolnikov organ.

Klinična oblika bruceloze navadno nastane zaradi infektivnih žarišč, npr. v kosteh, jetrih, vranici ali ledvicah, pa tudi drugod po telesu. Značilna bolezenska znamenja se spreminjajo, kar je odvisno od prizadetega organa, zato je klinična diagnoza težka. Brucelozo zanesljivo prepoznamo, če bacile gojimo v kulturi iz okuženih materialov ali pa s serološkimi testi. Izsledki so pogosto lažno pozitivni, ker brucele navzkrižno reagirajo s protitelesi proti jersinijam, vibriju kolere ali bacilu tularemije.

Yersinia pestis

Y. pestis uvrščamo v družino *Enterobacteriaceae*. Bacil kuge je fakultativno aeroben in prideluje osidaze. Najbolj se razmnožuje pri 25 do 28 °C. Bacil ni gibljev in se po tej lastnosti razlikuje od drugih jersinij, ki so pri nižjih temperaturah izrazito dobro gibljive. Bacili kuge so srednje veliki. Obarvajo se značilno bipolarno in po videzu spominjajo na zapeto varnostno zaponko. Njihovo posebnost spoznamo z različnimi barvili, tudi z metilenskim modrilom. Lastnost »varnostne zaponke« je najbolj vidna pri bacilih iz kužnine. Bacile kuge lahko gojimo na krvnem agarju ali na posebnih obogatitvenih gojiščih. Kolonije so pikčaste po 24 urah pri 35 °C in se pozneje povečajo. Navadno so laktoza negativni na MacConkeyjevem agarju. Po nekaj dneh kolonije na gojiščih dobijo obliko »ajca, pečenega na oko«. Bacili kuge na splošno slabo fermentirajo sladkorje, skoraj vedno pa fermentirajo melobiozo. Bakterija je po Voges-Proskauerju negativna, fermentira glukozo, vendar pri tem ne dela plina.

Pri bolniku s kugo najdejo bacile kuge v krvi, izpljunku in v izsesani tekočini otekle bezgavke. Bakteriemija je občasna in navadno je treba hemokulturo večkrat ponoviti, da bakterijo osamijo. Bacil kuge ima kapsulo, ki jo lahko prikažejo z barvanjem s specifičnimi protitelesi, ki so označeni s fluoresceinom. S kulturami bacila kuge je treba ravnati po postopkih, ki veljajo za biološko varno delo po 2. stopnji (BSL-2). Treba je paziti, da pri delu s kulturami ne nastajajo aerosoli. Ni še zanesljivo, ali so komercialni sistemi za ugotavljanje bakterije *Y. pestis* dovolj natančni za laboratorije, ki ob terorističnem napadu iščejo morebitne bacile. Vedno pa se je treba posvetovati z referenčnim laboratorijem za bacile kuge. Za Evropo je to Pasteurjev inštitut v Parizu. Izkušnje tega laboratorija so izredne, kajti v preteklosti, ko so imeli Francozi številne kolonije, so na tem inštitutu pogosto ugotavljali kugo. Laboratorij je eden izmed referenčnih laboratorijev SZO-ja.

Yersinia pestis povzroča kugo, zoonozo glodavcev in drugih živali. Kugo navadno prenesejo na človeka bolhe s piki. Po tej poti nastane bubonska kuga, ki je značilna

po tem, da človek zboli v nekaj urah. Dobi hudo vročino, čuti slabost in ima boleče vnetje bezgavk. Otekle bezgavke se imenujejo buboni. Bolniki imajo že v zgodnjih stopnjah boleznih občasne bakteriemije. Purpurne spremembe po vsej koži se lahko pojavijo na sistemski stopnji bolezni. Pri tem se razvijejo okvare, ki se hitro spreminjajo v nekroze, te pa naprej v prisad, gangreno.

Odtod tudi ime za kugo v srednjem veku – črna smrt. S tem izrazom so imenovali tudi druge bolezni, in danes vemo, da so bile epidemije kuge, ki so večkrat preplavile Evropo, večinoma res kuga, nekajkrat pa tudi druge epidemične bolezni.

Septikemična kuga pomeni bliskovito reakcijo na okužbo, pri kateri ne nastajajo značilne otekle bezgavke. Pljučna kuga je že posledica splošnega raztrosa bacilov kuge po telesu, navadno iz bezgavk, lahko pa nastane neposredno z vdihavanjem bacilov. Inhalacijska kuga bi bila bolj verjetna pri bioterorističnem napadu z bacili kuge. Pljučna kuga je zelo nalezljiva, s kapljično okužbo se bacili naglo širijo s človeka na človeka in posledice so katastrofalne, kajti bolezen je lahko smrtna že v nekaj urah.

Z antibiotiki, zlasti s streptomycinom in tetraciklini, lahko na začetni stopnji kuge zdravimo in zmanjšamo umrljivost na 5 %, kar je običajno. Tak odstotek smrtnosti velja za otok Madagaskar, kjer je bolezen še danes problem. Žal so med epidemijami na Madagaskarju že našli bacile kuge, ki so odporni proti streptomycinu, tetraciklinom, kloramfenikolu in sulfonamidom. Odpornost je opozorilo, da bi teroristi pri napadu lahko uporabili spremenjene bacile kuge, ki bi bili, kot navadno pravijo, multirezistentni. Takšne seve bacilov kuge že najdemo v naravi.

Cepivo proti kugi so izdelali, vendar je bilo uporabljeno le redko, večinoma le v raziskovalne namene. Ker poraba ni opravičevala stroškov, so izdelavo opustili. Cepivo so morali občasno zamenjati s svežim, prejšnjega pa zavreči, ker ga niso porabili in ni bilo obstojno.

Virus črnih koz

Virus črnih koz ali virus variole je največji med virusi, ki jih poznamo pri človeku in živalih. Virusni delci imajo obliko opečnatih zidakov, velikih 300 x 200 x 100 µm. So rahlo ovoidni. Virus črnih koz ne razlikujemo od manj patogenih sorodnih virusov, kot sta npr. virus govejih koz ali virus vakcinije. Prav virus vakcinije je eden najbolj raziskanih virusov, saj so ga v preteklosti uporabljali kot cepivo. Virus črnih koz ima dvojnovojačno DNK, zgrajen pa je kompleksno. Dve lipoproteinski membrani odevata nukleoid, ki ima obliko telovadne ročice. Nukleoid je vgrajen v elipsoidno telo, gosto sredico viriona. Virus ovija dvojna membrana.

Virus je izredno nalezljiv in nevaren (virulenten). Med epidemijami črnih koz je bila smrtnost med ljudmi, ki niso bili cepljeni, tudi do 30-odstotna. Delo z virusom variole je za osebe v laboratorijih nevarno, zato so ga le redki raziskovali. Ker je v marsičem podoben virusu vakcine, so o lastnostih virusa črnih koz sklepali po lastnostih virusa vakcine.

SZO je leta 1970 začela kampanjo za izkoreninjenje črnih koz. Le redki so verjeli v njen uspeh in vendar so leta 1980 razglasili, da črnih koz ni več na svetu. To je bil eden največjih uspehov medicine, a se ga le redko omenja, kar je čudno. SZO je po letu 1980 sklenila, da bo uničila tudi vse viruse črnih koz, ki so jih hranili laboratoriji po svetu. Sklenili so, da ga ohranita dva laboratorija, v ZDA in v nekdanji Sovjetski zvezi. Pri nas smo ga takrat uničili. Pozneje so ga v ZDA sekvencionirali, tj. natančno določili zaporedje vseh nukleotidov v genomu.

Virus črnih koz prištevamo med poksviruse, ki jih navadno razdelimo v štiri skupine. V prvi skupini so virus črnih koz, vakcinije, naravni virus govejih koz, ektramelija, virus kunčjih koz in virus opičjih koz. Virus črnih koz poznamo v dveh različicah: virus variole major povzroča hudo vrsto črnih koz, virus variole minor pa blago bolezen, imenovano alastrim. Sevi prvega in drugega virusa so identični glede na imunološke teste. Za cepivo proti črnim kozam uporabljajo kar virus vakcinije, ki ima številne antigenske strukture, skupne z virusom črnih koz. Virus vakcinije ali govejih koz, ki ga danes najdemo v naravi pri živini, se razlikuje od tistega, ki so ga do nedavnega uporabljali za imunizacijo ljudi. Vakcinalni virus je nastal umetno v laboratorijih pri pripravljanju cepiva. Predvidevajo, da se je pri tem križal tudi z virusom črnih koz, kajti cepivo so pripravljali v času, ko so bile epidemije črnih koz še pogoste. Navadno se govori o virusu vakcinije in o Jennerjevem virusu vakcinije. Možno je tudi, da je bil v cepivu mutiran sev virusa variole minor, imenovan alastrim.

Z imunodifuzijo lahko v virusu črnih koz ugotovimo vsaj sedem različnih antigenov. Identificirali so že tudi 17 polipeptidnih verig. Proti virusu črnih koz se tvorijo protitelesa, ki jih lahko ugotavljamo s testi, kot so hemaglutinacija, vezanje komplementa ali nevtralizacija virusa. Nevtralizirana protitelesa delujejo proti dvema antigenoma v virusni membrani. Protitelesa, ki vežejo komplement, pa reagirajo z družino antigenov, ki je skupna vsem podskupinam še neklasificiranih poksvirusov. Posebnost hemaglutinina je, da se veže z eritrociti polovice piščancev.

Virus črnih koz je nevaren tudi za osebe v laboratorijih, zato zanje veljajo pravila 4. stopnje, kar je najvišja biološka varnostna stopnja. Osebe v mikrobioloških laboratorijih navadno ni dovolj večče delati s tem virusom, delo je namreč zelo nevarno. Lahko pa pomagajo pri odkrivanju virusa črnih koz, ki bi bil morebiti uporabljen v terorističnem napadu. Virus črnih koz in njegovi antigeni so stabilni.

Virus črnih koz se v krvi, postržkih s kožnih poškodb, slini ter gnojni vsebini mehurčkov in krast zunaj hladilnika ohranja krajši čas. Laboratorijsko osebje bi se z virusom lahko okužilo prek prebavil, z izpostavljenostjo kontaminiranemu aerosolu ali s parenteralnim vbizgavanjem. Okužbi se je mogoče izogniti le s skrajno previdnimi ukrepi.

Če obstaja sum, da gre za črne koze, je treba material bolnika preiskati v laboratoriju, ki je za takšno delo posebej opremljen. V ZDA svetujejo, naj se osebje laboratorijev vedno posvetuje s strokovnjaki CDC-ja. Materiali bolnika s črnimi kozami ohranijo na sobni temperaturi nalezljivost približno eno leto, kljub kompleksni zgradbi in ovojnicam virusa. Virus iz mehurjev ali krast bolnika ohrani pri 4 °C nalezljivost več mesecev, pri -20 do -70 °C pa več let. Dekontaminacija bolnikove obleke, perila in pohištva je bistvenega pomena. Sorazmerno velika odpornost virusa proti dejavnikom iz okolja danes ne pomeni več večjih tehničnih težav. Razredčen fenol in druga razkužila žal niso zanesljivo učinkovita. Virus zlahka dekontaminirajo z liofilnimi topili, npr. s kloroformom, in tudi z nekaterimi kvaternimi amonijakovimi spojini. Desetminutno segrevanje pri 60 °C ali avtoklaviranje uničita tako virus črnih koz kot tudi virus vaccine.

V laboratorijih, ki so opremljeni za delo z virusom črnih koz, navadno začasno diagnozo z obarvanjem materiala s kožne poškodbe, ki je sumljiva po Giemsi. V razmazih najdejo Guarnierijeva telesca. Najzanesljiveje pa je možno virus črnih koz prepoznati z elektronskim mikroskopom. Tako je bilo tudi pri zadnji epidemiji črnih koz v Evropi, in sicer na Kosovu, ko so črne koze prepoznali z elektronskim mikroskopom v Beogradu. Ponekod virus črnih koz prepoznajo tako, da kužnino vbizgajo na horioalantoično membrano kurjih plodov, starih 12 do 14 dni. Po dveh ali treh dneh nastanejo okvare, ki so značilne za črne koze. Virus črnih koz lahko gojimo v številnih celicah v kulturi; navadno uporabljajo humane embrionalne celice ali celice opičjih ledvic. Danes navadno uporabijo kar trajne celične seve humanih celic. Virus črnih koz povzroči citopatične spremembe v petih do osmih dneh. V okuženih celicah so Guarnierijeva telesca dobro vidna že po 48 urah, saj se obarvajo izrazito rdeče.

Hitrih diagnostičnih metod za ugotavljanje črnih koz je več. Pogosto se je uporabljala hemadsorpcija: virus črnih koz naredi gručice kurjih eritrocitov, kadar ga pomešajo mednje. Primerna metoda je bila tudi priprava antigena iz krvi, iz tekočine mehurčkov ali pa priprava izvlečka iz krast in kožnih postržkov z okvar v fiziološki raztopini soli. Tako pripravljene antigene so nato identificirali z reakcijo vezanja komplementa. Test je bil preprost in uporabljal se je z velikim uspehom. Takšen antigen sem v laboratoriju javnega zdravstva v Londonu leta 1953 pripravljaj nekaj mesecev, takrat ko so v Anglijo iz afriških kolonij še prihajali številni bolniki, pri katerih so sumili črne koze. Bolezen smo večkrat zanesljivo prepoznali v 24 urah. Diagnozo je navadno

mogoče potrditi, ko v bolnikovem serumu po nekaj dneh dokažemo štirikratno povečanje protiteles za virus črnih koz. Serološki testi za dokazovanje protiteles v krvi so manj zanesljivi pri ljudeh, ki so bili v preteklosti cepljeni proti črnim kozam.

Človek se s črnimi kozami navadno okuži prek vdihavanja kontaminiranih kapljic. Virus variole vstopi v telo prek zgornjih dihal, kjer se začne replicirati v celicah sluznice in v bezgavkah. Med začasno viremijo (prihod virusa v kri) se razširi po vsem telesu, v jetra, vranico, pljuča, kožo in drugam. Sledi drugi vdor virusa v kri in s tem se inkubacija bolezni konča.

Začne se toksična stopnja črnih koz. Značilna znamenja so izpuščaj, bolečine v sklepih, zelo povečana telesna temperatura, približno do 40 °C, glavobol, slabost in popolna onemoglost. Inkubacija črnih koz traja 12 do 14 dni, v treh do štirih dneh se pojavi izpuščaj, ki se začne na jeziku in na dlaneh.

Bolniki so na tej stopnji izredno nalezljivi. Izpuščaj se nato razširi po ustni votlini, po obrazu in na podlahti, po rokah, nogah in nato po telesu. Kožne poškodbe se v drugem tednu bolezni začnejo spreminjati iz makul v papule in nato v mehurčke in pustule, ki postanejo hemoragične in se pogosto med seboj zlivajo. Na stopnji, ko se kožne okvare začnejo celiti, nastanejo kraste in kožne poškodbe se začnejo brazgotiniti.

Ni redek zaplet, da notranji organi maščobno degenerirajo in se nato začnejo razkrajati. Z biopsijami lahko v celicah ugotovijo telesca, za katera so značilni svetlejši venci, ki jih obdajajo. Na tej stopnji je pomembno, da ločijo črne kozice od noric. Kožni izpuščaji so pri noricah navadno močnejše izraženi po telesu in manj po obrazu, črne kozice pa huje prizadenejo obraz kot telo. Pri črnih kozah nastajajo izpuščaji hkrati s pustulami, ki prekrivajo dlani in podplate.

Nevtralizirajoča protitelesa za virus črnih koz se po naravni okužbi ohranijo dolgo, tudi 20 let. Človeka le delno zavarujejo pred črnimi kozami. Ponovne okužbe lahko povzročijo številne bolezni, ki so blažje, npr. črne kozice brez izpuščaja. Humoralna imunost zavaruje pred okužbo, celično posredovana imunost pa je bistvena za okrevanje brez zapletov, kar je podobno kot pri drugih virusnih okužbah.

Zdravil za črne kozice je malo. Bolnikom so pogosto dajali infuzije levkocitov imunih ljudi in metisazon, pri posebnih hudih gangrenoznih vakcinijah pa še hiperimunski serum (globulin). V preteklosti ga ni bilo težko dobiti, ker so bili vsi ljudje imunizirani. Docela zanesljivega zdravila za črne kozice pa še ne poznamo.

Virusi hemoragičnih vročic

Viruse, ki povzročajo hemoragične vročice, prištevamo v različne skupine virusov. Med njimi so virusi, ki imajo kot genom RNK ali DNK. Pomembni virusi iz te skupine so npr. filovirusi (*Filoviridae*), kakršna sta virus Ebola in Marburg, arenavirusi (*Arenaviridae*), kakršen je virus Lassa, virusi hemoragičnih vročic, kakršni so Junin, Argentina, Bolivija, Machupo, virus venezuelskega konjskega encefalitisa, virus Guanarito ali virus Sabia, bunjavirusi (*Bunyaviridae*), kakršen je hantavirus, med katere prištevamo tudi virus Dobrava, ki je znan pri nas. Nedavno je pri nas vzbudil pozornost virus krimsko-kongoške vročice, ki je povzročil epidemijo na Kosovu. Omenimo še virus doline Rift.

Človek je tem nevarnim virusom navadno izpostavljen prek živalskih prenašalcev.

Virusi hemoragičnih vročic poškodujejo ožilje in spremenijo prehodnost žil. Po vsem telesu nastajajo krvavitve. Med bolezenskimi znamenji navadno prevladujejo povečana telesna temperatura, bolečine v mišičju, krvavitve v sluznice, šok in popolna onemoglost. Obolevnost po okužbah s temi virusi je velika, pri nekaterih je velika tudi smrtnost. Zdravil, ki bi bila zanesljiva, ne poznajo. Bolniku poskušajo z njimi navadno olajšati splošno stanje. Ribavirin uporabljajo s spremenljivimi uspehi, niso pa še zanesljivo dokazali, da je učinkovit. To velja še prav posebej za okužbo z virusi Junin, Lassa, virusi bolivijske in krimsko-kongoške vročice ter okužbo z virusom doline Rift.

Virusi hemoragičnih vročic so zelo nevarni za laboratorijsko in zdravstveno osebje. Za delo z njimi so usposobljeni samo v laboratorijih, ki imajo najvišjo stopnjo biološke varnosti (BSL-4). Še posebej je nevarno njihovo gojenje ali preizkušanje novjših metod za njihovo identifikacijo. Nevarne so serološke in histološke metode, najzanesljivejši pa molekularnobiološki testi, pri katerih gre za amplifikacijo odsekov nukleinske kisline, kot je test verižne reakcije s polimerazo. Skrajno previdno je treba ravnati z materiali bolnikov in vse sumljive bolnike obravnavati zelo resno. Pri nas poznamo okužbo z virusom Dobrava, ki ga uvrščamo med hantaviruse. Ti pogosto poškodujejo ledvice, zato se morajo številni bolniki pozneje zdraviti z dializo in so trajni invalidi. Tudi delo z virusom Dobrava je nevarno.

Botulin

Clostridium botulinum in tudi drugi klostridiji, kot so *C. butyricum*, *C. barati* in *C. argentinense*, tvorijo imunološko sorodne nevrotoksine, ki jih označujejo s črkami od A do G. Botulizem navadno povzročijo nevrotoksini A, B, E in F. Botulizem je pri človeku zastrupitev, ki se prenaša s hrano in prek rane (pri tem gre za zastrupitev in

okužbo). Znan je tudi botulizem, ki nastane pri dojenčkih, če se jim v črevesju naselijo klotridiji, ki tvorijo botulin. Zastrupitev so opisali tudi pri večjih otrocih in odraslih.

Botulin se razširi po telesu s krvjo in deluje na mišično-živčne zveze tako, da preprečuje sproščanje esteraze acetilholina, pomembnega prenosnika živčnih dražljajev. Posledice so akutne ohlapne paralize, ki se začnejo v glavi in se razširijo po telesu. Bolnik nenadoma vidi dvojno in rumeno. Zastrupitev prizadene dihanje in bolniku je treba ustrezno pomagati. Poznamo antitoksin, ki ga je treba dati bolniku ob prvih znakih zastrupitve. Ponekod za zaloge antitoksina skrbijo higieni zavodi ali epidemiološke ustanove. Sicer pa imata antitoksin vedno na voljo Pasteurjev inštitut v Parizu in CDC v Atlanti.

Povprečen mikrobiološki laboratorij je slabo opremljen za ugotavljanje botulizma, navadno so to referenčni laboratoriji v zavodih za javno zdravstvo. Botulin je izredno aktiven, zato je treba s sumljivim materialom ravnati previdno, torej le v varnostni omarici ali v komori za usmerjeno pretakanje zraka.

Pri delu s sumljivim materialom je treba uporabljati rokavice, laboratorijske plašče in ščitnike za obraz. Ponekod imajo referenčne laboratorije, ki so usposobljeni za ugotavljanje botulina v izbruhani hrani, tkivih okuženih ran in iztrebkih. Ugotavljajo ga tudi v krvnem serumu, kjer pa ga je težko dokazati. Nekateri materiali so primerni tudi za osamitev klotridijev, osamljene bakterije pa nato testirajo, če tvorijo botulin. Manj vemo o zastrupitvah, ki bi nastale ob vdihavanju botulina. Botulin je težko dokazati v serumu bolnikov.

Pri zastrupitvi, ki bi nastala ob bioterorističnem napadu, bi navadno posumili na botulin v aerosolu. V tem primeru bi se bilo treba nujno posvetovati z infektologi, mikrobiologi in epidemiologi o tem, kaj storiti. To je še posebej pomembno, ker je zdravljenje z antitoksinom učinkovito, če je pravočasno. Botulin bi bil ob terorističnem napadu verjetno v aerosolu in ljudem, ki bi mu bili izpostavljeni, bi težko dali antitoksin pred prvimi bolezenskimi znaki zastrupitve.

Preglednica 8. Značilnosti mikroorganizmov, izbranih za biološko vojno

Mikroorganizem	Inkubacija	Širjenje s človeka na človeka	Neozdravljivost, obolevnost in smrtnost	Diagnoza
<i>Bacillus anthracis</i>	1–5 dni	ne	V/V	gojenje, serologija, PCR, ELISA

Mikroorganizem	Inkubacija	Širjenje s človeka na človeka	Neozdravljivost, obolevnost in smrtnost	Diagnoza
<i>Yersinia pestis</i>	2–3 dni	da	V/V	gojenje, serologija
<i>Francisella tularensis</i>	2–10 dni	ne	V/M	gojenje, serologija
<i>Brucella</i> spp.	5 dni do 2 meseca	ne	V/M	gojenje, serologija
toksin botulin	1–5 dni	ne	V/V	ELISA, preizkus na mišicah
virus variolae	7–17 dni	da	V/V	ELISA, PCR ali izolacija virusa
virusi hemoragičnih vročic	3 dni do 4 tedne	ne	V/V	PCR, ELISA, izolacija, serologija

Legenda: ELISA = encimski imunski test; PCR = verižna reakcija s polimerazo;
V = velika; M = majhna

Sedmo poglavje

EPIDEMIOLOGIJA NALEZLJIVIH BOLEZNI IN PREPREČEVANJE BIOTERORIZMA

Vedno je veljalo, da so možnosti za biološko vojno zelo majhne. Marsikaj je spremenilo odkritje biološkega orožja v Iraku, še večje spremembe pa so prinesle z antraksom okužene pisemske pošiljke v ZDA. Vojaški strokovnjaki so se vznemirili. Že nekaj let zahtevajo, da je treba vojake cepiti proti antraksu in jih bolj temeljito poučiti o jedrski, biološki in kemični zaščiti. Spoznali so, da so sistemi za nadzorovanje biološkega orožja pomanjkljivi in da je pomembna tudi varnostna oprema za posameznika in lokalne skupnosti.

Vojaki pa niso edini, ki jim preti nevarnost napada z biološkim orožjem. Danes se tega vsi prav dobro zavedamo. Postalo je očitno, da je znanje o temeljnih epidemioloških načelih nujno tudi za varstvo civilnega prebivalstva, ki bi bilo med biološkim napadom še najbolj prizadeto. Biološko orožje navadno prikazujejo kot genetično spremenjene mikroorganizme, ki so odporni proti vsem cepivom in zdravilom, so zelo nalezljivi in lahko hkrati onesposobijo na tisoče ljudi.

Znani poskusi kažejo nekoliko drugačno podobo biološkega orožja. Pripadnikom kulta Aum Šinrikjo kljub večkratnim poskusom ni uspelo ljudi zastrupiti z botulinom. Nekaj podobnega se je zgodilo tudi s poskusom zastrupitve solatnih barov s salmonelo v okrožju The Dalles v ameriški državi Oregon. Salmonela je bila običajna in občutljiva za antibiotike.

Primeri dokazujeta, da je treba upoštevati različne možnosti in nove nevarnosti spremenjenih sredstev ali mikroorganizmov. Še vedno velja, da je treba pri odzivu na biološki napad računati z mikroorganizmi in drugim biološkim orožjem, ki ga dobro poznamo. Zato bo napad potekal po vzorcu, ki ga razumemo in lahko napovemo oz. predvidimo, kako se bo razvijal in končal. Skoraj do podrobnosti lahko predvidimo tudi posledice. Strokovnjaki se strinjajo, da je zato treba pozorno spremljati manjše epidemije, ki bi lahko pomenile, da se je biološki napad že zgodil ali pa gre za predhodnico napada v večjem obsegu. V tem primeru je treba pregledati ukrepe, ki bi napad ublažili ali celo preprečili. Ob tem najprej pomislimo na učinkovita cepiva, antibiotike in kemoterapevte, ker dobro vemo, da bi že s preprostimi ukrepi lahko rešili na tisoče življenj.

Hitro prepoznati povzročitelja biološkega napada je prva naloga, ki lahko, če je ustrezno rešena, prinese daljnosežne dobrodejne učinke. Vnovič se spoznamo s staro

resnico, da je temeljno znanje epidemiologije za vse zdravstvene delavce nujno. Ni bistveno poglobljeno znanje te stroke v vseh njenih razsežnostih, ki je običajnemu zdravstvenemu delavcu težko dostopno in povečini nerazumljivo. Že preprosta epidemiološka načela nam poveje, kaj lahko pričakujemo ob pojavu epidemične bolezni, ki bi lahko bila namerno povzročena.

Epidemiološka abeceda bi zdravstvenim delavcem pomagala, da bi postavili diagnozo, predvsem pa bi bila v pomoč pri premisleku o diferencialni diagnozi. Prvotne raziskave so lahko podrobne, pri čemer naj bi sodelovali tudi varnostniki in organi pregona. Že površen pregled dejstev pogosto opozori, da gre nemara za bioterorizem. Treba je razmišljati diferencialno diagnostično, kaj bi lahko povzročilo več podobnih obolenj hkrati. Vzrok je treba preveriti in ugotoviti, ali je epidemija nastala spontano ali gre za porajajočo se bolezen. Ali je zadaj laboratorijska nezgoda ali nameren napad bioteroristov. Epidemiološka merila in orodja lahko pogosto odgovorijo na to vprašanje.

Vzrok za obolenja ali nenavadne posebnosti epidemije lahko določijo, kadar so začetni primeri bolezni redki in so videti posamezni. Nadzor je treba opraviti skrbneje, kadar je bolezen nenavadna ali kadar je obolelih nenavadno veliko. Poglejmo primer. Posamezen bolnik z inhalacijskim antraksom je zagotovo vzrok za splošno nevarnost. To pomeni, da je treba takoj ukrepati in obolenje pojasniti v vseh podrobnostih.

Kemični in biološki terorizem se precej razlikujeta. Pri biološkem terorizmu se dogodki vrstijo bolj prikrito in traja veliko več časa, preden se pokaže prava podoba epidemije. Prvi bolniki se pojavijo na bolnišničnih oddelkih za prvo pomoč, nekaj pa jih sprejmejo tudi na druge oddelke bolnišnic. Najbolj zanesljiv kazalec epidemije so informacije iz laboratorijev, ki se nenadoma srečajo z nenavnimi mikroorganizmi, na katere med običajnimi preiskavami le redko naletijo. Da gre za bioteristični napad, bodo včasih prvi opazili epidemiologi, ki začnejo prejemati številne prijave obolenj ljudi, že sprejetih v splošne bolnišnice. Tudi farmacevti v lekarnah lahko zgodaj opazijo porajanje nalezljive bolezni, saj se nenadoma poveča poraba določenih zdravil, zlasti antibiotikov in kemoterapevtikov. Ali pa splošni zdravniki, ki začnejo dobivati nujne telefonske pozive za pomoč na domovih bolnikov. Včasih bodo prvi postali pozorni na epidemijo sodni medicinski strokovnjaki, ki jih z vseh strani začnejo klicati zaradi nepojasnjenih smrti. Epidemiološki podatki so v takih primerih lahko različni in nujno jih je treba uskladiti. Tako se bolezen hitreje prepozna.

Temeljni epidemiološki pogledi in metode, s katerimi ocenijo, ali nemara ni prišlo do bioterističnega napada ali celo biološke vojne, niso prav nič drugačne od standardnih epidemioloških raziskav. Prvi korak, ki ga svetujejo izkušeni epidemiologi, je vedno uporabiti izsledke laboratorijev in klinik in na podlagi le-teh skušati potrditi,

da gre za epidemijo bolezni. Sestaviti je treba definicijo prvega primera (case definition).

Prvi primer bo pomagal ugotoviti število bolnikov in stopnjo napada. Nadvse pomembno je, da se pri določanju definicije prvega primera ravna strogo objektivno, tako bo število čim bolj točno. Pri ocenjevanju razsežnosti epidemije je treba izključiti dodatne primere, ki z epidemijo niso povezani. Stopnja obolenj je pomembna, kajti epidemiologi se na začetku vedno srečajo s histeričnimi odzivi ljudi, kar lahko zamegli pravo podobno epidemije. Stopnjo obolenj je treba primerjati s stopnjo v preteklih letih. Tako dobimo stopnjo, ki odstopa od normalne.

Prvi korak pri določanju prvega primera je v veliko pomoč, ko skušajo epidemijo časovno in krajevno opredeliti ter ugotoviti, koga vse je prizadela. Na podlagi tega bodo lahko zbrali bistvene podatke in s tem nakazali možen izvor epidemije.

Pridobljeni podatki o številu primerov bolezni v določenem času lahko pomagajo izračunati epidemično krivuljo po znanih modelih za različne nalezljive bolezni. Podoba bolezni v celoti je pomembna, ker lahko po njej pogosto ločimo naravno epidemijo od namerno povzročene. Število bolnikov pri večini naravnih epidemij narašča postopoma. Prej ko slej so bolezni izpostavljeni vsi prebivalci, ki proti njej postanejo imuni. Pri tem se epidemična krivulja značilno spreminja in število bolnikov počasi upada. Bioteroristični napad pa izzove epidemijo, ki ima docela drugačno krivuljo. Izvor je točka, kjer so prišli v stik z okužbo vsi bolniki. Epidemična krivulja je zato sploščena, vrhunec doseže v nekaj dneh ali urah, odvisno od fizioloških razlik in izpostavljenosti. Kadar je biološki agens nalezljiv, lahko prvemu epidemičnemu vrhuncu sledi drugi, ki nastane, ko so agensu izpostavljeni ljudje, ki ob prvem valu še niso bili izpostavljeni. Strmo krivuljo, ki spominja na epidemično krivuljo, pa pričakujemo pri bioterorističnem napadu, pri katerem je izvornih točk okužbe več. To se lahko zgodi pri epidemijah s hrano.

Včasih je okužbi izpostavljena posebna skupina ljudi in epidemična krivulja tedaj kaže čas izpostavljenosti. Iz tega podatka lahko izračunamo inkubacijski čas obolenja, kar izdatno prispeva k prepoznavi povzročitelja bolezni in epidemije. Včasih ta podatek nakaže tudi možnost namernega napada, zlasti kadar je inkubacija bolezni krajša kot navadno, ker je začetni odmerek agensa večji kot pri naravni epidemiji ali pa so teroristi za širjenje okužbe izbrali bolj učinkovito pot. Z izračunavanjem inkubacije bolezni lahko epidemiologi dobijo tudi podatek, ali se bolezen širi s človeka na človeka. To je pomembno za izbiro ukrepov, s katerimi bi epidemijo poskušali zaježiti.

Strmo epidemično krivuljo vidimo tudi pri epidemijah, ki izvirajo iz točke okužbe. Zato je treba zbrati dodatne podatke, da lahko ugotovimo, ali gre za teroristični napad ali pa za naravno epidemijo. Hkrati tudi ugotovimo, ali je treba epidemijo

raziskovati še naprej. To je še posebej pomembno, kadar je število bolnikov nenavadno veliko. Pri epidemijah po bioterorističnem napadu so obolenja navadno hujša, veliko hujša kot pri naravnih boleznih.

Tudi nenaravne poti širjenja okužbe nas lahko opozarjajo, da gre za bioteroristični napad. Prevladovanje bolnikov, ki so se okužili z vdihavanjem povzročitelja, kaže na bioterorizem. Najboljši primer tega je epidemija antraksa v Sverdlovsku, kjer so po nezgodi iz vojaškega laboratorija ušle spore bacila antraksa. Bioterorizem bo včasih povzročil epidemijo bolezni, ki je za določeno območje neobičajna in je v preteklosti niso poznali, ali pa se bo epidemija pojavila v letnem času, ki ni značilen za takšno obolenje. Opozarjajo tudi, da bi bioteroristični napad lahko povzročil več epidemiološko različnih bolezni hkrati.

Na bioterorizem posumimo tudi, kadar je povzročitelj nevaren za ljudi in živali. Takšni so skoraj vsi doslej opisani mikroorganizmi. Na bioteroristični napad lahko opozorijo laboratoriji, ko odkrijejo nenavadne mikroorganizme, ki jih na določenem območju še ne poznajo. Včasih na bioteroristično dejanje opozori razširjenost bolezni med ljudmi v isti zgradbi ali v njeni okolici. Epidemiologi bodo pomislili na možnost uporabe aerosola, pri čemer bo število bolnikov navadno izredno veliko. Včasih ugotavljajo izvor epidemije bioterorističnega napada po pripravah za razprševanje agensa ali pa teroristi sami priznajo, da so uporabili biološko orožje.

Vedno pa velja, da je ključ za ugotavljanje bioterorističnega napada v nekaterih značilnostih obolenj. Večkrat navajajo kot primer epidemijo salmonelozе v okrožju The Dalles v ameriški državi Oregon, kjer so člani verske sekte s salmonelami namerno kontaminirali hrano v solatnih barih nekaterih restavracij. Da gre za namerno kontaminacijo, so ugibali tudi ob epidemiji okužbe s hantavirusom med Indijanci v kraju Four Corners v ZDA. Navadno do pravega odgovora ni lahko priti v kratkem času, kar potrjujeta tudi omenjena primera. Šele zanesljivi podatki o bolezni in povzročitelju so v prvem in drugem primeru pokazali, da je bila salmonela podtaknjena, epidemija okužbe s hantavirusom pa posledica naravnih okoliščin, ki so bile takrat ugodne za razplod prenašalcev (voluharjev) in širjenje hantavirusa. Za epidemijo v kraju Four Corners so pozneje s pomočjo satelitskega nadzorovanja dokazali, da je bilo epidemično leto nadvse ugodno za glodavce, kar zadeva vlago, temperaturo, padavine in še več kot deset drugih parametrov, ki jih je satelit poslal na Zemljo.

Kaj svetovati?

Pomembno je predvsem, da se ljudje zavedo nevarnosti biološkega orožja in se nanjo tudi ustrezno pripravijo. Zato je treba o možnostih biološke vojne odkrito govoriti, poučevati zdravstvene delavce in vse tiste, ki se srečujejo z bolniki na oddelkih za

prvo pomoč ali v drugih zdravstvenih zavodih. Treba je opozarjati na temeljna epidemiološka načela. Pri diagnozi pa je pomembno upoštevati tudi klinične značilnosti obolenja, kajti diagnoza povzročitelja pove, kako najbolje zdraviti bolnike in bolezen preprečevati. Izobraževanje o tem je povsod pomanjkljivo. Znanje se spreminja, zato ga je treba prilagajati okoliščinam in dopolnjevati z novostmi.

Prizadevanja za natančne informacije je treba še bolj osredotočiti v ustanovah javnega zdravstva, da bi bili podatki kolikor se da blizu dejanskemu stanju. Uporabiti je treba vse vidike nadzora, kot so nujni obiski zdravnikov, zbiranje podatkov iz laboratorijev, uporaba zdravil, izostajanje otrok iz šol in vse, kar kaže na povečanje števila nalezljivih bolezni. Bistveni so zanesljivi sistemi za obveščanje, ki naj odkrivajo porajajoče se nalezljive bolezni pa tudi dobro znane nalezljive bolezni, ki so že usahnile, pa so se nenadoma vrnile. Hitro je treba reagirati, kadar se podoba kakšne bolezni nenadoma spremeni. Pojav bo zanesljivo pomagal pri iskanju povzročitelja. Le tako bodo ukrepi za preprečevanje nadaljnega izpostavljanja okužbi lahko učinkoviti. Vse to pa je možno doseči le, če takšnim prizadevanjem neposredno sledijo epidemiološke raziskave.

Pri nas je izobraževanje iz epidemiologije v zadnjem času precej pomanjkljivo, kajti v preteklosti se je zdelo, da je z nalezljivimi boleznimi konec, in začeli so poudarjati epidemiološke vidike drugih bolezni. To je bil pomemben premik, ki pa je zanemaril epidemiologijo nalezljivih bolezni. Možnost biološkega terorizma je povsod opozorila na temelje epidemiologije nalezljivih bolezni. Le dobro šolani zdravstveni delavci iz preventivnih strok bodo ustrezno spremljali gibanje nalezljivih bolezni in bodo imeli pravičen odnos do nevarnosti biološkega terorizma. Temeljna zahteva je, da se povzročitelja čim prej odkrije, kajti le tako so možni ukrepi, ki bodo zmanjšali učinek epidemije obolenja ne glede na njen izvor.

V sodobnem, razvitem svetu živimo s številnimi cepivi zavarovani pred več kot ducat nevarnimi boleznimi, ki se prenašajo po naravni poti. Programi cepljenja so utečeni in o njihovem dobrodejnem učinku dvomijo samo posamezniki, ki niso natančno poučeni o prednostih in slabostih cepljenja. Še vedno velja staro načelo, da je cepljenje med vsemi ukrepi javnega zdravstva za varovanje zdravja prebivalcev najbolj učinkovito. Pomen cepiv, ki bi varovala pred bioterorističnimi napadi, je manj očiten, kajti namerno razširjanje nalezljivega mikroorganizma zaradi nenaravnosti deluje prav svojstveno.

ZDA danes med vsemi državami najbolj vneto raziskujejo, kako zavarovati svoje vojake pred bioterorističnimi napadi. V zadnjem času vse vojake cepijo tudi proti antraksu. Pripravljajo pa širši program za uporabo cepiv v boju proti bioterorizmu. Priprava nekaterih cepiv zahteva nove raziskave, kajti nekatera cepiva, ki so jih pripravili za

primer biološkega napada, so doslej le redko uporabljali ali pa so jih opustil. Raziskave o delovanju cepiv so pri vojakih preglednejše in lažje izvedljive kot pri civilistih.

Splošno cepljenje vseh ljudi proti vsem možnim mikroorganizmom kot preventiva pred bioterorističnim napadom je težko izvedljivo. Število možnih mikroorganizmov je veliko, število ljudi, ki bi jih morali zavarovati, pa tako veliko, da cepljenje ni izvedljivo. Zato cepiv nikjer ne prištevajo med glavno orožje v boju proti bioteroristom. Povsem drugače velja za vojsko, ki je številčno precej manjša populacija. Možnosti za splošno imunizacijo pa bi bile boljše, če bi bilo pridobivanje nekaterih cepiv lažje in če bi bila na voljo tudi za civilno prebivalstvo. Med cepivi, ki bi bila primerna za splošno uporabo, je zanesljivo cepivo proti antraksu. To cepivo bi bi preprečilo globalno epidemijo po izpostavljenosti antraksu, seveda ob sočasnem jemanju antibiotikov in kemoterapevtikov.

Možna je tudi preventiva pri ljudeh, pri katerih je tveganje največje, kot so zdravstveni delavci na bolnišničnih in drugih oddelkih za prvo pomoč ter v laboratorijih.

Črne koze in antraks pomenita največjo nevarnost za množično obolenje in umiranje, ki bi ju lahko povzročil bioteroristični napad. Bolezni sta na vrhu seznama agensov, ki so nevarni in bi jih teroristi lahko razpršili po obsežnem območju, kar bi prizadelo ogromno ljudi. Cepivi proti antraksu in črnim kozam je možno pripraviti in bi varovali pred aerosolom, ki bi bil namerno kontaminiran. Možno je pripraviti tudi cepivo proti kugi, ki jo prenašajo bolhe, ni pa še ustreznega cepiva proti pljučni kugi. Proizvajalci cepiva proti kugi so izdelovanje nedavno ustavili zaradi premajhnega povpraševanja.

Danes že na več krajih raziskujejo možnosti za pripravo novih cepiv. Nekatera je FDA že odobril.

Preventivni ukrepi proti črnim kozam so dobro znani iz različnih priporočil SZO-ja. Vsi temeljijo na zgodnjem prepoznavanju bolezni. Pri epidemiji diagnoza ni posebej težavna in temelji na kliničnih znakih bolnikov in na epidemioloških raziskavah.

Cepimo ljudi, za katere obstaja možnost, da so prišli v posreden ali neposreden stik z bolnikom, in ponovno cepimo tudi tiste, ki so že bili cepljeni v obdobju, ko je bilo cepljenje proti črnim kozam splošno. Cepivo proti črnim kozam ima dolgo zgodovino.

Slehernega bolnika s povečano telesno temperaturo je treba ob sumu, da gre za bioteroristični napad s črnimi kozami, obravnavati nadvse skrbno in ga osamiti v bolnišnici, dokler se bolezen ne pokaže z značilnimi znaki. Posebno pozorno je treba spremljati tudi bolnike z noricami ali bolnike s hemoragičnimi izpuščaji, zlasti bolnike

s pustulami, kajti napake pri diagnozi črnih koz so bile v preteklosti pogoste, še celo v obdobju, ko je bila bolezen ponekod precej razširjena.

Človek je edini naravni gostitelj virusa črnih koz, okužba pa se širi s človeka na človeka. Virus le težko odkrijejo v inkubaciji, prodromski stopnji bolezni. Med akutno boleznijo pa so v kožnih poškodbah velike količine virusa. Na začetku se virus črnih koz prenaša pretežno kapljično prek dihal, kjer se podvoji v sluznici. Izdihane kapljice se lahko zadržijo tudi na predmetih, jedilnem priboru, oblačilih, perilu, knjigah in drugem.

Kožne spremembe so izvor mikroorganizmov na osebnih predmetih. Prenajanje po zraku so v preteklosti dokazali v bolnišnicah, kadar bolniki niso bili izolirani. Širjenje črnih koz v ustanovi lahko učinkovito omejijo le prostori, ki so ločeni od sistemov za prezračevanje in ogrevanje.

Po cepljenju s standardnim cepivom postane telo immuno v sedmih do desetih dneh. Cepljenje je učinkovito tudi, če cepijo ljudi tri do štiri dni po okužbi. Človek, cepljen peti dan po okužbi, bo zbolel za blago obliko bolezni. Varovalna imunost se ohrani dolgo, tri do sedem let. V primeru nevarnosti so navadno svetovali ponovno cepljenje.

Preglednica 9. Cepiva proti agensom biološke vojne

Dovoljena cepiva (FDA) za:	Cepiva v razvoju za:
antraks	steklino (cepivo iz celične kulture)
črne koze	botulizem
kugo	tularemijo
	vročico Q
	VEE, EEE, WEE

Legenda: FDA = Urad za živila in zdravila; VEE = venezuelski konjski encefalitis; EEE = vzhodni konjski encefalitis; WEE = zahodni konjski encefalitis

S cepivom bi se lahko učinkovito odzvali na bioteroristični napad s črnimi kozami. Treba bi bilo pač cepiti ljudi in s tem vnovič iztrebiti črne koze, kar je pred 20 leti že uspelo. Takrat so se v boju proti črnimi kozam pod okriljem SZO-ja združile vse države sveta.

Ponekod imajo še nekaj cepiva v zalogah. Računajo, da imajo ZDA še nekaj milijonov odmerkov. Količino bi, če bi bilo treba cepiti vse prebivalce, porabili v kratkem času. Treba je tudi računati, da je shranjeno cepivo postopoma izgubljalo svojo učinkovitost. Cepivo proti črnim kozam so v preteklosti navadno pridobivali tako, da so teleta ali ovce skarificirali in okužili po ledjih ali po trebuhu. Nato so zbrali okuženo »limfo«, tekočino mehurjev, ki jih povzroči virus vakcine.

Proizvajalci cepiva proti črnim kozam danes nimajo več priprav, s katerimi bi lahko naredili velike količine cepiva po tradicionalnih metodah. Zaloge bodo lahko nadomestili šele, ko bodo pri FDA-ju dobili dovoljenje za uporabo nove metode za gojenje virusa vakcine v celičnih kulturah. Preizkušanje novega cepiva pa bo zahtevalo veliko denarja in, kar je najpomembnejše, veliko časa, preden bodo dokazali, da je tako učinkovito, kot je bilo tradicionalno pripravljeno cepivo.

V zadnjih letih skušajo pridobiti cepivo proti črnim kozam z gojenjem virusa vakcine v celičnih kulturah. Virus črnih koz in tudi drugi virusi iz te skupine se dobro replicirajo v številnih celičnih kulturah, tudi v celicah, ki jih danes uporabljajo za pripravo drugih vrst cepiv, npr. proti ošpicam in rdečkam.

Še posebej pogosto za pripravo cepiv uporabljajo diploidne celice človeškega ali živalskega izvora. FDA je že dovolil uporabo različnih cepiv, ki jih pridelujejo na človeških celicah, kot sta celična seva MRC-5 ali WdI-38. Oba seva sta diploidna. Izkušnje z diploidnimi celičnimi sevi so dobre in tudi nova cepiva proti črnim kozam vsebujejo podobne seve. Za virus vakcine so videti obetavne celice Vero, na katerih pridelujejo mrtvo cepivo proti poliomielitisu. Najbolj primerni pa so virusi vakcine, ki le pri cepljenih ljudeh redko povzročajo zaplete in neželene reakcije. Takšen sev je virus vakcine Ankara, ki so ga pridobili po nekaj stokratnih prenosih prek fibroblastov kurjih plodov. Strokovnjaki se s pripravami novega cepiva zelo resno ukvarjajo, kar kažejo številna poročila, v katerih so vse podrobnosti preizkusov z novim cepivom. Razumljivo je, da so najbolj pomembni preizkusi na ljudeh, kar pa bo trajalo še nekaj časa.

Klinični preizkusi cepiv imajo navadno tri stopnje. Na prvi stopnji je treba oceniti varnost in imunogenost na majhnem številu cepljenih prostovoljcev. Treba je upoštevati, kdaj cepivo za posameznika ni priporočljivo, kdaj je, kot pravijo, kontraindicirano. Takšni primeri so kožne bolezni, tumorji, zdravljenje s citostatiki ali imunosupresivnimi zdravili ipd. Posebno pozornost je treba nameniti preprečevanju širjenja virusa vakcine s cepljene osebe na zdravega človeka.

Druga stopnja kliničnih preizkusov je cepljenje večjega števila prostovoljcev. S tem pridobijo več podatkov o varnosti cepiva in njegovi imunogenosti. Na tej stopnji

navadno tudi pregledajo, ali je v pripravi cepiva vmesna stopnja, ki bi jo lahko izboljšali.

Oceniti delovanje cepiva je danes težko, ker v naravi ni črnih koz in ni možno dokazati, da bi bile cepljene osebe pri srečanju s črnimi kozami odporne. To lahko preizkusijo z nevtralizacijskim testom virusa s serumom cepljenih ljudi. Test je zelo zanesljiv in lahko izvedljiv.

Opisani postopek preizkušanja novega cepiva je dolgotrajen. FDA zahteva še četrto stopnjo preizkusov, na kateri ugotavljajo učinke cepljenja po daljšem času.

Morebitne zaplete po cepljenju proti črnim kozam je možno zdraviti z vakcino imunoglobulinom (VIG). Še posebej učinkovita je pri zapletih s kožnimi boleznimi. V preteklosti so VIG pridobivali iz serumov nedavno cepljenih oseb. Danes teh ni več, saj je pri večini ljudi od zadnjega cepljenja minilo že skoraj dvajset let. Zato so vezani le na zaloge VIG, ki pa so omejene. Pretekla poročila o delovanju VIG si v marsičem nasprotujejo in niso zanesljiva. Videti je, da imunski serum deluje najbolje, kadar ga dajo hkrati s cepivom. Takrat pa še ne moremo vedeti, ali bo cepivo izzvalo nezaželeno reakcijo.

FDA je nedavno objavil pravila, ki veljajo za odobritev novih cepiv proti črnim kozam. Proizvajalce cepiva je pozval, naj povedo svoje pripombe. Predlagana pravila opozarjajo zlasti na standarde za novo cepivo. Strokovnjaki se strinjajo, da bi za dovoljenje za uporabo cepiva zadostovali preizkusi na živalih. FDA naj ne bi več zahteval kliničnih preizkusov na ljudeh. Zadovoljil bi se s preizkusi cepiva na opicah, dovoljenje pa bi lahko podprli pridelovalci z raziskavami o varnosti in imunogenosti pri ljudeh po cepljenju. Pri tem bi upoštevali tudi druge standarde za cepiva, ki jih zahteva FDA.

Še vedno pa je ostalo odprto vprašanje, kako zdraviti zaplete po cepljenju z novim cepivom proti črnim kozam. Poskrbeti bo treba za zadostne količine VIG, protivirusnih zdravil in drugih imunskih pripravkov s protitelesi za virus črnih koz ali njegove sestavine, ki bi jih pridelali na živalih. Protivirusnih zdravil ni težko izdelati v večjih količinah, kadar bi jih potrebovali. Možno jih je hraniti dalj časa, ne da bi izgubila učinek. Opozarjajo na methisazon in na cidofor, ki je zaviralec DNK in dobro deluje tudi proti nekaterim drugim virusom, kot je npr. citomegalovirus. Zdravilo v celičnih kulturah izrazito zavira replikacijo virusa črnih koz. Cidofor zavaruje živali tudi pred zapleti po cepljenju z novim cepivom. Razmere zahtevajo povečanje pridobivanja protivirusnih zdravil kot ukrep proti bioterorizmu.

Ovire za pripravo in razvoj novega cepiva proti črnim kozam so številne. Na voljo ni zalog imunskega seruma proti vakciniji, da bi z njim lahko zdravili zaplete po cepljenju

z novim cepivom. Klinične raziskave pa niso možne brez imunskega seruma. Vprašanje je treba začeti reševati na novo, saj bi bilo odlašanje lahko usodno.

Prvi poskusi, da bi cepivo proti črnim kozam pridobili v celičnih kulturah, so pokazali, da bo glavna naloga dobiti kloniran sev iz cepilnega seva vakcinije, ki bi bil primernejši kot cepivo. Nič manjše pa niso ovire za pridobitev vseh zahtevanih dokumentov za dovoljenje za uporabo novega cepiva. Po dosedanjih izkušnjah lahko administrativni postopki trajajo tudi več let. Poleg tega bodo stroški za razvoj novega cepiva izredno veliki.

Veliko zanimanje za novo cepivo proti črnim kozam je spodbudilo tudi SZO, da je nedavno izdala seznam vseh zalog starega cepiva. Na voljo pa so tudi izvorni sevi za pripravo cepiva po tradicionalni metodi. Epidemiologi računajo, da bi bilo treba povečati tudi zaloge starega cepiva. Po podatkih imajo ZDA danes približno 16 milijonov odmerkov cepiva, ki ga je pripravilo podjetje Wyeth. Cepivo je liofilizirano v stekleničkah. Po rehidraciji bi iz vsake stekleničke dobili po 8100 odmerkov cepiva, ki bi bilo učinkovito, saj bi vsebovalo 10^9 enot virusa vakcine, izmerjene na občutljivih celicah po plakih. Ostaja pa vprašanje, ali so vse stekleničke s starim cepivom še učinkovite.

Takšno cepivo se rehidrira z razredčilom, ki vsebuje briljantno zelenilo. Tako je cepivo ob cepljenju z dvorogo iglo bolje vidno. Dvorogo iglo so prvi priredili raziskovalci podjetja Wyeth in so jo pred dvajsetimi leti brezplačno odstopili programu SZO-ja za izkoreninjenje črnih koz. Treba je še povedati, da je učinkovitost dosegljivega cepiva vprašljiva, kajti nekatere stekleničke razredčila so spremenile barvo in bi jih po natančnem pregledu najbrž zavrgli. Podjetje Wyeth je že začelo pripravljati novo razredčilo.

Cepljenje bi bilo danes enako kot v preteklosti: cepi se skozi skarificirano kožo z dvorogo iglo. Tudi igle so medtem že zastarele in začeli so izdelovati nove. Podjetje Wyeth se je na lastno odgovornost lotilo priprav in tvega, da bodo vsa prizadevanja odveč, če cepiva proti črnim kozam le ne bo treba uporabiti.

Virus vakcine ni docela neškodljiv za ljudi. Zato opozarjajo, da bi bilo cepljenje s tradicionalnim cepivom sprejemljivo le, če bi pripravili tudi dovolj velike količine imunskega seruma za virus vakcine. Takšen serum ima danes samo podjetje Baxter, ki je znano tudi kot proizvajalec drugih medicinskih naprav. Pri hudih zapletih po cepljenju svetujejo vbrizgati 0,6 ml seruma na kg telesne teže. Vendar žal tudi ta serum, ki ga je možno dobiti, na mestu vbrizganja povzroči rdečino, zato njegovo uporabo svetujejo le v skrajnem primeru.

Treba je računati, da bo danes zapletov po cepljenju s cepivom proti črnim kozam več, kot jih je bilo v preteklosti. V Sloveniji smo imeli po množičnem cepljenju leta 1972 približno 1000 zapletov na 2 milijona cepljenih prebivalcev. Večina zapletov je bila blaga, bilo pa je tudi 15 primerov encefalitisa, ki niso ostali brez posledic. Nekaterim bolnikom so pustili ohromelost zaradi poškodbe posameznih živcev.

Henderson, ki je vodil program SZO-ja za izkoreninjenje črnih koz v letih 1972–1979, svetuje, da bi ob prvem sumu, da gre za bioteroristični napad z virusom črnih koz, cepili vse ljudi, ki so bili v neposrednem ali posrednem stiku z bolnikom na območju nekaj deset kilometrov.

Cepivo je bilo v preteklosti izredno učinkovito in je zavarovalo več kot 90 % ljudi, ki so bili občutljivi za okužbo. Henderson pravi, da bi v skrajnem primeru lahko sedanje zaloge cepiva razredčevali v razmerju 1 : 10. S tem bi povečali število cepljenih ljudi, ki bi bili sicer nekoliko manj zavarovani, vendar bi v primeru epidemije predstavljali naravno oviro za širjenje črnih koz. S skrbno izbiro ljudi, ki bi jih cepili, bi s sedanjimi zalogami cepiva lahko zavarovali številne ljudi in epidemijo za nekaj časa omejili, kar bi farmacevtski industriji omogočilo potreben čas za pripravo dodatnih količin zdravil proti črnim kozam.

Antraks tudi danes še povzroča epidemije pri ljudeh, ne le pri živalih. Javna občila so nedavno pisala o epidemiji antraksa v Zimbabveju, kjer je v pol leta za kožnim antraksom zbolelo najmanj 6000 ljudi. Nekaj pozneje so podobno epidemijo, ki se je začela po zakolu bolnega goveda, zabeležili v Paragvaju. Že večkrat so zabeležili tudi manj obsežne epidemije antraksa. Tak primer je družina, ki si je zobe umivala s krtačko iz živalskih dlak.

Vojaškim strokovnjakom in načrtovalcem vojne proti bioteroristom pomeni antraks eno največjih nevarnosti. Število bolnikov v ZDA v zadnjem času takšne ocene samo potrjuje. Poročilo SZO-ja ocenjuje, da bi sprostitvev 50 kg antraksovih spor 2 km v smeri vetrov v mestu s pol milijona prebivalcev povzročila 125.000 okužb in več 10.000 smrti. Napovedi niso nove, saj so jih zapisali že leta 1970 na posebnem posvetu v Ženevi. Število okužb in smrti presega napovedi, kaj bi se zgodilo po namernem raztrosu drugih mikrobov. Ocenjujejo, da bi razprševanje antraksovih spor po zraku povzročilo 50-odstotno stopnjo smrtnosti na dolžini 150 km. Razumljivo je, da ocena velja za ugodne vremenske razmere, zlasti kar zadeva vetrove. Spore antraksa preživijo v naravi tudi desetletja. V posebnih okoliščinah nastajajo »antraksne cone ali vražji travniki«, kjer je zemlja kontaminirana s sporami antraksa. Primerne okoliščine so zemlja, bogata z organskimi spojinami, pH, manjši od 6, in pogoste velike vremenske spremembe, npr. hudo deževje po obdobjih suše.

Antraks je zaradi svoje trdoživosti v naravi pogosta bolezen živine. Rastlinojedci se okužijo s sporami med pašo, lahko jih okužijo tudi muhe s pikom. Antraks v naravi širijo tudi mrhovinarji. Antraksne cone so ponekod nastale ob premikih večjih čred govedi, npr. pred desetletji v Teksasu.

Antraksove spore je možno aerolizirati. Tudi v aerosolu so odporne in preživijo dolga obdobja. Spore so drobne, v premeru merijo 2 do 6 μm . Po velikosti so idealne za vstop v pljučne mešičke. Pridobivanje spor takšne velikosti je za bioteroriste mikavno, še posebno, ker je lepljivost spor možno zmanjšati, tako da se ne lepijo na večje delce. Spore med postopkom pridobivanja dobijo statičen naboj, kar pomeni, da je z njimi težko ravnati. Ta lastnost lahko pojasni slabo sekundarno aerolizacijo antraksovih spor, ker v aerosolu delajo skupke, ki so precej večji kot 6 μm . Posebnost antraksa je tudi, da povzroči okužbo le veliko število spor. Po izračunih je potrebnih najmanj 8000 do 10.000 spor, da povzročijo antraks pri 50 % kontaminiranih ljudi. Pri drugih možnih orožjih, bacilu tularemije ali bacilu vročice Q, so potrebni veliko večji odmerki, da povzročijo bolezen pri polovici okuženih ljudi.

Sposobnost prenašanja s človeka na človeka je pri antraksu majhna, zato so za zdravstveno osebo dovolj že standardni ukrepi proti okužbi. Podobno kot pri drugih mikrobih, ki bi jih lahko uporabili teroristi, je njegova inkubacija daljša od 24 ur. Te značilnosti nimajo niti kemična niti jedrska orožja. Zato je dekontaminacija okuženih ljudi, ki jih sprejmejo v bolnišnico več dni po izpostavljenosti, odveč. Dekontaminacijo svetujejo, kadar je človek npr. izpostavljen grozilnemu pismu, ki naj bi vsebovalo neznano snov, in antraksa s hitrimi testi ni možno izključiti. V takem primeru opravimo dekontaminacijo tako, da obleko zapečatimo v vrečo in se nato oprhamo z veliko vode in mila. Površine in predmete v okolju je bolje razkužiti z 0,5-odstotnim hipokloritom.

V ZDA se že več let ukvarjajo s potegavščinami, pri katerih posamezniki ali skupine grozijo, da bodo uporabili antraks. Zato so že pred zadnjimi napadi s pismi z antraksovimi sporami sestavili podrobna navodila, kako ravnati ob teh dogodkih. V primeru groženj posameznikov ali skupine, da bodo razpršili antraks, je pomembno, da se bolezen ne razširi hitro, kar je pri kontaminiranem aerosolu nevarno. Posušene antraksove spore lahko v aerosol spremeni že energija pri odpiranju pisma ali poštna pošiljke. Do napada v ZDA strokovnjaki opozorili za širjenje antraksa s pismi niso jemali resno.

Danes ni več dvoma, da je antraks okužba, ki bi jo poleg črnih koz teroristi najprej uporabili za orožje. V primeru prikritega napada bi bilo antraksovimi sporami v aerosolu izpostavljenih veliko ljudi. Strokovnjaki ocenjujejo, da bi bil to najbolj nevaren scenarij biološkega napada z antraksom. Hitro ukrepanje bi bilo najpomembnejše

in bi lahko rešilo številna življenja. Izkušnje z inhalacijskim antraksom kažejo, da je z dajanjem več antibiotikov in kemoterapevtikov hkrati ob hitri prepoznavi bolezni antraks možno učinkovito zdraviti. Ali je to ena od novosti, ki jo prinašajo vojne?

Uporaba cepiva bi bila v tem primeru dodatno koristna, ker bi lahko zdravljenje z antibiotiki in kemoterapevtiki skrajšala na približno 30 dni.

Živa (atenuirana) cepiva s spori, ki so podobna cepivu, ki ga je pripravil že Louis Pasteur pred več kot sto leti, ponekod uporabljajo za cepljenje rastlinojedih živali. Pasteurjevo cepivo je končalo neslavno. Preizkusi, ki naj bi dokazali njegovo učinkovitost, so bili eden večjih znanstvenih ponaredkov.

Pasteur je v kraju Puilly-le-Fort pri Parizu cepil deset živali, nato pa dvajset živali okužil z antraksom. Vse cepljene živali so ostale zdrave, vse necepljene so poginile. Žal so pozneje spoznali, da je Pasteurjev pomočnik izsledke ponaredil. Posledice za francosko živinorejo so bile hude. S cepivom, ki ni bilo dovolj oslabiljeno, so tako kontaminirali obsežna območja na podeželju. Pozneje so o teh krajih govorili kot o »vražjih travnikih«.

Cepivo iz živih spor so kasneje izboljšali tako, da so spore dalj časa hranili pri 42 °C, kar je povzročilo, da so bacili izgubili plazmid, ki kodira antraksov toksin. Takšno cepivo so potem uporabljali marsikje, zlasti v nekdanji Sovjetski zvezi.

Današnje cepivo proti antraksu izdeluje podjetje Bioport, ki je nastalo v laboratorijih javnega zdravstva v Michiganu. Cepivo je absorbirano na aluminijev hidroksid. Sestavlja ga deloma očiščen filtrat kulture bacila antraksa, seva V770-NPI-R, ki je izgubil virulenco. Cepivo vsebuje veliko količino antraksovega antigena. Drugo cepljenje opravijo tri tedne po prvem, nato pa cepijo še čez dva tedna ter po 6., 12. in 18. mesecih. Cepivo je varno in učinkovito in z njim že več let imunizirajo ameriške vojake. Preizkuse glede učinkovitosti so opravili na opicah, ki so jih po cepljenju okužili s kontaminiranim aerosolom. Izsledki so pokazali, da cepivo zavaruje pred boleznijo. Treba pa je cepiti večkrat, kar je slaba stran tega cepiva. FDA je odobril uporabo opisanega cepiva proti antraksu leta 1970.

Raziskave, ki še niso končane, naj bi pokazale, ali je shemo cepljenja možno spremeniti in cepiti manjkrat. Priprava cepiva pa je še vedno zahtevna, ker so spore bacila antraksa izredno odporne proti vplivom okolja, niso očiščene in vsebujejo številne človeku tuje beljakovine. Pričakujejo drugo generacijo cepiva proti antraksu, ki bi zavarovala že po dveh odmerkih.

Z rekombinantno tehnologijo so že pripravili cepivo proti antraksu iz varstvenega dejavnika. Pri preizkusih na živalih se je izkazalo, da je bilo novo cepivo izredno

učinkovito in varno. V nekaterih novejših cepivih uporabljajo tudi sredstva, ki delovanje cepiva okrepijo in z očiščenim varstvenim dejavnikom veliko obetajo. Cepivo bi lahko uporabili za cepljenje civilnega prebivalstva. Nekatera vprašanja o delovanju današnjih cepiv proti antraksu si že dalj časa zastavljajo tudi ruski znanstveniki. Poročali so že o dodatnih virulenčnih genih antraksa, vendar so pustili številna vprašanja odprta in nanje niso odgovorili zadovoljivo.

Koga cepiti ob nevarnosti biološkega napada z antraksom? Predvsem bi bilo treba zavarovati ljudi, ki bi se srečali z bolniki. To bi bili vsekakor zdravstveni delavci na oddelkih za prvo pomoč v bolnišnicah in zdravstvenih ustanovah. Treba bi bilo cepiti tudi varnostne organe in policiste pa osebje v laboratorijih, ki bi preiskovalo materiale, za katere bi sumili, da vsebujejo bacile antraksa ali njegove spore. Naštete skupine bi morale imeti prednost pri cepljenju, kadar bi obstajala resna nevarnost za obsežnejši bioteroristični napad.

Vprašanje je, koga cepiti danes, da bi se zavarovali pred pisemskimi pošiljkami s antraksovimi sporami? Najbrž bi bila zahteva cepiti vse prebivalce pretirana. Veljalo bi cepiti tiste, ki prihajajo v neposreden stik s poštnimi pošiljkami, torej poštne uradnike, poštarje in druge s podobnimi nalogami.

Osmo poglavje

ALI LAHKO V ZDA PRIČAKUJEJO BIOTERORIZEM

To vprašanje si v zadnjih letih večkrat zastavljajo ameriški epidemiologi. Zdi se, kot bi slutili dogodke po 11. septembru 2001. Ali je v ZDA možen bioterorizem od znotraj? Strokovnjaki se strinjajo, da teroristi predvsem želijo, da bi veliko ljudi »videlo napad«, manj pa, da bi ljudje množično umirali. Zato ni verjetno, da bi ameriški teroristi uporabili orožje za množično ubijanje. Nova tehnologija omogoča pridelavo velike količine najbolj nevarnih mikroorganizmov in toksinov, s katerimi je možno napasti na stotine, tisoče in tudi milijone ljudi. Črnogleda razmišljanja pa so kljub vsemu danes videti logična. Teroriste vedno bolj zanimajo biološka orožja za množično uničevanje. Toda takšnih bioloških orožij ni preprosto uporabiti. Treba je poskrbeti za precej več kot za nevarne mikrobe in toksine. Teroristi morajo agens razširiti, kar pomeni, da bodo naleteli na ovire, ki jih majhne skupine teroristov le težko obvladajo. Strokovnjaki poudarjajo, da so teroristi, ki želijo ubiti na milijone ljudi, razmeroma redki.

Za večino teroristov bi uporaba biološkega orožja v velikem obsegu preseгла koristi napada. Cilj današnjih teroristov je pridobiti avtonomijo ali vlado, ki bo »bolje predstavljala ljudstvo«. Vlada bi se na teroriste spravila z vso močjo, če bi se ti lotili množičnega uničevanja z biološkim orožjem. Takšen napad bi teroriste odtujil od ljudi. Tudi pridobivanje velikih količin biološkega orožja ni brez nevarnosti. Številni člani kulta Aum Šinrikjo so si pri preizkušanju nevarnih agensov menda resno ogrozili zdravje. Med teroristi pa so tudi takšni, ki imajo v zvezi z množičnim uničevanjem moralne pomisleke.

Kandidate, ki bi lahko uporabili biološko orožje, uvrščajo v več skupin. Nekatere skupine teroristov želijo uporabiti biološko orožje kljub hudemu političnemu tveganju. Druge skupine imajo priložnost pridobiti biološko orožje in priprave za njegovo širjenje. Tretje skupine so organizirane tako, da bi lahko biološko orožje prikrito raztrosile. Vmes so majhne skupine, katerih število narašča. Primer je skupina, ki je s salmonelami zastrepila solatne bare restavracij v okrožju The Dalles v zvezni državi Oregon. Strokovnjaki žal ugotavljajo, da postajajo obsežnejši napadi vedno bolj verjetni. Ali je takšna skupina začela pošiljati pisma z antraksom? (Glej poglavje Prvih deset primerov inhalacijskega antraksa v ZDA.)

Teroristi se pogosto lotijo biološkega orožja, ker želijo pritegniti pozornost javnosti. Biološka orožja so še skrivnostna, ljudje niso seznanjeni s podrobnostmi. Ni jih možno nadzorovati, so nevidna. Vse te značilnosti pri ljudeh povečujejo strah.

Konvencionalno orožje se v marsičem razlikuje od biološkega, radiološkega ali kemičnega. S temi sredstvi je možno uničevati tudi poljske pridelke, zastrupiti živila ali zdravila. Nekatera ubijejo tudi živino. Treba je priznati, da je s konvencionalnim orožjem možno doseči enake učinke, vendar manj učinkovito. Teroristi bi lahko napadli korporacije, ki so npr. v ZDA skoraj nekaj svetega. Kontaminirali bi lahko pijačo kokakolo, vodko Stoličnaja ali pivo Guinness. Napad 11. septembra 2001 na Svetovni trgovinski center je takšen napad, le da ni bil biološki, pa tudi orožje ni bilo konvencionalno. Razširjanje antraksa s pismi bo v ZDA nekaj časa huda težava, saj dekontaminirati območja, okužena z antraksom, pomeni velike stroške in dolgotrajna prizadevanja.

Tisočletni pregovor pravi, da je današnja doba pokvarjena in da bo z apokalipso ob koncu sveta nastopila nova doba. Samo nekaj srečnikov, privržencev doktrine ali obredov, bo preživelo konec sveta in pozneje živelo v rajju. Milenaristi so prepričani, da bodo morali rešeni verniki pretrpeti sedem let nasilja in boj ter da jih je treba na to pripraviti. Voditelj kulta Aum Šinrikjo Šoko Asahara je svojim učencem pridigal, da se bodo morali boriti z vsemi sredstvi. V spopadu med dobrim in zlim bodo zmagali samo močni. Podoben sistem verovanja pojasnjuje mikavnost belih skrajnežev, članov Novorojenih kristjanov, ki verjamejo v prihajajoči armagedon.

V obdobju ob prehodu v novo tisočletje so marsikje med ljudmi opazili večjo napetost. Ljudi je skrbelo, da bodo računalniki ob koncu leta 1999 odpovedali. Napovedovali so, da bodo razpadli sistemi, ki uravnavajo letalski promet. Drugi so opozarjali na nevarnost ruskih raket z jedrskimi glavami, ki naj bi se sprožile zaradi napake v delovanju računalnikov. Na prelomu tisočletja so si številni ljudje pripravljali zaloge živil, zdravil in denarja, če bi banke odpovedale.

Člani skupin, ki nasprotujejo vladi, in verski kultu so psihološko ranljivi. Napetosti ob prelomu tisočletja so jih prizadele najbolj v živo. Številni ljudje so živeli v skoraj verski zamaknjenosti. Larry Wayne Harris, beli skrajnež in Novorojeni kristjan, je napovedoval, da bodo računalniški virusi po 1. januarju 2000 v ZDA povzročili državljansko vojno. Vlada naj ne bi bila več sposobna plačevati socialne podpore najmanj tri leta. Napovedoval je, da bodo domače skupine, ki se borijo za svojo dediščino, tradicijo in skupnost, zanetile biološko vojno. Izbruhnile bodo strašne kuge, kakršne opisuje Biblija v knjigi Razodetje. Pozival je državljane ZDA, naj si pripravijo orožje in se naučijo, kako ga uporabiti.

Politično motivirani teroristi želijo spremeniti družbeni red, ga uničiti, vendar se hkrati izogniti množičnim pomorom, ker bi to njihovemu cilju prineslo več škode kot koristi. Nekateri teroristi skušajo uničiti svoje nasprotnike. William Pierce, voditelj neonacistične Nacionalne zveze (National alliance), si je prizadeval zanetiti vojno

med rasami in ustvariti arijsko državo. Dejal je: »Smo v vojni za ohranitev naše rase. Zmagamo lahko le tako, da pobijemo sovražnike. Gre za to, da mi uničimo sovražnike ali pa oni uničijo nas. Delni sporazum in premirje nista več možna.« Ramz Yousef, organizator prvega napada na Svetovni trgovinski center pred nekaj leti, je zatrdil, da je bil omenjeni napad maščevanje ZDA. Podobne motive pripisujejo tudi Osami bin Ladnu.

Nekateri teroristi skušajo okoli sebe ustvariti sijaj božjega maščevanja, ki naj bi bilo tesno povezano z biološkim orožjem. Peta kuga, ki jo je uporabil bog, da bi kaznoval faraona, in je opisana v knjigi Eksodus, je bila »murrain«, smrtonosna skupina bolezni goveda, med katerimi je bil tudi antraks. V petem poglavju Jaz, Samuel se je bog obrnil proti Filistejcem in jih zbrisal z zemlje s hemoroidi. Medicinski zgodovinarji pravijo, da so bili to simptomi bubonske kuge. Nekateri teroristi verjamejo, da z uporabo biološkega orožja posnemajo boga.

Teroristi skušajo z visoko tehnologijo svojega orožja, ki je videti bolj dovršeno od navadnega orožja, na javnost narediti vtis. Tehnologija biološkega orožja je mikavna iz več razlogov. William Pierce, ki je študiral fiziko na kalifornijskem inštitutu za tehnologijo, se je zanimal za visoko razvita orožja. V njegovem romanu Turnerjevi dnevnik (The Turner diaries) desničarski skrajneži uporabijo radiološko orožje in prevzamejo oblast na svetu. Pierce verjame, da lahko s svojimi zamislimi pritegne inteligentne novince v svojo organizacijo kar prek medmrežja.

Skrajneži v ZDA so v zadnjih letih že večkrat pokazali zanimanje za kemično in biološko orožje. Omenimo naj le, da so leta 1998 v Teksasu obsodili člane Republike Teksas, ker so grozili, da bodo z biološkim orožjem ubili predsednika Clintona, glavno tožilko Janet Reno in druge uradnike.

Maja 1995, samo šest tednov po napadu Aum Šinrikjo na tokijski podzemni železnici, je Larry Wayne Harris kupil tri stekleničke s kulturo *Yersinia pestis*, bakterije, ki povzroča kugo. Harris s tem ni kršil nobenega zakona ali predpisa. Pozneje so prav zaradi tega zakone zaostri. Strokovnjaki pa še vedno opozarjajo, da so predpisi v ZDA v tem pogledu preveč nejasni. Nekdanji direktor FBI-ja Louis Freeh je opozarjal na naraščajoče število – čeprav je še vedno majhno – »osamljenih kršilcev« in skrajnih desničarskih skupin, za katere so že ugotovili, da imajo biološko orožje za množično uničevanje ali pa preizkušajo, kako bi ga lahko uporabili.

Harris je februarja 1998 pripovedoval vohunu, da ima dovolj velike količine vojaškega antraksa, da bi lahko z zemljevida izbrisal Las Vegas. Varnostni organi so v njegovem avtomobilu našli osem vrečk, označenih kot »biološke«. Pozneje se je izkazalo, da je bil Harrisov antraks le cepilni sev antraksa za uporabo pri živalih, ki človeku ni nevaren.

Dogodek je ljudi kljub temu prestrašil, izzval pa je poplavo šal in groženj z antraksom v letih 1998 in 1999, ki so jih zagrešili člani Novorojenih kristjanov in druge protivladne skupine, izsiljevalci, aktivisti proti splavu in drugi. Motivi teroristov v nekaterih primerih niso bili znani. Vmes je bilo tudi nekaj študentskih potegavščin, kar kaže, kako so se v ZDA ljudje zavedali pomena groženj z antraksom še pred pisemskimi napadi. Ti žal niso bili potegavščina.

Orožja za množična uničevanja so po končani hladni vojni in razpadu Sovjetske zveze postala lažje dostopna. Slabo plačani sovjetski strokovnjaki za orožje so Iraku skoraj zanesljivo priskrbeli biološko orožje in potrebno znanje. Podobno so južnoafriški raziskovalci biološkega orožja ponudili svoje znanje Libiji. Skupine, ki jih podpirajo državne ustanove, lahko danes premostijo pregrade in tehnične ovire za množične napade z biološkim orožjem, čeprav bi strah pred povračilnimi ukrepi obrzdal sponzorje.

Kemiki, ki so študirali na kolidžih, in tudi biologi so že sposobni pridobivati biološko orožje. Težje ga je uporabiti v aerosolu. Mikroorganizme lahko raztresejo po zraku kot tekoče blato ali pa kot suh prah. Tekočega blata z mikroorganizmi ni težko pripraviti, razširiti ga po zraku v aerosolu v večjem obsegu pa ni preprosto. Prah mora biti zelo kakovosten, kar zahteva dolgotrajen razvoj, pri katerem morajo sodelovati izkušeni raziskovalci z vrhunsko tehnično opremo. Mletje bioloških agensov zahteva visoko tehnologijo, ki je navadno nimajo niti vrhunski strokovnjaki.

Zato so mnogo bolj verjetni napadi z grobo tehnologijo, kot so okužbe hrane, zastrupljanje živine ali širjenje industrijskih strupov v zaprtem prostoru. Takšni napadi bi bili smrtno nevarni in ni možno izključiti napadov v večjem obsegu. Vlada se mora na takšne okoliščine pripraviti, vsaj tako trdijo ameriški strokovnjaki, zlasti epidemiologi.

Spregovoriti je treba tudi o organizaciji biološkega napada. Sredi 80. let je sorazmerno maloštevilna skupina, imenovana Zaveza meč in roka Gospoda (CSA), dobila v roke velik sod cianida. Nameravali so zastrupiti vodo v večjih ameriških mestih. Skupina je bila nenavadna, saj je nameravala povzročiti množične smrti, nobenih drugih ciljev ni imela. Člani skupine niso imeli političnih ali moralnih zadržkov. Strup so skušali razširiti s pitno vodo, vendar z metodo, ki ni delovala. Skupina ni bila disciplinirana in FBI se je vanjo brez težav vtihotapil.

CSA je bila precej odprta skupina. Člani so v krajevne časopise pisali članke in kritizirali vlado. Sodelovali so tudi v javnih občilih sosednjih zveznih držav. Nekdanji člani CSA so postali ovaduhi, pogosto zato, da bi si zaradi sodelovanja s policijo ublažili sodbe zaradi drugih prestopkov ali zločinov. Novejše protivladne skupine se te nevarnosti

zavedajo in ravnajo po načelu »odpor brez vodstva«. Člane pozivajo, naj delujejo sami in čim manj sodelujejo z vodji gibanja. Po tem modelu je deloval Timothy McVeigh, ki je razstrelil zvezno poslopje v Oklahoma Cityju. Napad so zasnovali člani CSA, nikoli pa niso izvedeli, ali je McVeigh vedel za načrte CSA. Primer kaže, da varnostne službe le s težavo odkrivajo zločince, ki delujejo na lastno pest ali v majhnih tajnih skupinah.

CSA si je med drugim zastavila cilj sestaviti računalniški sistem, ki bi povezoval desničarske skupine v ZDA. Cilj so dosegli s sodelovanjem še drugih skupin. Desničarske skupine so se dobro povezale, medtem ko jih varnostne službe niso jemale dovolj resno, saj so nenehno poudarjale svoje domoljubje. Medmrežje danes bistveno olajšuje teroristične napade. Vodjem skupin olajšuje komunikacijo s privrženci po vsem svetu, ne da bi se z njimi morali srečati iz oči v oči.

Majhna, vendar naraščajoča skupina teroristov bi lahko poskusila uporabiti biološko orožje v ZDA, ker bi bila prepričana, da bo s tem dosegla svoje cilje. Takšne so danes verske skupine in skrajni desničarji, ki se skušajo maščevati posvetnim voditeljem. Zakone imajo za nezakonite. Teh skupin ne ovira strah pred vlado ali pred odzivom javnosti, kajti ravnajo, da bi ustregli bogu in sebi in pri tem jih ne skrbi njihov vpliv na volivce. Pogosto ne iščejo priznanja za svoje napade, kajti njihov končni cilj je ustvariti čim hujši strah in zmedo. Na svoje žrtve pogosto gledajo kot na manjvredne, ker so druge vere ali rase.

Število versko motiviranih skupin narašča. Korporacija Rank leta 1968 ni ugotovila nobene mednarodne teroristične organizacije ali skupine, za katero bi veljalo, da je versko motivirana. Leta 1994 je bila znana le še tretjina od 49 mednarodnih skupin, ki so jih uvrstili med verske. Leta 1995 so verske skupine zagrešile 25 % mednarodnih dogodkov, povzročile pa 58 % smrti.

Novorojeni kristjani so skupina, ki pričakuje, da je treba knjigo Razodetje jemati dobesedno kot opis dogodkov v prihodnosti. Številni evangeličanski protestanti verjamejo v doktrino ekstaze – rešeni bodo dvignjeni z Zemlje in bodo ušli apokalipsi, ki se bo zgodila pred prihodom drugega Kristusa. Člani Novorojenih kristjanov in nekatere milenaristične sekte pričakujejo, da bodo priče apokalipsi tisočletnega kraljestva Kristusa na Zemlji. Zaradi svoje vere nekateri člani Novorojenih kristjanov verjamejo, da je treba pripraviti vsa možna orožja, da si bodo zagotovili preživetje.

Organizacijski pritiski bi lahko vzpodbudili nekatere skupine, da bi zagrešile skrajno nasilna dejanja. Videti je, da gorečneže najbolj zanima nasilje zaradi nasilja samega, manj pa cilji, ki jih skupina javno razglasa. Zato jih ovirajo moralni ali politični pritiski. Voditelji imajo pogosto težave pri oblikovanju vodenja in nadzovanja s postopki, ki bi delovali.

Posebno nevarne so posamezne podskupine stalnih skupin. Kadar jih država začne preganjati, lahko postanejo še bolj nasilne. Potencialno so nevarne ljudem, ki se borijo proti terorizmu. Pomemben dejavnik je tudi osebnost voditelja. Karizmatični vodje pogosto osamijo člane svoje skupine od družbe in jih zastrupljajo s skrajno paranojo. Takšne skupine so zmožne skrajno nasilnih dejanj.

John Trochman, vodja skupine Montanska milica, je na vprašanje, kdo so danes najbolj verjetni teroristi v ZDA, ki bi uporabili biološko orožje, dejal, da sta glavna kandidata skupina Novorojeni kristjani in nezadovoljni vojaški oficirji. Nekatere skupine, ki nasprotujejo zvezni vladi ZDA, skušajo pridobiti nove člane med ameriškim vojaki. Tudi William Pierce predvideva, da bi ti skupini lahko uporabili biološko orožje. Pravi: »Ljudje, ki niso zadovoljni z zvezno vlado, niso le ljudje, ki so sposobni izdelati bombe v ceveh. Biološka orožja so jim bolj dostopna kot jedrska.«

Donedavna so sklepali, da bo bioterorizem v ZDA redek. To naj bi veljalo še prav posebej za teroristične napade, katerih cilj bi bil povzročiti množične žrtve, za kar je nujna visoka tehnologija, ki pa je dostopna le redkim skupinam.

Prav zaradi takšnih razmišljanj strokovnjaki za terorizem prihajajo do sklepov, da je najbolje začeti pripravljati varovalne in preventivne ukrepe in izboljševati ustanove javnega zdravstva, ne glede na to, ali bo sploh kdaj prišlo do hujšega biološkega napada. To pomeni tudi okrepiti mednarodni sistem za spremljanje epidemij pri ljudeh, živalih in rastlinah in razvijati boljša zdravila.

Treba je upoštevati tudi pomislek, da je čezmeren odziv na grožnje s terorizmom tvegan. Ali so pozivi predsednika Busha nekaj takega? Res pa je, da če oblast ne bo pripravljena, bo občutljivejša za dejanja, ki bi jih pozneje obžalovala, zlasti kar zadeva omejevanje osebne svobode za večjo varnost skupnosti. Napad z biološkim orožjem pa je verjetnejši in nevarnejši, če bodo teroristi vedeli, da vlada ni pripravljena.

Deveto poglavje

AUM ŠINRIKJO

Člani kulta Aum Šinrikjo so 20. marca 1995 na tokijski podzemni železnici sprostili smrtno nevaren živčni strup sarin. Bioteroristični napad na podzemni železnici ni bil prvi napad tega kulta, bil pa je najbolj nevaren in smrtonosen. Člani kulta so med ljudmi skušali povzročiti splošen preplah in teror. Bili so skrivnostna skupina, ki ji je uspelo v trenutku prestrašiti ves svet. Številna njihova stališča in verovanja niso nikdar postala znana v celoti, najpogosteje so govorili o »kultu najvišje resnice«. Ni znano, ali po napadu v Tokiu še obstajajo. Še vedno je najpomembnejše vprašanje, ali so še nevarni. Predstavljajo skupino, ki jo v ZDA dobro poznajo kot »čudno« versko sekto.

Aum Šinrikjo je začela svojo javno kampanjo terorja že leto dni pred napadom na tokijski podzemni železnici. Junija 1994 je skupina članov v mirno stanovanjsko sosesko v mestu Matsumoto, ki šteje 300.000 prebivalcev in leži približno 300 km severozahodno od Tokia, pripeljala tovornjak, preurejen v hladilnik. Parkirali so na kraju, ki je bil skrit drevesi in urejenimi vrtički. Aktivirali so sistem za sproščanje sarina, ki ga je uravnaval računalnik. Nastal je oblak tega nevarnega plina, ki se je razširil proti naselju. Prekril je stanovanjske hiše, srednje visoko stavbo z apartmaji, več družinskih hiš in majhen samski dom.

Sosesko so izbrali iz posebnega razloga. V samskem domu so stanovali trije sodniki, ki so sodelovali v sodnem procesu o lastništvu nepremičnine, v katerem so bili člani Aum Šinrikjo tožena stranka. Odvetniki kulta so opozorili njegove voditelje, da bo končna odločitev sodišča zanje najbrž neugodna in bodo sodbo izgubili.

Člani kulta se niso želeli spustiti v drago nadaljevanje sodnega procesa in so se odločili za povračilne ukrepe proti sodnikom. V Matsumoto so poslali skupino teroristov, ki naj bi poskrbela, da sodniki ne bodo sodili proti kultu. Med napadom je pihal rahel vetrič, ki je smrtonosni oblak sarina potiskal na dvorišča omenjenih poslopij. Smrtno nevaren plin je prizadel stanovalce v več stavbah, razširil se je vanje skozi okna in vrata, ki so jih ljudje pustili odprta zaradi tople noči. V kratkem času je umrlo sedem ljudi, 500 je bilo zastrupljenih. Številne so prepeljali v bolnišnice, kjer so jih več kot 200 zdravili dalj časa.

Člani kulta so svoj namen izpeljali po načrtu. Bazo so preselili v Kamakuičiki, podeželsko skupnost ob vznožju gore Fidži, kjer so bila številna igrišča za golf, parki ter nekaj vasi in kjer so se kmetje ukvarjali predvsem s pridelovanjem mleka. Kult se je že tedaj na veliko pripravljaval na teroristične napade na več poslopij, tovarn in samskih domov.

Naslednje teroristično dejanje naj bi ves svet opozorilo na nevarnost orožij za množično ubijanje, uničevanje in nasilje. Zgodaj zjutraj 20. marca 1995 so na pet različnih vlakov tokijske podzemne železnice položili pakete. V njih so bile plastične vrečke, polne kemične mešanice, zavite v časopisni papir. Vsako vrečko so nato predrli z ostrim koncem dežnika, da se je vsebina razlila po tleh vagona. Razlita tekočina je začela izhlapevati in plin se je razširil po celem vagonu.

Tokio je doživel usklajen in večkratni napad na različnih krajih. Omenjenih pet vlakov, ki so bili med seboj oddaljeni več kilometrov, je z različnih strani prihajalo v Tokio. Ljudje so umirali in zastrupljenih je bilo čedalje več. Policija je sprejela poročila iz notranjih predmestij, nato so se klici na pomoč vsuli z različnih postaj podzemne železnice. Hitro se je pokazalo, da gre za obroč, ki je postajal vedno bolj sklenjen okrog postaje Kasumagaseki. To je postaja, kjer vstopajo in izstopajo uradniki iz poslopij v središču mesta, kjer so ključni uradi japonske vlade. Prav tam imajo sedež tudi ministrstva in japonska policija.

Ob koncu tega usodnega dne je bilo prizadetih 15 postaj podzemne železnice, ki spada med poslovno najbolj živahne v svetovnem merilu. Na progi Hbija so bili ljudje z najhujšimi zastrupitvami, vseh kar 300 do 400.

Vseh prizadetih v tem napadu je bilo le nekaj manj kot 3800. V bolnišnicah je bilo treba zdraviti približno 1000 ljudi, preostale so oskrbeli splošni zdravniki. Nekateri bolniki so bili v bolnišnici le nekaj ur, drugi so ležali več dni ali tednov. Kljub najsodobnejšim metodam zdravljenja je umrlo 12 bolnikov.

Policija je v 48 urah po napadu opravila racijo v krajih, kjer so se zbirali člani kulta Aum Šinrikjo. S seboj je imela občutljive naprave za odkrivanje strupov, ki jih je dobila od vojske teden dni pred napadom v Tokiu. Pravi cilj policijskega pregona pa je bila že 17. marca izvedena preiskava poslopja, imenovanega Satian 7. Poslopje naj bi bilo svetišče hinduističnega boga Šive in naj bi bilo najpomembnejše versko svetišče kulta Aum Šinrikjo. V resnici je bila v stavbi prava srednje velika tovarna za proizvodnjo kemičnega orožja. Inženirji tovarne so zlahka prišli do prvovrstne opreme, saj je bila v prosti prodaji.

Načrt za tovarno je bil sicer nedodelan glede na industrijske standarde, lahko pa so v njej proizvajali sarin. Plin so prvič uporabili v kraju Matsumoto. Med napadom na tokijski podzemni železnici poslopje Satian 7 ni delovalo, ker so tovarno po nesreči, ki se jim je zgodila poleti eno leto pred tem, začasno zapečatili in opremo zavarovali s plastičnim prevlekami. Z delom v tovarni naj bi nadaljevali jeseni 1994, a so zaman skušali pridobiti ruske inženirje za kemična orožja. Kult se je pripravljal, da bo pridobil nove strokovnjake (znanstvenike in inženirje). Izučili so mlade in neizkušene. Satian 7

je bil zasnovan tako, da bi lahko proizvajal sarin ne le v majhnih količinah, ki so najbolj pripravne za skupine teroristov, temveč v količinah, ki so primerne že za uporabo na gojiščih. Bili so sposobni izdelati na tisoče kilogramov sarina na leto.

Kemična orožja pa niso bila edino, kar je pripravljala kult Aum Šinrikjo. Že leta 1990 so se začeli pripravljati na proizvodnjo kemičnih strupov. Pozneje so ustanovili dva nova laboratorija, prvega v mestu Kamakuišiki in drugega v Tokiu. Hkrati so se začeli ukvarjati s številnimi biološkimi agensi in materiali. Gojili so bacile antraksa, kolere in bruceloze. Pridobivali so tudi botulin. Njihov voditelj Šoko Asahara je leta 1993 skupino Aumovih zdravnikov in medicinskih sester peljal v Afriko, da bi dobil virus Ebole, ki je tedaj povzročal epidemije v Zairu. Ni znano, ali jim je virus Ebole uspelo dobiti in ga prepeljati na Japonsko. Doslej ga na Japonskem še niso zaznali, znano pa je, da so na začetku leta 1994 na ruskem radiju omenili, da so Aumovi zdravniki razpravljali o možnosti, da bi virus Ebole uporabili kot biološko orožje.

Kult je v letih 1990–1995 opravil več poskusov bioterorističnih napadov na Japonskem. Že aprila 1990 naj bi skušali razširiti botulin iz vozil ob posloplju japonske skupščine in ob drugih državnih ustanovah v središču Tokia. Junija 1993 naj bi ga sprostili ob poroki cesarjevega prestolonaslednika. Vozilo, opremljeno za razstresanje toksina v aerosolu, je krožilo okrog cesarske palače in okrog posloplij japonske vlade.

Nekoliko pozneje, še istega meseca, so skušali sprostiti spore bacila antraksa (seva Sterne, ki je veterinarsko cepivo) iz svojega laboratorija v središču mesta, kjer so imeli tudi pisarne. Ljudje in policisti so poročali o nenadnem pojavu neprijetnega vonja, rumenega dima, poginu hišnih živali in o rumeno obarvanih avtomobilih in pločnikih. Marca 1995, tik preden so spustili plin sarin, je član kulta skušal razpršiti botulin v podhodu postaje Kasumagasaki, pa se je zadnji trenutek premislil in v razpršilo ni dal strupa, vsaj tako je sam povedal zasliševalcem.

Ni pa znano, kako pogosto so se člani kulta, ki so delali z nevarnimi materiali, poškodovali ali okužili. Neuspehe kulta z biološkim orožjem težko pojasnimo. Domnevajo, da je bilo vzrokov več. Predvsem naj bi ne imeli pravih mikroorganizmov ali pa so bili njihovi postopki neustrezni. Menda so mikrobe preveč prekuhavali in jih niso znali pravilno uporabiti.

Kult je imel v času največje dejavnosti na voljo veliko denarja, saj so jih podpirali številni ljudje. Za svoje načrte pa jim ni uspelo pridobiti dobrih znanstvenikov. Možno je tudi, da oblast poškodovanih ali bolnih teroristov ni odkrila ali pa so njihove bolezni pripisovali drugim vzrokom. Kult je deloval po vsem svetu. Učili so teologijo budizma, krščanstva, šamanizma, hinduizma in verstev Nove dobe. Hitro so se širili po vsem svetu in imeli od 20.000 do 40.000 članov. Eden od vodij kulta je dejal, da so do

marca 1995 zbrali poldrugo milijardo dolarjev. Denar so zbirali z darili, s pobiranjem desetine, prodajanjem verskih okraskov in parafernalij, verskih kaset, knjig in še na druge načine. Imeli so številne seminarje in gostili ljudi, ki so jih posebej izobraževali in jih indoktrinirali z učenjem Auma. Verniki so morali plačevati od več sto do več deset tisoč dolarjev, da so se teh izobraževanj lahko udeleževali. Aum Šinrikjo je imel tudi svoja podjetja in družbo, ki je izdelovala računalnike. Iz Tajvana uvožene dele so sestavljali v svojih tovarnah v središču Tokia. Kult je upravljal tudi z verigo lastnih restavracij v številnih japonskih mestih.

Pomemben vir zaslužka so bile pisemske grožnje mestnim funkcionarjem, ki niso bili pripravljeni plačevati prispevka, da bodo v njihovih mestih ustanovili posebne oddelke kulta. Več mest je raje plačalo prispevek, samo da Aum Šinrikjo pri njih ni ustanovil svoje trgovine ali restavracije in si utrdil dejavnosti. Izdelovali so tudi nedovoljena zdravila in pomirjevala. Glede tega so se sporazumeli z mafijo (jakuzo). Leta 1996 so ugotovili, da je bila jakuzo kriva za umor enega od vodilnih znanstvenikov kulta dr. Hidea Muraija, ki so ga umorili nekaj dni po napadu na podzemni železnici v Tokiu. Znanstvenik se je pogosto pojavljal na državni televiziji, kar je mafijo začelo skrbeti, pa so ga umorili, da javnost ne bi odkrila povezanosti mafije z Aum Šinrikjo. Izsiljevanje, kraje in umori so postali pomembna sestavina dejavnosti kulta, kar je bilo nadvse pomembno za zbiranje prispevkov posameznikov, ustanov in podjetij.

Med voditelji kulta je postal najbolj znan »guru sodnega dne« Šoko Asahara, ki je bil nedvomno glavni vodja. Asahara se je rodil kot Čizuo Matsumoto in je imel številne zveneče naslove, npr. »častiti mojster«, »jogi« in »sveti papež«. Bil je karizmatična osebnost, deloma slep, nadarjen učitelj joge. Politično in finančno je bil zelo ambiciozen. Z 20 ožjimi somišljeniki je leta 1989 kandidiral za poslanca v skupščini. Bili so poraženi. Po mnenju japonskih analitikov je prav ta poraz sprožil idejo o uporabi kemičnega in biološkega orožja za množično uničevanje. Odločili so se nasilno spremeniti družbeno ureditev na Japonskem in drugod po svetu. Hoteli so vladati.

Temeljna doktrina skupine je izhajala iz tisočletnih vizij in apokaliptičnih scenarijev o koncu sveta. Na oblikovanje njihovih nauk je zelo vplival Nostradamus s svojimi prerokbami. Asahara je zase večkrat zatrdil, da je utelešen Jezus Kristus in »prvi prosvetljenec po Budi«. Pogosto je pridigal o prihajajočem armagedonu, ki ga je opisoval kot globalni spopad, v katerem bi bila med drugim uničena Japonska, in sicer z jedrskim orožjem, s kemičnim in biološkim orožjem. Po Asahari naj bi katastrofo preživeli samo člani kulta Aum Šinrikjo.

Drugi pomemben voditelj kulta je bil Fumihiko Joiu. Bil je mlad človek, izobražen in bister inženir, ki je delal pri japonskem programu za vesoljske raziskave. Bil je tudi specialist za umetno inteligenco. Svoje delo pri organizaciji za vesoljske raziskave je

opustil in začel delati za Aum Šinrikjo. Hitro je napredoval v enega od voditeljev. Nazadnje je bil vodja veje kulta v Rusiji. Med drugim je vložil 12 milijonov dolarjev v podkupnine in plačila za usluge ruskim uradnikom.

Vlaganja kulta so se hitro obrestovala, saj so tako dobili prost dostop do uradnih poslopij in dijaških domov ter še druge ugodnosti po vsej Rusiji. Med napadom na tokijski podzemni železnici je bila njihova pglavitna naloga delovati med mladimi in nadarjenimi študenti in profesorji na moskovski univerzi. Svojo glavno pisarno so imeli v središču Moskve, nasproti Bolšoj teatra. Njihov glavni ruski partner na univerzi je bil Oleg Lobov, ki je bil takrat tudi predsednik ruskega Sveta za nacionalno varnost in ožji svetovalec predsednika Jelcina.

Joiu je bil po preiskavi napada obsojen zaradi zavestnega laganja na sodišču. Obsojen je bil le na tri leta zapora za svoje delovanje v okviru kulta. Joiu je ohranil dobre stike s kultom in je od leta 1999 spet na prostosti. Člani kulta nanj računajo kot na človeka, ki bo v prihodnosti vodil kult oziroma tisto, kar je po njem ostalo, kajti policija je njihovo moč temeljito oklestila. Število članov se je bistveno zmanjšalo. Joiu je karizmatična osebnost, ob Asahari najbolj znan med člani kulta. V dnevih po napadu na tokijski podzemni železnici se je večkrat pojavil na državni televiziji. Postal je silno priljubljen pri mladini.

V dnevih in tednih po napadu so zaprli več kot 200 pomembnih članov kulta. Več kot 120 so jih obsodili na večletne zaporne kazni. Sodili so jim po vseh predpisih in zakonih. Pomembno je bilo, da so pred sodiščem vsi krivo pričali, kar je na Japonskem pogosto, kadar obtoženi ne prizna krivde in noče sodelovati s tožilci. Trije člani kulta, ki so osebno sodelovali pri tokijskem napadu, so danes že na prostosti. Tudi ruska veja kulta je končala na sodišču in država je kultu zasegla ogromno denarja.

Položaj kulta na Japonskem se je spremenil, odvzeli so mu versko vlogo. Še vedno pa mu je ostalo veliko premoženje, za katerega nihče ne ve, kje je in kdo z njim upravlja.

Aum Šinrikjo danes spet zbira darila, pobira desetino pri podjetjih, članom prodaja materiale o kultu, organizira seminarje in ponovno ima trgovine z računalnik. Intenzivno novači in šola člane. Danes ima Aum Šinrikjo najmanj 50 »vzgojnih« seminarjev na leto. Kult ima svoje urade po vsej Japonski, predvsem pa okrog Tokia in v drugih večjih mestih. Po japonskih virih ima najmanj 100 skrivališč, ki jih imenujejo »varne hiše«. Japonski viri zatrjujejo, da najmanj 700 članov kulta, ki so verstvu privrženi z dušo in telesom, živi v njegovih stanovanjih. Duhovni nadzor nad člani je še vedno sestavina kultovega paketa. Člani kulta se zbirajo v »varnih hišah«. Ljudje jih lahko prepoznajo, saj nosijo bizarna pokrivala ali t. i. »električna pokrivala«, ki sinhronizirajo njihovo možgansko valovanje z valovanjem vodje kulta.

Kaj pravzaprav sporočajo vsi ti dogodki? Kako kult vpliva na javnost? Namen tokijskega napada je bil ubiti čim več policistov. Člani kulta Aum Šinrikjo so se zavedali, da policija pripravlja racije v krajih, kjer so se njihovi člani zbirali in kjer so imeli svoje delavnice. Vse je prišlo na dan 20. marca 1995. Kultov program je bil odzvati se, saj si niso smeli dovoliti, da bi bili videti presenečeni.

Kultova dejanja so bila logična z vidika njihovega vrednostnega sistema. Bili so skupina, ki je vzela zakon v svoje roke. Zavračali so japonski družbeni sistem in poskušali vse, da bi ga uničili. Japonska policija in obveščevalne službe so bili močnejši in številnejši. Ker člani kulta svojega cilja niso bili sposobni doseči, so sklenili, da je prišel čas za delovanje in napad.

Ali je kult Aum Šinrikjo še nevaren? Ali je bil Šoko Asahara le eden izmed mnogih? Ali je že na smetišču zgodovine? To so vprašanja, s katerimi se bodo ukvarjali še lep čas.

Deseto poglavje

ČRNE KOZE KOT BIOLOŠKO OROŽJE

Črne kozе so virusna bolezen, znana samo pri ljudeh. Virus se ohranja tako, da se v nepretrgani verigi prenaša s človeka na človeka. Širi se pretežno z vdihavanjem kontaminiranih kapljic v zraku ali aerosolu (glej poglavje Mikrobiologija in klinika mikroorganizmov, primernih za bioterorizem). Najtežje prepoznamo hude črne kozе, pri katerih se kožne okvare zlijejo med seboj. Take črne kozе so zelo nalezljive. Bolniki krvavijo v kožo in črevo, krvaveče telo je pokrito s krastami. Takšnega bolnika sem videl med epidemijo leta 1972 na Kosovu in ga ne bom pozabil.

Črne kozе se najbolj širijo v suhem zimskem vremenu, vendar se lahko prenašajo vse leto in povsod po svetu. Edini sredstvi proti črnim kozam sta cepljenje in osamitev bolnika. Cepljenje pred izpostavljanjem virusu ali v 2 do 3 dneh po izpostavljanju skoraj zanesljivo zavaruje pred boleznijo. Cepljenje 4 do 5 dni po izpostavljanju navadno zavaruje pred hudo boleznijo. Bistveno je, da črne kozе odkrijemo čim prej, saj so, ko se pojavijo izpuščaji, zelo nalezljive. Cepljenje proti črnim kozam je vedno nekoliko tvegano. Najhujši neželeni posledici cepljenja sta encefalitis in progresivna vakcinija. Postvakinalni encefalitis dobijo prvič cepljeni ljudje približno v treh primerih na milijon cepljenih. Bolezen je huda, umre do 40 % obolelih. Nekaterim bolnikom pusti trajne nevrološke posledice. Progresivna vakcinija je značilna za ljudi z zmanjšano odpornostjo, za tiste po zdravljenju s sevanjem zaradi raka ali za ljudi z aidsom. Cepilni virus vakcine se preprosto naprej replicira. Včasih se tvarina iz pustule po cepljenju prenese z mesta cepljenja na drug telesni predel. Posledice so hude.

Cepljenje proti črnim kozam so opustili skoraj povsod po svetu, ko je SZO leta 1980 razglasila, da so črne kozе izkoreninjene. Cepili so le še laboratorijsko osebje ponekod v ZDA in Sovjetski zvezi. Cepiva skoraj ni več. Ob bioterorističnem napadu s črnimi kozami bi nastala huda zadrega, kajti pridobivanje cepiva so v ZDA pospešili šele nedavno (glej poglavje Epidemiologija in preprečevanje bioterorizma).

Možnost uporabe črnih koz kot biološko orožje najbolj kažeta dve epidemiji v Evropi v 70. letih. Prva je bila v Nemčiji v kraju Meschede leta 1970 in je pokazala, da se virus v aerosolu lahko zelo razširi in okuži ljudi, tudi če je v zelo majhnih količinah. Druga epidemija je izbruhnila v nekdanji Jugoslaviji februarja 1972. Takrat so v državi rutinsko cepili vse ljudi. Prvi bolnik s črnimi kozami je okužil kar 11 novih. Teh 11 je naprej okužilo povprečno po 13 ali več ljudi. Vse epidemije v Evropi po letu 1958 so pokazale, da se bolezen širi z neverjetno naglico zlasti od decembra do aprila. Lahko le ugibamo, kako hitro bi se črne kozе širile danes, ko ljudje niso bili cepljeni že dvajset let, mlajši od 20 let pa sploh niso bili.

Odkod virus črnih koz? Še nedavno so verjeli, da sta možna dva vira virusa črnih koz. Prvi je ameriški laboratorij v CDC-ju v Atlanti, kjer imajo poseben laboratorij z najvišjim biološkim varovanjem. Drugi je sodoben laboratorij v Kolcovu v Rusiji, v okrožju Novosibirska, kjer je eno od državnih središč za virološke in biotehnološke raziskave. Leta 1996 so na skupščini SZO-ja sklenili uničiti tudi zaloge virusa črnih koz v teh dveh laboratorijih. Sklep je januarja 1999 potrdil tudi svet strokovnjakov. Maja 1999 pa je sprejel resolucijo, da bodo z uničenjem virusa črnih koz počakali do leta 2002. Uničenje virusa se je zdela pravilna odločitev. Zakaj torej taka sprememba?

Ob bioterorističnem napadu s črnimi kozami bi bilo spet nujno cepljenje. Že leta 1972 je bila sprejeta Konvencija o biološkem orožju in toksinih, s katero so pozvali vse države, naj uničijo virus črnih koz in ga prenehajo raziskovati kot možno orožje. Kljub temu so marsikje v Sovjetski zvezi in tudi drugod po svetu virus črnih koz ohranili. Sovjetska zveza in Irak sta konvencijo podpisala leta 1972, prav tako tudi ZDA. V ozračju hladne vojne pa so tako eni kot drugi raziskovali možnosti, da bi virus črnih koz uporabili v vojne namene. Poročajo, da imajo danes v Rusiji virus črnih koz vsaj trije laboratoriji, eden med njimi ga je sposoben pridobiti več ton na mesec.

Iz naštetih razlogov uvrščamo virus črnih koz med najnevarnejše od vseh bioloških orožij. Posledice bioterorističnega napada bi bile strašne in nepredvidljive.

Scenarij napada s črnimi kozami

Na Univerzi Johnsa Hopkinsa v Baltimoru so nedavno sestavili scenarij dogodkov po napadu s črnimi kozami. Po Tari O'Toole bom povzel nekaj podrobnosti tega scenarija. Pomembno je dodati, da bi virus črnih koz dobili le teroristi, ki bi jih podpirala državna ustanova, dobili pa bi ga na črnem trgu. Napad bi zahteval razmeroma prekanjeno strategijo in bi skušal povzročiti splošno paniko, osmešiti državne preventivne ustanove in omajati zaupanje ljudi v zvezno vlado in njene ustanove.

Opis napada po dnevih

1. april

Ugledni politik (podpredsednik ZDA) obišče univerzo na severovzhodu ZDA, kjer slavijo obletnico ustanovitve in hkrati podeljujejo diplome. FBI prejme sporočilo, da bodo politika napadli teroristi, povezani z neko tujo državo. Teroristi imajo virus črnih koz in opremo za pridobivanje aerosola z virusom. Obvestilo ne prepriča FBI-ja in ta ga ne posreduje naprej.

8. april

Obveščevalci obvestijo FBI, da se je ob obisku podpredsednika na univerzi nekaj zgodilo.

12. april

V ambulanti za prvo pomoč univerze se pojavi 20-letni študent z vročino in hudimi bolečinami v mišicah in sklepih. Zdravnik oceni, da ima virusno okužbo, in ga pošlje domov. Svetuje mu, naj vzame aspirin in ibuprofen ter pije veliko tekočine. S podobno boleznijo se nekaj pozneje pojavi električar, ki ima na obrazu tudi blag izpuščaj. Pred tednom dni je bil doma v Puerto Ricu in zdravnik misli, da ima dengo. Tudi tega pošlje domov.

13. april

Pri zdravniku se pojavijo še štirje mladi odrasli ljudje z znaki, ki jih zdravnik oceni kot gripo.

14. april

Ena od bolnih študentk, ki je bila v ambulanti prejšnji dan, se vrne v ambulanto, ker se je v razredu onesvestila. Na obrazu ima rdeče izpuščaje, ki se že širijo tudi po rokah. Ima tudi močno povečano telesno temperaturo. Bolnico osamijo, ker mislijo, da ima norice, značilne za odraslega človeka.

15. april

V univerzitetno ambulanto se vrne tudi električar. Po celem obrazu ima mehurje in je hudo bolan. Osamijo ga v sobi za diagnozo noric. Infektolog zvečer tega dne posumi, da ima električar črne koze, čeprav je to videti nemogoče, saj so bolezen izkoreninili že pred dvajsetimi leti. Tekočino iz mehurčkov pošljejo v laboratorij, kjer z elektronskim mikroskopom najdejo virus, značilen za črne koze. Epidemiolog v bolnišnici uro pozneje opozori, da je treba nujno ukrepati. Dva bolnika preselijo v posebno sobo, ki je opremljena s filtri HEPA. Osebjem v bolnišnici obvestijo o nevarnosti. Sestanejo se strokovnjaki z univerze in obvestijo zdravstvene oblasti. Sklenejo, da je treba cepiti vse, ki so bili neposredno ali posredno v stiku z bolniki. O dogajanju obvestijo tudi CDC in FBI. CDC prosijo za cepivo. Skoraj ob istem času iz laboratorija CDC-ja potrdijo diagnozo laboratorija, da gre res za virus črnih koz. Vse to traja samo štiri ure. Opozorijo tudi varnostne organe in policijo.

Prepovejo obiske bolnikov, kar izzove prve težave. Ljudje protestirajo, med policijo in sorodniki bolnikov izbruhnejo pretepi. Zvečer na televiziji poročajo o epidemiji in svetujejo, kako ukrepati. Težave poveča odločitev FBI-ja, da nihče ne sme zapustiti bolnišnice. Sledijo telefonski pogovori med policijo, FBI-jem in vodstvom bolnišnične uprave.

Opolnoči CDC potrdi diagnozo. Obveščeni so vsi odgovorni javni delavci, vse do predsednika države. Župan mesta in guverner države bosta zjutraj govorila po televiziji in pojasnila javnosti, kaj se dogaja. CDC sprosti cepivo iz svojih zalog, da ga bodo čim prej uporabili pri ljudeh, ki so bili posredno ali neposredno v stiku z bolniki.

16. april

Skličejo posvet CDC-ja, FBI-ja, državnega javnega zdravstva in ostalih. Zvezni uradniki posumijo, da je prišlo do bioterorističnega napada. Razpravljajo, ali ne bi veljalo vpeljati karantene na vsem območju. Odločijo se proti temu. Vročje razpravljajo tudi, koga cepiti v bolnišnici, kjer se je pojavil prvi bolnik s črnimi kozami. FBI in CDC odsvetujeta množično cepljenje, dokler ne bodo ocenili obsega epidemije. Odločijo se cepiti osebe v bolnišnicah in vse obiskovalce v ostalih nadstropjih bolnišnice. Raziskavam se pridružijo strokovnjaki CDC-ja. Število bolnikov narašča, odkrijejo osem novih, hudo bolnih. Odkrijejo še tri bolnike, ki so imeli vročino pred dvema dnevoma, pa niso prišli v bolnišnico ali ambulanto za prvo pomoč. Univerzitetno bolnišnico spremenijo v osrednjo bolnišnico za črne koze, kamor bodo pošiljale svoje bolnike vse druge bolnišnice.

Predsednik države zvečer na televiziji pove, da gre za teroristični napad s črnimi kozami v dvomilijonskem mestu na severovzhodu ZDA. Epidemiologi spoznajo, da se je okužba začela med obiskom podpredsednika države na univerzi. Epidemiološke raziskave še razširijo. Zvečer tega dne odkrijejo v mestu še 35 bolnikov, 10 pa v sosednji državi.

17. april

Cepijo 10.000 prebivalcev ZDA, vseh študentov v mestu pa ne cepijo. Zdravstvo pritiska, da je treba po vsej državi cepiti tudi medicinske sestre in zdravnike.

18. april

Cepijo še 20.000 prebivalcev.

19. april

CDC in vojaški raziskovalni inštitut za nalezljive bolezni ugotovita, da virus črnih koz, ki je epidemijo povzročil, ni molekularno biološko spremenjen. Zaporedje nukleotidov v njegovem genomu je značilno za seve virusa črnih koz.

20. april

Guvernerji prizadetih držav in tudi nekaterih drugih zahtevajo cepivo, da bi se zavarovali pred epidemijo tudi tam, kjer se še ni pojavila. Četrty dan kampanje za cepljenje cepijo 80.000 ljudi.

22.–27. april

Po 19. aprilu ni novih primerov črnih koz. Povečuje pa se število bolnikov z zvišano telesno temperaturo in izpuščaji, ki niso črne koze. Na tisoče ljudi namreč prihaja k zdravnikom zaradi strahu pred črnimi kozami. CDC in krajevne oblasti se odločijo osamiti vse bolnike z vročino, dokler ne ozdravijo. Nastanejo težave zaradi stroškov

s karanteno. Precej zmede povzročijo poročila o vročinski bolezni z izpuščaji pri osnovnošolskih otrocih. Podobno se prestraši športna ekipa, ki je med potovanjem zbolela za vročinsko boleznijo.

29. april

CDC prejme poročilo o 100 novih bolnikih s črnimi kozami – 60 jih je v izvorni državi epidemije, preostali pa so iz osmih sosednjih držav. Poročajo tudi o bolniku s črnimi kozami v Londonu in o dveh bolnikih v Montrealu. Ugotovijo, da gre za sekundarni raztros. Dobijo pomoč epidemiologov iz CDC-ja, ki bodo ugotavljali, kdo vse je bil v stiku z bolniki.

30. april

Znani športnik umre zaradi hudih hemoragičnih črnih koz. Poročevalci govorijo o spremenjenem virusu in o virusu Ebola. Bela hiša in CDC dobivata pozive odgovornih politikov, da niso dovolj obveščeni o dogajanjih. Medicinske sestre in zdravniki ponekod zapuščajo svoje službe zaradi strahu pred hemoragično boleznijo. Predstavniki javnega zdravstva na novinarski konferenci sporočijo, da športnik ni umrl za Ebolo.

Zdravniške ordinacije so polne ljudi, ki so prestrašeni zaradi črnih koz pri otrocih in zaradi smrti športnika. Vsi zahtevajo cepivo in zdravniški pregled. Naval skoraj docela ohromi delovanje CDC-ja, kjer ne uspejo sproti potrjevati novih bolnikov.

1. maj

Število bolnikov s črnimi kozami narašča. Prijavilo se jih je že več kot 700. Bolnišnične zmogljivosti za osamitev bolnikov so že zasedene. Ponekod odpirajo prostore za osamitev v zasilnih stavbah, za bolnike skrbijo zdravniki prostovoljci.

5. maj

Epidemiologi noč in dan izprašujejo bolnike in skušajo skleniti člene v verigi epidemije, nadzorovati stike in izolirati bolnike. Še vedno vse kaže, da so teroristi razpršili virus na univerzi ob podelitvi diplom.

15.–29. maj

Začne se tretji izbruh črnih koz. O bolnikih poročajo tudi iz tujine. Smrtnost je še vedno približno 30-odstotna. Na območjih z največjim številom bolnikov ameriški predsednik objavi karanteno in razglasi nacionalno nesrečo. Kongres izglasuje zakon o pokrivanju stroškov karantene. V naslednjih nekaj dneh bo že 7000 novih bolnikov.

30. maj

Začne se četrti izbruh črnih koz. V ZDA je zdaj 15.000 bolnikov. O bolnikih poročajo iz 20 ameriških in 4 tujih držav.

Umrlo je že več kot 2000 bolnikov.

V središču epidemije izbruhnejo neredi, red pomaga vzdrževati nacionalna garda, ker policija vsega dela ne more opraviti.

Nadaljnji potek dogajanja in dogodki, ki jih je sprožil bioteroristični napad

Število novih bolnikov začne upadati. K temu je zanesljivo pripomoglo dodatno cepljenje vseh, ki so prišli v stik z bolniki. Vreme postaja toplejše, kar ugodno vpliva na usihanje epidemije.

Najhuje je prizadet turizem. V mestu propadajo številna drobna podjetja, ker na prizadeto območje nihče ne prihaja rad. Šole zaprejo mesec dni pred koncem pouka, ker starši raje obdržijo otroke doma, deloma pa zato, ker učitelji nočejo v šole. Ljudje se iz strahu pred črnimi kozami ne udeležujejo javnih dogajanj in družabnih prireditev.

Številne vlade po svetu uvajajo postopke za organizacijo osamitve in karantene. Organizacije za človekove pravice poročajo, da so svojci zapustili številne bolnike, ki so umrli, ali pa so nekaterim bolnikom preprečili vrnitev domov, ko so jih odpustili iz bolnišnice. Mednarodna potovanja so okrnjena, nekatere države ne sprejemajo Američanov brez potrčila o nedavnem cepljenju proti črnim kozam. Druge uvajajo 14-dnevno karanteno za vse, ki prihajajo iz tujine. Črni trg s cepivom cveti hkrati s ponarejenimi potrdili o cepljenju.

Kongres začne preiskavo o vzrokih epidemije. Obtoži FDA, da je oviral pridobivanje cepiva, in ustanovi preiskovalne komisije. Množijo se tožbe proti zdravstveni službi in oblasti. Zvezne države z največjim številom bolnikov so porabile na milijone dolarjev za karanteno, za nadurno delo varnostnih organov, policije in zdravstvenega osebja.

Zdravstveni sistem oblegajo ljudje, ki so slišali ali brali o čudovitih novih zdravilih. Še vedno primanjkuje cepiva, zato nekateri zdravniki prenašajo vakcinalni virus s človeka na človeka, navadno s pustul na zdravo kožo. Črne koze se še naprej širijo po svetu in opozarjajo na svoj endemični značaj, ki je bil tako dobro znan v preteklosti. Osamitev bolnikov ostaja ob cepivu edino sredstvo v boju proti črnim kozam, vendar širjenja epidemije ne zaustavi.

Ob koncu leta se črne koze kot endemična bolezen vrnejo v 14 držav, kjer so bile že stoletja. Skupščina SZO-ja na velikem posvetu več kot 150 držav načrtuje vnovično izkoreninjenje črnih koz.

Analiza hipotetičnega napada s črnimi kozami

Težko je ovrednotiti dogodke po napadu s črnimi kozami. Različne stroke zastavljajo različna vprašanja in predlagajo svoje rešitve, kajti ocena ni enotna. Vprašanja so kompleksna in presegajo odgovore, ki zadevajo zdravljenje bolnikov in skrb za okrevance. Po scenariju sem sledil dogodkom po napadu iz dneva v dan, kot jih je zapisala Tara O'Toole z univerze Johnsa Hopkinsa v dvomilijonskem Baltimoru.

Na posebnem seminarju so se zbrali strokovnjaki različnih strok in preventivnih smeri medicine, ki so bili podrobno seznanjeni z vsemi dogodki po napadu. Razpravljali so, kot bi šlo za resničen napad. Prišli so predstavniki bolnišnic, CDC-ja, preventivne medicine z ameriških univerz; predstavniki krajevnih in zveznih upravnih, varnostnih in zdravstvenih ustanov; FBI je predstavljal direktor oddelka za boj proti terorizmu; novinarji. Razpravo je vodil D. A. Henderson, ki je imel izkušnje s črnimi kozami, saj je vodil je program SZO-ja za izkoreninjenje črnih koz v letih 1975–1979. Razpravo so razdelili na več faz.

Ugotavljanje povzročitelja

Na začetku epidemije, nekako v drugem tednu po bioterorističnem napadu, je vladala zmeda. Ni bilo zanesljivo, kaj je okužbo povzročilo, in neradi so govorili o črnih kozah, saj je bila bolezen že pred dvema desetletjema izkoreninjena. Ni bilo še znano, kdo naj vodi raziskavo epidemije in kdo naj odredi prve ukrepe, da bi jo zajezili. Novinarji so nenehno oblegali bolnišnice. Razpravljavci so se spraševali, zakaj tako dolgo niso prepoznali povzročitelja. Odgovorov je več. Črne koze je težko prepoznati, saj je bolezen na začetku podobna gripi. Vsi so tudi vedeli, da črnih koz od leta 1980 ni več. Na začetku so se zato vsi laboratoriji oklenili misli, da gre za virusno okužbo, in se trudili dognati, za katero. Predvsem so razmišljali o virusu opičjih koz, ki pa je še precej neraziskan in se ne razlikuje dosti od virusa črnih koz. Nekateri so menili, da gre za posledice cepljenja proti črnim kozam v nekaterih poklicih. Zdravniki, ki so pregledovali prve bolnike, so bili optimistični in prepričani, da ne gre za hudo bolezen. Diagnozo so postavili pozno predvsem zato, ker s črnimi kozami nihče ni imel izkušenj.

Ko so se vse preiskave razen preiskave za črne koze izkazale za negativne in zlasti ko sta CDC in Vojaški inštitut za medicinske raziskave potrdila, da gre za epidemijo črnih koz, so se stvari spremenile. Laboratoriji teh dveh ustanov so opremljeni za biološko varnost najvišje stopnje, vendar je vseeno trajalo nekaj dni, da so diagnozo potrdili.

Odziv v bolnišnicah

Številne bolnike so v bolnišnicah osamili, še preden so potrdili diagnozo. Zdravniki so se zgodaj zavedeli, da je bolezen zelo nalezljiva. Tako so menili tudi infektologi iz bolnišnic in drugih ustanov. Mestna zdravstvena administracija je postala pozorna že ob prvih bolnikih, kajti primerjali so poročila iz več bolnišnic in ugotavljali, da so simptomi pri vseh enaki. Spoznali so, da imajo opraviti z epidemijo. Na začetku so mislili, da gre za hude ošpice, in so že začeli sprejemati ukrepe proti epidemiji.

Administracijo mesta so obvestili, ko je bila diagnoza, da gre za črne koze, potrjena. Opozorili so varnostne službe, lokalne ustanove za prvo pomoč, predstojnika zdravstvene administracije in tudi županovo pisarno. Bilo je že očitno, da ni preprosto uskladiti delovanja ustanov.

Usklajevanje odzivov na epidemijo

Razpravljavci so bili enotnega mnenja, da je najpomembneje določiti, kdo bo vodil ukrepe proti epidemiji. Očitno je bilo, da bo potrebnega ogromno dela in denarja, zato bo vodenje izredno pomembno. Zapletlo se je, ker so imele različne ustanove enaka pooblastila in naloge, kar je zelo oviralo enotno delovanje.

Zakon o terorizmu je v ZDA eden od zveznih zakonov, zato so se v raziskave že na začetku vključile tudi zvezne ustanove, kot je FBI. Ta naj bi bila med prvimi ustanovami, ki bi sodelovale pri raziskavah terorističnega napada, in črne koze so na to možnost zelo jasno kazale. Začele so se tudi kriminalistične preiskave, ki jih je izvajala CIA. CDC so vključili, ko so mu poslali materiale za raziskavo. Vlada prizadete države je sodelovala od vsega začetka, saj je njena naloga sodelovati vedno, kadar je ogroženo zdravje širše javnosti. Guverner je celo javno spregovoril v imenu kriznega štaba.

Mestna uprava je od začetka epidemije sodelovala pri vsem, kar je zahtevalo nujno ukrepanje. Očitno je bilo, da je ukrepanje ob bioterorističnem napadu tudi v pristojnosti lokalnih oblasti. Brez odlašanja so v prizadevanja za omejitev epidemije vključili tudi lokalno policijo, skupine za ravnanje ob nesrečah, mestno zdravstveno upravo in župana.

Guverner prizadete države (Minnesota) je poudaril, da je epidemija postala stvar zveznih ustanov, ko so mediji začeli pisati, da je epidemija problem širšega območja, ne le države.

Najtežje vprašanje je bilo, kako ravnati z bolniki v bolnišnicah. Velika nevarnost je bila panika, ki bi lahko povzročila splošno zmedo in zameglila okoliščine epidemije.

Ko se je razvedelo, da gre za črne koze, je delo zapustilo veliko zdravstvenih delavcev, zdravnikov in medicinskih sester. Pomanjkanje osebja je zaostriło stresni položaj pri bolnikih in pri preostalem zdravstvenem osebju.

Prve preventivne naloge so padle na ramena bolnišničnih epidemiologov in infektologov, še preden so zvezne ustanove lahko poslale svoje strokovnjake in svetovale, kako ravnati. Pomembni so postali strokovnjaki za bolnišnične okužbe. Da bi lahko ukrepali skladno, so se posvetovali s kolegi iz drugih bolnišnic. Bolnišnični epidemiologi so tudi prvi opozorili, koga vse je treba obveščati o dogajanjih.

Nato so se srečali z novo težavo: kako usklajevati delo, saj so imeli opraviti z zaupnimi podatki različnih ustanov na raznih ravneh upravnih organov. Zgodnjih opozoril, da gre za zelo občutljiva vprašanja, ni bilo, kar so pozneje obžalovali. FBI je že od začetka vedel, da gre za epidemijo, vendar ni imel nobenega stika z zdravstvenimi delavci na terenu, ki zato več dni niso bili obveščeni o dogajanjih. Pozneje so z zamudo pojasnjevali, češ da zdravstveni uradi še nikoli prej niso delovali pri skupnih nalogah. Uradniki se še nikoli niso srečali s čim podobnim.

CDC se na ravni zvezne vlade ukvarja z zdravstvenimi vidiki, FBI pa je odgovoren za vprašanja, ki zadevajo zakone in predpise o ohranitvi reda in miru. Kako si ustanovi med seboj delita pooblastila in naloge, ni povsem znano. Kriminalistične raziskave niso ločene od epidemiološkega poizvedovanja in vsakdo, ki so ga spraševali o epidemiji, je bil tako rekoč zasliševan zaradi kriminalnih dejanj.

Nekateri vidiki in naloge zveznih ustanov se med seboj prekrivajo in si v nekaterih primerih tudi nasprotujejo. Tak primer je pošiljanje materialov za preiskave na CDC. Dokazne materiale pa je potreboval tudi FBI za poznejše sodne postopke proti storilcem. Tako se je zdelo, kot da bi FBI vodil vse raziskave. FBI pa ni pristojen odločati o vprašanjih, kako ravnati z bolniki, koga cepiti najprej, kako mobilizirati epidemiološko službo na vseh ravneh javnega zdravstva, od lokalnega do zveznega. Očitno je, da bi moral vse delo za prepoznavanje epidemije voditi CDC, pri tem pa bi FBI pomagal in usklajeval vodenje zveznih virov.

Še vedno ni bilo jasno, kdo naj usklajuje delovanje bolnišnic. Ali se lahko v bolnišnici nenadoma pojavi človek, ki trdi, da je njegova naloga usklajevati in voditi vse delo? Zvezni uradniki bi v teh primerih lahko povzročili ovire in zmedo, ker je njihova naloga dvorezna. FBI pa je trdil, da je njegova naloga v bolnišnicah samo opozarjati zdravstveno osebje, pri katerih vprašanjih je treba pomisliti na kriminal, zato je nujno opraviti pogovore z bolniki na poseben način. Pogovori naj bi bil usklajeni. Še vedno pa ni bilo znano, kdo naj vodi delo v bolnišnicah.

V opisanem scenariju bioterorističnega napada s črnimi kozami so se odločili, da bo ena od bolnišnic osrednja bolnišnica za sprejem bolnikov s črnimi kozami. Tudi v tem primeru pa niso našli odgovora na vprašanje, kdo naj vodi raziskave. Vsaka bolnišnica je imela nalogo, naj sama pripravi načrte za karanteno in razdeljevanje zdravil bolnikom. Njena naloga je bila tudi poskrbeti, da se zdravstveno osebje v bolnišnici ne okuži. Zdravstvene delavce je bilo treba brez odlašanja cepiti proti črnim kozam, razdeljevanje cepiva pa je bila naloga CDC-ja.

Epidemiološke raziskave zunaj bolnišnic naj bi opravljali skladno z nasveti CDC-ja, ki opozarja na nadzor okužbe že na zgodnjih stopnjah epidemije. CDC tudi priskrbi pomoč dodatnih strokovnjakov, ki bodo pomagali pri epidemioloških poizvedbah, da bi čim prej ugotovili izvor epidemije in njenega povzročitelja, ter tesno sodelovali s strokovnjaki CDC-ja.

Obveščanje javnosti

Vsi razpravljavci so se strinjali, da je nadvse pomembno nadzorovati sporočila javnosti. Poročevalci iz bolnišnic bodo hitro pograbili različne govornice in terjali odgovore od zdravstvenih uradnikov in osebja. Uradni viri pa med epidemijo ne bodo edini viri informacij.

Prvi, ki se bodo odzvali na epidemijo, bodo varnostni organi, policisti in gasilci s potrebno opremo za delo, ki je biološko nevarno. Oprema bo že od prvega dne epidemije sprožila ugibanja v javnosti. Treba bo skrbno nadzorovati sporočila, ki prihajajo v javnost. Težav bo vse več. Ne bodo enotni v tem, kaj naj sporočijo javnosti prek medijev. Informacija bo morala biti dosledna in zanesljiva. Po mnenju FBI-ja bi bilo najbolje, če bi bilo tiskovno središče enotno, kot je bilo po terorističnem bombnem napadu v Oklahoma Cityju pred nekaj leti. Prednost takega tiskovnega središča je, da na vsa vprašanja odgovarjajo strokovnjaki, ki temeljito poznajo področje.

Ne glede na vsebino pa morajo biti sporočila za javnost skrbno premišljena in obravnavana v skupini. Že naslednji dan po poročanju o znamenjih gripe pri večini bolnikov bodo vse ambulate polne bolnikov z zamašenimi nosovi in povečano telesno temperaturo. Paniko lahko povzroči tudi sporočilo, da bodo uvedli karanteno, zato je treba takšno sporočilo najskrbneje pretehtati. Tisk bo zagotovo pisal ne le o krizi v bolnišnicah, temveč tudi o krizi v vodenju ukrepov proti epidemiji. Paziti je treba tudi, kako bo javnosti predstavljena zamisel, da gre nemara za teroristični napad.

Strokovnjaki za infekcijske bolezni gledajo na informacije z drugega vidika. Opozarjajo, da še ni rešeno, kako naj potekajo pogovori z javnostjo. Kdo bo dajal intervjuje? Kako bodo pogovore usklajevali s kriminalističnimi raziskavami? Koga bodo cepili, kajti

cepiva bo primanjkovalo? Kako bodo zavarovali zdravstveno osebje? Ali bodo zdravstveni sistem preplavili namišljeni bolniki? Na začetku epidemije se je pokazalo, da bolnišnice niso bile pripravljene na poplavo telefonskih klicev, ki se je začela kmalu po objavah za javnost.

Kako ravnati skladno z logistiko?

Kakšen naj bo načrt za delovanje na začetku epidemije? Treba bo mobilizirati na stotine ljudi, da bodo govorili z javnostjo, in še več sto, da bodo ravnali s cepivom. Razdeljevanje cepiva in zdravil bo težko logistično vprašanje, ki ga bo treba čim prej obvladati.

Med naraščanjem števila bolnikov in širjenjem epidemije v sosednje države bodo guvernerji povsod zahtevali cepivo in s tem sprožili razpravo o tem, kako cepiti. Cepili bodo na desettisoče ljudi. Vedno več ljudi bo potrebovalo cepivo. Poročila v medijih bodo kritizirala ukrepe in odziv oblasti na hudo krizo.

Kaj bo še treba storiti? Število umrlih bo naraščalo, vedno več ljudi bo v karanteni. Mestni uradnik bo izjavil, da stvari uhajajo iz rok, ker so številni zdravniki in medicinske sestre zapustili svoje službe. Epidemija jih je prestrašila. Vodstvo v bolnišnici ne bo delovalo najbolje. Vse pogosteje bo slišati zahteve, da morajo biti uradni odzivi bolje premišljeni in da morajo temeljiti na trdnih znanstvenih temeljih.

Cepljenje bo vse pomembnejše vprašanje. Omejena zaloga cepiva bo terjala, da se cepi samo najbolj ogrožene prebivalce, ki so se okužili, ko so skrbeli za okužene sorodnike. Politični voditelji in pomembni mestni uradniki bodo imeli prednost. Nujno bo pridobiti soglasje o prednosti pri cepljenju. Strokovnjaki CDC-ja bodo takšna vprašanja očitno najlažje reševali. Javno zdravstvo pa bo moralo sestaviti načrt za cepljenje, ki bo prilagojen okoliščinam. Treba bo tudi odgovoriti na vprašanje, ali se je epidemija začela iz enega vira ali iz več. Zaradi preobremenjenosti bodo sredstva za cepljenje v CDC-ju in v ameriškem Inštitutu za medicinske raziskave izčrpane v nekaj dneh.

Bolnišnice bodo morale odločiti tudi o karanteni. Sprejemanje bolnikov v karanteno bo treba omejiti že po nekaj dneh. Strah zdravstvenega osebja, da bodo zaprti v karanteni, je dodaten razlog, da bodo pustili službe. Številni pa bodo ostali na svojih delovnih mestih, če bodo spoznali, da imajo vso podporo in natančne podatke o epidemiji, opozarjajo psihologi, ki skrbijo za duševno zdravje osebja.

Zakonski predpisi

Prisilno cepljenje je v ZDA po primeru iz leta 1905, imenovanem »primer Massachusetts«, dovoljeno in legalno. Tako ni ovire, da ne bi cepili vseh, ki bi jih bilo treba cepiti.

Težje pravno vprašanje je karantena bolnikov s črnimi kozami. Številni predpisi javnega zdravstva so zastareli in nemara sploh niso več veljavni. Hkrati je znanih več sodniških odločitev v primerih, kjer je bila obravnavana okužba s HIV-om, ki so stvari spremenile. Nenadoma bodo npr. ugotovili, da je v Minnesoti za vsak primer karantene treba pridobiti odločbo sodišča. Včasih je bila karantena dovoljena v bolnišnici in zunaj nje v skupnosti.

Drugo temeljno vprašanje je, ali uradniki poznajo zakonske predpise, kar je zlasti pomembno za varnostnike v bolnišnicah in policijo. Kakšne pristojnosti ima policija pri uvajanju karantene? Omejitve nujnih ukrepov je treba pri načrtovanju ukrepov natančno opredeliti že pred nesrečo.

Epidemija se bo razširila na širše območje in v druge države. Zato bo najbrž treba sodelovati tudi s SZO-jem in uvesti posebne predpise za potnike v mednarodnem prometu, kot je npr. potrdilo o cepljenju proti črnim kozam.

Zaloge cepiva

Tudi brez ustreznih zalog cepiva je možno marsikaj storiti. Pravilen ukrep je predhodno cepljenje zdravstvenih delavcev, da bodo dobro prenesli prve pritiske bolnikov na bolnišnico. Sekundarno prenašanje bolezni se najuspešneje pretrga, če cepijo vse, ki so prišli v posredni ali neposredni stik z okuženimi. Navodila naj bi dajal bolnišnični epidemiolog, ker bo najboljše poznal okoliščine. Svetoval bo nošnjo maske s filtrom in skrbno umivanje rok.

Druga možnost za omejitev epidemije je karantena. Dodatni ukrepi ne morejo nadomestiti primerne oskrbe s cepivom, lahko pa upočasnijo epidemijo.

S cepljenjem bodo težave, ker bo ljudi, ki se bodo hoteli cepiti, več, kot pa bodo imeli cepiva. Cepiva na zalogi zdaj ni dovolj, da bi z njim lahko bistveno preprečili širjenje epidemije. V ZDA imajo stalno zalogo cepiva, vendar bo trajalo vsaj 36 mesecev, preden bodo pridobili nove količine. Zdravstveni uradniki ne bodo imeli niti časa niti denarja, da bi natančno določili, koga je treba cepiti. Povpraševanje po cepivu bo izčrpalo vse zaloge.

Stroški za pripravo cepiva bodo vedno velika težava. Še donedavna je bil bioteroristični napad s črnimi kozami videti kaj malo verjeten. Priprave velikih količin cepiva ni bilo možno opravičevati. Ponavadi je dobro, če farmacevtske družbe pri pripravljanju zaloga cepiva sodelujejo z državnimi ustanovami. Podobno velja tudi za druge vrste zaloga. Stroški bi bili izredno visoki, če bi epidemija ustanove ujela brez cepiva. Pripraviti cepivo proti črnim kozam danes ni težko, saj se virus cepiva dobro razmnožuje v celičnih kulturah. Strokovnjaki menijo, da bi bilo po izčrpanju zaloga cepiva najbolj priporočljivo uporabiti material iz pustul bolnikov in z njim cepiti ogrožene ljudi.

Videnje nadaljnjih dogodkov

Epidemija črnih koz se bo razširila na več različnih držav. Končno bodo dogodek razglasili za bioteroristični napad, saj ne bodo našli drugih virov virusa. Namerno širjenje virusa bo ostala edina možnost.

Ob bioterorističnem napadu s črnimi kozami bo hitro zmanjkalo tudi zdravil. V preteklosti so uporabljali metisazon, novejšo zdravilo pa je cidolfivir, ki deluje protivirusno.

Sekundarni prenos bo ušel izpod nadzora, cepljenje epidemije ne bo omejilo in standardni načrti se ne bodo posebno izkazali. Bolniki bodo preplavili bolnišnice, tudi tisti, ki si bodo samo domišljali, da imajo črne koze. Za vse bolnike ne bo dovolj postelj. Bolnišnično osebje bo kljub vsem prizadevanjem telesno in duševno docela izčrpano zaradi preveč delovnih ur in umiranja bolnikov pred njihovimi očmi.

Lokalna epidemija se bo spremenila v mednarodno. Kljub temu bodo marsikaj storili, saj bo bolnikov s črnimi kozami na koncu 15.000, če ne bodo ukrepali, pa jih b, sodeč po epidemioloških modelih, približno 100.000.

Zločinskih razširjevalcev virusa kljub obsežnim raziskavam epidemiologov in kriminalistov ne bodo odkrili. Sistematično iskanje vira epidemije pa je pomembno, kajti to je edina pot, da se ga odkrije. Drugih poti po mnenju FBI-ja ni.

Razpravljavci na seminarju so se strinjali, da bi se marsikateri težavi lahko izognili, če bi imeli pripravljene načrte, kako ravnati ob bioterorističnem napadu s črnimi kozami. Strinjali so se tudi, da je odločilno določiti vodjo, ki naj vse ukrepe vodi in usklajuje. Vprašanje pa je bilo, ali ne bi bilo treba na začetku odrediti karanteno za celo mesto. Ali bi bilo treba ustanoviti hitra sodišča? Ali bi bila izbira ene bolnišnice, kjer bi zbirali večino bolnikov, pametna? Vsa ta vprašanja so ostala brez odgovorov.

Kdo bo plačal stroške epidemije?

Stroški epidemije bodo presegli vsa pričakovanja. Na simpoziju je bilo postavljeno vprašanje, kako naj bi se financirala bolnišnica z bolniki s črnimi kozami. Menedžerji so menili, da bi morala v tem primeru stroške poravnati zvezna blagajna. Opozorili so, da bi bilo treba okrepiti povezave med zdravstvenimi ustanovami, skrbeti za usposobljenost laboratorijev, izbrati prave metode za preprečevanje epidemije in jih razviti v zanesljive. Informacijska tehnologija v zdravstvu je očitno zastarela.

Scenarij o namišljeni epidemiji črnih koz je strašljiv, vendar strokovnjaki niso brez izkušenj z epidemijami črnih koz v preteklosti. Ob koncu seminarja so nekateri ugledni udeleženci menili, da ljudje v kriznih okoliščinah ponavadi sodelujejo bolje, kot bi pričakovali.

Enajsto poglavje

ANTRAKS – SCENARIJ BIOLOŠKEGA NAPADA

Še pred napadi bioteroristov s pismi, ki so vsebovala antraks, so bila večja mesta v ZDA opozorjena, da je napad bioteroristov možen. FBI je opozarjal, da »prha z antraksom lahko ogrozi ameriška mesta«. Mestne oblasti so pozivali, naj nemudoma uresničijo že pred časom zastavljene preventivne cilje.

Thomas Inglesby je predvidel, kaj bi se zgodilo ob možni grožnji z bioterorističnim napadom. Njegov scenarij na kratko povzemam.

Grožnje z bioterorističnim napadom so doletele dvomilijonsko mesto na severovzhodu ZDA. Videti so bile resnične, zato so o njih obvestili tudi druga večja mesta v tem delu države. 1. novembra zvečer je bila na mestnem stadionu nogometna tekma. Zbralo se je približno 75.000 navijačev. Večer je bil rahlo meglen, temperatura blaga, vetrič je pihal z zahoda proti vzhodu. V prvi četrtini igre je mimo stadiona peljal tovornjak, ki je približno 30 sekund izpuščal aerosol z antraksom. V približno polkilometrskem pasu je nastal komaj viden oblak. Posebnega vonja ni bilo zaznati. Veter je aerosol razpihal prek parkirišča in v okolico v premeru enega kilometra, na sosednje trgovsko središče in manjše stanovanjsko naselje. Tovornjak je po opravljeni nalogi odpeljal. Ko je bilo tekme konec, je bil že 15 km stran. Sprostitve antraksa ni zaznal nihče.

Oblak z antraksom je okužil približno 16.000 ljudi na stadionu, v smeri vetra pa še približno 4000 ljudi v stanovanjskem naselju in trgovskem delu mesta blizu stadiona. Nekateri navijači so se s tekme vrnili v sosednje države.

Voznik tovornjaka in njegovi sodelavci so še isto noč zapustili ZDA. Ko se bodo po dveh dneh pokazali prvi znaki okužbe z antraksom, bodo že nekaj časovnih pasov stran od namerno okuženega stadiona.

Dva dni po tekmi na severovzhodu ZDA zbolijo na stotine ljudi. Vsi imajo močno povečano telesno temperaturo, kašljajo, nekateri imajo težave pri dihanju in hude bolečine v prsnem košu. Nekateri bolniki se zdravijo sami z zdravili, ki so v prosti prodaji, drugi se poskušajo posvetovati s svojim zdravnikom ali z medicinskimi sestrami kar po telefonu. Le maloštevilni pridejo v ambulate in bolnišnične oddelke za prvo pomoč.

V zdravstvenih ustanovah mislijo, da gre za gripo, zato bolnikom svetujejo mirovanje v postelji in pitje večjih količin tekočine. Na severovzhodu ZDA namreč dobro poznajo

epidemije gripe, saj jih imajo vsako leto; ravno dva tedna pred napadom so se borili z njo. Da bi potrdili, da gre za gripo, materiale nekaterih bolnikov pošljejo na preiskavo. Nekaj najhuje obolelih pregledajo z rentgenom, če imajo morebitne spremembe na pljučih, da bi tako izključili možnost pljučnice. Šele pozneje, ko bodo ugotovili, za katero bolezen gre v resnici, bodo ob ponovnem pregledu rentgenskih posnetkov opazili razširjeno medpljučje in otekle bezgavke ob pljučnih linah (hilusih), kar bi rentgenologe zagotovo opozorilo na nekaj nenavadnega. Maloštevilne bolnike že sprejmejo v bolnišnice. Nekaterim preiščejo kri, da bi odkrili morebitne bakterije. V bolnišnicah imajo že 400 bolnikov iz različnih mestnih predelov. Še vedno ne vedo, da gre za veliko nevarnost. Štiri dni pozneje medicinske sestre in zdravniki opazijo, da se je močno povečalo število bolnikov s težavami pri dihanju, in na uradih za javno zdravstvo skličejo posvet, da bi se odločili za najustreznejše zdravljenje. Dobijo tudi podatke o nedavni epidemiji gripe. V kulturah krvi zgodnjih bolnikov pa kar v sedmih mestnih laboratorijih hkrati najdejo po Gramu pozitivne bakterije. Bakteriologi ugotovijo le, da gre za bacile iz družine Bacillus. Podrobnejših raziskav ne opravijo, zdravstvena služba jih niti ne zahteva, kajti podobne bakterije niso tako redke v kulturah krvi zaradi saprofitnih bakterij iz okolja.

Stvar se zaplete četrty dan, ko umrejo prvi bolniki. Bolezen je pri nekaterih ljudeh očitno hitro smrtna. Mlade in zdrave je umorila kar v 24 ali 48 urah po prvih bolezenskih znakih. Nenadne in hitre smrti vznemirjajo zdravnike, neznana bolezen je nepredvidljiva. Posvetujejo se z občinskimi uradi za javno zdravstvo, ti pa se posvetujejo s CDC-jem v Atlanti. V prvih štirih dneh je v mestu zbolelo 1200 ljudi, 80 jih je umrlo.

Novica, da zdravi mladi ljudje na hitro umirajo, se razširi med zdravstvenimi ustanovami v mestu in o epidemiji že poročajo pri jutranjih poročilih na televiziji in radiju. Novinarji se pogovarjajo z družinskimi člani bolnikov in umrlih, z zdravniki in zdravstvenimi uradniki v občinskih uradih za javno zdravstvo. Strokovnjaki na televiziji razpravljajo o možnih povzročiteljih te hude bolezni. Govorijo o hongkonški gripi in drugih možnih okužbah, opozarjajo tudi na bolezni, ki niso nalezljive. Hiter pregled po oddelkih za prvo pomoč v bolnišnicah pokaže, da obolevajo ljudje vseh starosti in iz vseh mestnih predelov. Vedno več je novih bolnikov, njihovo število se vsak dan podvoji in že presega zmogljivosti bolnišnic in drugih zdravstvenih ustanov.

Župan skliče nujen sestanek vodilnih zdravstvenih strokovnjakov in uradnikov, tudi nekaj zunanjih. Zbrani strokovnjaki razpravljajo o možnih vzrokih in o tem, kaj storiti z bolniki. Skrbi jih, da gre za posebno nevaren virus gripe, nekateri pa opozarjajo tudi na druge možne mikroorganizme. Svetujejo osamitev bolnikov z vročino, kašljem ali bolečinami v prsnem košu. Zahtevajo še več laboratorijskih preiskav in še nova epidemiološka poizvedovanja. Kri in druge materiale bolnikov sklenejo poslati v CDC.

Na prizorišče že prispejejo raziskovalci CDC-ja. Med novinarsko konferenco župan pojasni odziv mesta na epidemijo gripe in pozove meščane, naj ohranijo mirno držo. Vprašanje novinarja, ali je možen bioteroristični napad, župana začudi in podvomi, da bi bilo kaj takega v svetu sploh možno.

Samo dan pozneje so zasedene že vse postelje oddelkov za prvo pomoč in enot za intenzivno nego v mestu. Umirati začnejo tudi bolniki, ki so dobivali najboljšo možno nego in zdravila. Številni bolniki so vročični, imajo znižan krvni tlak in so videti v septičnem šoku. Pri nekaterih opazajo tudi znake meningitisa. Diagnoze še vedno ni. Hitre in nepojasnjene smrti med osebjem bolnišnic in ambulant ponekod v mestu izzevoje vzdušje popolnega obupa in zmede.

Ukrep, da je treba bolnike osamiti, hitro opustijo, ker osamitev ni več možna. Osebjem v zdravstvenih ustanovah nenehno oblegajo novi bolniki. Strah pred nalezljivo boleznijo osebjem v bolnišnicah spodbudi, da začne nositi kapuce z zvišanim tlakom. Po televiziji kažejo zdravnike, kako delajo v tej opremi, in pojasnjujejo, da posamezne bolnišnice nimajo takšnih kapuc.

Istega dne zvečer univerzitetni laboratorij sporoči domnevo, da gre za antraks. Bakterijo so izolirali iz krvi mladega bolnika, ki je že umrl. Laboratorij o tem obvesti občinske in državne oddelke za javno zdravstvo, ki o tem obvestijo CDC in FBI. Bolnikov material pošljejo Vojaškomedicinskemu inštitutu za nalezljive bolezni, kjer strokovnjaki že po nekaj urah ugotovijo, da se njihovi hitri testi ujemajo s predhodno diagnozo: gre za antraks.

Župan se posvetuje s predstavniki občinskega in državnega urada za javno zdravstvo. Domnevno je antraks posledica bioterorističnega napada. Priznajo, da je bojazen, da gre za splošno izpostavljenje aerosolu z antraksom, upravičena.

Župan besen izve, da ga FBI ni opozoril na možno nevarnost, da bi na severovzhodu države lahko prišlo do bioterorističnega napada z antraksom. Šokiran je, ker je bilo treba čakati na smrt več sto bolnikov, preden je zdravstvo potrdilo diagnozo. Obvestijo ga, da proti antraksu obstaja cepivo, vendar še ni zanesljivo, ali bo na voljo za vsakogar. Nihče tudi še ni ocenil obsega epidemije in ni znano, ali je bilo napadov več ali en sam večji. Prav tako še ni znano, kako se bo epidemija nadaljevala. CDC po ZDA išče novice o podobnih obolenjih.

Županovi svetovalci menijo, da naj bi na začetku zdravljenja bolnikov uporabili kinolonska zdravila. Kemoprofilaktik priporočajo tudi ljudem, ki so bili izpostavljeni okužbi, pa še niso zboleli. Iskanje izpostavljenih ljudi vzame veliko časa, prav tako tudi pridobivanje sprotnih podatkov. Znano je le to, da so bili vsi bolniki, ki so umrli, pred petimi dnevi na nogometni tekmi na mestnem stadionu.

Župana obvestijo, da se umiranje bolnikov lahko prepreči z jemanjem zdravil, še preden se pojavijo bolezenski znaki ali najpozneje nekaj ur po prvih znakih bolezni. Strokovnjaki obupujejo, saj hudo bolni bolniki umirajo ne glede na zdravila, ki jih dobivajo. Toda zdravila hitro pohajajo, zaloge v lekarnah so že skoraj izčrpane. Novica o nevarni bolezni in možnih zdravilih se je že razširila po vsem mestu, v predmestja in okoliške kraje.

Eden od starejših županovih svetovalcev meni, da bi bilo zaradi pomanjkanja antibiotikov in kemoterapevtikov pametno, da bi z zdravili zavarovali samo ljudi, ki so bili zanesljivo izpostavljeni okužbi, pa še niso zboleli. Bolnikom naj sploh ne bi dajali antibiotikov, saj bodo ne glede na zdravljenje umrli. Župan pozove državne oblasti, naj pomagajo pri nakupu večjih količin zdravil. Vlado prosijo za pomoč tudi župani sosednjih mest.

Državni uradniki obvestijo bolnišnice v okolici mesta, da gre za epidemijo antraksa, in jih posvarijo, naj se pripravijo na naval bolnikov, ko bodo župani na novinarski konferenci o tem obvestili javnost. Nasvete za nego in zdravljenje bolnikov razpošljejo vsem bolnišnicam in klinikam na severovzhodu ZDA.

Pozna večerna poročila prekinejo zaradi županovega sporočila, da je bil po mestu razpršen antraks. Župan opiše svetovalne ukrepe in tudi vsa prizadevanja občine, da bi dobila pomoč zvezne vlade. Govori o splošnih preventivnih ukrepih. Pozove vse, ki so se udeležili nogometne tekme, naj začnejo preventivno jemati zdravila, ki jih delijo kar na policijskih postajah in šolah po mestu. Zdravila naj bi zadostovala za en teden. Drugo stopnjo delitve antibiotikov pa bodo začeli, ko bodo dobili nove količine. Takrat naj bi dobili zdravila za 60 dni. Vsak, ki bi zbolel, naj se takoj zglesi v bolnišnici. Župan sporoči, da so od zvezne vlade že zahtevali tudi cepivo. Hkrati poudari, da antraks ni nalezljiv. Vnovič skuša pomiriti javnost, naj se ne odziva panično.

Na tisoče ljudi pohiti na policijske postaje in v središča za razdeljevanje zdravil, še preden ti zdravila dobijo. Komunikacija med mestnimi uradi in središči za razdeljevanje zdravil ni urejena in le od naključja je odvisno, ali dobijo zdravila iz zalog ali ne. Ni načrtov za razdeljevanje zdravil v nujnih primerih. Nekatera središča za razdeljevanje zdravil jih sploh ne dobijo, drugod zaloge poidejo čez noč.

Nenadoma je mesto brez zdravil. Približno 50.000 ljudi je zdravila prejelo, še preden so se zaloge izpraznile. Niso pa vodili evidence, kdo je zdravilo že prejel in kdo ne. Zdravstvene ustanove niso dovolj dobro pripravljene in niso kos navalu novih bolnikov. Šesti dan po okužbi je za antraksom zbolelo že 2700 ljudi, umrlo pa jih je 300. Na tisoče zdravih ljudi oblega zdravniške ordinacije, klinike in bolnišnične oddelke za prvo pomoč v strahu, da so se okužili z antraksom.

Šesti dan epidemije župan razglasi, da so bolnišnice prenatrpane in bodo zato v bolnišnice spremenili šole in domove za ostarele. Red bo vzdrževala nacionalna garda, logistično pa bodo pomagali uradi za naravne nesreče in podobne ustanove. Mesto je za kratek čas brez antibiotikov in kemoterapevtikov, pričakuje nova zdravila iz sosednjih držav. Novinarji poročajo, da so umrli tudi bolniki, ki tistega dne niso bili na nogometni tekmi, ampak daleč od stadiona. Novinarji namigujejo, da mestne oblasti namenoma zadržujejo razdeljevanje zdravil in da krajevne oblasti izgubljajo nadzor nad trenutnim položajem.

Poročajo tudi o govoricah, da so središča za razdeljevanje zdravil dobila nove zaloge antibiotikov. V njih pride do nasilnih obračunavanj.

Šesti dan epidemije epidemiologi poročajo, da številni bolniki z antraksom niso bili na nogometni tekmi. Računalniški modeli pokažejo, da so vetrovi spore antraksa raztrosili več kilometrov daleč. Svetovalci župana opozorijo, da na poti ni novih zalog antibiotikov. Sosednje države jih namreč nimajo in jih ne morejo poslati pa tudi zvezna vlada sporoči, da bo trajalo še najmanj šest ur, preden bodo lahko poslali manjše količine zdravil.

Ljudi prepričujejo, da antraks ni nalezljiv, vendar začenjajo bežati iz mesta in povzročajo prometne zastoje. Vozniki avtobusov in piloti zavračajo vožnje na ogroženo območje in grozijo, da bodo pustili svoje službe, če jih bodo skušali v to prisiliti. Promet v smeri proti severovzhodu je močno okrnjen. Opolnoči šestega dne epidemije je za antraksom zbolelo že 3200 ljudi, od teh jih je 900 umrlo.

Sedmi dan začnejo iz zveznih rezerv v središča za razdeljevanje, ki jih je zdaj že 40, prihajati zdravila. FBI poroča, da ima predhodne dokaze, da je bil vir raztrosa aerosola z antraksom tovornjak, ki je peljal mimo stadiona. Nimajo še osumljenca, ki bi ga lahko aretirali. Potrdijo pa, da so teroristične skupine teden dni prej grozile z biološkim napadom. Na televiziji družinski člani umrlih zagrozijo s tožbami proti krajevnim in zveznim oblastem, ki niso poskrbele za zadostne količine zdravil. Kriza zaupanja v vlado narašča, zaradi umrlih se težke razmere še zaostrejujejo; mrtvašnice so natrpane s trupli. Zvezni zdravstveni uradi in CDC sporočijo, da je treba trupla umrlih kremirati. Verske skupnosti zagrozijo, da ne bodo poročale o svojih umrlih članih, če bo kremiranje obvezno. Tega dne zvečer je že 4000 bolnikov, od teh jih je umrlo 1600.

Osmi dan po začetku epidemije opazijo, da je občinskih uradnikov, varnostnikov, voznikov avtobusov in podzemne železnice, gasilcev, delavcev v komunalnih podjetjih, električarjev in osebja v veleblagovnicah vse manj. Nekateri niso prišli na delo, ker so zboleli ali pa jim je umrl bližnji sorodnik. Številni so izostali z dela zaradi strahu pred antraksom ali so ostali doma iz bojazni, da bi v mestu zavladovalo nasilje. Mesto so že zapustili ljudje, ki so imeli možnost odpotovati k sorodnikom ali znancem.

Člani narodne garde zapolnijo praznino, vendar marsikje primanjkuje ljudi s specifičnimi znanji. Posledice so občutne. Javni promet komaj še deluje, številni javni uradi so zaprti, vedno težje je priklicati varnostnike, policijo, gasilce ali rešilne avtomobile. Šole in univerze so zaprte, mestu grozi, da se bo sesula vsa infrastruktura. Začne se ropanje trgovin.

Župan skuša na tiskovni konferenci zavrni namigovanje, da cepijo proti antraksu le izbrance mestne elite. Poroča, da so zvezne oblasti že poslale cepivo, ki ga bo dovolj za tiste, ki so v največji nevarnosti. Na voljo je omejena količina cepiva, preostali se bodo morali zadovoljiti s preventivnim jemanjem zdravil. Razmere se poslabšajo, ko se ljudje zavedo, da lahko prvemu bioteroričnemu napadu sledi še drugi ali tretji.

Naj sklenem. Od vseh okuženih ljudi jih je zbolelo 20.000, od teh jih je umrlo 4000, večinoma v prvih desetih dneh po napadu. Primere antraksa so opazili tudi v sosednjih državah in mestih, kamor so se ljudje vrnili s tekme. Po desetih dneh epidemije število novih bolnikov začne upadati, kajti številni ljudje že jemljejo zdravila. Zbolijo tisti, ki so prizgodaj prenehali z zdravljenjem. Ob koncu epidemije dobi antibiotike in kemoterapevtike kar 250.000 ljudi.

Mediji poročajo, da je na stotine in tisoče ljudi umrlo po nepotrebnem, saj so zdravila razdeljevali z zamudo, ker oblast ni hotela plačati po 100 dolarjev za vsakega, ki bi dobil antibiotik in bi si tako rešil življenje. Mesto pa se izogne vojaški intervenciji z naglimi sodišči, kljub številnim zahtevam, da je navzočnost vojske nujna, saj so razmere na okuženem območju nestabilne.

Ne odkrijejo skupine, ki je napad povzročila, čeprav je za FBI to ena največjih preiskav vseh časov. Nekateri ljudje se ne želijo vrniti na svoje domove in zahtevajo uradno vračilo stroškov. Podjetja vzdolž toka vetrov stran od stadiona so zaprta, stadion je zapuščen. Tudi časopisi na tem območju so v »mrtvi coni«. Trgovina v mestu je zelo prizadeta, turizma skoraj ni več. Mestni svetniki ocenjujejo, da bodo škodo v mestu čutili še več let.

Mesec dni po napadu pet ameriških vele mest prejme opozorilo, da jih bodo v roku enega tedna napadli z antraksom.

Opisani scenarij je zlovešč. Epidemija antraksa bi pomenila izredne izzive za moderno družbo. Vendar ni razloga, da bi obupali. Praktična, osnovna pripravljenost bi lahko izid terorističnega napada docela spremenila. Ameriški epidemiologi zastavljajo več vprašanj in predlagajo rešitve, ki bi podobne biološke napade omilile. Ali bi bil izid epidemije drugačen, če bi bili krajevni zdravstveni uradniki obveščeni o nevarnosti

napada z antraksom? Ali bi bilo treba spremeniti laboratorijske metode, da bi bolezen hitreje prepoznali? Ali naj bi se vsi zaposleni v zdravstvu seznanili z zgodnimi znamenji boleznih in bi lahko ob pravem času opozorili na nevarnost? Ali naj bi se bolnišnice pripravile na množično zdravljenje z antibiotiki in kemoterapevtiki? Ali naj bi občine pripravile načrte za množično razdeljevanje preventivnih zdravil? Ali naj bi imeli pri roki dovolj učinkovitih cepiv? Kako naj zdravniki in zdravstveni uradniki sodelujejo z mediji, da bi bila javnost čim bolj obveščena in ne bi prihajalo do nepotrebnih paničnih reakcij? Kaj naj bi skupnosti še storile? Kako naj ravnajo bolnišnice in strokovna združenja? Kaj naj bi storil posameznik?

Kaj uči opisani scenarij epidemije antraksa?

Thomas Inglesby je v scenariju bioterorističnega napada na Baltimore opisal, kako bi se dogodek razvijal po dnevih. Primer je izbral premišljeno: Baltimore dobro pozna, saj dela na sloviti medicinski univerzi Johnsa Hopkinsa. Središče dogajanja je postavil na mestni stadion, ki sprejme 75.000 gledalcev. Tovornjak, ki je razpršil aerosol z antraksom, je peljal po Cesti 95 mimo stadiona; veter pa je razširil antraksove spore v smeri ceste.

Izposodil si bom še razmišljanja Johna Bartletta, profesorja na Johns Hopkinsu. Bartlett je preveril, kaj bi se zgodilo, če bi prišel v bolnišnico in zdravniku opisal bolezenske znake, značilne za inhalacijski antraks. Dežurni zdravnik, s katerim se je pogovarjal, je dovolj dobro poučen o bioterorizmu, saj je opravil poseben tečaj. V državi Maryland je takšen tečaj opravilo le pet zdravnikov. Kljub temu je zdravnik priznal, da bi na začetku bolezen prepoznal kot gripo, bolnika bi poslal domov in ga ne bi sprejel v bolnišnico. Brez preiskav pa bi bilo inhalacijski antraks nemogoče prepoznati. Dežurni zdravnik bi posumil na kaj hujšega, če bi se pojavilo več bolnikov. Prvega bolnika ne bi osamil, namestil bi ga v sobi z več drugimi bolniki.

Med Bartlettovim obiskom so bile vse postelje v bolnišnici (28) zasedene. Bolnišnica je bila polna zaradi nedavne hude epidemije gripe. Podobne razmere so tudi v drugih bolnišnicah po mestu. Bolnišnice pač delujejo ekonomično in so navadno do skrajnosti polne.

Bartlett je nato odšel na rentgenološki oddelek. Pokazal jim je posnetek pljuč z vidnimi znaki inhalacijskega antraksa. Specialist mu je kljub temu rekel, da vidi samo razširjeno medpljučje. V pogovoru sta ugotovila, da ne bi pomislila na »pljučni« antraks.

Nato je Bartlett obiskal še laboratorij. Pogovarjal se je s tehnikom, ki dela v laboratoriju že 25 let. Priznal je, da bacila antraksa še nikoli niso osamili. Tudi če bi bacil našli v krvnem razmazu ali ga osamili v kulturi, bi ga poimenovali s splošnim imenom *Bacillus*

spp. Šele ko bi naleteli na več podobnih izsledkov, bi ga začeli podrobneje preiskovati. Na antraks ne bi pomislili, kajti podobne saprofitne bakterije pogosto najdejo v kužnini različnih bolnikov. Šele v 48 urah bi bacil prepoznali kot bacil antraksa. Trajalo bi nadaljnjih 72 ur, da bi določili občutljivost bakterije za antibiotike. Šele na podlagi tega testa bi svetovali, kako zdraviti bolnike in katero zdravilo uporabiti preventivno. V tem času bi se prvič posvetovali tudi z uradniki urada za zdravje države Maryland.

Bartlett je poklical na urad za zdravje in pustil sporočilo, da ga zanima, kako bi ravnali ob bioterorističnem napadu. Odgovorili so mu po treh dneh, saj ima država izdelan mehanizem za odgovor, ki ga aktivira že en sam telefonski poziv. Pokazalo pa se je, da te telefonske številke ni poznal nihče, ni je bilo niti v telefonskem imeniku med številkami bolnišnice niti med številkami za nujno pomoč 911.

Bartlett je skušal tudi izvedeti, kolikšne so njihove zaloge zdravil. Mesto Baltimore ima ves čas na zalogi 69.000 kapsul ciprofloksacina in 99.000 kapsul flurokinolonov. V opisanem scenariju bi verjetno uporabili več različnih flurokinolonov in če bi antibiogrami pokazali, da je bacil občutljiv za penicilin, bi uporabili tudi tega. Na začetku epidemije antibiotikov in kemoterapevtikov ne bi bilo težko dobiti.

Bartlett je nato raziskal, kakšne načrte ima država Maryland za ravnanje ob bioterorističnem napadu. Ugotovil je, da bi že en telefonski klic sprožil celo vrsto ukrepov. Epidemiologi bi pregledali podatke in potrdili diagnozo. Nato bi se povezali z FBI-jem, državnim uradom za naravne nesreče in sistemom za nujno prvo pomoč. Nazadnje pa bi navezali stik z mediji in se lotili usklajevanja delovanja različnih pristojnih uradov.

V državi Maryland imajo sistem, ki lahko v kratkem času po telefaksu razpošlje obvestila vsem oddelkom za nujno zdravniško pomoč. Sistem pa ni neposredno povezan s programi za nadzorovanje nalezljivih bolezni, z njimi so povezani oddelki za nujno pomoč sami. Država tudi nima sistema za povezovanje s splošnimi zdravniki, kar bi bilo ob epidemiji zelo pomembno. Zdravstvo bi gotovo odpovedalo, če bi bilo treba več tednov na tisoče ljudi zdraviti z antibiotiki; delo bi lahko opravili le splošni zdravniki. Vprašanje je, kako splošne zdravnike sproti obveščati, morda bi bilo to najboljše prek urada za naravne nesreče. Tega pa v praksi še niso preizkusili, kajti urad je navajen le na ukrepanje ob snežnih viharjih. Bartlett je ugotovil, da mreža obstaja in se lahko odzove, kadar bi bilo treba.

Zanimivo je, da bi odpovedale tudi mrtvašnice. Mrtvašnice v Baltimorju lahko sprejmejo približno 100 trupel, dogovorjeni pa so z lastniki tovornjakov hladilnikov, od katerih lahko vsak sprejme več kot deset trupel. Mesto nima nobenega načrta, kako bi pripravilo zalogo zdravil in cepiv, kajti navadno to ni potrebno. Cepiva in

zdravila lahko dobi v kratkem času iz sosednjih krajev in iz CDC-ja. Ta ustanova dobi 50 milijonov dolarjev na leto prav za ta namen. Ni pa organizirane mreže, ki bi razdeljevala zdravila, če bi bilo treba. Splošnim zdravnikom bi lahko pomagali le oddelki za prvo pomoč.

Bartlett se je vprašal, kako bi vse naštete ustanove delovale v sili. Ugotovil je, da obstaja človek, odgovoren za usklajevanje dogajanj, ki bi iz enega središča lahko sprožil vse ukrepe po načelu kaskade, stopnic. Sistem pa ne bi zdržal pritiskov, kar so doživeli ob krizi zaradi manjše epidemije listerioze. Vse ustanove so začele delovati, vendar si je vsaka lastila vse pristojnosti ne glede na skupne naloge. Člani kongresa in vplivni meščani so skušali zaobiti župana, guvernerja in urad za naravne nesreče in se kar neposredno posvetovati s strokovnjaki, CDC-jem ter celo s predsednikom države.

Tudi epidemija gripe je opozorila na slabosti komunikacije. V državi Maryland je 13.000 bolniških postelj in že navadna epidemija gripe je zapolnila vse zmogljivosti. Ob nedavnem požaru mesto ni bilo sposobno najti bolnišničnih postelj niti za nekaj manj kot sto hudo opečenih.

Tudi osebje zdravstvenih ustanov ima svoje omejitve. Država Maryland ima 16.000 zdravnikov, 262 specialistov za nalezljive bolezni in 400 zdravnikov, ki delajo na oddelkih za prvo pomoč. Vsaka bolnišnica ima tudi zdravnika, ki skrbi za preprečevanje bolnišničnih okužb. Ob bioterorističnem napadu bi nanje padla velika odgovornost. Pomenili bi prvo bojno črto za bolnike, ki bi okuženi prihajali v bolnišnice. Prav oni bi lahko prvi posumili, za kakšno okužbo gre, in sprožili celoten sistem. Od njih bi bilo odvisno, ali bi bolnike zdravili enotno in ali bi bilo preventivno dajanje zdravil oziroma cepljenje usklajeno. Oni bi prvi cepili medicinske sestre, zdravnike in drugo osebje v bolnišnici.

Bartlett je ugotovil veliko praznino na zvezni ravni, saj bi prav od tam izvirale nejasnosti glede nalog posameznih ustanov in njihovih pristojnosti. Posledice bi bile hude. Različne skupine bi zahtevale ukrepe le za posamezne mestne predele. Infektologi bi opozarjali, da so prav oni šolani za ukrepanje ob bioterorističnem napadu, in trdili bi, da so zato še najbolj večji ravnarja ob tovrstnih epidemijah in imajo zato pravico prvi videti bolnike. Mikrobiologi bi prišli na dan z zahtevo, da lahko le oni potrdijo diagnozo. Očitno je naloga tistega, ki naj bi delo usklajeval, precej nevhvaležna.

Bartlett je med svojim poizvedovanjem prišel do zaključka, da bo ob epidemiji zaradi bioterorističnega napada le težko uskladiti delovanje vseh skupin, čeprav bodo vsi poudarjali, da je čimboljše sodelovanje nujno. Tak dogodek je pač malo verjeten in nikjer ne vidijo pravih razlogov za pripravljenost. Povsod so prepričani, da je kaj

malo verjetno, da bi bil cilj prav njihovo mesto. Izkušnje pa kažejo, da so natančno tako mislili tudi tam, kjer se je to potem dejansko zgodilo. Med zdravniki ni bilo niti enega, ki bi predstavljal bolnišnice. Tudi ni posebno verjetno, da bi splošni zdravniki sodelovali na tečajih, kjer bi se usposabljali za ravnanje ob biološki vojni.

Bartlett meni, da je glavni mehanizem za to, da se bodo zdravniki odločili za dodatno izobraževanje s tega področja, korenček in palica. Morda je najbolj prav, da bolnišnice pripravijo načrte za ravnanje ob bioterorističnem napadu. Učenje o takšnih primerih bi bilo najbrž treba vključiti tudi v učne programe medicinskih šol in fakultet. S tem ne bi dosegli vsega, bi pa postali bolj pozorni na problem, ki je žal videti docela obrobni. Marsikje bi bilo še posebej nujno povezati javno zdravstvo in zdravnike, ki delajo v zasebnih ordinacijah.

Dvanajsto poglavje

BIOTERORISTIČNI INHALACIJSKI ANTRAKS

Prvih deset bolnikov v ZDA

Antraks je bolezen ljudi, ki so bili v tesnem stiku z živalmi ali z izdelki živalskega izvora, okuženimi z antraksovimi sporami. V nekdanji Jugoslaviji je bil antraks kot kožni antraks ponekod v manj razvitih krajih nekaj povsem običajnega. Skoraj vedno je bil vir okužbe ovčja koža, uporabljena za kučmo, krznen ovratnik ali ovčji kožuh. Zato je bil antraks navadno bolezen moških, ki so nosili kučme. Ponekod so ga povezovali s tekstilno industrijo, Angleži so ga celo imenovali bolezen »odbiralcev« volne. Nemci in Avstrijci pa so govorili o bolezni »zbiralcev cunj«, ker je bil antraks poklicna bolezen delavcev v tovarnah, kjer so imeli opravka z živalskimi dlakami. Američani so ga na začetku 19. stoletja poznali kot poklicno bolezen v industriji kože in usnja. Higiena v industriji se je v zadnjih letih 20. stoletja povsod izboljšala in antraks je postal redek.

Zanimivo je, da je kljub majhni stopnji obolevnosti smrtnost zaradi industrijskega antraksa ostala velika, ponekod večja od 85 %. Razlogov je več, dejstvo pa je, da je za inhalacijski ali, kot so ga imenovali v preteklost, pljučni antraks značilna velika smrtnost. Nekaj podobnega je pokazala tudi nesreča v Sverdlovsku leta 1979, ko je iz tovarne, kjer so pridobivali biološko orožje, »ušel« antraks. Izbruhnila je epidemija, ki je terjala številne žrtve (Glej poglavje Epidemija antraksa v Sverdlovsku).

Zadnji primer inhalacijskega antraksa pred oktobrom 2001 so v ZDA zabeležili leta 1976 v neki tekstilni tovarni. Oktobra 2001 pa se je pojavil prvi bolnik z inhalacijskim antraksom, neki novinar na Floridi. Šlo je za prvi primer, ki so ga povezovali z bioterorističnim napadom. Klinične podobe prvih desetih primerov inhalacijskega antraksa v ZDA bom na kratko predstavil.

Od 4. oktobra do 2. novembra so v ZDA zabeležili deset bolnikov z inhalacijskim antraksom. Bolezen so potrdili v laboratorijih CDC-ja v Atlanti. Bolniki so se pojavili v okrožju Columbia, na Floridi, v New Jerseyju in New Yorku. Epidemiološke raziskave so opozorile, da je epidemija nastala zaradi namernega razprševanja antraksovih spor s pismi in pošiljkami.

Med prvimi desetimi bolniki z inhalacijskim antraksom je bilo kar 7 poštarjev iz New Jerseyja in okrožja Columbia, ki so bili v stiku z okuženim pismom. Dva sta bila zaposlena pri časopisnem podjetju na Floridi. Prvi med njima je prejel okuženo pismo,

drugi je razdeljeval pošto pri podjetju. Deseti bolnik je bila ženska iz New Yorka, za katero ni znano, kako je prišla v stik z antraksom. Podatke o prvih desetih bolnikih z inhalacijskim antraksom so zbrali v CDC-ju po dogovorjenih načelih za definicijo primera bolezni – s pogovori z bolniki in člani njihovih družin, s pregledi bolnikov in s pogovori z zdravniki in zdravstvenim osebjem, ki so bolnike zdravili. Raziskovali so tudi materiale bolnikov.

Bacile antraksa pri bolnikih so izolirali in potrdili z analizo s specifičnim bakteriofagom, po navzočnosti kapsule bacilov in z dokazovanjem kapsularnega antigena s fluorescirajočimi protitelesi. Uporabili so tudi verižno reakcijo s polimerazo (PCR) in ELISO za antraks. Diagnozo so pri vseh bolnikih potrdili v najmanj dveh laboratorijih, v enem iz mreže laboratorijev, pripravljenih za bioterorizem, in v enem od laboratorijev CDC-ja. Naredili so tudi imunske histokemične teste na kliničnih materialih, pri katerih so uporabili test na kapsule bacila antraksa, protitelesa za celično steno in za antraks specifično PCR. Serološko so dokazovali tudi imunoglobuline proti varstvenemu antigenu (PA) bacila antraksa.

Bolniki so se razlikovali po kliničnih znakih. *Prvi bolnik* je bil 63-letni urednik fotografije pri floridskem časopisu. Drugega oktobra zjutraj se je zbudil s hudo slabostjo, bruhal je in bil zmeden. Zbolel je že pet dni prej na potovanju v Severno Karolino. Na splošno je bil prej zdrav, imel je le rahlo zvišan krvni tlak, občasne težave s srcem in putiko. Ni kadil. Ob sprejemu v bolnišnico so postali nanj pozorni, ker je bil zmeden. Ni vedel, kje je, kdo je in kateri dan je. Imel je zvišano telesno temperaturo (39,2 °C). Ob prvem pregledu niso našli sprememb na srcu, pljučih ali v trebuhu. Ni imel znakov meningitisa. Preiskava krvi ni pokazala nič posebnega, imel je rahlo zmanjšano število trombocitov in rahlo presnovno acidozo. Rentgenski pregled pljuč je pokazal izrazito razširjeno medpljučje (mediastinum) in rahlo povečano količino plevralne tekočine. V cerebrospinalni tekočini so z mikroskopskim pregledom našli številne bacile, ki so jih izolirali, in pokazalo se je, da gre za bacile antraksa.

Bolnika so v bolnišnico sprejeli z diagnozo meningitisa. Hkrati so mu dajali več zdravil: cefotaksim, gentamicin, metronidazol, ampicilin in trimetoprim s sulfametazonazolom. Kmalu po sprejemu v bolnišnico je dobil krče, da je lažje dihal, so ga intubirali. Drugi dan so zamenjali zdravila in mu predpisali penicilin G, levofloksacin in klindomicin. Prenehali so mu dajati antibiotike in kemoterapevtike, ki so mu jih dajali prvi dan. Vročina se ni zmanjšala, na globoke dražljaje se bolnik ni odzival. Krvni tlak se je znižal in ledvice so začele odpovedovati. Umrli je 5. oktobra. Pri obdukciji so našli krvavitve v medpljučju ter povečane in vnete bezgavke ob pljučnih linah. V številnih organih so našli bacile antraksa.

Zanimivo je, da je *drugi bolnik*, 73-letni moški, dostavil pošto prvemu bolniku. Klinično je bila njegova bolezen podobna bolezni prvega bolnika, le da je imel izrazito pljučnico.

Peti dan so v nosni sluznici našli bacile antraksa. Zdravili so ga z več antibiotiki in kemoterapevtiki: azitromicinom, cefotaksinom in ciprofloksacinom. Stanje se mu je po jemanju zdravil postopoma izboljševalo. Popolnoma je okreval.

Tretji bolnik je bil 56-letni moški, ki je delal kot odbiralec pisem. Bolezen se je začela 16. oktobra kot gripa. Štiri dni pozneje je prišel v bolnišnico z blagimi znaki pljučnice. Preiskave niso odkrile posebnosti, le da je imel povečane jetrne transaminaze in bilirubin. Rentgenski posnetek pljuč je pokazal razširjeno medpljučje, povečane bezgavke in senco v spodnjem desnem pljučnem režnju. CT-pljuč je pokazal edem celotnega medpljučja. Po 11 urah hospitalizacije so že imeli pozitivno hemokulturo z bacili antraksa. Dajali so mu ciprofloksacin, rifampin in klindamicin. Dvakrat so mu zaradi dihalne stiske odstranjevali plevralni izliv. Dobival je tudi kortikosteroide. Pozneje je imel še nekaj težav, kot so kri v iztrebkih in znaki hemolitične anemije. Iz bolnišnice so ga po treh tednih odpustili popolnoma zdravega.

Tudi *četrti bolnik* je bil poštni uslužbenec. Bolezen se je začela z znamenji gripe in motnjami vida. Prišel je v bolnišnico, bil je brez vročine, našli so le rentgensko razširjeno medpljučje in sence na pljučih. Bezgavke ob pljučnih linah so bile povečane. Iz krvi so osamili bacile antraksa. Zdravili so ga s ciprofloksacinom, rifampinom in klindamicinom. Dihanje se mu je slabšalo in pri torakocentezi so našli krvavo plevralno tekočino. Dobil je še kortikosteroide in po mesecu dni je bil odpuščen iz bolnišnice.

Tudi *peti bolnik* je bil zaposlen na pošti. Zbolel je z izrazitimi znaki boleznih dihal. Imel je močno zvišano telesno temperaturo, v bolnišnico pa ga niso sprejeli in ga niso pregledali z rentgenom. Po petih dneh se je vrnil v bolnišnico s hudimi bolezenskimi znaki in s hudo dihalno stisko. Našli so sence na pljučih in povečane bezgavke ob pljučnih linah. Postavili so diagnozo: pljučnica. Dan pozneje se je njegovo stanje hudo poslabšalo in je umrl. Tudi pri njem so patologi našli hemoragični medpljučni limfadenitis in bacile antraksa v vseh organih.

Tudi *šesti in sedmi bolnik* sta bila poštna uslužbenca, povezana s prejšnjimi bolniki. Sedmega bolnika so ozdravili v treh tednih s ciprofloksacinom, penicilinom in rifampinom. V medpljučju je imel podobne spremembe kot prejšnji bolniki. Ozdravel je po torakocentezi, s katero so mu odstranili tekočino iz plevralne votline.

Na pošti sta se okužila tudi *osmi in deveti bolnik*, rešili so ju z antibiotiki in kemoterapevtiki.

Deseta bolnica pa je bila uslužbenka v bolnišnici, 61-letna ženska, ki je umrla kljub zdravljenju s ciprofloksacinom, rifampinom, klindamicinom in ceftadiazinom.

Preglednica 10. Simptomi desetih bolnikov z inhalacijskim bioterorističnim antraksom (prirejeno po Jernigam in sod., 2001)

Simptomi	Število bolnikov, pri katerih je bil ugotovljen simptom
vročica in mrzlica	10
splošna slabost, letargija	10
kašelj	9
bljuvanje in navzeja	9
dispneja	8
hudo potenje	7
plevritične bolečine	7
mialgija	6
glavobol	5
zmedenost	4
bolečine v trebuhu	3
bolečine v grlu	2
nahod	1

V ZDA so v 20. stoletju zabeležili 18 bolnikov z inhalacijskim antraksom, zadnjega so opisali leta 1974. Večina bolnikov je bila izpostavljena živalskim materialom, predvsem v tekstilnih tovarnah, kjer so obdelovali živalsko dlako, krzno ali volno. Novi primeri v letu 2001 so bili klinično podobni inhalacijskim antraksom iz preteklosti.

Inhalacijski antraks so vedno opisovali kot dvostopenjsko bolezen. Na prvi stopnji se bolnik le slabo počuti, sledi druga stopnja z dihalno stisko, ki se navadno začne kot strela z jasnega. Bolniki umirajo v prvem ali drugem dnevu fulminantne (bliskovite) stopnje bolezni. Bolezenski znaki bolnikov po bioterorističnem napadu so bili na prvi stopnji podobni, le da so se ti bolniki izrazito potili, česar v preteklosti pri tej bolezni niso opisovali. Pri inhalacijskem antraksu v preteklosti je bil med prvo in bliskovito stopnjo bolezni navadno daljši presledek, tega pa pri novih bolnikih z inhalacijskim antraksom ni bilo. Znaki na prebavilih so bili pogosti pri bolnikih z antraksom v Sverdlovsku, pri katerih se je okužba razširila po vsem telesu.

Inhalacijski antraks je na začetku težko prepoznati, ker se znaki pojavljajo prikrito in niso značilni. Pomembna je rentgenska presvetlitev prsnega koša. Pri vseh desetih

bolnikov v letu 2001 so našli spremembe v medpljučju in pljučih, zlasti pa povečane bezgavke ob pljučnih linah.

Zanimivo je, da so pri ameriških bolnikih že na začetku iz krvi osamili bacile antraksa. Očitno se inhalacijski antraks začne z zgodnjo bakteriemijo še pred začetkom bliskovite stopnje bolezni. Bacili antraksa pa po začetku zdravljenja z antibiotiki in kemoterapevtiki hitro izginejo iz krvi, kar pomeni, da hemokultura pri bolnikih, ki so že dobili zdravila, ni več pomembna. Bacile antraksa so leta 2001 dokazali pri vseh desetih bolnikih. Pri tem so si pomagali z novimi, natančnejšimi testi, kot sta PCR in ELISA. Testa sta se pokazala kot posebno učinkovita pri preiskavi krvi ali pleuralne tekočine, še posebej ELISA je dala odlične izsledke pri preiskavi krvi.

Odstotek preživelih je bil pri desetih opisanih bolnikih z inhalacijskim antraksom večji, kot v preteklosti, saj je preživel 6 od 10 bolnikov.

Ali vsaka vojna res prinaša nova medicinska spoznanja, kot pravijo včasih? Vse bolnike z inhalacijskim antraksom so v ZDA zdravili z več antibiotiki in kemoterapevtiki hkrati. Izkazalo se je, da je zgodnje zdravljenje z enim od fluorokinolonov in vsaj še z enim antibiotikom najučinkovitejše. Izolirani bacili antraksa izločajo cefalosporinazo, kar pojasnjuje, zakaj sami cefalosporini niso bili učinkoviti. Tudi zgodnje prepoznavanje bolezni je bistveno prispevalo k večjemu odstotku preživelih. Številni zdravniki bodo z nejevero sprejeli nauk, da je včasih pravilno dajati več zdravil hkrati. Razumljivo pa je, da je pomembna izbira zdravil, kajti ne bi bilo prav, če bi bolniku hkrati dajali antibiotike, ki se med seboj ovirajo.

Med kliničnimi znaki, ki jih je imelo vseh 10 bolnikov, je bila povečana količina tekočine v pleuralni votlini, pri nekaterih manj kot pri drugih, pri vseh pa je bila hemoragična, s primesjo krvi. V pleuralnem izlivu so pri nekaterih dokazali bacile antraksa po njihovih kapsularnih antigenih. Našli so tudi izliv tekočine v osrčnik, kar kaže na delovanje toksinov bacila antraksa.

Tudi antraksni meningitis je pri inhalacijskem antraksu pogost. V takem primeru je cerebrospinalna tekočina polna bacilov in hemoragična. Več kot polovica bolnikov je imela pri nesreči v Sverdlovsku hemoragične spremembe v cerebrospinalni tekočini in hud meningitis.

Treba je priznati, da so bili klinični znaki prvih 10 bolnikov z inhalacijskim antraksom klinično različni in so še najbolj spominjali na dihalne virusne okužbe. Očitno je, da je dajanje več antibiotikov in kemoterapevtikov hkrati bistveno povečalo preživetje bolnikov, upoštevati pa je treba tudi dejstvo, da so jih začeli zdraviti že zgodaj, na prvi stopnji bolezni. Povsem drugače je bilo v preteklosti, ko inhalacijskega antraksa dolgo niso prepoznali in so ga navadno začeli zdraviti prepozno, na bliskoviti stopnji bolezni.

Očitno je bilo za bolnike na drugi stopnji bolezni blagodejno dreniranje pleuralne tekočine. Dragocene so bile tudi novosti v diagnostiki, kot sta testa PCR in ELISA. Kateri antibiotiki in kemoterapeviti so najučinkovitejši pri zdravljenju inhalacijskega antraksa, še ni jasno. Izkušnje s kombinacijami zdravil so sorazmerno skromne, čeprav so mikrobiologi že nekaj časa opozarjali, da so danes posamezni antibiotiki že, kot pravijo, »odpisani«.

Treba je še podrobneje proučiti delovanje pomožnih zdravil, kot so antitoksin kortikosteroidov in drugi zaviralci delovanja toksinov. Neznane so še posebnosti patogeneze inhalacijskega antraksa, ki nastane po razprševanju spor ali bacilov med bioterorističnim napadom.

Kdo pošilja pisma z antraksom in kako dolgo še?

Nevarne poštno pošiljke z antraksom še kar naprej prihajajo. Še vedno ni znano, kdo je kriv za napade s t. i. pisemskim antraksom. Tudi ni znano, kako dolgo se bodo napadi nadaljevali. Uradni podatki o naravi in izvoru tega antraksa so doslej skromni. Obtožbe in trditve si v marsičem nasprotujejo. Strokovnjaki v ZDA pravijo, da so antraks v tem primeru lahko pripravili samo s podporo državne ustanove. Na začetku so sumili Irak, za katerega je bilo dobro znano, da je že imel pripravljen antraks v te namene.

Vendar se je nedavno izvedelo, da uporabljena bakterija v napadih ni sev, ki sta ga Irak in še prej nekdanja Sovjetska zveza v 60. letih pridobivala v velikih količinah. Niti sev niti fizična oblika, v kateri se pojavlja antraks v pismih, nista posebno sofisticirana, pravijo specialisti za biološko orožje.

Najpomembneje je, kolikšna je zaloga, iz katere prihaja t. i. pisemski antraks. Če bi to vedeli, bi lahko predvideli, koliko bo še pisemskih pošiljk. Vir bi tudi nakazal, ali antraks v pismih prihaja iz velikih fermentorjev ali ga pridelujejo v majhnem, zasilnem laboratoriju. S takšnimi vprašanji se vneto ukvarjajo v najbolj tehnološko razvitih laboratorijih v ZDA. Bistvene geopolitične odločitve bodo temeljile na izsledkih elektroforeze in računalniških programov bakterijskih genetikov.

Prvi dodatek

Uradnik FBI-ja na Floridi je potrdil poročila, da gre za sev Ames.

Ni pa jasno, kaj »Ames« pomeni. Tako so poimenovali sev, ki so ga izolirali že v 30. letih v laboratoriju ministrstva za poljedelstvo v kraju Ames v ameriški državi Iowa. Sev so pozneje hranili v številnih laboratorijih po svetu. Še vedno povzroča bolezni

pri živini v državah na zahodu ZDA. Tudi novejša poročila ameriških vojaških raziskav omenjajo sev Ames, ki pa so ga izolirali v lowi v 80. letih.

Znanstveniki, ki analizirajo sev antraksa, uporabljenega v napadih s pismi, primerjajo njegovo DNK z DNK sevov, zbranih z vsega sveta. V tej zbirki ima sev Ames zelo zanimiv izvor. Sredi 80. let je prišel iz hladilnika Centra za uporabno mikrobiologijo in raziskave britanske ustanove za varstvo pred biološkim orožjem v Porton Downu na jugu Anglije, v okrožju Wiltshire. Že v 50. letih so angleški mikrobiologi zatrjevali, da v tej ustanovi skušajo povečati virulenco antraksa. Imeli naj bi posebno ladjo, ki bi jo lahko potopili, če bi jim antraks podivjal.

Porton Down je sev dobil od ameriškega Vojaškega inštituta za medicinske raziskave nalezljivih bolezni v ameriški državi Maryland. Genetiki, ki so se ukvarjali z analizo mikrobov iz zbirke, so ugotovili, da je sev enak tistemu, ki so ga Američani uporabljali, ko so pred letom 1969 pridobivali antraks za orožje. Zaloge antraksa so tedaj uničili, posamezne seve bakterije pa so shranili. Sklepajo, da je pisemski antraks ameriški vojaški sev oziroma je temu zelo podoben. Zakaj so izbrali prav ta sev? Ames je izziv za vsako cepivo, pravijo strokovnjaki za antraks z državne univerze v kraju Baton Rouge v ameriški zvezni državi Louisiani. Sev Ames lahko ubije laboratorijske živali, ki so imunizirane z danes uporabljanim cepivom proti antraksu. S tem cepivom cepijo tudi na tisoče ameriških vojakov.

Morda so napadalci le uporabili sev antraksa, ki je zanesljivo virulenten in ga je težko izslediti, je menil Alibek, nekdanji pomočnik direktorja sovjetskega programa za biološko orožje. »Če bi bil terorist, zagotovo ne bi uporabil seva bacila antraksa, za katerega je znano, da izvira iz moje domovine,« je nedavno izjavil Alibek.

Sovjeti seva Ames niso proizvajali v velikih količinah. Tudi Iračani ga niso uporabljali. Podobno kot Britanci v 40. letih so Iračani delali s sevom Vollum, ki so ga izolirali v 30. letih v Oxfordu. Ugotavljali so ga v materialih iz tovarne Al-Hakim. Predstavniki Bele hiše so zatrдили, da so antraks, ki so ga v velikih količinah pridobivali v ZDA, po letu 1969 uničili.

Drugi in tretji dodatek ne vsebujeta bistvenih informacij.

Četrti dodatek

O izvoru pisemskega antraksa lahko veliko pove tudi velikost delcev. Po nedavnih poročilih so bili delci zmleti na velikost le nekaj mikrometrov, kar je za povzročitev inhalacijskega antraksa optimalno. Strokovnjaki se strinjajo, da so imeli teroristi dostop do znanja in visoke tehnologije. Strokovnjaki z Inštituta za nadzorovanje

kemičnega in biološkega orožja v Washingtonu trdijo, da je v vse to vključena državna ustanova.

To potrjujejo tudi preizkusi, imenovani »projekt Bacchus«, ki so jih opravili v ZDA. Strokovnjaki z ameriškega ministrstva za obrambo so skrivoma vzgajali kilogram bakterije, ki je bila po lastnostih podobna antraksu, le da ni bila nevarna. Bakterijo so zmleli na velikost nekaj mikrometrov s stroji, ki jih v ZDA ni težko kupiti.

Kljub vsemu je videti, da so dosedanji napadi povzročili sorazmerno malo inhalacijskih antraksov, kar kaže na to, da teroristi spor niso pomešali s kemičnimi spojinami, ki bi delovale proti strjevanju. Takšne spojine uporabljajo za pripravo vojaškega antraksa, da bacilu olajšajo širjenje po zraku. Alibek je dejal, da je pošiljanje antraksa v pismih primitivna metoda, in sklepal, da ga teroristi nimajo prav veliko.

Peti dodatek

Genetiki bodo ugotovili pravi izvor pisemskega antraksa. S tem se zdaj ukvarjajo na univerzi v Severni Karolini, kjer so zbrani največji poznavalci takih raziskav v svetovnem merilu. Z analizo DNK bacila antraksa so začeli že pred desetletjem. Opozarjajo, da je analiza težavna, saj se nekateri odseki DNK hitro spreminjajo, mutirajo, menda kar enkrat na tisoč celičnih delitev bakterije. Po številu mutacij lahko zato dokaj natančno napovejo, koliko generacij bakterij loči neznan sev od sorodnih sevov.

Na podoben način lahko ugotovijo, ali sev izvira iz majhne količine bacilov antraksa ali iz velike mase. Bacili bodo v majhnih količinah redkeje mutirali. Mutacije pa bodo številnejše, kadar sev izvira iz velikega števila bakterij, npr. iz 50-litrskega fermentorja, kakršnega so uporabili pri projektu Bacchus. Tako velike ali še večje sode pa imajo samo ustanove, ki jih podpira država.

Meja je prekoračena. Tudi če bodo prijeli odgovorne za napade s pisemskim antraksom, bi vedno lahko sledil nov napad. Kaj storiti?

Ameriška pošta skuša uporabiti tehnologijo, s katero bi vso pošto razkuževali, npr. z ultravijoličnim sevanjem. Vendar pa bi teroristi najbrž brez težav našli novo pot za kontaminacijo ljudi in okolja. Ali naj cepijo na milijone ljudi s cepivom, ki je sicer dovoljeno za imunizacijo ljudi, vendar povzroča številne neželene učinke? Cepljenje ni izvedljivo. Cepivo tudi ne varuje pred različnimi sevi antraksa, ki so drugačni od seva v cepivu.

Šesti dodatek

Raziskovalci iščejo nova, učinkovita zdravila. Iščejo spojine, ki bi blokirale antraksov toksin. Ko se varstveni antigen (PA) veže na receptor na celični površini, se povezuje s sestavinama LF in OF. Popolni toksin pa lahko vstopi v celice. Ko pride v imunске celice, makrofage, začne uničevati bistvene encime in celico uniči.

Zakaj bolezen človeka umori, še ni natančno znano. Bolnik ima pred smrtjo hude notranje krvavitve in pade v šok. Možno je, da kemični sli, npr. citokini, ki jih sproščajo umirajoči makrofagi, zmotijo sistem strjevanja krvi. Antibiotiki so v tej fazi navadno že brez moči. Bakterija je že proizvedla velike količine toksina, ki ostane v telesu, četudi zdravila bakterije uničijo.

Biokemiki so že odkrili nekaj poti, po katerih bi lahko blokirali delovanje toksina. Našli so receptor za toksin. Sintetiziran odsek tega receptorja, ki se prilepi na sestavino PA, deluje kot vaba za antigen, preden se pritrudi na celice. Odsek bi lahko uporabili, da bi pridobili zdravilo, ki bi delovanje toksina pretrgalo. Kot vabo so že uporabili specifična protitelesa, ki so lepljiva in preprečijo sestavini PA, da bi se prilepila na celični receptor. Drugi raziskovalci pa so že pripravili molekule, ki preprečijo toksinu, da bi se sestavil. Danes še ni na voljo zdravila, ki bi delovalo učinkovito, vendar so poti, po katerih naj bi zdravilo delovalo, že utrjene.

Treba je priznati, da zdravila danes delujejo le, če jih bolnik dobi dovolj zgodaj. Ključno je, da antraks čim prej prepoznajo in bolnike pravočasno zdravijo. Zato povsod poudarjajo pomen hitrih testov z amplifikacijo odsekov DNK, kot je PCR. Obstaja že priprava, s katero je možno v pol ure ugotoviti navzočnost DNK antraksa v materialu. Pozitiven PCR je izredno zanesljiv.

Težava ostaja, ker negativen PCR ne pomeni vedno, da v preiskovanem materialu ni spor. Testi za ugotavljanje DNK in protiteles temeljijo na tem, da se spore odprejo, kar pa ni preprosto, saj so silno trdožive. Zato ostaja gojitev bacilov antraksa še vedno pomembna. Izdelujejo že nove naprave z masnim spektrometrom, ki je vgrajen v detektor, velik kot večji kovček.

Na daleč biološka orožja odkrivajo tudi z drugimi tehnologijami. Večkrat govorijo o uspehih s tehnologijo LIDAR, ki je laserska različica radarja. Sistem s helikopterjem oddaja močne laserske sunke v oblak, za katerega sumijo, da vsebuje antraks. Odbita svetloba pove velikost in gostoto delcev v oblaku. Če so vsi delci v oblaku enako veliki, bi to lahko pomenilo, da so pripravljene umetno. Z LIDAR-jem še ne morejo določiti vrste bakterije. Pravijo, da bodo kmalu uporabili super močne laserske sunke. Z njimi naj bi spore razgradili, njihove sestavine pa odkrili z detektorjem. Tehnologija LIDAR bo na voljo kmalu, vendar še ne jutri. Žal bo zelo draga in težko dostopna.

Trinajsto poglavje

RAZVOJ PROGRAMA ZA BIOLOŠKO OROŽJE V NEKDANJI SOVJETSKI ZVEZI IN IRAKU

V ZDA so leta 1969 uradno opustili pridobivanje biološkega orožja. Po Konvenciji o biološkem orožju in toksinih iz leta 1972 so tudi vlade drugih zahodnih držav uradno opustile raziskave biološkega orožja.

Strokovnjaki, ki so se ukvarjali s tem področjem, so spremenili svojo zaposlitev, številni so se upokojili. Informacijske službe so zaprle svoje dosjeje o biološkem orožju. Ob koncu 80. let so zahodni diplomati pogosto lahkomišelnost govorili o biološkem orožju, čeprav so vedeli, da je iz vojaške ustanove v Sverdlovsku leta 1979 ušel antraks. Zlasti britanski diplomati so radi govorili, da so grožnje z biološkim orožjem popolnoma namišljene in v bistvu le megleno ugibanje.

Zanimiva je posebna deklaracija predsednika Nixona, da bodo Američani opustili vse raziskave biološkega orožja in jih uskladili s splošnim programom za razoroževanje. Zdelo se je, da so opustili tudi nadzorovanje raziskav. Na splošno je veljalo, da niso uspeli pripraviti ustreznega orožja, ki bi bilo lahko uporabljeno v vojne namene. Mikrobiologi smo v tistem času pogosto slišali, da so Američani z rekombinacijsko tehnologijo že pridobili nevaren bacil koli (*Escherichia coli*), ki so mu vgradili gen za botulin. Takšna *E. coli* bi bila strašno orožje, zlasti zato, ker bi jo bilo skoraj nemogoče hitro prepoznati. Prepoznali bi jo posredno po številnih bolnikih, zastrupljenih z botulinom. Predsednik Nixon je menda ukazal bakterijo uničiti in laboratorije zapreti.

Hkrati pa se je povečala izdelava različnih raketnih sistemov za prenos jedrskega orožja. Nasprotniki so stanje imenovali »jedrska slepota« ali »zaplankani pogled ameriške vlade«. Pogled politikov je bil nerazsodno zožen zaradi zmotnega prepričanja, da gre le za velikost »poka«.

Sovjetska zveza in Irak pa sta v obdobju hladne vojne na novo zasnovala svoje programe za biološko orožje. Razmere se niso veliko spremenile do konca 80. let, ko so strokovnjaki iz nekaterih zahodnih držav svojo javnost in vlade prepričevali, da so programi v Sovjetski zvezi in Iraku grozljiva stvarnost, da predstavljajo nevarnost za večji del sveta, najbrž kar za ves svet.

V preteklosti se je pogosto dogajalo, da so se države v svojih ocenah zmotile, zlasti v predvidevanjih o prihodnosti. Pogosto se niso hotele ukvarjati s težavami, ki so bile

videti neprijetne. Takšno stališče je bilo naivno. Danes je postalo očitno, da je bil že skrajni čas, da se takšna miselnost spremeni. Vedno pogosteje so se pojavljali posamezni strokovnjaki, ki so pridobili nove podatke o napredovanju raziskav biološkega orožja v nekdanji Sovjetski zvezi. Bolj razvita tehnologija držav na Zahodu v primerjavi s tehnologijo v državah na vzhodu je javnosti dajala lažen občutek varnosti. Izkazalo pa se je, da višja tehnološka razvitost ni tako pomembna, ko se skupina ali država odloči, da bo pripravila in uporabila biološko orožje.

Raziskave biološkega orožja in programi za njegovo uporabo v nekdanji Sovjetski zvezi segajo daleč nazaj. Glede na Leninove izjave in njegove spise lahko brez dvoma trdimo, da so bili poskusi z biološkim orožjem v Sovjetski zvezi v drugi polovici 20. let že v polnem razmahu (glej poglavje Nesreča v Sverdlovsku). Sodobnejše poglede in programe za izdelavo biološkega orožja so zahodnim državam prinesli šele vojaški programi po koncu druge svetovne vojne. Ustvarili so infrastrukturo za raziskovanje, razvijanje, testiranje, pridobivanje in pripravlanje komercialnih mikroorganizmov za uporabo v vojaške namene.

V Veliki Britaniji so se po daljšem premoru začeli krepiti programi za razvoj biološkega orožja, svoje izsledke z antraksom (že desetletje so se s tem ukvarjali v raziskovalni ustanovi v Porton Downu na jugu Anglije) so preselili v ameriško ustanovo za pridobivanje biološkega orožja. Vojaški vrh ZDA je že leta 1967 sprejel klasifikacijo sedmih tipov biološkega orožja. Napredovali so hitro. Že v nekaj letih je bila tovarna v kraju Plant Bluff v državi Arkansas sposobna pridobiti 650 ton mikroorganizmov na mesec. Vso to količino mikrobov bi lahko uporabili kot strelivo za različne vrste orožja, zlasti za raketne glave. Američani so vojaške programe po letu 1969 uradno opustili zaradi zmede v politiki in tajnih službah, zaradi razvoja novih tehnologij in vietnamske vojne.

Razvoj je spodbudil nastanek Konvencije o biološkem orožju in toksinih. Konvencijo so zasnovali Britanci pod hudim pritiskom javnosti, končno obliko pa so ji dali Sovjeti. Ti so ga leta 1972 tudi med prvimi podpisali, hkrati pa niso verjeli, da bodo Američani tako nespametni, da bi svoje programe opustili. Zanje je bila Konvencija o biološkem orožju in toksinih papir brez vrednosti, podobno kot drugi sporazumi o razoroževanju, sprejeti med hladno vojno.

V letih 1973 in 1974 je sovjetski politburo ustanovil organizacijo, ki jo poznamo pod imenom Biopreparat. Začel je delovati tudi glavni direktorat za biološke pripravke, ki naj bi nadaljeval razvoj in proizvodnjo biološkega orožja. Delo je potekalo pod krinko zakonitih in civilnih biotehnoloških raziskav.

Prava civilna biotehnologija pa nikoli ni pomenila več kot 15 % dejavnosti v več kot 50 središčih pod okriljem Biopreparata. Vrhovni nadzor nad vso dejavnostjo so imeli

ministrstvo za obrambo, posebna komisija za vojno industrijo in drugi državni organi, vse do Centralnega komiteja Komunistične partije in tistega, kar je pozneje postal urad predsednika države. Na čelu je bil general, ki je imel že od vsega začetka dostop do državnega in političnega vrha v Centralnem komiteju. Biopreparat je bil prek tega povezan z znanstvenimi akademijami, ministrstvom za zdravstvo, inštitutom za boj proti kugi idr.

V tistem času so v Biopreparatu zaposlili generacijo znanstvenikov, ki so pozneje med ekonomsko krizo v nekdanji Sovjetski zvezi in drugod po svetu, odločno podprli naraščajočo farmacevtsko in biotehnološko industrijo ter raziskave pod vodstvom naravoslovnih znanosti. Sistem Biopreparata je v času največjega razcveta zaposloval najmanj 50.000 ljudi, med katerimi so prevladovali znanstveniki in tehniki, ki so bili varnostno skrbno preverjeni. Bili so sestavni del programa za raziskave in pridobivanje biološkega orožja in še bolj varovana skrivnost, kot so bile sovjetske raziskave jedrskega orožja. Sistem je bil odprt za najboljše kadre, kar so jih imeli.

Sistem je bil do določene meje popolnoma samostojen in neodvisen. Le nekaj od 50 središč je bilo središč za biološka orožja, ki so jih splošno priznavali. Nekatera središča so bila na zunaj le garaže, velike delavnice ali tovarne. Njihovo delovanje je bilo skrbno prikrito. Druga središča so razvijala načrte za ogromne fermentorje za gojitev velikih količin mikrobov, ki so jih potem izdelovali v nekih tretjih ustanovah. Ponekod so zgradili velike tovarniške hale za preizkušanje orožja. V ta namen so uporabljali tudi večje zavarovane dvorane in prostore. V nekaterih središčih so se ukvarjali z najnovejšimi raziskavami in odkritji, ki so jih nato posredovali drugim ustanovam, da so jih prilagodile svojim razmeram in razvijale naprej. Ustanove in središča so tekmovala s sorodnimi ustanovami in središči. Posamezen projekt so včasih dali v obdelavo več skupinam hkrati, nadaljevala pa so ga lahko le središča, ki so našla najboljše rešitve (glej poglavje Iz pričevanja Kena Alibeka).

Strokovnjaki menijo, da je zagon sistema Biopreparat stal najmanj poldrugo milijardo rubljev. Skupna številka porabljenih sredstev je izredna, vendar majhna v primerjavi s stroški, namenjenimi razvoju sovjetskega jedrskega orožja. Biološko orožje je bilo s strateškega vidika izredno učinkovito.

Glavni namen Biopreparata je bil prikriti raziskave biološkega orožja, njegov razvoj in pridobivanje. Ministrstvo za obrambo je delovalo za proceljem civilne biotehnologije in farmacevtskih podjetij. Ustanove so po svojih nazivih in po izjavah vodij delale le v civilne namene. Dva sistema, ministrstvo za obrambo s svojim kompleksom ustanov za izdelavo biološkega orožja ter nove ustanove in središča Biopreparata, sta še naprej delovala drug ob drugem. Ministrstvo za obrambo je zaposlovalo približno 15.000 delavcev in se je financiralo iz državnega proračuna, ki je bil v primerjavi s

proračunom za biološko orožje v ZDA majhen (čprav naj bi ZDA proizvodnjo biološkega orožja že opustile). Proizvodnjo biološkega orožja so v vsakem od najmanj devetih ločenih središč merili v stotinah tonah. Bili so sposobni pridobiti bacile kuge, tularemije, smrkavosti, antraksa, virusa črnih koz in virusa venezuelskega konjskega encefalitisa.

Drugi namen Biopreparata je bil uporabiti napredek v biotehnologiji, zlasti v genskem inženirstvu. Z novimi metodami naj bi povečali možnosti za pridobivanje in večjo učinkovitost biološkega orožja. Ruski znanstveniki so se dobro zavedali svojih pomanjkljivosti in sorazmerno slabo razvite tehnologije. Usmeritev k večji kakovosti je v 70. letih podpiral zlasti tedaj ugledni sovjetski biomedicinski znanstvenik in podpredsednik Akademije znanosti Jurij Ovčnikov.

Ovčnikov je spretno načrtoval ukrepe, s katerimi so lahko obšli Konvencijo iz leta 1972 in druge mednarodne pogodbe, ki so zadevale uporabo biološkega orožja v vojne namene. Biološko orožje naj bi sčasoma zamenjalo vse drugo orožje, zlasti klasično. Ovčnikov je predvideval, da bi molekularnobiološko spremenili lastnosti mikroorganizmov, da bi tako nastale nove generacije biološkega orožja, ki bi imele večjo sposobnost izražati svoje toksine ter druge biološko dejavne spojine. S temi inženirskimi posegi bi biološko orožje postalo bistveno učinkovitejše in nevarnejše.

Ni znano, kako se je končal prvi del tega obsežnega programa, drugi del pa je bil zelo uspešen.

Zgradili so močno organizacijo, katere glavni namen je bil izboljšati proizvodnjo mikrobov, zlasti z vidika pridobivanja mikroorganizmov v velikih količinah. Prizadevali so si pospešiti delovanje biološkega orožja, pridobivati izredno trdožive mikroorganizme, ki bi bili odporni proti številnim kemoterapevtikom in antibiotikom, skušali so doseči največjo možno vitalnost mikroorganizmov med razprševanjem na velikih območjih. Mikrobi naj bi ostali čim dlje dejavni v aerosolu. Skušali so tudi povečati zmožnost mikrobov, da premagajo odpornost gostiteljevih naravnih moči. Vodje programov so predvideli tudi vedno strožji nadzor nad biološkim orožjem v mednarodnem merilu, na območju neodvisnih držav. Zavedali so se, da morajo izdelati biološko orožje, ki ne bo klonilo pred prvimi ukrepi in protinapadi. Ključno je bilo pripraviti biološko orožje v suhih trdnih delcih in čim bolj zmanjšati priprave za njihovo proizvodnjo, ki naj bi bila gibljiva in hitro premična. Uporabljeni sevi mikrobov bi morali biti odporni proti antibiotikom in kemoterapevtikom in tako primerni za raztros z raketami, tudi v kombinaciji več mikroorganizmov.

V nekdanji Sovjetski zvezi so raziskovali vidike pridobivanja orožja, vse od izbire sevov mikroorganizmov do usmerjanja biološkega aerosola v vseh možnih okoliščinah glede

na podnebje in topografijo. Pospešili so tudi raziskave genskega inženiringa glede na odpornost bakterij proti antibiotikom in načrtovali najboljše možnosti za razširjanje mikrobov. Raziskave so prišle že tako daleč, da so sestavljali modele miniaturnih središč za pridobivanje, ki bi bila skrita pred nadzorovanjem, inšpekcijami orožja ali napadi v primeru vojne. V teh primerih povzročitelja ne bi mogli odkriti. Mikrobi naj bi natančno ustrezali določenim scenarijem in človeškim ciljem in bi povzročali bolezni, ki jih ne bi bilo možno zdraviti. Razvijali so različne sisteme za razširjanje mikroorganizmov, tudi z raketnimi izstrelki, ki bi bili odporni proti segrevanju, ohlajevanju, osvetljevanju, ultravijoličnemu in ionizirajočemu sevanju in tudi proti različnim antibiotikom in kemoterapevtikom. Pripravili so že mikrobe, tako drobcene kot prah, ki ostanejo uporabni tudi po večletnem skladiščenju.

Nato je Sovjetska zveza razpadla in nastala je Ruska federacija. Leta 1992 so imeli v Rusiji še vedno velike uspehe z biološkim orožjem. Pripravili so načrte za vojno z biološkimi sredstvi in vse je bilo nared, da bi lahko v kratkem proizvedli velike količine različnih mikrobov, pa tudi že virus Marburg. Bili so sposobni izvesti strateški napad, v katerem bi uporabili kugo ali črne koze.

Medcelinske rakete z glavami, napolnjenimi z bacili kuge, so Rusi imeli že leta 1985; govorilo se je, da so to rakete tipa SS-11 in SS-18. Za vsakega izmed mikrobov, ki je bil uvrščen na seznam možnih bioloških orožij, so razvili način, kako ga uporabiti. Glavni agensi naj bi bili namenjeni taktični ali operativni uporabi na bojiščih. Med takšne so uvrščali zlasti tularemijo in venezuelski konjski encefalitis. Antraks in vročica Marburg (podobna eboli) bi bila namenjena za napad na sovražnikovo zaledje. Virus črnih koz in bacil kuge sta bila uvrščena med strateško orožje in sta bila namenjena za uporabo v gosto naseljenih mestnih središčih.

Sledili so dogodki, ki so stvari povsem spremenili. Težko je reči, kaj bi se zgodilo, če Vladimir Pasečnik, nekdanji generalni direktor Farmpriborja (znanstvene organizacije za proizvodnjo biološkega orožja) in direktor Zveznega znanstvenega inštituta ultračistih preparatov v Leningradu (današnjem St. Peterburgu) ne bi leta 1991 pobegnil v ZDA.

Skupina strokovnjakov iz ZDA in Velike Britanije je tedaj prvič obiskala ustanove Biopreparata in si jih ogledala v strogi tajnosti. Leta 1992 je v ZDA pobegnil še Kenadžan Alibek, nekdanji pomočnik direktorja Biopreparata. ZDA in Velika Britanija sta dobili zanesljive dokaze, da so v Rusiji kljub vsem dogovorom nadaljevali z razvojem vojaških programov za biološko orožje. Leta 1993 so zaradi tega napadli novi ruski režim, vendar kakšnih posebnih odzivov ni bilo, saj so se stvari v Rusiji naglo spreminjale. V Biopreparatu je že prišlo do bistvenih sprememb. Ustanove, ki so se ukvarjale z biološko vojno, so pozneje skušali spremeniti v civilne ustanove, vendar

so ostala številna vprašanja o ruskem programu za biološko vojno nerešena. Kaj se je zgodilo s tistim delom programa ministrstva za obrambo, ki ga tujim zahodnim strokovnjakom niso dovolili obiskati? Kaj se je zgodilo z načrti, ki so natančno določali vse vidike sodelovanja pri proizvodnji in uporabi biološkega orožja? Kaj se je zgodilo s programom za razvoj bioregulatorja Ovčenkova za spreminjane virulenc nekaterih mikrobov z biotehnološkimi metodami? Kaj se je zgodilo s tisoči ljudmi, ki so bili zaposleni v Biopreparatu? Kaj se je zgodilo z razvojem biološkega orožja, ki je bilo namenjeno uničevanju poljskih pridelkov in živine? Ali so raziskovali tudi biološka sredstva in orožje, s katerimi bi lahko vplivali na človekovo dedno zasovo?

Minilo je že več kot desetletje od sprememb v politični strukturi Rusije, ki so jim sledile ekonomske spremembe in omejitve v proračunu, kar je nujno preusmerilo delo Biopreparata. Zahodne države so pri tem dejavno pomagale, da se je delovanje spremenilo v civilno naravnane programe in nove ustanove. Prenehali so prenašati zahodno tehnologijo in usmerjati znanstvenike na delo v nezakonitih programih za biološko orožje. Vendar ostajajo pomisleki. Raziskovalna središča nekdanjega ministrstva za obrambo in tudi njihove nove naloge so zunanjemu svetu še vedno dokaj neznane.

Po izjavah odgovornih iraških politikov se je program za pridobivanje biološkega orožja v Iraku začel leta 1984. Ker je Irak podpisal Konvencijo o biološkem orožju in toksinih, je moralo biti vse strogo zaupno. Program so najprej začeli izvajati v civilnih ustanovah, v organizaciji, imenovani Državna komisija za trgovino in industrijo. Pozneje so organizacijo povezali v vojaško industrijo. Tudi Iračani so razvijali biološko orožje, zbirali so strokovnjake, ki so se šolali na zahodu. Postopoma so v kompleksu za kemično orožje Al-Muthanna oblikovali strogo znanstveno naravnano skupino biologov, ki se je na začetku ukvarjala predvsem z raziskavami in pridobivanjem kemičnega orožja. O teh dejavnostih ni veliko znanega.

Leta 1987 so skupino iz Al-Muthanna preselili v ustanovo Al-Salman in delo razširili. Začeli so raziskovati patogene glive in druge agense za uničevanje poljščin. Leta 1988 so ustanovili tovarno Al-Hakam, kjer so industrijsko pridobivali spore in bacile antraksa. Tem prvim uspehom so dodali še pridobivanje velikih količin botulina, ki so ga kmalu lahko izdelali v obliki, primerni za polnjenje različnih orožij. Projekte so hitro izpopolnjevali, ker jih pri tem nihče ni oviral, saj so delali pod krinko civilnih ustanov. Tovarne so začele proizvajati biološko orožje, ki so ga po dokaj zanesljivih virih preizkusili tudi v praksi, in sicer v bojih proti Kurdom na severu Iraka.

Leta 1990 so Iračani svoj program za biološko orožje precej razširili z zbirko mikroorganizmov, s katerimi so začeli delati zanimive poskuse. Za to so imeli velike prostorske zmogljivosti; prostori so bili načrtovani in zgrajeni po dobro premišljenih

načrtih. Na zunaj je bilo vse videti kot civilna biotehnologija, v bistvu pa so šle vse raziskave prek vojaške industrijske komisije.

Po iraških virih so programe za biološko orožje v Iraku končali leta 1991, ko so sprejeli navodilo Združenih narodov UN SCR687. Vse mikroorganizme in dokumentacijo naj bi uničili. Posebna komisija ZN (UNSCOM), ki so jo sestavljali priznani strokovnjaki s tega področja, je več let zaman skušala ugotoviti, kaj je v Iraku po zalivski vojni še ostalo od programov za razvijanje biološkega orožja. Znano je le, da je komisija po številnih težavah konec 90. let izjavila, da so Iračanom najbrž uspelo ohraniti dobršen del zmogljivosti za pridobivanje biološkega orožja.

Komisija ZN je med delom sredi 90. let poročala, da so bili Iračani sposobni napolniti orožje s tremi vrstami mikroorganizmov in da je bilo orožje pripravljeno za uporabo. Žal so Iračani delo komisije ves čas ovirali in tako je komisija dobila zanesljive dokaze le za botulin. Člani komisije so večkrat opozarjali, da imajo Iračani podobno pripravljene za uporabo tudi bacil antraksa in spore *Clostridium perfringensa*. Našli so približno 380.000 litrov botulina, ki so ga izdelali hkrati s 84.250 litri antraksovih spor in 3400 litri spor *Clostridium perfringensa*.

Številke naj bi bile približne. Strokovnjaki menijo, da so količine izdelanega biološkega orožja precej večje. Bili so presenečeni ob spoznanju, da so Iračani iz semen kloščevca pridelali tudi hud strup ricin. Na dan je pricurjalo poročilo, da so se med drugim ukvarjali z virusom kameljih koz. Komisija ZN je sestavila navidez površen seznam agensov, ki naj bi jih razvijal Irak.

Strokovnjaki komisije ZN predvidevajo, da imajo Iračani najrazličnejša smrtonosna, onkogeno, teroristična in poceni orožja. Vsa še razvijajo, da bi jih lahko uporabili v vojni ali v bioterorističnih napadih. Večina raziskovanih mikroorganizmov je sposobna vdreti v človeka skozi dihala in kožo. V ta namen so uporabili kemične nosilce – trietilamin, CN in CS kot strupena odevala sestavin orožja.

Iračani so z biološkimi agensi polnili različno orožje. Ob koncu leta 1990 naj bi po njihovih lastnih izjavah imeli že 25 raket SCUD/Al-Hussein s glavami, v katerih naj bi bilo 145 litrov agensa.

Imeli so vsaj 160 raket R400, ki so bile označene s črnim trakom. V raketah naj bi bilo po 90 litrov botulina in bile so pripravljene za uporabo. Komisija ZN ima dokaze, ki se ujemajo s trditvami Iračanov. Bombe R400 so Iračani nameravali napolniti tudi z antraksom in aflatoksinom. Preizkušali so 155-milimetrske bombe, ki so bile posebej oblikovane in napolnjene s kemičnimi sredstvi, ter podobne bombe, polnjene z ricinom. Imeli so tudi že izdelane posebne tanke z mehanizmom Venturi, ki bi olajšal sproščanje

aerosola in bi naenkrat razpršil 2200 litrov antraksa ali botulina. Bombe bi prenašala ustrezno prilagojena letala F1. Strokovnjaki komisije ZN iraškim oblastem ne verjamejo, da so opustili svoje programe za biološko orožje. Pravi obseg in namen teh programov sta kljub prizadevanjem ostala prikrita.

Štirinajsto poglavje

NESREČA V SVERDLOVSKU

Ken Alibek je iz Sovjetske zveze pobegnil, ko je bil pomočnik direktorja Biopreparata. Dvajset let je deloval v različnih sovjetskih ustanovah za biološko orožje in je poznal številne podrobnosti. Po prihodu v ZDA leta 1992 je povedal marsikaj. Vprašanje pa je, ali so njegova pričevanja verodostojna, saj izdajalcem ljudje nikoli ne morejo docela verjeti.

Povzel bom njegovo pripoved o nesreči z antraksom v Sverdlovsku (današnjem Jekaterinburgu). Biopreparat je bila ena najstrožje varovanih skrivnosti v času hladne vojne. Vse je bilo tako skrivno, da tudi sodelavci niso natančno vedeli drug za drugega, kaj kdo počne. Vendar vemo, da so tudi najbolj prikrite dejavnosti le proizvod ljudi in tako se je zaradi naravne radovednosti in strokovnega rivalstva marsikaj hitro razvedelo. Številni so poznali podrobnosti o nesreči v Sverdlovsku.

Raziskovalna ustanova v Sverdlovsku je bila vojaška ustanova ob vznožju vzhodnega Urala. Zgradili so jo po vojni po načrtih, ki so jih menda našli v dokumentih o biološkem orožju pri Japoncih v Mandžuriji. Zgodba o nesreči z antraksom je vznemirila javnost v nekdanji Sovjetski zvezi in se je razvedela tudi na Zahodu. Novembra 1979 je v reviji, ki so jo objavljali ruski emigranti v tedanji Zahodni Nemčiji, izšlo poročilo o nenadni hudi eksploziji v vojaški ustanovi jugozahodno od Sverdlovka. Aprila leto prej naj bi tam nastal oblak smrtonosnih bakterij. V poročilu je pisalo, da je umrlo najmanj tisoč ljudi. Zahodni mediji so novico uporabili in obtožili Sovjetsko zvezo, da krši Konvencijo o biološkem orožju in toksinih iz leta 1972.

Moskva je vsa poročila zanikala. Sovjetska uradna tiskovna agencija TASS je sredi 80. let poročala, da je v okolici Sverdlovka izbruhnila epidemija antraksa med živino, kar v tistem času ni bilo redko. TASS je poročal, da so zabeležili le nekaj bolnikov s kožnim in nekaj s črevesnim antraksom; šlo je za ljudi, ki so bili poklicno v stiku z bolnimi živalmi in se niso ravnali po navodilih veterinarskih inšpektorjev. Poročali so tudi, da so vse bolnike ozdravili v krajevni bolnišnici. Trditev je bila laž.

Šlo je za hudo nesrečo in poročila v Nemčiji in ZDA so bila pravilna. V poročilih je bilo seveda tudi marsikaj, kar so novinarji dodali. Govorice o nesreči v Sverdlovsku so se hitro širile med voditelji Biopreparata, in v enem letu so povsod vedeli, da se je v Sverdlovsku zgodilo nekaj hudega, čeprav uradno tega ni nihče potrdil. Za nesrečo so izvedeli tudi častniki vojaških enot, ki so bili zadržani za čiščenje okuženega območja.

Nesrečo so podrobno opisali šele kasneje. Zadnji petek v marcu leta 1979 je tehnik v tovarni za sušenje antraksa v ustanovi 19 v okviru Ustanove za vojaško biološko orožje v Sverdlovsku, preden je po službi odšel domov, svojemu predstojniku napisal, da se je filter zamašil in ga je zato odstranil, da pa ga je treba nadomestiti z novim. Ustanova 19 je bila tovarna petnajstega direktorata, ki je bila v tistem času med najbolj dejavnimi. V njej so delali v treh izmenah, pridobivali so posušeni antraks za sovjetsko orožarno. Delo je bilo naporno in tehniki so bili pod nenehnim stresom. Fermentoriji s kulturami antraksa so bili pripravljene za ločevanje tekoče osnove in sušenje. Pozneje so ga zmelili v droben prah, ki bi ga lahko uporabili v aerosolu. V zraku je bila velika količina spor, zato so osebe v tovarni redno cepili proti antraksu. Veliki filtri na izpušnih ceveh pa so edini varovali zunanji svet pred antraksovim prahom.

Po vsaki zamenjavi osebja so velike sušilne stroje zaprli, da bi jih vzdrževalci pregledali. Zamašen filter ni bil nekaj neobičajnega, vendar ga je bilo treba nemudoma zamenjati. Podpolkovnik Černišev, ki je bil tistega dne vodja popoldanske izmene, je delo opravil na hitro, ker se mu je mudilo domov, podobno kot drugemu osebju v tovarni. Ni opazil pomembnega tehnikovega opozorila o manjkajočem filtru. Bil je preprosto telesno popolnoma izčrpan. Ko je prišel na delo vodja nočne izmene, je pregledal knjigo z zapisi in ni našel ničesar, kar bi bilo treba še postoriti, zato je ukazal vključiti stroje. Droben prah z antraksovimi sporami in kemičnim dodatkom je začel izhajati skozi izpušne cevi v nočni zrak.

Minilo je več ur, preden je neki delavec opazil, da na izpuhu ni filtrov. Vodja izmene je takoj ustavil stroje in ukazal namestiti nove filtre. Obvestil je več višjih častnikov, vendar nihče o tem ni obvestil mestnih uradnikov ali ministrstva za obrambo v Moskvi.

V naslednjih dneh so začeli zbolevati delavci nočne izmene v keramični tovarni, ki je bila na drugi strani ulice. Tovarna je stala v smeri, v kateri je tisto usodno noč pihal veter. V tednu dni so bili vsi bolniki mrtvi.

V tistem času so bolnišnice že sprejemale bolnike iz drugih mestnih okrajev, ki so delali v bližini tovarne. Zanimivo je, da je bilo med njimi le malo žensk in otrok. Več let pozneje so zahodni analitiki pojav opazili in ugibali, ali niso Sovjeti izdelali orožja, ki napade samo odrasle moške. Vendar pa je treba upoštevati, da so ženske redkeje delale v nočnih izmenah, na cestah v bližini tovarne pa ob petkih pozno ponoči ni bilo otrok, ki bi se igrali.

Z nesrečo v Sverdlovsku so se zahodni znanstveniki in analitiki veliko ukvarjali. Izsledki so pokazali, da se je nesreča zgodila v torek, 3. aprila, ali v sredo, 4. aprila 1979. Prvi bolniki so se pojavili dva ali tri dni pozneje, kar bi se ujemalo z običajno inkubacijo

antraksa. Sovjetski uradniki so bili silno spretni v prikrivanju dogodkov. Pozneje so ruski znanstveniki dejali, da se je nesreča zgodila v petek, 30. marca, kajti prvi bolnik naj bi za antraksom umrl v ponedeljek, 2. aprila. Zgodilo naj bi se v petek ponoči, ko je osebe v tovarni hitelo domov. Zato je bilo v bližini tovarne tisto noč toliko ljudi, saj so odhajali v bare na kozarček. Očitno je KGB skušal spremeniti datume na zdravniških poročilih prvih bolnikov.

Zadnji bolnik je bil sprejet v bolnišnico 19. maja. Sovjetska zveza je pozneje uradno priznala, da je zbolelo 99 ljudi, od teh jih je 66 umrlo. Po drugih poročilih naj bi umrlo najmanj 105 ljudi. Zanesljivo število ne bo nikoli znano. Z gotovostjo lahko trdimo le, da je nesreča v Sverdlovsku povzročila najhujšo epidemijo inhalacijskega antraksa, kar so jih zabeležili v 20. stoletju.

V Moskvi so dobro vedeli, od kod epidemija inhalacijskega antraksa. Tovarno je teden dni po nesreči obiskala delegacija petnajstega direktorata. V delegaciji je bilo tudi pet zdravnikov, vendar so skrivnost obdržali zase. Prebivalce Sverdlovskaja so seznanili, da je smrt povzročilo meso, ki so ga kupovali na črnem trgu. Ljudi so opozarjali, naj se izogibajo mesu, ki ni naprodaj v mestnih mesarijah. Veterinarji so pobili potepuške pse, češ da so nevarni, saj so jih videli, kako blizu tržnic žrejo mrhovino. Ob tovarni so postavili straže, ki so skrbele, da vanjo ni vstopil nihče razen pristojnih. Uradniki KGB-ja so obiskovali domove družin bolnikov, kjer so se predstavljali kot zdravniki in so izdajali lažne mrliške liste.

Ni znano, ali so prebivalci Sverdlovskaja vedeli za nesrečo v vojaški tovarni. Vojaki in člani KGB-ja so poskrbeli, da je mesto ostalo mirno. Neki Američan, ki je bil v tistem času v Sverdlovsku, je pozneje povedal, da v mestu ni bilo opaziti nič nenavadnega. Prebivalci Sverdlovskaja so več desetletij živeli za debelo varnostno zaveso. Po drugi svetovni vojni je Sverdlovsk postal središče sovjetskega vojaškega industrijskega kompleksa, kjer so izdelovali tanke, jedrske rakete in drugo orožje, tudi biološko.

Leta 1958 se je pripetila večja nesreča z jedrskim orožjem v sosednjem mestu Čeljabinsku. Poročila o tem so meglena, vendar strokovnjaki menijo, da je šlo za večjo jedrsko nesrečo. Evakuirali so dvanajst vasi, saj se je radioaktivni oblak razširil po območju, velikem več tisoč kvadratnih kilometrov. Prav nič ni čudno, da so sovjetski uradniki utajili nesrečo v Sverdlovsku, podobno kot so prikriili dogajanje v Čeljabinsku. Resnica bi zelo presenetila državne voditelje, saj se številni med njimi niso zavedali, da tovarne pod različnimi imeni proizvajajo biološko orožje. Prikrivanje dogajanj v Sverdlovsku je bilo nadvse učinkovito, ljudje pa so umirali še šest tednov po sprostitvi antraksovih spor. Prav prikrivanje je prispevalo k temu, da je nastala majhna in huda epidemija, ki se je začela kot nenadna zdravniška zadrega zaradi večjega števila bolnikov, kot so jih imeli ponavadi.

Pod poveljstvom krajevnega partijskega predsednika so začeli čistiti drevesa in jih prirezovati, posipavati ceste z razkužili in z vodnimi brizgalkami splakovati hišne strehe. Te dejavnosti pa so sprostile nove spore v »sekundarnem aerosolu«. Spore, ki so se po začetnem sproščanju usedle, je namreč čiščenje spet dvignilo v zrak. Prah z antraksom je ponovno začel potovati po mestu. V bolnišnico so prihajali novi bolniki, večinoma s kožnim antraksom. Ljudje se še vedno niso vznemirjali, kajti kožni antraks je bil na podeželju dobro znan. Rusi so ga v tistem času imenovali tudi »sibirski ulkus«. Nihče pa ni pojasnil, zakaj je zbolelo toliko delavcev iz vojaške tovarne in zakaj jih je toliko umrlo.

Uradno so Sovjeti še vedno trdili, da je bolezen povzročilo pokvarjeno meso. Zdravniki so zabeležili številne bolnike s črevesnim antraksom. Naravne epidemije te bolezni so izredno redke, predstavljajo manj kot odstotek vseh primerov antraksa. Sovjeti pa niso mogli prikriti množičnega pojava inhalacijskega antraksa, ki je najbolj smrtno nevaren in vsaj desetkrat bolj redek kot kožni antraks.

Pozneje so postale okoliščine bolj razumljive. Epidemijo antraksa v Sverdlovsku je povzročil eden od najbolj nevarnih sevov bacila antraksa. Imenovali so ga antraks 836, ki so ga osamili ob neki drugi manjši nesreči pri delu z vojaškim antraksom, kar je skoraj ironično.

Danes vemo, da je antraks prvič ušel iz tovarne v Kirovu zaradi napake na reaktorju. Neznana količina tekočega antraksa se je razširila po kanalizaciji. Vojaki so nemudoma dekontaminirali sistem odpadnih voda, vendar je izbruhnila enzootija antraksa med glodavci. Dekontaminacijo območja so večkrat ponovili, pa so se kljub temu bolniki z antraksom pojavljali še več let po nesreči. Bakteriologi so ugotovili, da se je antraks v glodavcih spremenil in postal še nevarnejši od prvotnega antraksa 836. Sev so pozneje uporabili pri sestavljanju rakete SS-18, ki je bila namenjena mestom v zahodni Evropi.

Še vedno ni možno v celoti natančno obnoviti, kaj se je dogajalo v Sverdlovsku aprila in maja 1979, deloma tudi zato, ker je KGB opravil svoje delo temeljito in brez napak. Žal so uničili večino bolnišničnih zapisov, trupla umrlih pa so skopali v razkužilo. Uničili so tudi zapise patologov. V Sverdlovsku so zaprli več prodajalcev mesa na črno, kar je še bolj zameglilo okoliščine epidemije antraksa. Zanimivo je, da je bil krajevni partijski sekretar v Sverdlovsku v tistem času Boris Jelcin, ki se je ves razburjen hotel sam prepričati o stvari. Skušal je priti v tovarno, vendar mu niso dovolili vstopiti, ker je ustanovi poveljeval minister za obrambo Dimitrij Ustinov, ta pa je bil po činu višje od Jelcina. Minister je postal po smrti maršala Grečka. Jelcin pozneje v svojem življenjepisu le mimogrede omenja epidemijo v Sverdlovsku. O njej piše kot o epidemiji, ki je nastala zaradi »puščanja neke tovarne«.

Strokovnjaki nesrečo v Sverdlovsku pogosto imenujejo »biološki Černobil«. Poimenovanje je upravičeno, saj je Sverdlovsk opozoril na nevarnost te tajne znanosti.

Po nesreči z antraksom se je postavilo vprašanje, kaj storiti s tovarno biološkega orožja. Pridobivanje antraksa v njej ni bilo več možno, saj je zdaj Zahod budno spremljal vse, kar se je v tovarni godilo. Mesto so zaprli za tujce, vendar s tem zanimanja Zahoda niso preprečili.

V tistem času so antraks proizvajali v treh središčih: v Sverdlovsku, Penzi in Kurganu. Sverdlovsk je edini pridobival bacile antraksa. Druge ustanove so le hranile seve antraksa za primer, če bi Moskva ukazala proizvodnjo obnoviti. Vojska si je na vso moč prizadevala, da bi tovarna v Sverdlovsku spet začela delovati, vendar pa so po nesreči partijski funkcionarji dosegli, da so s proizvodnjo prenehali.

Pritiski za nadaljevanje pridobivanja »vojnega antraksa« so se nenehno povečevali. Treba je priznati, da sovjetski voditelji niso natančno razumeli, za kaj gre. Povprečni vojaški poveljniki so na biološko orožje gledali le kot na eno od orožij, ki je nekoliko bolj uporabno kot dinamit, vendar ne bistveno bolj nevarno. Partijski funkcionarji so dobro vedeli, kako smrtonosno je biološko orožje, vendar pa se niso zavedali nevarnosti, ki spremljajo njegovo pridobivanje.

Biopreparat je izrabil nesporazume in poskusil vstopiti v igro. Tularemija se je že izkazala kot učinkovito novo orožje. Ustanove Biopreparata so bile navzven civilne, kar je bilo ugodno, saj so tako Zahodu lahko prikrili razvijanje novega biološkega orožja.

Petnajsto poglavje

IZ PRIČEVANJ KENA ALIBEKA

V poglavju Program za biološko orožje v nekdanji Sovjetski zvezi in Iraku sem že pisal o strukturah, ki so se v teh državah ukvarjale z biološko in kemično vojno. Poskušal sem biti objektivni in stvarni. Poznavalci sistema so še pred razpadom nekdanje Sovjetske zveze pobegnili na Zahod in njihova poročila so videti neresnična. Treba je predvidevati, da so zlasti pomembni funkcionarji Biopreparata, kot je bil pomočnik direktorja Ken Alibek, marsikaj napihnil, kajti v tujini so od njih zahtevali več, kot so vedeli. Po pričevanju Alibeka, ki je v nekdanji Sovjetski zvezi preizkušal biološko orožje, so bili razlogi za njihove dejavnosti dvolični. Po eni strani so svoje namere z biološkim orožjem prikazovali kot nujne za obrambo in varnost, čeprav so strokovnjaki dobro vedeli, da se igrajo z nečim, kar je vredno vsega zaničevanja. Po drugi strani pa so bile njihove namere odkrito zločinske in so jih zagovarjali, češ da prav to počnejo tudi v ZDA. Res je, da so tako eni kot drugi iskali luknje v mednarodni Konvenciji o biološkem orožju in toksinih iz leta 1972.

Ogledali si bomo sistem ustanov za biološko orožje v nekdanji Sovjetski zvezi, kot jih je opisal Ken Alibek v svoji knjigi Biohazard. Alibek je zapisal, da so bili glavni organi oblasti in ustanove, ki so vodile Biopreparat, ministrstvo za zdravstvo, akademija znanosti, ministrstvo za notranje zadeve ter ministrstvo za poljedelstvo. Alibek ni poznal ustanov, ki jih je vodil KGB.

Svet ministrov

Vrh odločanja je bil v Centralnem komiteju Komunistične partije, v njenem politbiroju. Eden od članov politbiroja je imel nalogo nadzorovati vojaška vprašanja, vprašanja obrambne industrije in biološko orožje. Tajništvo Centralnega komiteja je vse administrativne posle, povezane z biološkim orožjem, opravljalo prek tajništva oddelka za obrambo.

Ministri so bili pomembni glede na svoj položaj v partiji. Najpomembnejši med njimi so bili tudi člani politbiroja. V okviru Sveta ministrov je deloval Gosplan, agencija, ki je načrtovala gospodarstvo. Imela je tudi oddelek za biološko in kemično orožje, ki je financiral ustanove za kemično in biološko orožje. Državna tehnična komisija v Moskvi pa je razvijala elektronski nadzor in ukrepe protiobveščevalne službe v ustanovah za biološko orožje.

Ministri, odgovorni za industrijske panoge, pomembne za obrambo države, so sestavljali vojaško-industrijsko komisijo. Njen predsednik je bil podpredsednik vlade,

komisija pa je bila neposredno odgovorna tudi pristojnemu članu politbiroja. V okviru vojaško-industrijske komisije so delovali direktorati, odgovorni za različne vojaške sektorje. Direktorat za biološko orožje je koordiniral razvoj in proizvodnjo biološkega orožja. Njegova posebna biološka skupina je skrbel za vojno biološko doktrino in logistiko. Agenti direktorata tajnih služb so prikrito raziskovali programe za biološko orožje v tujini. Njihova naloga je bila dobiti seve patogenih mikroorganizmov in dokumentacijo, ki bi bila lahko uporabna v Sovjetski zvezi.

Ministrstvo za obrambo

Petnajsti direktorat sovjetske vojske je razvijal in pridobival biološko orožje. Poveljeval je vojaškim enotam, ki so imele posebna območja za preizkušanje orožja, in skrbel za varnost vojaških bioloških ustanov. V letih 1945–1973 je petnajsti direktorat vodila Agencija za raziskovanje biološkega orožja. Stvari je spremenila ustanovitev Bioprograma, ki je nadzoroval zaloge biološkega orožja in ga v svojih ustanovah tudi proizvajal. Teh ustanov je bilo več, našli jih bomo po krajih delovanja.

- Zima, okrožje Irkutskaja. Hranili so antraks za vojaške namene.
- Kirov, Inštitut za mikrobiologijo. Razvijali so biološko orožje: pegavico, vročico Q, tularemijo, brucelozo, konjsko smrkavost in antraks. Raziskovali so tudi toksine in genetično spremenjene seve bakterij. Pridobivali in hranili so bacile kuge.
- Moskva, vojaško letališče Kubinka. Baza vojnega letalstva za prevoz osebja, živali in prtljage na območja za preizkušanje orožja.
- Moskva, Inštitut za varno tehnologijo. Razvijali so opremo za biološko orožje.
- Nukus, avtonomna republika Kara Kalpak. Območje za preizkušanje biološkega in kemičnega vojnega orožja.
- Reutov, okrožje Moskve. Hranili so bombne glave z biološkim orožjem.
- Šikani, okrožje reke Volge. Območje za preizkušanje kemičnega in biološkega orožja.
- Striži, okrožje Kirova. Pridobivali so virusno in bakterijsko biološko orožje. V poznih 80. letih, še pred razpadom Sovjetske zveze, je petnajsti direktorat zgradil tovarno.
- Sverdlovsk (danes Jekaterinburg), Inštitut za vojaška tehnološka vprašanja. Razvijali so biološko orožje: antraks, tularemijo, konjsko smrkavost, melioidozo. Preizkušali so vojaške strupe, tudi botulin. Raziskovali so antraks, odporen proti antibiotikom, in konjsko smrkavost, odporno proti zdravilom. Hranili so zalogo antraksa.
- Okrožje reke Volge, baza vojnega letalstva, natančen kraj ni znan. Baza bombnikov, ki bi imeli nalogo trositi biološko orožje, kar so menda tudi delali med vojno v Afganistanu.
- Otok Vozroždenije, Kazahstan. Območja za preizkušanje biološkega orožja, nadzorno središče je bilo blizu mesta Aralsk.
- Zagorsk (danes Sergijev Posad), Inštitut za virologijo. Raziskovali in razvijali so

črne koze, opičje koze, bolivijsko hemoragično vročico, argentinsko hemoragično vročico, Marburg, Ebolo, vročico Lassa, vročico doline Rift, venezuelski konjski encefalitis, japonski encefalitis, klopnj meningitis, vzhodni konjski encefalitis, encefalitis St. Louis. Pridobivali in skladiščili so virus črnih koz.

Direktorat Biopreparata

Leta 1973 so ustanovili agencijo Biopreparat, da bi pod krinko civilnih dejavnosti razvijali biološko orožje. Prvotno je agencija spadala kar v okvir Sveta ministrov, osebje pa je prišlo iz petnajstega direktorata. Sredi 80. let so jo premestili v ministrstvo za medicinsko in mikrobiološko industrijo. Imela je precej avtonomije pri raziskovanju biološkega orožja, njene ustanove pa so bile raztresene po vsej Sovjetski zvezi.

Naštejmo jih:

- Berdsk, Tehnološki inštitut za biološko aktivne snovi. Razvijali so encime za raziskave genetsko spremenjenega orožja.
- Berdsk, Znanstvena in proizvodna baza (sibirski veja Inštituta za uporabno biokemijo). Delovali so od 1975–1981. Razvijali so metode za sestavljanje in polnjenje biološkega orožja.
- Kiriši, okrožje Leningrada. Poseben urad za načrtovanje in gradnjo natančnih strojev. Razvijali so opremo za pridobivanje in preizkušanje biološkega orožja.
- Berdsk, tovarna za pridobivanje biološkega orožja. Rezervna ustanova za kugo, tularemijo in konjsko smrkavost ter brucelozo. Ciljna zmogljivost – 100 ton orožja na leto.
- Kolcovo, okrožje Novosibirska, Inštitut za molekularno biologijo »Vektor«. Raziskovali in razvijali so virusna orožja: črne koze, Ebolo, Marburg, bolivijsko hemoragično vročico, venezuelski konjski encefalitis, ruski pomladno-poletni encefalitis in tudi HIV. Razvijali so genetsko spremenjene viruse in nove metode za orožje s črnimi kozami in Marburgom. Preizkušali so »himere« virusnih orožij.
- Kurga, kombinat »Sintez«. Rezervna tovarna za proizvodnjo tekočega antraksa za orožje. Ciljna zmogljivost – 1000 ton nespremenjenega antraksa za orožje v letu dni.
- Leningrad, Inštitut ultračistih bioloških izdelkov. Ukvarjali so se predvsem z metodami za preizkušanje in uporabo biološkega orožja. Raziskovali so uporabo biološkega orožja v raketah.
- Ljubucani, Inštitut za imunologijo. Raziskovali so biološke agense, s katerimi bi lahko zavirali imunski sistem pri človeku.
- Moskva, Inštitut za načrtovanje bioloških naprav. Razvijali so opremo za odkrivanje kontaminacije ter opremo in postopke za biološko varnost.
- Moskva, Inštitut za uporabno biokemijo. Načrtovali so pridobivanje biološkega orožja in opremo za preizkušanje. Razvijali so standarde za proizvodnjo

- biološkega orožja v industrijskem merilu.
- Moskva, Inštitut za načrtovanje »Gioprobioprom«. Raziskovali so biološko orožje in načrtovali ustanove za njegovo pridobivanje.
 - Obolensk, okrožje Moskve, Inštitut za uporabno mikrobiologijo. Raziskovali in razvijali so kugo, tularemijo, konjsko smrkavost in antraks. Razvili so orožja, odporna proti zdravlilom in cepivom, ter orožja, ki so delovala na osrednje in periferno živčevje (Bonfire).
 - Omutninsk, znanstvena in proizvodna baza, nekdanja vzhodnoevropska veja Inštituta za uporabno biokemijo. Razvijali in raziskovali so bacile kuge in tularemije.
 - Omutninsk, tovarna za kemično proizvodnjo. Rezervna ustanova za pridobivanje bacilov kuge, tularemije in konjske smrkavosti. Ciljna zmogljivost – 100 ton orožja na leto.
 - Penza, kombinat »Biosintez«. Rezervna tovarna za proizvodnjo antraksa v prahu. Ciljna zmogljivost – 500 ton nespremenjenega antraksa na leto.
 - Stepnogorsk, Kazahstan, Progres, znanstvena in proizvodna baza, nekdanja kazahstanska veja Inštituta za biokemijo. Rezervna ustanova, ki naj bi proizvedla 300 ton spremenjenega antraksa v 250 dneh. Pridobivali so tudi bacile kuge, konjske smrkavosti in tularemije. Preizkušali so antraks, konjsko smrkavost in virus Marburg.
 - Vilna, Litva, Inštitut za imunologijo. Razvijali in raziskovali so encime za molekularno biologijo in genetski inženiring. Pozneje so razvijali genetsko spremenjeno biološko orožje in se ukvarjali še z drugimi nalogami, za katere sodelavci inštituta niso vedeli.
 - Joškar-Ola, moldavijska avtonomna republika, poseben urad za načrtovanje in nadzor priprav in avtomatizacijo. Načrtovali in izdelovali so naprave za razvoj in preizkušanje biološkega orožja.

Ministrstvo za poljedelstvo

Imelo je več ustanov za biološko orožje. Našteli bomo nekatere:

- Almati, Kazahstan, »Rekombinat«. Rezervna tovarna za pridobivanje biološkega orožja, predvsem antraksa.
- Golicino, Znanstveni inštitut za fitopatologijo. Razvijali so orožje za uničevanje pšenice, rži, koruze in riža.
- Otar, železniška postaja, Kazahstan. Znanstveni inštitut in kraj za preizkušanje orožja, predvsem za uničevanje poljščin in živine.
- Pokrov, proizvodna tovarna. Pridobivali so viruse črnih koz (do 100 ton), venezuelskega konjskega encefalitisa (40–80 ton) in drugo virusno orožje, predvsem proti živini.
- Taškent, Znanstveni inštitut za fitopatologijo. Raziskovali in razvijali so orožje za

uničevanje poljščin.

- Vladimir, ustanova za raziskave in razvoj. Raziskovali so orožje proti živini: afriško prašičjo kugo, slinavko in parkljevko, govejo kugo idr.

Ministrstvo za kemično industrijo

V okviru ministrstva je delovalo več laboratorijev, nadzoroval jih je direktorat za kemično orožje. Predvsem so se ukvarjali s strupenimi organskimi spojinami. Vsaj eden od teh laboratorijev je bil v Moskvi.

Ministrstvo za zdravstvo

Delovalo je v drugem glavnem direktoratu. Nadzorovali so ducat inštitutov proti kugi, kjer so lahko raziskovali tudi mikrobiologijo in epidemiologijo. Raztreseni so bili po vsej nekdanji Sovjetski zvezi. Ukvarjali so se z mirnodobskimi raziskavami, ki jih je nadzoroval in vodil glavni sanitarni epidemiološki direktorat. Ustanove so bile zadolžene za raziskovanje novih sevov patogenih mikroorganizmov, ki bi jih lahko uporabili tudi kot orožje. Inštituti so bili v Minsku (Belorusiji), Saratovu, Irkutsku, Samari (nekdanji Kujbišev), v Rostovu na Donu, Almatiju in Volgogradu pa še drugod.

Tretji glavni direktorat je nadzoroval skupino posebnih bolnišnic in medicinskih postaj, ki so raziskovale možnosti za povzročanje smrtno nevarnih in smrtno nenevarnih organskih in fizioloških sprememb. To je bil program »Flute«. Več laboratorijev v tej skupini je razvijalo toksine in druge spojine, ki bi jih lahko uporabili proti »človeškim ciljem«. Nekaj ustanov bomo našteali.

- Moskva, Medstatistika. Zbirali so poročila o biološki vojni z vsega sveta, večinoma iz javnih revij, razčlenjevali pa so tudi podatke, ki so jih dobivali prikrito.
- Moskva, Inštitut za uporabno molekularno biologijo (pozneje Ruski znanstveni center za molekularno diagnostiko in zdravljenje). Raziskovali so različne biološke spojine, da bi našli smrtonosne, in takšne, ki povzročajo trajne duševne poškodbe.
- Moskva, Inštitut za imunologijo. Raziskovali so uravnalne peptide s toksičnim delovanjem, ki so sposobni izzvati spremembe v živčevju in imunskemu sistemu.
- Moskva, Znanstveni in proizvodni center za medicinsko biotehnologijo. Izvajali so temeljne raziskave človeškega genoma, da bi odkrili nove možnosti za delovanje biološkega orožja.
- Moskva, okrožje, Center za toksikologijo in higiensko ravnanje z biopreparati. Proučevali so toksične biološke spojine, ki so imele veliko smrtonosno moč in bi jih lahko uporabili v aerosolu.
- Sukumi, Gruzija. Ustanova za gojitev opic, na katerih so preizkušali biološko orožje.

Akademija znanosti ZSSR

Državna znanstvena federacija Sovjetske zveze v okviru Akademije znanosti ZSSR je financirala in organizirala raziskave na vseh večjih znanstvenih področjih. Vodilni znanstveniki so dobili naziv akademik in so bili sprejeti med člane Akademije. Akademija je svetovala Svetu ministrov in Centralnemu komiteju. Leta 1970 so ustanovili znanstveni in tehnološki svet. Predsednik je bil minister v vladi. Med člani so bili predstavniki Centralnega komiteja, petnajstega direktorata in Biopreparata, direktorji vodilnih raziskovalnih ustanov, podpredsednik Akademije znanosti, pomočnik ministra za industrijo, predstojnik direktorata za biološko orožje in ministrstva za poljedelstvo, pomočnik ministra za zdravstvo. Svet je bil glavni znanstveni in industrijski posvetovalni organ za vprašanja biološkega orožja. Imeli so nekaj ustanov:

- Moskva, Inštitut za bioorgansko kemijo. Opravljali so temeljne raziskave o biološkem orožju.
- Moskva, Inštitut za molekularno biologijo. Opravljali so temeljne raziskave.
- Moskva, Inštitut za biokemijo in fiziologijo mikroorganizmov. Opravljali so temeljne raziskave.
- Moskva, Inštitut za beljakovine. Opravljali so temeljne raziskave.
- Vladivostok, Inštitut za bioorgansko kemijo Tihega oceana. Opravljali so temeljne raziskave o toksičnih spojinah v morju.

KGB je skrbel za zbiranje podatkov in tudi za nadzorovanje programov za biološko orožje v tujini. Tudi sami so raziskovali biološko orožje, namenjeno predvsem za umore in atentate. Nadzorovali so več prikritih raziskovalnih skupin za kemično in biološko orožje, med katerimi je znani Laboratorij 12.

Tretji glavni direktorat je bil odgovoren za varnost in protiobveščevalno službo, v okrožjih je skrbel za posamezne ustanove Biopreparata pa tudi za prikrivanje in ukrepe, kadar so se pojavile napačne informacije.

Ministrstvo za notranje zadeve

Imelo je svoje laboratorije, med katerimi sta bila dobro znana dva:

- Moskva, glavni direktorat za podjetja s prisilnim delom in poboljševalnice;
- Moskva, glavni direktorat za notranje vojaške sile, kjer so skrbeli za urjenje stražarjev ustanov za biološko orožje, ki jih ni nadzoroval petnajsti direktorat vojske.

Ministrstvo za zunanjo trgovino

Odgovorno je bilo za sovjetsko zunanjo trgovino. Posebni oddelki so na skrivaj kupovali opremo in živali, ki so jih uporabljali v raziskavah biološkega orožja. Predstavniki so živeli v tujini.

Ministrstvo za pravosodje

Poseben oddelek je urejal pravne zadeve za ustanove za biološko orožje in njihovemu osebju. Imel je posebne tožilce, odvetnike, sodnike in posebna sodišča.

Šestnajsto poglavje

KAKO UKREPATI PROTI BIOTERORISTOM

Kaj storiti proti grožnjam

Razprave o biološki vojni skoraj vedno načenjajo vprašanje, kako načrtovati varovalne ukrepe, kako jih usklajevati in kaj storiti, da bi bili pripravljeni na bioteroristični napad. Vprašanje že nekaj let vznemirja epidemiologe, infektologe in mikrobiologe ter zdravnike preventivne medicine v javnem zdravstvu. Tovrstni državni načrti so posebnega pomena, marsikje pa imajo načrte tudi v mestnih ali krajevnih skupnostih. Že po prvem napadu na Svetovni trgovinski center (WTC) je postalo očitno, da so grožnje lahko stvarne. Ko je svet z grozo bral o napadu s sarinom v Tokiu, je bilo naivno misliti, da se takšen dogodek ne bi mogel pripetiti kjer koli. Lahko pa si mislimo, kakšne posledice bi imel podoben napad na največjih podzemnih železnicah v Moskvi, Londonu ali New Yorku. Kaj storiti, kako se odzvati na nevaren bioteroristični napad danes, po strašnem uničenju WTC-ja in po pisemskih pošiljkah z antraksovimi sporami?

Pomembno je obsežno načrtovanje, usmerjeno na krajevne skupnosti. Ljudi je treba usposobiti, da se bodo znali odzivati razumno in usklajeno. Nujno je treba urediti povezave med državo in krajevnimi oblastmi. Načrti bodo učinkoviti le, če bodo upoštevali različne možne scenarije bioterorističnega napada.

Pomembno je upoštevati grožnje teroristov, da bodo napadli z biološkim sredstvi, sprožili bombo ali sprostili nevarne mikroorganizme ali strupe. Vedno je treba misliti tudi na scenarije, pri katerih se mikroorganizmi prenašajo s človeka na človeka, namerno povzročena epidemija pa se potem sama širi.

Biotorizem obsega vse: od splošne katastrofe, pri kateri bi bilo na tisoče žrtev, do drobnih incidentov. Vsi ti dogodki pa hudo vznemirjajo ljudi, povzročajo razpad ustanov, izbruh bolezni, telesne poškodbe in umiranje. Treba je upoštevati možne scenarije, predvideti, kolikšna denarna sredstva bi bila potrebna in kakšne tehnične zmogljivosti. Ugotoviti je treba tudi možne pomanjkljivosti, določiti kritične igralce v igri, politične voditelje in gospodarstvenike. Treba je uskladiti delovanje zdravstva in ustanov, ki skrbijo za zdravje. Pomembno je ustvariti razumevanje med skupinami in izdelati metode za učinkovito komunikacijo. Vse to je treba opraviti ob grožnjah z bioterorističnim napadom.

Okrepiti je treba infrastrukturo v javnem zdravstvu, kar pomeni spodbujati splošen nadzor in okrepiti epidemiološke oddelke v zavodih za javno zdravstvo. Treba je

preveriti sposobnost laboratorijev za zgodnje prepoznavanje mikrobov. Posebno pozornost je treba nameniti komunikacijskemu sistemu, saj ta zbira, razčlenjuje in sporoča podatke strokovnjakom iz podobnih ustanov. Javno zdravstvo in medicina sta si marsikje iz različnih razlogov predaleč, čeprav stremita k istemu cilju – spodbujanju zdravja in preprečevanju bolezni. Treba je graditi povezave in doseči medsebojno razumevanje, ki je dostikrat premajhno.

Treba je poskrbeti, da javnozdravstvene ustanove sodelujejo s splošnimi zdravniki in specialisti in jih sproti obveščajo o dogajanju. Razpravljati je treba o porajanju in usihanju nalezljivih bolezni. Spodbujati je treba razmišljanje o najprimernejših preventivnih ukrepih in uporabiti ustrezne strategije.

Skrb za zdravje je z urejenimi medsebojnimi odnosi možno izboljšati tudi med krizo zaradi strahu pred bioterorističnim napadom. Zdravstvo je treba povezati z varnostnimi službami in skupinami za poizvedovanje. S skupnim delom se poveča tudi razumevanje med skupinami in posamezniki. Naučiti se je treba načina izražanja v javnem zdravstvu in medicini. Obveščevalne službe nadzorujejo razmere drugače kot javno zdravstvo. Hitro je možno odkriti in preprečiti bioteroristični napad, če položaj nadzorujemo z različnih vidikov. Le tako bodo službe, ki naj ublažijo posledice bioterorističnega napada, ustrezno pripravljene.

Nujni so še drugi ukrepi. Treba se je ob pravem času dogovoriti, kako seznanjati javnost in službe z ukrepi in jih opozarjati na možnost bioterorizma. Treba je vzpostaviti strukturo, ki bo sposobna pojasnjevati in podpirati vsa prizadevanja za učinkovit odgovor na krizo, doseči popolno razumevanje dogajanja, kar je temelj za ustrezno razdeljevanje informacij, in treba se je dogovoriti o vodenju dogajanja ob nastopu krize.

Neslane šale z biološkim orožjem so problem, ki ponekod, zlasti v ZDA, iz leta v leto dobiva vse večji obseg. Premislek o različnih vrstah potegavščin je v pomoč pri pripravi protokolov in sprejemanju strategij, ki bodo pomagale ob pravem času spoznati, kaj se pravzaprav dogaja.

Posebej je treba raziskati posledice za zdravje. Ob eksploziji konvencionalne bombe je v nekaj trenutkih vse končano. Poskrbeti je treba za poškodovane ljudi, očistiti okolje in vrniti razmere v normalne okvire. Vsi ti ukrepi so manj pomembni pri bioterorističnem napadu – zaradi nalezljivosti mikroorganizmov bo scenarij povsem drugačen. Na začetku bo videti, da gre za posamezne bolnike, vendar bo njihovo število hitro naraslo. V nekaj dneh lahko zapolnijo vse razpoložljive zmogljivosti zdravstvenega sistema. Nalezljive bolezni se navadno pojavljajo v koncentričnih krogih ali v valovih. Ukrepati bo treba drugače kot ob naravnih nesrečah, npr. ob potresih,

požaru ali eksploziji bombe. Treba bo na hitro sestaviti sistem, ki bo uskladil delovanje krajevnih in državnih zmogljivosti. Pomembna bo tudi podpora varnostnih organov in organizacij civilne družbe, v skrajnih primerih pa tudi vojske. Vsi naj bi pomagali pri nadzoru zbiranja ljudi in ohranjanju reda. Treba bo ustanoviti tudi sistem za pomoč bolnikom, njihovo nego in zdravljenje. Prva naloga bo preprečevanje novih okužb, nato pa bo poskrbljeno tudi za pomožne službe, ki bodo pomagale skrbeti za medicinsko oskrbo in nego.

Drug bistveni vidik učinkovitega menedžmenta posledic za zdravje ljudi je dostop do zdravil in cepiv. Treba je pregledati zaloge zdravil in farmacevtskih izdelkov za civilno rabo. Bioteroristični napadi so navadno kaj malo verjetni, imajo pa daljnosežne posledice. Za pravilno vodenje in ustvarjanje zalog zdravil in cepiv mora nujno poskrbeti država.

Vse dejavnosti spremlja tudi vprašanje, kako razvijati nove načine obravnave bioterorističnih groženj. Raziskati je treba, kaj lahko opravijo vladne ustanove, pri tem pa se opreti predvsem na javnozdravstvene ustanove. Ne bi bilo prav pozabiti na industrijo, ki je v državni ali zasebni lasti, ter na raziskovalne organizacije v okviru univerze ali vojske. Treba je poskrbeti za hitrejša diagnostična metoda, nova in boljše zdravila tudi za preventivo ter za nova cepiva, kar še zlasti velja za antraks in črne koze. V pomoč so in bodo biomedicinske raziskave, treba pa se je ukvarjati tudi s sorodnimi ukrepi za varovanje zdravja ali s postopki za dekontaminacijo. Vse to je bistveno za našo pripravljenost na bioteroristični napad.

Javno zdravstvo in zdravstveno osebje je treba prepričati, da bodo vprašanja o preprečevanju bioterorizma ocenjevali predvsem z vidika, kako zmanjšati možnost, da bi teroristi dobili v roke nevarne mikroorganizme. Ali že obstajajo strategije, ki posameznikom ali skupinam zanesljivo preprečujejo dostop do nevarnih mikroorganizmov in toksinov, ki bi jih uporabili v zločinske namene? Sodobna, znanstveno razvita družba mora sodelovati tudi pri znanstvenih raziskavah na tem področju.

Treba je preprečiti škodljivo uporabo bioloških sredstev in agensov, ob tem pa skrbno zavarovati legitimno raziskovanje. Treba je poskrbeti za raziskovalne ustanove in zavarovati njihovo okolico, nevarne mikroorganizme pa skladiščiti varno in z njimi ravnati previdno. To je pogosto težko in odpirajo se vprašanja o novih vidikih varnosti pri rutinskem delu z mikroorganizmi v laboratorijih.

Ukrepanje po biološkem napadu

Dekontaminacija

Postopki za dekontaminacijo po biološkem napadu so prav takšni, kot jih uporabljajo v raziskovalnih ustanovah ali laboratorijih, kjer se ukvarjajo z nevarnimi mikroorganizmi. Pravila so znana in preizkušena. Dekontaminacija pomeni razkuževanje (dezinfekcijo) in tudi sterilizacijo (uničenje vseh mikroorganizmov). Navadno dekontaminirajo predmete, ki so jih uporabljali bolniki in bi lahko vsebovali nevarne agense. Dekontaminacija, povezana z mikrobiološko vojno, pomeni odstranitev neželenih mikrobov, da se ne bi prenesli na ljudi in živali. Sterilizacija ima ožji pomen in pomeni uničenje vseh mikrobov, v povezavi z biološkim orožjem pa je manj pomembna.

Postopke za dekontaminacijo lahko obravnavamo z dveh vidikov. Govorimo lahko o dekontaminaciji površin ali o dekontaminaciji prostorov oziroma širšega območja. Dekontaminacija površin je navadno odvisna od koncentracije razkužila, količine in vrste mikroorganizmov in tudi od uporabljenega biološkega sredstva.

Razkužila navadno delimo v več skupin: alkohole, halogene, kvarterne amonijeve baze, aldehide idr. Številna delujejo samo proti določenim vrstam mikroorganizmov, druga so navadno dejavna proti več vrstam. Takšna razkužila uporabljajo za dekontaminacijo notranjosti varnostnih omaric, za spiranje površin v prostorih ter zunanosti predmetov, ki prihajajo iz laboratorijev. Pomembne so prhe z razkužili, s katerimi razkužijo tudi osebe in obleko. Razkužila s halogeni so jedka. Upoštevati je treba, da so halogeni še jedkejši v avtoklavu, kar še posebej velja za klor. Ta se med delovanjem avtoklava lahko poveže z organskimi spojinami v materialu. Nastanejo spojine, ki so silno jedke že v avtoklavu, pozneje pa tudi v odtoku, izpuhu in v sistemih za vakuumsko čiščenje, ki naj bi podprli delovanje avtoklava. Delovanje razkužil s klorom, kakršna je dobro znana raztopina hipoklorita, lahko nevtralizirajo z natrijevim tiosulfatom.

Drugače razkužujejo zunanja območja ali prostore. Materiale in opremo razkužujejo v zaprtih prostorih. Učinkovito dekontaminacijo dosegajo s plini. Etilenoksid (epoksietan, ETO) je vnetljiv in eksploziven plin, ki ga uvrščajo med mutagene in tudi med onkogene spojine. Etilenoksid deluje tudi protimikrobno, saj uničuje mikroorganizme tako, da alkilira sulfhidrilne, aminske, karboksilne, fenolne in hidroksilne skupine v sporah ali vegetativnih celicah bakterij. ETO se povezuje tudi z nukleinskimi kislinami in v tem je njegova moč: uničuje bakterije in spore. Etilenoksid uporabljajo marsikje, ker aktivira večino bakterij, plesni, gliv in virusov. Vendar je njegova uporaba omejena, saj je zaradi eksplozivnosti dokaj nevaren. Propilen oksid

(epoksi propan) hidrolizira v vlažnem okolju, pri tem nastane propilen glikol, ki pa ni strupen. Pare propilen glikola so brez vonja in okusa in ne dražijo sluznic dihal. Propilen oksid uničuje bakterije, ker alkilira gvanine v DNK, kar povzroči, da se enojna veriga DNK prelomi. Beta probiolakton (BPL) je približno 4000-krat dejavnejši kot etilenoksid in približno 25-krat dejavnejši kot formaldehid. Mikrobiološko delovanje beta propiolaktona temelji na alkilaciji DNK. Uporaba tega razkužila pa je omejena, ker slabo prodira v snovi in je rakotvorno za poskusne živali. Te slabe lastnosti BPL-ja še niso zanesljivo dokazali.

Formaldehid je bil znan kot fumigant za dekontaminacijo poslopij in prostorov. Njegov plin uničuje mikroorganizme in razstruplja botulin. Deluje tako, da denaturira beljakovine. Amonijev karbonat navadno uporabljajo za nevtralizacijo formaldehidnega plina. Formaldehidne pare so eksplozivne pri koncentracijah od 7 do 73 volumenskih odstotkov v zraku. Takšnih koncentracij ni dovoljeno uporabljati pri dekontaminacijah po standardnih metodah ali pri fumigacijah. Navadno uporabljajo paraformaldehid pri 60 do 90 odstotkih relativne vlage.

Formaldehid svetujejo, kadar je treba razkužiti večja območja. Z njim razkužujejo tudi varnostne omarice in kabinete ter laboratorije na območjih, kjer so tesno zaprti tudi predprostori. Uporabljajo ga precej na splošno in priporočajo ga za razkuževanje površin in področij. Formaldehid ni povsem varen, saj ga uvrščajo med možne rakotvorne snovi za človeka in živali. Je tudi sredstvo za redukcijo, slabo pronica v snovi in je, kot smo že povedali, eksploziven. Sproščanje formaldehida v okolje marsikje določajo strogi predpisi. Z novimi tehnologijami zato preizkušajo nova sredstva za sterilizacijo. Alternativa je močan oksidant klorov dioksid, ki precej zanesljivo sterilizira že ob majhni koncentraciji 200 mg/l. Relativna vlaga 50 % ali več je za sterilizacijo optimalna. Alternativa je tudi ozon, ki ni novo sredstvo. Z njim so že leta 1899 sterilizirali vodne vire v Franciji, npr. v Lillu. Je močan oksidant in je zato posebej primeren za sterilizacijo medicinskih instrumentov in predmetov.

Druga možnost je sterilizacija s plinsko plazmo, z energijo radijske frekvence in hlapi peroksida. Ob nizkih temperaturah nastane plinska plazma vodikovega peroksida. V tem primeru je sterilizacija sorazmerno hitra. Radijski valovi razcepijo hlapce vodikovega peroksida v reaktivne proste radikale, ki tvorijo plinsko plazmo. Ta deluje na mikroorganizme in jih uničuje. Prednost postopka je, da temperatura ne preseže 40 °C. Sterilizacija s parno fazo vodikovega peroksida je sorazmerno nova. Sistem ponuja hitro metodo ob nizki temperaturi, zaradi majhne strupenosti pa odpade večina možnih nevarnosti za javno zdravje, ki sicer vedno spremljajo sterilizacijo s formaldehidom in etilenoksidom. Pri postopku hladne sterilizacije se spremeni v hlapce 30 % tekočega vodikovega peroksida (300.000 ppm), da dobimo količino 700 do 1300 ppm. Hidroksilni radikal je močan oksidant. Pravijo, da uničuje bakterije tako,

da načne njihove lipidne membrane, DNK in druge za celico bistvene sestavine. Hlapi vodikovega peroksida niso stabilni in razpadejo v nestrupene ostanke vodnih par in kisika. Tako lahko steriliziramo zaprte prostore, ki jih lahko trdno zapremo, npr. majhne prostore, predsobe, biološko varne omarice, škatle za rokavice in opremo za osamitev. Postopek je učinkovit ob temperaturah od 4 do 80 °C. Parna faza vodikovega peroksida v sistemu za sterilizacijo je varna in učinkovita proti različnim mikrobov, ki jih inaktivirajo z različnimi metodami za razkuževanje.

Osebna varnost

Prvo vprašanje, na katerega je treba odgovoriti pred večjim napadom z mikroorganizmi, je, kako naj se zavarujemo pred mikrobi. Pomembna je primarna oprema za osebno varnost (navadno poimenovana s kratico PPE, »personal protective equipment«) ljudi, ki delajo z nevarnimi mikroorganizmi in biološkimi materiali v laboratorijih ali raziskovalnih ustanovah. Vedno je treba uporabljati zdravo pamet in nadzorovati tehnologijo z laboratorijskimi metodami.

Nič manj niso pomembni osebni varnostni ukrepi, ki jih opisujejo v programih za zdravje pri poklicnih boleznih in seveda v postopkih za razkuževanje (dekontaminacijo). Varovalne ukrepe je treba pri delu upoštevati pri vseh postopkih. Pogosto so pomembne delovne okoliščine in dosegljivost priprav za varovanje. Standardni ukrepi so načrtovani tako, da se zmanjša tveganje za prenos okužbe in nevarnost pred znanimi in neznanimi izvori okužbe. Treba se je zavarovati pred prenosom mikrobov z dotikom, s kapljicami in po zraku.

V laboratorijih je treba zavarovati vse delavce, ki imajo opravka z nevarnimi materiali. Standardni postopki imajo tudi glavne značilnosti splošnih varnostnih ukrepov, ki veljajo pri delu s krvjo, telesnimi tekočinami in izločki.

Primarna sredstva za obvladovanje okužb v laboratorijih, kjer se ukvarjajo z nalezljivimi in patogenimi mikroorganizmi, so biološko varne sobe, posebne kletke za poskusne živali, varne omarice s filtri z usmerjenim pretakanjem zraka (laminar flow) ali kabineti. Biološko varne sobe poznamo v različnih razredih ali stopnjah biološke varnosti od 1 do 4. Vključevanje filtrov z ogljem v izpušne cevi v prezračevalnih sistemih varnih sob povečuje njihovo uporabnost. Prav posebej jih svetujejo pri delu z materiali, v katerih so toksini, ki so hlapljivi in se lahko hitro spremenijo v drobne delce. Takšni delci se vključujejo v aerosole, kar v praksi pomeni, da lebdijo v zraku. V okoliščinah, ko imamo opraviti s posebno nevarnim materialom in ni na voljo drugih ukrepov (npr. pri delu s cepivi proti mikroorganizmom), osebje v laboratorijih navadno zavarujejo z oblekami z nadpritiskom. Ukrep je primeren za laboratorije z biološko varnostno stopnjo 4 (BSL-4).

Strokovnjaki CDC-ja so nedavno izdelali nacionalni načrt, po katerem naj bi se laboratoriji, pripravljeni na bioterorizem, uvrstili v štiri stopnje v mreži, imenovani LRN (Laboratory Response Network). Članstvo laboratorija v mreži je neobvezno, prinaša pa veliko prednosti, saj laboratorij dobiva sprotna obvestila o dogajanjih.

Laboratoriji mreže za odziv na kemične spojine imajo več ravni varnosti. Laboratoriji na ravni A so rutinski klinični mikrobiološki laboratoriji, ki so sposobni osamiti in prepoznati večino patogenih mikroorganizmov. Laboratoriji na ravni B so navadno v okvirih javnega zdravstva, pri higienskih zavodih. Po merilih biološke varnosti so na ravni BSL-3. Opremljeni so za opravljanje hitrih testov za prepoznavanje mikroorganizmov. Laboratoriji na ravni C so opremljeni za teste z amplifikacijo nukleinske kisline (PCR), molekularno tipizacijo in tudi za testiranje toksinov. Z najnevarnejšimi mikrobi pa bi se ukvarjali samo laboratoriji na ravni D, ki imajo vso opremo laboratorijev z biološko varnostno stopnjo 4 (BSL-4). Te ponavadi imenujejo »vroči« laboratoriji. Njihova naloga je hraniti kritične biološke agense in opravljati posebne teste, kot je molekularna identifikacija nevarnih virusov.

Sekundarni ukrepi za varnost pred nevarnimi mikroorganizmi so tudi načrtovanje in oblikovanje prostorov, kar lahko dodatno varuje ljudi v ustanovi. Ukrepi so različni, odvisni od postopkov, ki jih v ustanovi uporabljajo. Med sekundarne ukrepe uvrščajo med drugim fizične ovire, osebne oblačilnice ali spreminjanje prostorov za preoblačenje v sobe z usmerjenim pretokom zraka. Uporabljeni zrak odteka, priteka pa svež zrak od zunaj. Zrak odteka skozi filtre, ki so zelo zmogljivi in lahko zadržijo izredno drobne delce. Označujejo jih s kratico HEPA (High Efficiency Particulate Air). Sestavljajo jih papirno tanki listi borosilikatov, ki jih prepletajo aluminijevi separatorji. Filtri HEPA odstranijo 99,97 % delcev velikosti 0,3 μm ali več, prestrezajo pa še manjše delce, kar omogočajo elektrostatične napetosti in uravnavanje hitrosti filtriranja.

Med dodatnimi ukrepi naj omenim še ultravijolično sevanje, ki uničuje številne bakterije in viruse. Učinkovitost UV-sevanja je odvisna od jakosti in trajanja izpostavljenosti sevanju. Pomembna so seveda tudi korita za umivanje rok, neprodušno zaprta okna, oprema za dekontaminacijo in priprave za odstranjevanje nevarnega materiala. Vse površine v prostorih morajo biti primerne za čiščenje in dekontaminacijo. Vedno mora biti dostopna tudi oprema za osebno varnost.

Med opremo za osebno varnost navadno štejejo obleko, ki varuje posameznika pred stikom z nevarnim materialom pa tudi pred fizičnimi nevarnostmi. Primerna oprema za osebno varnost je navadno odvisna od postopkov, ki jih delavec opravlja, in je povezana z različnimi nevarnostmi. Treba je poudariti, da je oprema za osebno varnost pomembna, vendar je le sekundarni varnostni ukrep proti nevarnostim v laboratoriju.

Osebno opremo je treba skrbno izbrati, da se čim bolj zmanjšajo nevarnosti, ki jih povzročijo mikroorganizmi in postopki v laboratoriju. Pri tem je treba upoštevati navodila in standarde ustanov, kjer opravljajo postopke z nevarnimi kemikalijami. Pomembno je tudi, da osebje dobro pozna najmanjše podrobnosti problema, ki ga raziskuje. Najmanj, kar lahko stori za svojo varnost, je, da upošteva tveganje in nosi obleko, ki je v laboratoriju običajna. Čez dan varuje človeka že plašč z dolgimi rokavi, ki sega do tal. Lahko je dovolj že delovna halja ali bluza. Čevlji morajo biti spredaj tesno zaprti. Oči in ušesa je treba zavarovati z maskami, ki so podobne kirurškim in imajo včasih tudi filtre. Svetujejo tudi primerne rokavice in včasih respiratorje s filtri HEPA. Treba je pripomniti, da vseh varnostnih ukrepov ne upoštevajo še nikjer, kajti respiratorji, ki so danes na tržišču, še niso dovoljeni za uporabo niti v ZDA. Jih pa že več let uspešno uporabljajo za osebno varnost.

Med ukrepe za osebno varnost pred biološkim orožjem uvrščajo tudi navodila za osebno varnost pri poklicnem delu. Eden od ukrepov je tudi medicinski nadzor. Zdravnik naj odloči, ali je človek zdravstveno usposobljen za delo, pri katerem obstaja poklicna nevarnost. Del tega zdravniškega nadzora je odvzem seruma ob nastopu dela, ki ga shranijo, da lahko pozneje glede na nova protitelesa dokazujejo okužbe. Programi za poklicno delo navadno ocenijo telesno in duševno pripravljenost ljudi, ki jim zaupajo naloge, pri katerih prihajajo v stik z nevarnimi mikroorganizmi. Programi navadno predvidevajo tudi cepljenje osebja, ki dela v nevarnih okoliščinah. Treba je cepiti vse, ki delajo neposredno z nevarnim mikroorganizmom, pa tudi ljudi z drugimi nalogami, npr. varnostnike, vzdrževalce prostorov in ljudi, ki skrbijo za poskusne živali. V programu naj bodo tudi navodila, kako ravnati, kadar se pripeti kar koli nepredvidenega. V laboratorijih takšni dogodki niso redki, saj imajo ljudje pogosto opraviti s steklenimi predmeti in tekočinami, ki se lahko razlijejo v okolico. Takšne nezgode pri delu niso pogoste in navadno gre za manjše dogodke, ki pa imajo lahko neželene posledice.

Izredno pomembno je tudi opozoriti na vsako zvišanje telesne temperature pri osebju. Treba je biti pozoren na bolezenske znake, ki bi lahko bili posledica okužbe z mikroorganizmi pri delu v laboratoriju. Včasih je bilo videti povsem nemogoče, da je bil človek lahko v neposrednem dotiku z nevarnimi mikroorganizmi, pa vendar so na koncu ugotovili, da je šlo za laboratorijsko okužbo.

Vsako večjo izpostavljenost okužbi je treba podrobno obravnavati na širšem posvetu in, kadar je potrebno, začeti bolnika zdraviti. Nadvse pomembno je, da začnemo zgodaj zdraviti slehernega člana skupine, ki je bila izpostavljena mikroorganizmom, za katere veljajo pravila biološke varnosti na stopnjah 2, 3 ali 4. Nemudoma je treba izvesti vse ukrepe, da bi preprečili okužbo s kapljicami v zraku ali z dotikom. V teh primerih je treba izbrati ustanovo, ki bi jo pozneje lahko spremenili v karanteno in v

kateri bo možno osamiti bolnika s sumljivo boleznijo. Pristojne je treba opozoriti vedno, ko zbolí človek, ki dela v laboratoriju z največjo stopnjo biološke varnosti, stopnjo 4 (BSL-4).

Varovanje po napadu

Človek ima med odzivom na bioteroristični napad navadno pri roki le osebno varnostno opremo (PPE) ter navodila in sredstva za dekontaminacijo. Kadar gre za bioteroristični napad s kemičnim sredstvom, navadno zadošča oprema za osebno varnost. Ta je pomembna ne glede na to, ali gre za incident v laboratoriju ali v drugem okolju, kjer se ukvarjajo z raziskavami. Sestavili so že predpise, ki opisujejo vse, kar je treba storiti za vojaško osebje na bojnih položajih. Prav tako so že podrobno opisani vsi bistveni postopki, ki zadevajo vojake. Vedno pa naletimo na opozorila, da je nujno ljudi poučiti o mikrobioloških vidikih bioterorizma tudi z vidika biološke varnosti ljudi, ki so pri tem neposredno prizadeti. Ukrepi so v pomoč varnostnim službam in policiji, ki so med prvimi poklicane, da se odzovejo na bioteroristični napad. Pravilno poučeni ljudje se bodo sposobni ravnati po načelih biološke varnosti, jih prilagajati in upoštevati po bioterorističnem napadu.

Med najnujnejšimi ukrepi je ocena položaja. Tudi za to veljajo utečena pravila in napotki. Menedžment bo po incidentu sistematično upošteval politiko, prakso in sredstva. Po obsežni analizi bo ovrednotil tveganje, ki je nastalo za zdravje in varnost ljudi in okolja. Včasih je vrednotenje tveganja zapleteno, kajti pomeni tudi oceno možnih izgub glede na nevarnost. Ni lahko presoditi, kako huda je nevarnost, kakšne so možne posledice in kolikšno je bilo izpostavljanje nevarnosti, vendar pa je to treba upoštevati in skrbno pretehtati posledice – poškodbe in obolenja po izpostavljanju.

Treba je oceniti število izpostavljenih ljudi in čas izpostavljenosti okužbi ali nevarnosti. Ocena tveganja bo vodilo pri izbiri osebne varnostne opreme za vse, ki sodelujejo pri pomoči poškodovanim ali bolnim ljudem in ki prvi svetujejo vsem, ki so bili izpostavljeni kemičnemu ali mikrobiološkemu agensu, kako ravnati. Ocena tveganja ni nikoli končana, nenehno je treba popravljati in izpopolnjevati uporabljene postopke, politiko ravnanja in načrte, kako naprej. Ovrednotiti tveganje v bistvu pomeni izdelati metodo, s katero se nevarnost zmanjša na najmanjšo še sprejemljivo raven.

Varnost po nevarnem kemičnem incidentu ima navadno več ravni, od ravni A (maksimalna varnost) prek bolj omejenih ravni B in C do ravni D. Na ravni A poskrbijo za največjo možno varnost dihal, kože in oči, na ravni B za varnost dihal in manj za varnost kože. Raven C uporabijo, kadar poznajo količino in vrsto kontaminanta v zraku in kadar lahko za čiščenje zraka uporabijo priznani respirator NIOSH. Raven

D pa uporabijo, kadar je ozračje brez vseh nevarnosti zaradi vbrizganja, imerzije (potopitve) ali vdihavanja.

Varnost, ki jo zagotavljata ravni C in D, je odvisna od vrste nevarnosti in je najprimernejša za prvo pomoč osebju, ki dela na terenu, kjer se nevarnost ohranja, povečuje ali pa jo povzroča hlapljiva snov. Za varnost pred biološkimi agensi pa poskrbijo s standardnimi preventivnimi ukrepi ali ovirami, ki so odvisne od vrste biološkega agensa.

Preglednica 11. Stopnje varnosti pri kemičnem incidentu ali napadu (prirejeno po Hawley in Eitzen Jr., 2001)

Stopnja varnosti	Varovalna oprema
A	Neodvisen aparat za dihanje (SCAB) ali oskrba z zrakom s kisikom (paket za pobeg, »escape pack«, ki ga priznava NIOSH v ZDA), zapeta obleka in perilo, varovalne rokavice, obutev in pokrivalo.
B	SCAB ali paket za pobeg, obleka, odporna proti kemikalijam, varovalne rokavice, obutev in pokrivalo.
C	Obleka, odporna proti kemikalijam, kadar kontaminant ne bo poškodoval izpostavljene kože ali pronical skozi njo, primerne rokavice, obutev in pokrivalo, tudi ščit za obraz in tesno prilegajoča se očala.
D	Paket za pobeg, delovna uniforma ali halja z rokavicami in očali. Večjo varnost dajejo varovalno pokrivalo, ščit za obraz, očala s stranskimi vštiki, ki se tesno prilegajo; zdravniška halja in kirurške rokavice.

Posameznika se zavaruje tudi pred nevarnostjo, da bi prenesel nalezljivi mikroorganizem na druge ljudi, ter pred biološkimi nevarnostmi v okolju. Tako bi se namreč biološki agens raztrosil po območju že pred prihodom osebja. Nujni pa so še dodatni ukrepi, kadar gre za črne kozje, kugo, hemoragične vročice ali mikotoksine. To še prav posebej velja, kadar je možen prenos agensa s človeka na človeka z neposrednim dotikom s krvjo ali telesnimi tekočinami.

Pred nevarnimi biološkimi agensi se zavarujemo tudi z dekontaminacijo okolja z mehničnimi ali kemičnimi metodami, kar navadno najbolje v poslopih ali na terenu med odzivom na napad. Tehnično dekontaminacijo, razkužitev vozil ali osebne varnostne opreme svetujejo tudi pri grobi biološki kontaminaciji. Bistvo postopka medicinske dekontaminacije bolnikov je čiščenje ranjenih ali izpostavljenih ljudi. Nato

uporabijo dekontaminacijo v več stopnjah, ki jo ponekod rutinsko uporabljajo komunalne službe. Odvisno od kontaminanta uporabljajo več vrst vodnih raztopin. Tako opravijo prvo dekontaminacijo. Za tehnično biološko dekontaminacijo uporabljajo 10-odstotno vodno raztopino kalcijevega hipoklorita, ker z njo dosežajo učinkovitejšo dekontaminacijo in se učinek ohrani dlje kot pri dekontaminaciji z natrijevim hipokloritom. Dekontaminacijo opreme ali obleke opravijo s 5-odstotno raztopino natrijevega hipoklorita, ki jo pustijo delovati približno 30 minut. Nato obleko očistijo z milom in vodo. Postopek je jedek za kovine in tkanine. Svetujejo skrbno spiranje z vodo in milom. Sledi postopek za ohranitev materiala. Dekontaminacija bolnika pomeni dodatno nevarnost za ljudi v okolici. Strokovnjaki se strinjajo, da ni treba dekontaminirati ljudi, ki so bili izpostavljeni nevarnemu agensu ali kontaminiranemu aerosolu. Dovolj je odstraniti obleko in uporabiti prho in milo. Ukrep bo preprečil sekundarno izpostavljanje. Dokazali so še, da ni pomembna morebitna vnovična aerosolizacija biološkega agensa z obleke ali s kože, kot tudi, da ljudje, ki v takih primerih nudijo prvo pomoč, niso izpostavljeni nevarnostim.

Zanimivi so izsledki ameriške vojske, ki so pokazali veliko učinkovitost dekontaminacije predmetov s tekočim kuhinjskim belilom. Razredčeno tekoče belilo inaktivira kar 99,8 % spor bacila antraksa; vitalnost spor se zmanjša za $5 \log_{10}$ že po enominutnem delovanju. V teh preizkusih so uporabljali tudi bacil koli, ki naj bi bil dober model za delovanje kuhinjskega belila na bacil kuge in na druge po Gramu negativne bakterije, ki so zahtevnejše za rast in je delo z njimi nevarnejše. Že enominutni stik zmanjša vitalnost bacila koli za $6 \log_{10}$. Preizkušali so tudi učinkovitost 0,26-odstotnega natrijevega hipoklorita (raztopina kuhinjskega belila v razmerju 1 : 20 z 2,625 ppm prostega klora). Izsledki so pokazali 100-odstotno inaktivacijo spor in za $5 \log_{10}$ zmanjšano vitalnost bacilov antraksa po 15-minutnem delovanju 0,26-odstotnega natrijevega hipoklorita. Z uporabo 0,5-odstotnega natrijevega hipoklorita (raztopina tekočega kuhinjskega belila v razmerju 1 : 9,5) dobimo tekočino s 5,500 ppm prostega klora.

Postopek inaktivira več kot 90 % antraksovih spor, kar pomeni, da se po 5-minutnem delovanju zmanjša vitalnost bacilov antraksa do $3 \log_{10}$. Pozneje so raziskave nadaljevali, da bi natančneje določili čas, ki je potreben za delovanje razkužila, tj. za inaktivacijo spor bacila antraksa. V preizkusih so hkrati določali še druge vplive organskih spojin na inaktivacijo.

Bistvena vprašanja

Ob napadu z biološkim orožjem na prostem ali v poslopju osebe lahko uporabi le sredstva za osebno varnost in izvaja postopke za dekontaminacijo. V CDC-ju so sestavili zanimiv strateški načrt, kako se odzvati na namerno razširjanje bioloških ali

kemičnih agensov, da bi zmanjšali ranljivost prebivalcev. Pripravili so načrte, s katerimi bi odkrivali in preprečevali širjenje mikroorganizmov ali kemičnih spojin, z laboratorijskimi preiskavami pa hitro odkrili povzročitelja. Sodelavci CDC-ja so ustanovili poseben laboratorij, ki bo sposoben prepoznavati tudi mikroorganizme, ki se navadno ne pojavljajo med ljudmi. Dodatni laboratorij bo prepoznaval tudi kemične spojine, ki bi lahko bile raztrosene namerno. V laboratoriju bo 24 ur na dan delovala posebna skupina z najsodobnejšo opremo, s katero bo lahko hitro potrdila, ali gre za teroristični napad ali ne. Bistveno vlogo pri prepoznavanju bioterorističnega napada pa bodo še vedno imeli krajevni laboratoriji.

Sposobnost krajevnih laboratorijev bodo v ZDA preizkušali z rednimi testi. Ugotavljali bodo, ali so sposobni uporabiti vse sodobne metode za osamitev, hitro odkrivanje in prepoznavanje možnega biološkega orožja v materialih iz kliničnih laboratorijev ali bolnišnic. Tako naj bi prvi opozorili zdravstveno službo in bili tudi sposobni svetovati, kako ravnati z bolniki. Zdravniki in zdravstvo na splošno morajo biti sposobni odzvati se in hitro prepoznati biološki agens morebitnega biološkega napada.

Laboratoriji morajo nato opozoriti krajevne in državne oblasti in predvsem epidemiološke službe. Ob biološkem napadu predvidevajo, da bodo zmogljivosti bolnišnic v kratkem zapolnjene. Zdravniki splošne medicine in tudi strokovnjaki za sodno medicino bodo prvi prepoznali nenavadne smrti, ki so značilne za biološki napad. Njihovo poznavanje biološkega orožja je bistveno pri pomoči in hitri aktivaciji laboratorijev. Njihovo posredovanje bo zmanjšalo preplah in zaskrbljenost vseh, ki so bili izpostavljeni biološkemu napadu. Prispevali bodo tudi k osveščanju varnostnih organov in policije.

Pomen izboljšav v javnem zdravstvu

Ob bioterorističnem napadu bi javnozdravstvene ustanove dobile nov pomen, ki bi ga sicer morale imeti ves čas, pa ga nikjer nimajo. Zlasti je to očitno v nerazvitih državah. Konvencija o biološkem orožju in toksinih iz leta 1972 naj bi začela novo dobo, ko naj bi bil svet varen pred to nevarnostjo. Vendar skrivališča z biološkim orožjem še vedno obstajajo in možnosti njihove nezakonite uporabe ni možno prezreti.

Nevarnost za biološko vojno v večjem obsegu je za razvite države videti nestvarna, ker so v zadnjem desetletju uživale mir in blaginjo. Stvari so se spremenile po 11. septembru 2001. Bioterorizem, pri katerem bi skrajneži uporabili biološko orožje proti civilnim prebivalcem, zbuja vedno večjo zaskrbljenost. Napovedati biološki napad je težko, posledice pa so nepredvidljive, zato vprašanje zahteva resen premislek. Napad s konvencionalnim orožjem je možno hitro prepoznati in ga omejiti na določeno območje. Napad z biološkim orožjem pa bi ostal več dni prikrit in

epidemija bi se že precej razširila, preden bi posumili na bioteroristični napad in ga začeli raziskovati. Včasih bi trajalo še dlje, kajti nekatere nalezljive bolezni bi na začetku pripisali naravnim izvorom. Tudi sekundarni primeri bolezni bi skoraj zanesljivo zmedli epidemiologe, zaradi česar bi ukrepali pozno.

Vsa odgovornost za zgodnje prepoznavanje bioterorističnega napada seveda pade na javnozdravstvene ustanove. Prve naj bi bile, ki bi prepoznale izvor epidemije, jo začele omejevati, ugotavljati povzročitelja in način prenašanja ter razvijati preventivne ukrepe in nadzorne strategije. Sposobnost za ustrezno ukrepanje v primeru biološkega napada si je treba pridobiti in jo ohranjati. Razmere je treba skrbno razčleniti in uskladiti načrte ustreznih ustanov skupaj z varnostnimi službami in policijo.

Pri nas bi prva delovala Uprava RS za zaščito in reševanje pri Ministrstvu za obrambo RS, z bolniki pa bi se prvi srečali na bolnišničnih oddelkih za prvo ali nujno medicinsko pomoč. Pogosto bo treba sodelovati z vojsko in drugimi javnimi ustanovami. Treba se bo potruditi, da bodo čim hitreje nastala nova partnerstva med skupinami, ki v preteklosti niso sodelovale.

Pomisleki o nacionalnih sposobnostih za odgovor na bioteroristični napad opozarjajo na pomanjkljivosti sistema z vidika javnega zdravstva. Očitno primanjkuje ustanov, ki so sposobne hitro in z najsodobnejšimi metodami ugotoviti povzročitelje. Na zalogi je premalo cepiv in zdravil, ki bodo brez ustanove, ki bi zanje posebej skrbela, hitro pošla. Nikjer ni določen sistem, po katerem bi v stiski razdeljevali cepiva ali zdravila. Pomanjkljivosti se bodo pokazale tudi v komunikacijskem sistemu. Poleg vsega tega se bo izkazalo, da so zdravniki o teh vprašanjih premalo poučeni, kar velja tudi za epidemiologe in laboratorijske delavce. Pomanjkljivosti bodo različne, odvisne od povzročiteljev biološkega napada. Laboratoriji so za ugotavljanje nekaterih mikroorganizmov bolj pripravljeni kot za ugotavljanje drugih.

V večini držav so postali redki mikroorganizmi, ki bi lahko bili nevarni v biološkem napadu, npr. bacil kuge ali antraksa. Navodila za odziv na te organizme so že povsem zastarela, saj se z njimi tudi strokovnjaki še niso srečali. Na to je pomembno vplivalo obdobje, ko je veljalo, da so nalezljive bolezni izgubile svoj pomen. Niso se še zavedali, da se nalezljive bolezni porajajo in izginjajo. Danes je znanih vsaj 30 takih bolezni. Stvari so se še bolj zapletle zaradi naraščanja števila bakterij, ki so odporne proti antibiotikom in kemoterapevtikom. Poleg tega ne gre pozabiti mikroorganizmov, ki bi lahko bili orožje bioteroristov. Povsod v razvitem svetu je nazadovala tudi mreža javnozdravstvenih ustanov.

Strateški načrti proti novim, porajajočim se in že znanim nalezljivim boleznim zahtevajo nove sisteme za nadzorovanje in posodabljanje diagnostičnih metod ter

nova zdravila in cepiva. Treba je razširiti raziskave in poskrbeti za šolanje o biološki vojni za tiste, ki bi se med prvimi srečali s posledicami. Ukrepi proti porajajočim se nalezljivim boleznim so presenetljivo podobni ukrepom, s katerimi bi lahko omejili epidemije, ki bi jih povzročil bioterorizem. Nujne so hitre metode za ugotavljanje mikroorganizmov, kot so bacili antraksa, kuge in virus črnih koz, kar bi pomagalo prepoznati povzročitelja nenadne množične vročinske bolezni. Med obsežno epidemijo bi bilo nujno določiti ustanove, ki bi skrbele za razdeljevanje zdravil in cepiv.

Očitno so sistemi za nadzor in komunikacijo temeljne sestavine ustrezne infrastrukture javnega zdravstva. Treba bo misliti na usklajevanje elektronskega nadzornega sistema, ki bi temeljil na mednarodnih standardih in bi imel usklajeno mednarodno terminologijo.

Med vsemi ustanovami po svetu je najbolj zanimiva posebna služba CDC-ja – obveščevalna služba za epidemije ali EIS (Epidemic Intelligence Service). Z njo so skušali ustvariti »zibelko« epidemioleptov, katerih naloga bi bila raziskovati epidemije po strateških področjih. Službo sestavljajo strokovnjaki več preventivnih strok, od terenskih epidemiologov in statistikov do specialistov za administracijo v zdravstvenem varstvu. V zadnjem času se služba ukvarja z vprašanji obrambe civilnega prebivalstva ob bioterorističnem napadu.

Sedemnajsto poglavje

RAZISKAVE EPIDEMIJ, ZA KATERE SE SUMI, DA SO POSLEDICA BIOTERORIZMA

Ženevski protokol iz leta 1925 vsebuje temeljni mednarodni zakon, ki prepoveduje uporabo biološkega orožja. Protokol je bil le sporazum med državami, da ne bodo *prve uporabne* biološkega orožja, ni pa prepovedal raziskovanja biološkega orožja in priprav na njegovo uporabo v obrambne namene. Generalna skupščina Združenih narodov (ZN) je leta 1964 sprejela resolucijo 2603A, ki vsebuje priporočila, vezana na Ženevski protokol. Po odločitvi predsednika Nixona, da bo ustavil raziskave in razvoj biološkega orožja, so se države 10. aprila 1972 odločile podpisati Konvencijo o biološkem orožju in toksinih, ki je začela veljati 26. marca 1976. Prepoveduje razvoj, pridobivanje ter pripravljane zalog biološkega orožja in toksinov razen v miroljubne namene. Prepoveduje tudi pošiljanje takšnih agensov ali toksinov, ki bi tuji državi pomagali pri programih za biološko orožje. Ponekod, npr. v Veliki Britaniji, so Konvencijo leta 1974 vključili v zakon o biološkem orožju.

Konvencijo je doslej podpisalo več kot 50 držav in 18 drugih podpisnikov. Je brezpogojna, vendar v njej ni jasno zapisano, kako jo verificirati. Vsebuje tudi poglavje o tem, da lahko država, ki sumi drugo državo, da ne dela v skladu s Konvencijo, to prijavi Varnostnemu svetu ZN. Vse države pa so dolžne sodelovati pri raziskavah, ki bi jih prevzel Varnostni svet (VS). Odkar Konvencija velja, se še ni zgodilo, da bi kdor koli skušal ukrepati v skladu z njo. Razlogov je več. Najpomembnejša sta politična narava odločitev in hromeči vpliv veta stalnih članic VS.

Novejši podatki o skrivnih programih za biološko orožje v nekdanji Sovjetski zvezi in Iraku so sprožili pobudo, da bi Konvencijo izpopolnili in bi tako postala v praksi bolj uporabna. Konvencija je že prenovljena in pripravljena za potrditev. Med novostmi je tudi poglavje, ki natančno določa, kdaj je raziskovanje nevarnih mikroorganizmov dovoljeno in ni v nasprotju s Konvencijo. Američani žal novi Konvenciji nasprotujejo in zgodba spominja na dogovor v Kiotu.

Američane moti predvsem določilo, po katerem so dovoljeni nadzorni pregledi ustanov za raziskovanje biološkega orožja. Nekaterim je žal za neuspeh Konvencije, ker bi pomagala, da bi si države izmenjavale številne uporabne tehnologije. Treba pa je priznati, da bi pri nadzornih pregledih inšpektorji lahko spoznali nekatere gospodarsko pomembne podrobnosti, ki bi jih drugi lahko izrabili.

Pomembno je omeniti tudi mednarodno dejavnost leta 1992, ko so ZDA, Velika Britanija in Rusija podpisale tristransko izjavo (Trilateral statement), ki ji je sledila še posebna izjava predsednika Jelcina o teh dejavnostih v Rusiji.

Oglejmo si na kratko, kako bi mednarodna skupnost danes lahko ravnala ob epidemiji, za katero bi obstajal sum, da je posledica bioterorizma.

Epidemija lahko nastane zaradi biološkega napada na vojaške enote, civiliste, poljske pridelke ali živino, lahko pa tudi, kadar nevaren mikroorganizem po naključju uide iz raziskovalne ustanove, ki se ukvarja z biološkim orožjem. V takih primerih bi bilo treba epidemijo nemudoma raziskati in v kali zatreti vse neutemeljene obtožbe. Propaganda sprtih strani je takšne obtožbe pogosto uporabljala med korejsko vojno. Pogosto so obtoževali tudi Japonsko, da je namerno povzročala epidemije nalezljivih bolezni v Mandžuriji. Raziskave sumljivih epidemij bi lahko opozorile na prikrite raziskave ponavadi prav tistih, ki obtožujejo druge za namerno širjenje epidemij. Razvoj skrivnih bioterorističnih programov bi zanesljivo zavrla politična škoda, ki nastane, ko mednarodna javnost spozna, da se določena država ukvarja z biološkim orožjem za množično uničevanje.

Pojavi se zapleteno vprašanje, katere epidemije naj bi imeli za sumljive, saj se vsako leto pojavljajo številne različne naravne epidemije. Epidemije, ki bi jih povzročilo biološko orožje, imajo več lastnosti, zaradi katerih lahko posumimo, da so nastale nenaravno. Osnutek nove Konvencije zahteva raziskovanje epidemij, da bi tako dobili podatke in dokaze, da se le-te razlikujejo od naravnih in so neposredno povezane s prepovedjo v Konvenciji. Praktično to pomeni, da bi bilo treba raziskovati le redke epidemije, ki bi kazale na kršenje Konvencije.

Kdaj je epidemija sumljiva? Včasih lahko na nenaraven izvor nakazujejo posebnosti epidemije. Primer je epidemija antraksa v Sverdlovsku leta 1979, ko so zboleli le ljudje in živina na ozkem pasu v smeri vetrov od vojaške ustanove za mikrobiološke raziskave. Epidemija je včasih sumljiva, če jo povzroči mikroorganizem, ki v preteklosti na prizadetem območju še ni bil prisoten, ali pa jo povzroči dobro znan, a genetsko spremenjen mikroorganizem. Nenaden fenotip bi lahko že opozoril, da gre za nekaj nenormalnega. Rekombinantno naravo takšnega mikroorganizma bi odkrila zaporedja nukleotidov v njegovi DNK. Tudi drugi sledovi genskega inženiringa bi lahko nakazovali, da je povzročitelj epidemije t. i. »vojaški« mikroorganizem, npr. ugotovitev, da so mikroorganizme dalj časa pred uporabo hranili v kulturi v laboratoriju.

Naravna selekcija in genska »naplavljanja« v vsaki populaciji mikroorganizmov povzročijo, da se gensko nenehno oddaljujejo od drugih mikroorganizmov iste vrste. Danes je z metodami molekularne epidemiologije načelno možno ugotoviti geografski izvor mikroorganizma. Skoraj vedno se da določiti prebivalstvo, ki mu pripada določen mikroorganizem. Zato bi bili sumljivi mikrobi, ki bi povzročili epidemijo in bi se precej razlikovali od sevov mikrobov iste vrste v okolju.

Sumljive so lahko tudi druge lastnosti mikroorganizma. V Sverdlovsku so kasnejše molekularne analize ohranjenih materialov za patološke preiskave pokazale, da so se bolniki hkrati okužili z več sevi bacila antraksa. Pri naravnih epidemijah zelo redko srečamo večkratne okužbe, navadno jih povzročijo mikrobi istega izvora, ki so po bistvenih lastnostih enaki.

Razen nenavadnih epidemioloških posebnosti lahko pri ugotavljanju povzročitelja epidemije pomagajo naprave za raztros mikroorganizmov ali toksinov in podatki iz poročil medijev in opazovalcev. Tudi po teh lahko posumimo na bioteristični vzrok epidemije. Primer je epidemija črevesne okužbe leta 1993 med uporniki, pripadniki ljudstva Karen v Burmi (Myanmaru). Epidemija je bila sumljiva samo zato, ker so sočasno našli večje število sredstev za razprševanje bakterij, in sicer balone, pritrjene na radiosignalne naprave in padala.

Treba je biti nadvse previden, preden neko epidemijo označimo za sumljivo, češ da dokazi kažejo na njen nenaravni izvor. Različni raziskovalci bi najbrž prišli do različnih sklepov, splošno oceno pa bi zanesljivo ovirali ideološki in politični dejavniki. Treba je priznati, da ni možno sestaviti seznama vseh lastnosti, po katerih bi neko epidemijo lahko avtomatično uvrstili med epidemije zaradi bioterističnega napada. Izkušnje so pokazale, da se je že zgodilo, da so epidemijo označili za sumljivo, kasneje pa so ugotovili, da je nastala povsem naravno, brez poseganja ljudi s slabimi nameni.

Vprašamo se, katere vrste sumljivih epidemij si danes lahko zamislimo. Sumljive epidemije navadno razvrščamo v več skupin, odvisno od narave suma. Lahko so posledica prikritega biološkega napada tujih ali domačih teroristov, lahko pa so se mikrobi izmuznili iz ustanove, ki se ukvarja s prepovedanim orožjem.

Če bo neka država posumila, da jo je z biološkim orožjem napadla druga država, bo najbrž zahtevala uvedbo preiskave. Kljub dobri volji osumljene države in njeni pripravljenosti na sodelovanje naj bi končni izsledek podala skupina raziskovalcev, ki jih nepopolni uradni viri, ponavadi polni predsodkov, ne bodo premotili.

Navadno bi epidemijo, ki bi jo povzročil kriminalni ali teroristični napad, raziskovali policija in drugi varnostni organi države, kjer bi izbruhnila epidemija. Prizadeta država bi pogosto prosila za pomoč, če sama ne bi imela sredstev za raziskave ali če bi sumila, da gre za državni terorizem.

Epidemije, za katere bi sumili, da so posledice napada npr. na eno od podnacionalnih skupin ali naključnega uhajanja nevarnega mikroorganizma ali toksina iz laboratorija, bi bile redke. Lahko bi zahtevali, da se razišče del države. Navadno bi obtožena država sodelovala z raziskovalno skupino, kadar bi bila nedolžna. Vendar bi bilo

treba upoštevati nacionalno suverenost nedolžne države, da ne bi prišli v javnost podatki, ki bi bili občutljivi glede na mednarodne razmere. Notranje razmere bi bile lahko vzrok, da bi vlada prepovedala raziskave, čeprav bi jih bila po Konvenciji dolžna omogočiti. Javnozdravstveni raziskovalci bi raziskavi lahko nasprotovali ali bi sodelovali le z odporom iz preproste želje, da se stvari ne bi zapletle. Primer je raziskovanje epidemije hantavirusne okužbe pri Indijancih v ZDA leta 1993. Okužba je povzročila hantavirusni pljučni sindrom. Epidemija je imela več posebnosti, po katerih bi jo lahko uvrstili med epidemije, katerih vzrok bi lahko bil bioterorizem. Če bi Konvencija takrat že veljala, bi nujno zahtevali mednarodno raziskavo na samem območju, skupaj z raziskovalci CDC-ja. Scenarij je kaj verjeten: ZDA raziskave ne bi dovolile ali pa bi zaradi nacionalnega ponosa to nerade storile.

Mednarodna skupnost, ki bi skušala opraviti raziskave, ki ne bi bile dobrodošle, bi se srečala s številnimi težavami, njeni raziskovalci bi morali delati ob velikem odporu, kar bi raziskavo zanesljivo otežilo, če ne kar onemogočilo. Če obtožena država z raziskovalci ne bi sodelovala, bi kršila Konvencijo in s tem priznala svojo krivdo. Nedolžna država bi zato zanesljivo sodelovala. Posebna komisija ZN je raziskovala biološko orožje v Iraku. Iraška vlada ni hotela sodelovati in komisija je delovala le zaradi velike politične volje in vztrajnosti svojih članov. In vendar so bile raziskave uspešne, saj so kljub namernemu oviranju s strani iraške vlade odkrile številne podrobnosti iraškega programa za razvoj biološkega orožja. Primer je pokazal, da so takšne raziskave kljub vsem oviram nadvse učinkovite in vredne vloženega truda.

Treba je odgovoriti še na vprašanje, kdo bo odločil, ali je epidemija sumljiva. Od države, ki je podpisala Konvencijo, se pričakuje, da bo ustanovila skupino za preprečevanje uporabe biološkega orožja in da se bo ukvarjala tudi z raziskavami epidemij. Njena vlada bi raziskave najbrž odobraval. Raziskavo sumljive epidemije pa bodo zahtevale članice, podpisnice Konvencije.

Omejitve bi za javnozdravstvene delavce lahko pomenile dilemo, ali naj začnejo raziskovati epidemijo. Poklicno ravnanje bi terjalo, da strokovnjaki izrazijo svoje sume. Finančno pa naj bi raziskave podprle SZO ali organizirane nevladne skupine. Javnozdravstveni delavci so v precepu, kadar vlada ne prizna, da je sum o biološkem orožju upravičen. Ali naj o tem obvestijo mednarodne organizacije? Zdravniki preventivne medicine so v nerodnem položaju zaradi poklicne, politične in etične odgovornosti.

Ni še jasno, kako naj ravnata izvršilna oblast ali vlada, kadar državne politične stranke zahtevajo raziskavo epidemije. Možnih je več poti, vendar si stališča strank pogosto nasprotujejo in raziskavo zato težko začnejo. Dokazi, ki naj bi podprli zahtevo po raziskavi in s katerimi seznanijo vlado, so navadno dvoumni, saj so epidemije večinoma

naravne. Zato jih je težko pravilno oceniti in vedno terjajo tehten premislek. Uporabni sta dve ravni analize. Prva je ta, da organizacija za prepoved biološkega orožja vladi pomaga tako, da poskrbi za tehnično analizo dokazov. Takšna organizacija naj bi imela epidemiološke strokovnjake, ki so nepristranski pri nadzoru orožja in so sposobni oceniti tehnične dokaze. Druga raven pa zadeva politične stranke, ki naj bi se na hitro posvetovala s svojimi strokovnjaki, najbolje še v istem dnevu po zahtevi za raziskavo.

Raziskave večine sumljivih epidemij sprožijo navadno nacionalne ali mednarodne zdravstvene organizacije. V številnih primerih naj bi bila bistvena ocena javnega zdravstva, da je epidemija sumljiva. Ni pričakovati, da bi bili dokazi že odločilni, vendar naj bi poskrbeli za utemeljen sum, da je epidemija nastala zaradi namernega ali naključnega sproščanja prepovedane snovi. Vloga raziskave pa naj bi bila poskrbeti za dodatne dokaze, ali so bili sumi upravičeni ali ne.

Med dokazi bodo najbrž naslednje informacije: država, ki bo zahtevala raziskavo, bo imela podatke, ki bodo osnova za sum, tuje mednarodne organizacije, npr. SZO, bodo zbrale dovolj epidemioloških dokazov ali pa bodo našle priprave za raztros mikroorganizmov. Včasih bodo pomembni tudi dokazi nevladnih organizacij.

Informacije so lahko odločilne že ob sumu, da so prepovedane dejavnosti v neki državi izzvale epidemijo, zbrane informacije pa neposredno zadevajo te dejavnosti. Sporočila navadno zahtevajo temeljit premislek, saj je treba zavarovati njihove vire, ki bi jih pomote lahko prizadele. Lahko je pričakovati, da bodo informacije dostopne, kadar opravlja raziskave tisti, ki jih je zahteval. Težje je, kadar zahteva raziskave stranka v državi, ki za to nima poslušna. Informacije bodo v tem primeru nezanesljive pa tudi epidemiološke informacije zainteresirane strani bi lahko bile nepopolne in nenatančne.

Informacije mednarodnih zdravstvenih organizacij imajo različne omejitve. Tako npr. postopki SZO-ja ne dovolijo dajanja uradnih informacij, ki jih ni odobrila država gostiteljica. Danes bodo informacije kljub temu hitro znane prek medmrežja ali PRO-MED pošte. Kadar uradnih podatkov ni, je za vlado seveda neprijetno, kajti zdi se, da ni obveščena o tehničnih informacijah.

Počasi nastajajo postopki, s katerimi bi lahko dobili podatke zdravstvenih organizacij in organizacij, ki si prizadevajo za prepoved biološkega orožja. Vedno pa je treba upoštevati potrebe javnega zdravja. Učinkovito delovanje zdravstvenih organizacij bi bilo oškodovano, če bi države naravne epidemije nepravilno ocenile kot sumljive. Mednarodne zdravstvene organizacije morajo zato delovati zelo obzirno in previdno, kadar naletijo na možno sumljivo epidemijo. Zamejitev širjenja epidemije in zdravljenje bolnikov ne bi smelo prizadeti hkratne raziskave o nadzoru orožja.

Večina znanstvenih vidikov raziskave epidemije, ki zadevajo Konvencijo o biološkem orožju in toksinih, je enakih kot pri raziskavah, ki zadevajo javno zdravje. Lahko se pojavijo izrazite razlike, kajti epidemija ima mednarodno lahko tudi sodnomedicinski vidik. Predvidevajo, da bo navadno že po splošnih okoliščinah lahko razlikovati med naravno epidemijo in takšno, ki bi bila posledica namerne ali naključne uporabe nevarnega agensa. Takšne ugotovitve pa zahtevajo veliko stopnjo politične verodostojnosti.

Vodja raziskovalne skupine bi moral biti član organizacije za preprečevanje uporabe biološkega orožja z izkušnjami pri epidemioloških raziskavah, moral pa bi tudi znati upoštevati diplomatski vidik Konvencije. Vodja bi moral zagotavljati znanstveno strogost, pravilno ravnanje z dokazi, poštenost in taktno ravnanje z obvestili za javnost. Drugi člani skupine bodo najbrž strokovnjaki za posamezna področja, s katerimi imajo izkušnje, in bodo zunanji sodelavci.

Vedno je možno, da se bo država gostiteljica vmešavala v delo raziskovalne skupine. Zato je nujno, da je delo skupine čim samostojnejše, predvsem kar zadeva komunikacije, standarde, opremo, prevoz, mikrobiološke metode in analitično opremo. Osnutek pripravljene Konvencije še ne zagotavlja neodvisnih komunikacij in prevoza.

Pri rutinskih preiskavah navadno ni bojazni, da bi kdo poskušal ponarediti vzorce materialov in izsledke; ob sumu, da gre za epidemijo zaradi bioterorizma, postanejo takšni poskusi bistvena nevarnost. Nujno je, da so preiskave standardizirane in materiali za preiskavo natančno dokumentirani. Analize lahko opravijo na terenu ali v diagnostičnih laboratorijih, ki so za takšno delo pooblaščen. Preiskave in teste je treba ponavljati in testirati materiale tudi na slepo, da so izsledki čim verodostojnejši.

Lahko pričakujemo, da bodo večino preiskav hkrati opravljali javnozdravstveni pa tudi drugi laboratoriji. Včasih bo težko uskladiti preiskave, saj je namen prvih in drugih različen. Včasih tudi ni stvarno pričakovati popolne izmenjave izsledkov, kajti preiskave poskušajo ovrednotiti bistveno informacijo o epidemiji. Laboratoriji pa bodo učinkoviti le, kadar bodo neodvisni.

Postopki, pomembni za javnost, bodo potekali po utečenih poteh. Imeli pa bodo sestavine, kot so sodnomedicinski vidiki in standardi za dokaze, s katerimi epidemiologi navadno nimajo izkušenj. Nadvse formalni postopki bodo zavarovali raziskovalce pred političnimi dimenzijami takšnih raziskav. Vedno je treba upoštevati epidemiološke podatke, ki so jih zbrale javnozdravstvene ustanove. Pogosto prav te pomagajo opravičiti raziskave o biološkem orožju, spodbudijo ali zavrnejo ugotovitve raziskav. Žal je strokovnjakov povsod premalo, zato bodo morali pri raziskavah nujno sodelovati tudi strokovnjaki, ki bodo pod različnimi vplivi, zlasti političnimi.

Konvencija o biološkem orožju in toksinih bi takšna, kakršna je bil predlagana v novem osnutku, pomenila dokajšnjo varnost pred biološkim napadom. Nujno je treba zmanjšati stroške rutinskih javnozdravstvenih ukrepov, zato bo treba spremljati delovanje ustanov za zdravstvo in nadzorovanje orožja. Pogajanja o Konvenciji so žal propadla. Razprave v Ženevi so končane. Nujni bodo nasveti strokovnjakov, da bodo podrobnosti postopkov v novi Konvenciji opisane v diplomatskem jeziku. Najzanesljivejše podatke o stanju predvidene Konvencije je možno dobiti na Oddelku za mirovne raziskave Univerze v Bradfordu ali na Inštitutu za mednarodne raziskave v Monterreyu.

LITERATURA IN VIRI

A

Abramova, F. A., Grinberg, L. M., Yapolskaya, O. V., in sod., 1993. Pathology of inhalational anthrax in 42 cases from Sverdlovsk outbreak of 1979. *Proc Natl Acad Sci*, 90: 2291–4.

Alibek, K., Handelman, S., 1999. *Biohazard*. NY, Random House.

B

Bardi, J., 1999. Aftermath of a hypothetical smallpox disaster. *Emerg Infect Dis*, 5: 547–551.

Bartlett, J. G., 1999. Applying lessons learned from anthrax case history to other scenarios. *Emerg Infect Dis*, 5: 561–3.

Biological and chemical terrorism: strategic plan for preparedness and response. *MMWR*, 49: RR–4.

Block, S., 1991. Peroxygen compounds. *Desinfection, sterilization and preservation*. Lea Febiger.

Borad, W. J., Millar, J., 1998. The threats of germ weapons is rising, fear too. *New York Times*, December 27.

Brachman, P. S., Gold, H., Plotkin, S. A., in sod., 1962. Field evaluation of anthrax vaccine. *Am J Publ Health*, 52: 632–45.

Brachman, P., 1980. Inhalation anthrax. *Ann NY Acad Sci*, 353: 83–93.

Brachman, P. S., Friedlander, A. M., 1994. *Anthrax*. V: Plotkin, S. A.–Mortimer T-F-Jr., ur. *Vaccines*. Philadelphia, WB Saunders.

Bremen, J. G., Henderson, D. A., 1998. Poxvirus dilemmas – monkeypox, smallpox and biologic terrorism. *N Engl J Med*, 339: 56–9.

British Medical Association, 1999. *Biotechnology weapons and humanity*. Amsterdam, Harwood Academic.

C

Campbell, G. L., Hughes, J. M., 1995. Plague in India: a new warning from an old Nemesis. *Ann Intern Med*, 122: 151–3.

Carus, S., 1998. Bioterrorism and biocrimes: the illicit use of biological agents in the 20th century. National Defense University.

Cann, A. J., 1997. Principles of molecular virology. 2. izd., San Diego, Harcourt Brace and Com Acad Press.

Centers for Disease Control, 1991. Recommendations of the immunization practices advisory committee: vaccinia smallpox vaccine. *MMRW*, 40: 1–10.

Christopher, G. W., Cieslak, T. J., Pavlin, L. A., in sod., 1997. Biological Warfare: a historical perspective. *JAMA*, 278: 412–17.

Cieslak, T. J., Eizen, E. M., Jr., 1999. Clinical and epidemiological principles of anthrax. *Emerg Infect Dis.*, 5: 552–5.

Clarke, R. A., 1999. Finding the right balance against bioterrorism. *Emerg Infect Dis*, 5: 497.

Cole, L. A., 1997. The eleventh plague: politics of biological and chemical warfare. NY, WH Greeman.

Copeman, P. W. M., Wallace, H. J., 1964. Eczema vaccinatu. *Brit Med J*, 2: 906–9.

D

Davies, C. J., 1999. Nuclear blindness: an overview of the biological weapons programs in the former Soviet Union and Iraq. *Emerg Infect Dis*, 5: 509–12.

Dixon, T. C., Meselsohn, M., Guillemin, J., in sod., 1999. Anthrax-review article. *New Engl Med J*, 341: 815–25.

E

Eckstein, M., 1999. The medical response to modern terrorism: why the rules of engagement have changed. *Ann Emerg Med*, 34: 219–21.

Eitzen, E. M., 1999. Education is the key to defense against bioterrorism. *Ann Emerg Med*, 34: 221–3.

Exodus 9: 1–12.

F

Fink, R., Liberman, D. F., Murphy, M., in sod., 1988. Biological safety cabinets, decontamination or sterilization with paraformaldehyde. *Am Ind Hyg Ass J*, 49: 277–9.

Ferry, B. J., 1976. The efficacy of vaccinal human immunoglobulin. A 15 year study. *Vox Sang*, 31: 68–76.

Food and Drug Administration, 1999. New drug and biological drug products: evidence needed to demonstrate efficacy of new drugs for use against lethal or permanently disabling toxic substances when efficacy studies in humans ethically cannot be conducted. *Federal register*, 64: 53960–70.

Food and Drug Administration, 2000. Postmarketing studies for approved human drug and licensed biological products. Status reports. *Federal register*, 65: 64607–19.

Franz, D. B., 1997. Defense against toxin weapons. Fort Detrick, US Army Medical Res Inst Infect Dis.

Franz, D. B., Jahrling, P. B., Friedlander, A. M., 1997. Clinical recognition and management of patients exposed to biological warfare agents. *JAMA*, 278: 399–411.

Friedlander, A. M., Welkos, S. M., Pitt, M. L. M., in sod., 1993. Postexposure prophylaxis against experimental inhalation anthrax. *J Infect Dis*, 167: 1239–42.

G

Guillemin, J., 1999. Anthrax: the investigation of a deadly outbreak. Berkeley, Cal., Univ. of California Press.

Greenberg, M., 1948. Complications of vaccination against smallpox. *Am J Dis Child*, 76: 492–502.

Garret, L., 2000. *Biowar. V: Betrayal of trust. The collapse of global public health.* NY, Hyperion.

H

Hamburg, M. A., 1999. Addressing bioterrorist threat: where we go from here? *Emerg Infect Dis*, 5: 564–5.

Harris, S., 1992. Japanese biological warfare research on humans: a case study of microbiology and ethics. *Ann NY Acad Sci*, 666: 21–52.

Harris, S., 1995. *Factories of death, Japanese biological warfare 1932–45 and the American cover up.* NY, Rutledge.

Hawley, R. J., Eitzen, E. M., Jr., 2001. Biological weapons. *Ann Rev Microbiol*, 55: 235–253.

Henderson, D. A., 1998. Bioterrorism as a public health threat. *Emerg Infect Dis*, 4: 488–92.

Henderson, D. A., 1999. The looming threats of bioterrorism. *Science*, 283: 1279–82.

Henderson, D. A., 1999. About the first national symposium on medical and public health response to bioterrorism. *Emerg Infect Dis*, 5: 491.

Henderson, D. A., 1999. Smallpox: clinical and epidemiological features. *Emerg Infect Dis*, 5: 537–39.

Horgan, J., 1993. Were Four Corners victims of biowar casualties? *Ass Am*, 269: 16.

Hughes, J. M., 1999. The emerging threats of bioterrorism. *Emerg Infect Dis*, 5: 494–5.

I

Ikle, F., 1997. *Waiting for the next Lenin. The national interest*, spring.

Ikeus, R., 1997. *Iraquis biological weapon programme: UNSCOM's experience.* Memorandum report to the UN Security Council, November 20.

Inglesby, T. V., Henderson, D. A., Bartlett, J. G., in sod., 1999. Anthrax as a biological weapon. *Medical and public health management. JAMA*, 281: 1735–45.

Inglesby, T. V., 1999. Anthrax: a possible case history. *Emerg Infect Dis*, 5: 556–60.

J

Jernigan, J., in sod. (42 soavtorjev), 2001. Bioterrorism related inhalation anthrax: the first 10 cases reported in US *Emerg Infect Dis*, 7: 933–944.

K

Kahn, A. S., Sage, M. J., 2000. V: CDC Strategic Plan. Workgroup. *MMWR*, 49: 1–14.

Keim, M., Kaufman, A. F., 1999. Principles for emergency response to bioterrorism. *Ann Emerg Med*, 34: 177–82.

Komat, A., 2001. Atentat na hrano. *Mladina*, št. 43, 29. oktober.

Kortepeter, M. G., Parker, G. W., 1999. Potential biological weapons threats. *Emerg Infect Dis*, 5: 523–27.

L

La Force, F., 1978. Wollsorter's disease in England. *Bull., NY Acad Sci*, 54: 956–63.

Laqueur, W., 1996. Postmodern terrorism. *Foreign Affairs*, September, October.

Leach, D. L., Ryman, D. G., 2000. Biological weapons: preparing for the worst. *Med Lab Observer*, 32: 26–39.

Likar, M. Porajajoče se nalezljive bolezni, ZSTI Slovenije.

Likar, M., 1998. Bioterorizem včeraj in danes. *Nedeljski dnevnik*.

Likar, M., 2000. V: Mikrobiologija okolja. ZSTI Slovenije.

M

Mackenzie, D., 2001. Trail of terror. *New Sci*, 27. oktober.

Manchee, R. J., Stewart, W. D. P., 1988. The decontamination of Gruinard Island. *Chemistry in Britain*, 690–1.

Mangold, T., Goldberg, J., 1999. A true story of biological warfare. London, Macmillan.

McCann, S. A., 1999. View from the Hill: congressional efforts to address bioterrorism. *Emerg Infect Dis*, 5: 496.

McDade, J. E., 1999. Addressing the potential threat of bioterrorism, value added to an improved public health infrastructure. *Emerg Infect Dis*, 5: 591–2.

McNally, R. E., Morrison, M. B., Berndt, J. E., in sod., 1994. Effectiveness of medical defense intervention against predicted battlefield levels of botulinum toxin. A. Joppa: Science applications international corporation.

Meselsohn, M., Guillemin, J., Hugh-Jones, M., Langmuir, A., in sod., 1994. The Sverdlovsk anthrax outbreak in 1979. 266: 1202–8.

N

Nanning, W., 1962. Prophylactic effect on antivaccinia gamma globulin against post-vaccinal encephalitis. *Bull WHO*, 27: 314–24.

Neff, J. M., Lane, J. M., Pert, J. H., in sod., 1967. Complications of smallpox vaccination I. National survey in the United States. *N Engl J Med*, 276: 125–32.

Noah, D. L., Sobel, A. L., Ostroff, S. M., in sod., 1998. Biological warfare training infectious diseases outbreak differentiation criteria. *Mil Med*, 163: 198–201.

Nolte, K. B., Yoon, S. S., Pertowsk, C., 2000. Medical examiners, coroners and bioterrorism. *Emerg Infect Dis*, 6: 559.

O

O'Toole, T., 1999. Smallpox: an attack scenario. *Emerg Infect Dis*, 5: 504–46.

Olson, K. B., 1999. Aum Shinrikyo: once and future threat? *Emerg Infect Dis*, 5: 513–6.

P

Pasteur, L., Chamberlain, C. E., Roux, E., 1881. Compte rendy sommaire des experiences faites a Pouilly-le-Fort prcs Melun, sur la vaccination carboneuse. *Acad Sci*, 92: 1378–83.

Pavlin, J. A., 1999. Epidemiology of bioterrorism. *Emerg Infect Dis*, 5: 528–30.

Pomerantsev, A. P., Startsin, N. A., Mockov, Y. V., in sod., 1997. Expression of cereolysin AB genes in *Bacillus anthracis* vaccine strain ensures protection against experimental hemolytic anthrax infection. *Vaccine*, 15: 1846–50.

Puch, T. T., Robertson, O. H., Lemon, H. M., 1943. The bactericidal action of propylene glycol vapor on microorganisms suspended in air. *J Exp Med*, 78: 387–406.

R

Rayburn, S. R., 1990. *The Foundations of laboratory safety: a guide to the biomedical laboratory*. NY, Springer Verlag.

Redfield, R. R., Wright, D. C., James, W. D., in sod., 1987. Disseminated vaccinia in a military recruit with human immunodeficiency (HIV) disease. *N Engl J Med*, 316: 67–6.

Rosen, P., 2000. Coping with bioterrorism. *Brit Med J*, 320: 71–2.

Rosenthal, S. R., Marchinsky, M., Kleppinger, C., 2001. Developing new smallpox vaccines. *Emerg Infect Dis*, 7: 960–6.

Russel, A. D., 1990. Bacterial spores and chemical sporocidal agents. *Clin Microbiol Rev*, 3: 99–199.

Russel, P. K., 1999. Vaccines in civilian defense against bioterrorism. *Emerg Infect Dis*, 5: 531–33.

S

Sanchez, R., 1999. California anthrax threat spawn costly wave of fear. *Washington Post*, 11. januar.

Shala, D. E., 1999. Bioterrorism: how prepared are we? *Emerg Infect Dis*, 5: 492–3.

Siegrist, D. W., Graham, J. M., 1999. *Countering biological terrorism in US, an understanding of issues and status*. NY, Oceani Publications.

Snyder, J. W., 1999. Responding to bioterrorism: the role of microbiology laboratory. *ASM News*, 65: 524–5.

Spencer, R. C., Lightfoot, N. F., 2001. Preparedness and response to bioterrorism. *J Infect Dis*, 43: 104–10.

Spencer, R. C., Wilcox, M. H., 1993. Agents of biological warfare. *Rev Med Microbiol*, 4: 138–43.

Spertzel, R. O., Wannmacher, R. W., Patrick, W. C., in sod., 1992. Technical ramifications of inclusion of towns in the chemical weapons convention. Technical report No. MR-43-92-1. Fort Detrick, US Army Medical Res Inst Infect Dis.

Stiffen, R., Melling, J., Woodall, J. P., in sod., 1997. Preparation for emergency relief after biological warfare. *J Infect Dis*, 34: 27–32.

Stern, J., 1999. *The ultimate terrorist*. Cambridge Mass Harvard.

Stern, J., 1999. The prospect of domestic bioterrorism. *Emerg Infect Dis*, 5: 517–22.

Sugimoto, M., Yamanouchi, K., 1994. Characteristics of an attenuated vaccinia virus strain LC16mO, and its recombinant virus vaccines. *Vaccine* 12: 675–81.

T

Tenner, F., Henderson, D. A., Arita, I., in sod., 1988. *Smallpox and its eradication*. Geneva, WHO.

The Royal Society, 2000. *Measures for controlling the threat from biological weapons*. July.

Titball, R. W., Turnbull, P. C. B., Hudson, R. A., 1991. The monitoring and detection of *Bacillus anthracis* in the environment. *J Appl Bacter*, 70: 9S–18.

Tonat, K., 1999. Office of emergency preparedness, US department of health and human services. Panel discussion at conference »Integrating medical and emergency response«. Washington DC, March 10.

Török, T. J., Tauxe, R. V., Wise, R. O., in sod., 1997. A large community outbreak of salmonellosis caused by intentional contamination of restaurant salad bars. *JAMA*, 278: 389–95.

Tucker, J. B., 1999. Historical trends related to bioterrorism: an empirical analysis. *Emerg Infect Dis*, 5: 498–505.

Turrell, M. J., Knudsen, G. B., 1987. Mechanical transmission of *Bacillus anthracis* by stable flies and mosquitoes. *Infect Immun*, 55: 1859–61.

Turner, M., 1980. Anthrax in Zimbabwe. *Centr Afr J Med*, 26: 160–1.

V

Vorobjev, A. A., Cherassey, B. L., Stepanov, A. V., in sod., 1997. V: Proceedings of the international symposium of severe infectious diseases. Kirov, Rusija, 16.–20. junij.

W

Wawley, R. J., Eitzen, E. M., Jr., 2001. Biological weapons – A primer for microbiologists. *Ann Rev Microbiol*, 55: 235–55.

Weiner, S. L., 1987. Strategies of biowarfare defense. *Mill Mes*, 152: 25–8.

Wise, R., 1998. Bioterrorism: thinking of unthinkable. *Lancet*, 351: 1378.

World Health Organization group of consultants, 1970. Health aspects of chemical and biological weapons, Geneva.

Z

Zajtchuk, R., Bellamy, R. F. (urednika), 1997. Medical aspects of chemical and biological warfare. Washington DC, Borden Institute.

Zlinskas, R. A., 1997. Iraq's biological weapons: past as future? *JAMA*, 278: 418–24.

Zoon, K. C., 1999. Vaccines, pharmaceutical products and bioterrorism: challenges for the US Food and Drug Administration. *Emerg Infect Dis*, 5: 534–6.