

BIOLOŠKO ORUŽJE

Biološko oružje podrazumijeva organizme ili toksine koji se mogu koristiti za ubijanje, onesposobljavanje i spriječavanje protivnika, a osim što se može proizvesti nalazimo ga i u prirodnom okolišu. Odlikuje se visokom učinkovitošću, slabo se uočava i relativno lako distribuira. Ta vrsta oružja uzrokuje masovne žrtve, velik broj ozlijeđenih i izloženih osoba koje trebaju profilaksu, a zagađenje okoliša do kojeg može doći predstavlja stalnu opasnost. Od klasičnog oružja razlikuje ga i to što ga je lakše sakriti, a i cijena mu je znatno niža, pa je djelomično i to razlog što su ga neke zemlje usavršile i usladile u velikim količinama za vojnu uporabu. Nedostaci biološkog oružja su da ga je relativno teže nabaviti, a podjednako može ugroziti napadače i napadnute. Riječ je o nedovoljno istraženom oružju, a novijim metodama, primjerice tipizacijom DNK (dezoksiribonukleinske kiseline), danas se lako može ući u trag proizvođačima takvog oružja.

Biološki rat podrazumijeva uporabu bioloških sredstava radi uništavanja ili onesposobljavanja ljudi. Za postizanje toga cilja umjetno se izazivaju epidemije zaraznih bolesti kao što su: antraks, kuga, kolera, tularemija, rikecioze, neke viroze, sustavne mikoze itd. Umjetno izazivanje epidemija može se izvesti izravnim unošenjem uzročnika zaraznih bolesti aerosolom u organe za disanje ili neizravno zagađenom vodom, hranom, predmetima, insektima i zaraženim životinjama. Zarazivanje životinja ima za svrhu izazivanje oskudice u namirnicama životinjskog podrijetla, a slične aktivnosti mogu se primjeniti i na biljne vrste. Zbog svega navedenoga, u sredstva za vođenje biološkog rata pored patogenih mikroorganizama, spada i više drugih biljnih i životinjskih štetnika, pa je zbog toga ranije korišten naziv bakteriološki rat zamijenjen nazivom biološki rat. Sredstva koja se koriste za distribuciju bioloških borbenih sredstava su: mikrobnii aerosoli, zaraženi insekti-vektori zaraznih bolesti, zaražene životinje (osobito glodavci), hrana, voda, raketni projektili, mine i dr.

U načela obrane od biološkog napada ubrajamo:

- pravodobno otkrivanje napada,
- hitnu prijavu i izolaciju oboljelih,
- pojačani nadzor nad pitkom vodom, hranom, glodavcima i insektima,
- cijepljenje,
- mobilizaciju zdravstvenih ustanova i ljudi za rad na protubiološkoj zaštiti, i
- suradnju s drugim ustanovama i vlastima.

U potencijalne biološke agense, (prema popisu izabranih agenasa koji se mogu koristiti u bioterorističke svrhe Centra za kontrolu i prevenciju bolesti, *Center for Disease Control and Prevention*, CDC) ubrajamo visoko infektivne ili iznimno toksične agense, koji kao posljedicu infekcije ili trovanja imaju visoku smrtnost i medicinski se teško kontroliraju te agense za koje nisu dostupna cjepiva, antivirusni lijekovi i kemoprofilaksa.

Počeci korištenja biološkog oružja

Korištenje bioloških agenasa ne predstavlja novost. Često u povijesti nalazimo brojne opise ratnih sukoba u kojima je upotrijebljeno biološko oružje. Do XX. stoljeća razlikujemo tri oblika biološkog ratovanja: trovanje vode i hrane infektivnim materijalom, korištenje mikroorganizama ili toksina prilagođenih oružanim sustavima te korištenje tkanina kontaminiranih biološkim materijalom.

Stoljećima je najpopularnije bilo korištenje leševa umrlih od kuge, ali povijest bilježi i drugačije, ništa manje «inventivne» pokušaje. Danas je prijetnja biološkim oružjem koje može biti upotrijebljeno u vojnim akcijama i na civilno stanovništvo veća nego u bilo kojem dijelu ljudske povijesti.

Skitski strijerci su 400. g. pr. Kr. inficirali vrhove svojih strijela umačući ih u raspadajuće leševe i krv pomiješanu s gnojem. U grčkim, rimskim i perzijskim spisima iz 300. g. pr. Kr. opisani su brojni primjeri korištenja životinjskih leševa za kontaminaciju bunara i izvora vode. Rimski Senat je primjenu takvog oružja smatra nečasnim pa je istaknuto geslo da se «rat vodi oružjem, a ne otrovima.» Hanibal je 190 g. pr. Kr. u bitci kod Eurymedona bacajući zmijske otrovnice na neprijateljske brodove izvojevao pobjedu protiv pomorske flote kralja Eumenesa II. od Pergamona.

Njemački kralj Fridrich I. Barbarossa je u XII. stoljeću u bitci kod Tortona mrtvim tijelima poginulih vojnika zagađivao bunare. 1346. godine Tatari su, želeći izazvati epidemiju kuge, u bitci kod Kaffe (danas Feodosija, Ukrajina) na grad bacali tijela umrlih od kuge što je prema nekim povijesničarima dovelo do pandemije kuge u Europi od koje je umrlo 25 milijuna ljudi. Istom metodom koristili su se Rusi 1710. godine u Revelu, te Estonci u napadu na Švedane.

Britanska vojska je tijekom francusko-engleskoga rata (1754.-1767.) u Sjevernoj Americi indijanskim plemenima koji su podupirali Francuze podijelila pokrivače kojima su se koristili oboljeli od velikih boginja što je dovelo do velike epidemije i pomora domorodačkog stanovništva. Mišljenje povijesničara je da je epidemija imala ključnu ulogu u ishodu rata.

Za vrijeme američkoga građanskog rata 1863. godine, kirurg konfederacijskih snaga uhićen je i optužen za pokušaj unošenja odjeće zaražene žutom groznicom na sjever SAD-a.

Biološko oružje u XX. stoljeću

Početkom XX. stoljeća uporaba biološkog oružja na ljudima i životinjama postala je sofisticiranija.

Godine 1917., Nijemci su za vrijeme Prvoga svjetskog rata antraks, sakagiju, koleru i gljivice nametnike žitarica razvili za biološko ratovanje, a navodno su uzrokovali širenje kuge u Petrogradu. U Mezopotamiji mule su zarazili sakagijom, a isto su pokušali s konjima francuske konjanice. Američki liječnik njemačkog podrijetla u kućnoj radinosti prozveo spore antraksa i slinavke kojima je prije izvoza u Francusku zarazio konje i krave. Premda su konji za vrijeme Prvoga svjetskog rata predstavljali značajnu logističku komponentu taj pokušaj, s obzirom na poznati ishod rata, nije imao značajniji utjecaj. Istovjetne aktivnosti spram konja predviđenih za transport u Njemačku poduzimali su i Poljaci, a otrovali su i ljepilo na pismima od čega je umrlo 200 Nijemaca.

Prvi svjetski rat (1914-1918) ujedno predstavlja početak korištenja bojnih otrova iperita i klora. Nijemci su 1915. godine upotrijebili bojni otrov u napadu na selo Langemarck kod Ypresa u Francuskoj nakon čega su takav način ratovanja objeručke prihvatili Britanci i Francuzi. Smatra se da je 1918. godine svaka četvrta ispaljena granata sadržavala bojni otrov. Njemačka, Austro-Ugarska, Velika Britanija, Francuska, SAD, Rusija i Italija su u borbama «isprobale» više od tridesetak kemijskih spojeva, a najpogubnijima su se pokazali fosgen i iperit. Prije Prvoga svjetskog rata buduće su zaraćene države, osim SAD-a, Italije i Turskog

Carstva, potpisale dvije Haške konvencije o zabrani korištenja bojnih otrova koje su se održale do 22. travnja 1915. godine kada su njemačke snage kod Ypresa pustile 168 tona plina klora. Najzaslužniji za taj čin je njemački kemičar Fritz Haber. Njegova supruga Clara Haber, također kemičarka, nije odobravalu takvu znanstvenu djelatnost svog supruga te se nedugo zatim ubila. Zbog velike uporabe kemijskog oružja u Prvom svjetskom ratu 1925. godine 108 zemalja potpisalo je Ženevski protokol, uključivši pet stalnih članica Vijeća sigurnosti Ujedinjenih naroda (UN). To je prvi multilateralni dogovor koji je proširio zabranu korištenja s kemijskog na biološko oružje, ali ne i istraživanje i proizvodnju takvog oružja. Potpisnice protokola bile su sve vodeće svjetske sile osim Japana i SAD-a.

Razdoblje između Prvoga i Drugoga svjetskog rata (1930.-1940.) bilo je relativno mirno kada je riječ o biološkom oružju. Provedeno je nekoliko istraživanja, a mišljenja o učinkovitosti ovakve vrste ratovanja bila su podijeljena. Bojnik Leon Fox iz saniteta vojske SAD-a objavio je poduže i iscrpno izvješće u kojem navodi da biološko oružje zbog modernih sanitetskih mjera ne može biti učinkovito.

Japanci nisu dijelili takvo mišljenje pa su od 1937. do 1945. godine razvijali program proizvodnje biološkog oružja. U Kini i Mandžuriji sagradili su postrojenja, a ispitivanja su obavljana na ljudima, mahom kineskim zatvorenicima. Pretpostavlja se da je više od 3000 zatvorenika bilo izloženo bacilima kuge, antraksa, sifilisa te ostalim biološkim agensima. Japan je 1937. godine u Pingfanu u Mandžuriji u laboratorijskom kompleksu nazvanom Jedinica 731 započeo program proizvodnje biološkog oružja. Istraživanja su se nastavila do 1945. godine kada je general dr. Shiro Ishii, idejni osnivač centra kasnije osuđen za ratne zločine, naredio da se spali do temelja. Krajem Drugoga svjetskog rata Vlada SAD-a je amnestirala japanske znanstvenike koji su sudjelovali u istraživanjima što su uvjetovali predajom svih podataka vezanih uz istraživanja. Ovakav stav nije bio neočekivan, a proizašao je iz nadmetanja između SAD-a i SSSR-a u poslijeratnom razdoblju oko njemačkih ratnih stručnjaka za rakete. Dva američka znanstvenika iz Camp Detricka, dr. Edwin Hill i dr. Joseph Victor, 1945. godine su u Japanu intervjuirali 22 znanstvenika koja su sudjelovala u istraživanjima. Prikupili su iscrpnu građu koja se nije pokazala osobito korisnom za razvoj američkog programa biološkog oružja. Popis istraživanih mikroorganizama (antraks, tularemija, kuga, botulizam, velike boginje, tifus, sakagija i dr.) većim dijelom nije odgovarao potencijalnom biološkom oružju današnjice. Prema izvješćima dr. Hilla, u Jedinici 731 izvedeno je oko 1000 autopsija i uglavnom se radilo o slučajevima izloženima aerosolu antraksa. Krajem 1945. godine Japanci su raspolagali sa zalihama od oko 400 kg antraksa namijenjenog za uporabu u specijalnim bombama. Godine 1940. u Kini i Mandžuriji su nakon prelijetanja japanskih zrakoplova zabilježene epidemije bubonske kuge. Zaražene buhe izbacivane su zajedno sa žitom namijenjenim štakorima koji su trebali poslužiti kao prijenosnici buha u ljudske zajednice.

Godine 1942. u SAD-u je osnovana Služba za istraživanje rata. Za upotrebu u biološkom ratu istraživani su antraks i toksini *C.botulinuma*. Velike količine botulinum toksina i hrane za stoku koja je sadržavala spore antraksa pohranjene su do lipnja 1944. godine, za slučaj odmazde ukoliko bi Nijemci prvi uporabili biološko oružje. SAD su 1943. godine u Camp Detricku (sada Fort Detrick) osnovali Institut za istraživanje zaraznih bolesti i započeli program uporabe biološkog oružja za ofanzivne svrhe. Program je bio odgovor na njemačku proizvodnju takvog oružja, a potaknula su ga slična japanska istraživanja. Istraživanja i proizvodnja trajali su do 1969. godine kada je američki predsjednik Richard Nixon okončao istraživanje i proizvodnju biološkog oružja u ofenzivne svrhe.

Britanci su 1942. i 1943. godine na otočju Gruinard na sjeverno-zapadnoj obali Škotske hranom za stoku zagađenu sporama *Bacillus anthracis* obavljali pokuse na ovcama i kravama koje se na tim nenastanjenim otocima i danas mogu naći.

Sjedinjene Američke Države nastavile su program biološkog naoružanja u 1950-im i 1960-im godinama. U razdoblju od 1951. do 1954. godine simulanti *Bacillus globigii* i *Serratia marcescens* oslobođeni su na istočnoj i zapadnoj obali kako bi prikazali osjetljivost američkih gradova na napade biološkim oružjem. Godine 1966. godine s istim ciljem je simulant *B. globigii* pušten u njujoršku podzemnu željeznicu

Britanska vlada je 1957. godine odlučila okončati proizvodnju i uništiti postojeće zalihe biološkog oružja.

Godine 1969. američki predsjednik Nixon je u Fort Detricku objavio novu nacionalnu politiku biološkog ratovanja: "SAD odustaju od uporabe smrtonosnih bioloških agenasa i oružja te znanstvenih istraživanja." Nixon se obvezao da SAD ni pod kojim okolnostima neće koristiti biološko oružje. Program korištenja mikroorganizma kao biološkog oružja okončan je 1969. godine, a toksina 1970. godine. SAD su sa SSSR-om potpisale 1972. godine Konvenciju o zabrani razvoja, proizvodnje i skladištenja bakteriološkog oružja i toksina. Potpisnice su se obvezale da će Ujedinjenim narodima proslijediti podatke o postrojenjima za istraživanje biološkog oružja, znanstvenim konferencijama, razmjeni znanstvenika i podataka te o slučajevima epidemija. Sve zalihe biološkog oružja uništene 1973. godine izuzevši zaliha koje se koriste u istraživanjima. Uništeni su *Bacillus anthracis*, botulinum toksin, *Francisella tularensis*, *Coxiella burnetii*, virus venecuelskog encefalitisa, *Brucella suis* i Staphylococcal enterotoksin B. U SAD-u je tzv. program uporabe biološkog oružja u defenzivne svrhe započeo 1953. godine i traje do danas pod nazivom USAMRIID.

SSSR razvijao je biološko oružje u razdoblju od 1950. do 1980. Sedamdesetih godina prošlog stoljeća SSSR i njegovi saveznici našli su se 1970-ih pod sumnjom da su koristili "žutu kišu" (*trichothecene mycotoxin*) u vojnim akcijama u Laosu, Kambodži i Afganistanu. Godine 1979. u Sverdlovskom (sada Yekaterinburg) u SSSR-u je izbila epidemija koju je Ministarstvo zdravstva objasnilo konzumacijom zaraženog mesa, premda su činjenice ukazivale da se radi o nesreći u postrojenjima za proizvodnju biološkog oružja. 1992. godine ruski predsjednik Boris Jeljcin objavio je da su epidemiju uzrokovale spore *Bacillus anthracis* (četiri miligrama) nakon nesreće u mikrobiološkim postrojenjima. Kod lokalnog stanovništva udaljenog oko 4 kilometra južno od postrojenja, nakon incidenta je zabilježeno 77 oboljelih s visokom tjelesnom temperaturom i poteškoćama disanja od kojih je 66 završilo smrtno. SAD i SSSR su godinama vodili polemike oko uzroka epidemije. Sve nejasnoće konačno su razriješene 1994. godine publiciranjem rada o incidentu u Sverdlovskom (Meselson M, Guillemin J, Hugh-Jones M, et al. The Sverdlovsk anthrax outbreak of 1979. (1994) *Science* 266:1202-8).

Godine 1971. vjerojatno je otrovan ruski književnik Solženjcin gelom za kožu u kojem se nalazio otrov ricin (otrovna tvar iz biljke ricinus).

Bugarski disident Georgi Markov je 1978. godine ubijen ricinom koji se nalazio u specijalno napravljenom kišobranu.

Od osamdesetih godina prošlog stoljeća terorističke organizacije su se učestalo koristile biološkim agensima, a najčešće su bioterorističke akcije bile usmjerene na trovanja vode i

hrane. Sljedbenici gurua Bhagwan Shree Rajneesha su 1984. godine u salatnom baru restorana u Oregonu u dva navrata *S. typhimurium* kontaminirali hranu, a oboljela je 751 osoba.

Od 1989. do 1993. vojska Južnoafričke Republike je primjenila uzročnike kolere i žute groznice u borbi protiv pripadnika pokreta SWAPO.

Za vrijeme iransko-iračkog rata od 1980. do 1988. godine Irak je u velikoj mjeri koristio kemijsko oružje. Godine 1985. u Iraku je započeo program proizvodnje antraksa, botulinum toksina i aflatoksine kao biološkog oružja. Za vrijeme operacije «Pustinjski štit», koalijske snage suočile su se s mogućim napadom kemijskim i biološkim oružjem. Neke činjenice ukazivale su da Irak raspolaže bombama, projektilima «Scud» te 122-mm raketama čija su punjenja sadržavala aflatoksine, antraks i botulinum toksin. Nakon Zaljevskog rata 1991. godine, Vijeće sigurnosti UN-a naredilo je Iraku da prekine s programima proizvodnje biološkog, kemijskog i nuklearnog oružja. Specijalna komisija UN-a (UNSCOM) poslije rata je u više navrata obavljala inspekcije radi otkrivanja takvog oružja. Procijenjuje se da danas sedamnaest zemalja u svijetu raspolaže s biološkim oružjem.

Godine 1992. u američkoj saveznoj državi Virginiji, dvadeset ljudi je primilo profilaksu nakon što su bili izloženi aerosolu za koji se pretpostavljalo da je sadržavao antraks.

Godine 1994. pripadnici japanske sekte Aum Shinrikyo pokušali su s vrha zgrade u Tokiju raspršiti aerosol koji je sadržavao antraks.

Godine 1995. članovi iste religijske sekte su nervnim bojnim otrovom sarinom u tokijskoj podzemnoj željeznici ubili dvanaest i ozlijedili više od 5000 putnika. To je bilo manje od očekivanog zbog slabe kvalitete sarina i neučinkovitog načina raspršivanja. Iste godine su u Minnesoti, SAD, dvije osobe osuđene zbog posjedovanja ricina kojeg su same proizvele kako bi se osvetile lokalnim vlastima.

U Ohiju, SAD su 1996. godine u poštanskoj pošiljci pronađene kulture bubonske kuge.

Ministarstvo obrane SAD-a donijelo je 1997. godine Akt o obrani protiv oružja za masovno uništenje radi stvaranja programa za povećanje spremnosti na lokalnoj i državnoj razini protiv bioloških incidenata. Tijekom 1998. i 1999. godine pojavilo se više lažnih uzbuna zbog prijetnji antraksom što je za posljedicu imalo dekontaminacije i profilakse izloženih osoba. Procjene su da je u SAD-u oko 6000 ljudi bilo obuhvaćeno tim prijetnjama. Prema istraživanju koje je proveo Centar za kontrolu i prevenciju bolesti (*Center for Disease Control and Prevention*, CDC) bioteroristički napad sporama antraksa na najveće američke gradove uzrokovao bi ekonomske gubitke od 477.8 milijuna do 26.2 milijardi dolara na 100.000 izloženih osoba.

Godine 1998. u SAD-u započeo je program cijepljenja pripadnika oružanih snaga protiv antraksa.

Od rujna do studenog 2001. godine u SAD-u je zabilježeno 23 slučaja što potvrđenih što suspektnih slučajeva bioterorističkih napada koje se povezuju s antraksom (deset inhalacija, trinaest kožnih kontakata). Radilo se uglavnom o poštanskim djelatnicima u New Jerseyu i Washingtonu te o medijskim tvrtkama u New Yorku i na Floridi gdje su otvorena pisma

kontaminirana antraksom otvorena. Kod 32.000 ljudi koji su potencijalno bili izloženi antraksu indicirana je antibiotska profilaksa.

Godine 2001. islamska teroristička skupina Al-Qaeda smatra se odgovornom za slučajeve prijetnje antraksom u SAD-u.

Nabavka, diseminacija i otkrivanje biološkog oružja

Biološko oružje danas je relativno lako nabaviti, sintetizirati i upotrijebiti. Mala količina takvog oružja može u urbanom području ubiti stotine tisuća ljudi što skrivanje, transport i diseminaciju ne čini osobito zahtjevnom djelatnošću. Dodatna prednost takvog oružja je što se od njega teško zaštititi jer je nevidljivo, bez mirisa i okusa, pa raspršivanje može proći posve nezapaženo.

Diseminacija biološkog oružja može se obaviti sprejevima, eksplozivima (projektilima, detonacijama bombe), ili kontaminacijom hrane i vode. Čimbenici koji mogu promijeniti učinkovitost distribucije uključuju veličinu čestica, stabilnost agensa u sušnim uvjetima, UV svjetlo, smjer i brzinu vjetra te stabilnost atmosfere. Korištenje eksplozivnih naprava za oslobađanje i raspršivanje bioloških agenasa nije osobito učinkovito jer ih eksplozija često inaktivira. Kontaminacija vodovoda u pravilu zahtijeva velike količine bioloških agenasa i ispuštanje u vodovod nakon regionalnih sustava za kondicioniranje i kloriranje vode.

Da bi biološko oružje bilo učinkovito i prikladno za prenošenje zrakom patogene čestice moraju biti manje od 5 mm u promjeru. Za infekciju agensima raspršenima u aerosol potrebna je duboka inspiraciju i infektivna doza. Suvremeni oružani sustavi, primjerice bojeve glave i projektili, nisu prikladni za raspršivanje takvih agenasa. Naprikladnija su raspršivanja s pomoću sustava koji se u poljoprivredi koriste za zaprašivanje usjeva, generatora smještenih na brodovima, kamionima ili automobilima, sprejeva u naprtnjačama ili čak parfemskih doza punjenih takvim agensima. Raspršivanje bioloških agenasa najizgledniji je način kojim bi se militantne i terorističke skupine koristile pri napadu biološkim oružjem.

Biološki agensi se mogu pronaći u okolišu ili se može pretpostaviti da je došlo do napada takvim agensima na temelju medicinske dijagnoze ljudskih ili životinjskih žrtava. Rano otkrivanje omogućuje učinkovitu profilaksu i rani tretman izloženih i oboljelih. Nažalost, danas ne postoji učinkovit sustav otkrivanja biološkog oružja pa razvoj takvog sustava predstavlja jedan od prioriteta Ministarstva obrane SAD-a. Razvijene su i testirane metode koje omogućuju otkrivanje oblaka biološkog aerosola s pomoću lasera, a radi se i na pokretnim sistemima za otkrivanje takvih agenasa. Takvim sustavi omogućili bi analizu uzoraka zraka i veličine čestica, otkrivanje i klasifikaciju bakterija, analizu DNK i ATP-a te identifikaciju agenasa imunološkim metodama.

Velika je vjerojatnost da napad biološkim oružjem prođe nezamijećeno, pa je ključno pravodobno prepoznavanje kliničkih sindroma povezanih s nekim od potencijalnih bioloških agenasa. Liječnici moraju biti osposobljeni za identifikaciju žrtava i prepoznavanje obrazaca bolesti što zahtijeva cjelovit epidemiološki nadzor te suradnju institucija na raznim razinama zdravstvene zaštite.

Preliminarni kriteriji koji bi mogli upućivati na potencijalni napad biološkim oružjem su sljedeći: pojava bolesti koja nije endemična u nekom području, neuobičajena rezistencija na antibiotike, atipična klinička slika bolesti, pojava velikog broja slučajeva koji su zemljopisno i vremenski usko ograničeni, promjenjive značajke bolesti (npr. broj slučajeva, stope morbiditeta i mortaliteta, značajna odstupanja od uobičajnih obrazaca i dr.).

Indikacije za mogući napad biološkim oružjem uključuju sljedeće značajke: bolest koja se inače ne pojavljuje u određenom području ili neuobičajne kombinacije bolesti na istoj populaciji, pojava nekoliko bolesti kod istog pacijenta što upućuje na veći broj bioloških agenasa upotrijebljenih u napadu, veliki broj civilnih i vojnih žrtava na istom području, podatci koji ukazuju na masovnu epidemiju, jasni dokazi širenja infekcije aerosolom, pojava bolesti oštro ograničena na određeno zemljopisno područje, smanjena stopa oboljevanja kod osoba koje na radnom mjestu imaju zatvorene ventilacijske sustave ili filtriranje zraka, pomor većeg broja životinjskih vrsta te nazočnost vektora u području epidemije (za biološke agense koji se u prirodi prenose vektorima) koji nije karakterističan za to područje.

Zaštitne mjere protiv biološkog oružja

Protiv bioloških agenasa mogu se poduzeti zaštitne mjere. Može ih se primjeniti rano, tj. nakon primljenog upozorenje ili postavljanja sumnje da je korišteno biološko oružje. Trenutačno su dostupne vojne plinske maske i izrazito učinkovite filter maske (engl. *high-efficiency particulate air-HEPA*) koje se koriste kod tuberkuloze i filtriraju najveći dio bioloških agenasa koji se prenose aerosolom. Maske *HEPA* se sastoje od više slojeva i filtriraju 99,9% čestica promjera od 1 do 5 µm. Međutim, nepotpuno prijanjanje može smanjiti njihovu učinkovitost 10-20%, stoga je nužno pojedinačno testiranje takvih maski.

Većina bioloških agenasa u aerosolu ne prolazi kroz neoštećenu kožu, a svega nekolicina prijanja na kožu i odjeću. Nakon napada biološkim oružjem u aerosolnom stanju uklanjanje odjeće odstranjuje najveći dio površinske kontaminacije. Nadalje, tuširanje vodom i sapunom uklanja 99,99% mikroorganizama, stoga se upotreba natrijevog hipoklorita ne preporuča.

Uporaba specijalnih odijela za zdravstvene radnike nije nužna jer uobičajna odjeća pruža dostatnu razinu zaštite kože. Rukavice od lateksa i opće mjere zaštite pružaju dovoljnu zaštitu i pri tretiranju najinfekcioznijih pacijenata. Uz spomenute mjere pacijente je potrebno izolirati u sobe s negativnim tlakom te provoditi uobičajne sanitarne mjere. Od najvećeg je značenja pravilno odlaganje tijela umrlih, a u slučajevima infekcije sa sporama antraksa potrebno je spaljivanje leševa.

Od svih potencijalnih agenasa koji mogu poslužiti kao biološko oružje samo se kuga, velike boginje i virusne hemoragijske groznice prenose s osobe na osobu i zahtijevaju više od standardnih mjera zaštite za infektivne bolesti (ogrtače, rukavice i maske sa zaštitnim naočalama). Bez obzira na to sve potencijalne žrtve potrebno je staviti u izolaciju. Medicinsko osoblje koje se brine za takve pacijente treba uz dodatak standardnim mjerama treba nositi *HEPA* maske.

Intravensko davanje antibiotika širokog spektra preporuča se svim potencijalnim žrtvama biološkog oružja, čak i prije nego što se točno utvrdi o kojem se biološkom agensu radi. Cjepiva su trenutačno dostupna za antraks, botulinum toksin, tularemiju, kugu, Q groznicu i velike boginje, a očekuje se da će imunološka zaštita za ricin i toksine stafilokoka biti

dostupna u skoroj budućnosti. Trenutačno se niti u jednoj zemlji ne preporuča se cijepljenje osoba koje nisu aktivni vojni djelatnici.