

ТАЊА ПРОДОВИЋ*
Универзитет у Крагујевцу
Факултет медицинских наука
Крагујевац

УДК 327:355.01
Монографска студија
Примљен: 12.04.2013
Одобен: 02.05.2013

БИОТЕРОРИЗАМ ГЛОБАЛНА ОПАСНОСТ МИКРОМЕТАРСКИХ РАЗМЕРА

*Како сејемо, тако ћемо жњети
Ово ће на геополитичком плану одредити судбину цивилизације!*

Сажетак: Биолошки чиниоци као узрочници људских страдања и патњи, масовних оболевања и умирања пратили су људску цивилизацију од њеног зачетка до данас, од давнина су били пратиоци ратова, а често су одлучујуће утицали на њихов исход.

Поред могућности коришћења у ратним сукобима, у последње време је учестала употреба биолошких агенаса од стране терористичких организација, секти или појединца, што се дефинише као биолошки тероризам. Захваљујући особинама које ова средства чине погодним за остваривање одређених циљева (економичност и једноставност производње, лакоћа примене, комбинација са другим агенсима...), многи микроби и њихови токсини су коришћени или испитивани као биолошко оружје. Поред аеросола, могу се применити преко контаминиране хране и воде или директно на кожу и слузнице. У новије време, променом генског састава методама молекуларне генетике, могуће је створити микроорганизме са новим особинама што их чини још убојитијим средством.

Пошто терористи данас трагају за новим, деструктивнијим и лакше доступним оружјем нараста опасност од употребе биолошког оружја у постхладноратовском периоду, што указује колико је претња од биотерористичког напада у већој мери реалнија него у прошлости. Зато се наглашава значај успостављања добре законске регулативе за санкционисање злоупотребе биолошких агенаса и мера које треба предузети на највишем нивоу, како нам се не би догодиле веће биолошке трагедије.

Кључне речи: биотероризам, биолошко оружје, биолошки агенси, сукоб, рат

* tanjaprodivic@gmail.com

Уводно разматрање

Другачије поимање стварности, вера у несметани, непрекидни, континуирани прогрес све се јасније изобличава и везује за јалов покушај изградње друштва обиља. Нове анализе и стремљења, у први план стављају фактор угрожавања друштва и животне средине, као императив за реализацију садашње и пројекцију будуће одрживе заједнице. Офанзивно прегруписивање и омасовљење терористичких организација и њихова агресивност значајно нарушава систем безбедности у свету на почетку XXI века. Због тога, турбулентно стање може захватити шира светска прострaнства. Супротстављање савременом тероризму отежава то што се огромна средства и енергија усмеравају на последице, уместо на откривање узрока тероризма.

Терористичке активности су веома сложене и још увек нису довољно разјашњене, нарочито када је реч о њиховим носиоцима и, уопште, разлозима за њихово постојање. Сем тога, објекти напада и методи који се примењују подлежу сталним променама.

У условима савремених сукоба и интервенција могућ је и биолошки „рат”. Биолошки агенси, намерно или ненамерно употребљени, спадају у „тиха и подмукла” оружја, којима се води рат без разарања, са изразито израженим накнадним ефектима и тешким последицама по становништво. У постхладноратовској ери економија одређује статус суперсиле. Зато опасност од биолошког оружја заслужује обазриво разматрање у време када се са све мање „воље” иде у класичне ратне сукобе. Коришћење биолошког оружја за нападе на сточни фонд, усеве, или еко-системе, нуди противнику средства да води потенцијално суптилни, али и разарајући вид ратовања, онај који би утицао на политички, социјални и економски сектор друштва и потенцијални национални опстанак.

Пошто је савладао лернејску Хидру (вишеглаву водену неман) митолошки јунак Херакле је затровао своје стреле потапајући их у њену жуч и тако постао први творац биолошког оружја који је забележен у европској литератури (да иронија буде већа, сам Херакле је настрадао од одеће контаминирание отровном крвљу кентаура Неса). Остављајући по страни митове (без обзира на њихову потенцијалну историјску утемељеност), још од давних времена постоје мање или више поуздани подаци о намерном изазивању масовних зараза код непријатеља. Скити (5. век п.н.е.) су своје стреле инфицирали тако што су их умаkali у мешавину распадајућих тела змија отровница, људске крви и животињске

балеге, коју су чували у запечаћеним судовима (таква микстура је готово сигурно садржавала бактерије гангрене и тетануса – *Clostridium perfringens* i *Clostridium tetani*) (А.Мајор, 1997:32-37). За Спартанце се претпоставља да су током Пелопоненског рата (431-404. п.н.е.) затровали атинске изворе и изазвали смрт на хиљаде Атињана (што им је деградирало високу ратничко-етичку репутацију), Римљани су катапултирали осе и стршљене на непријатеље, те контаминирали бунаре животињским лешевима, а Ханибал је 190. године п.н.е. победио у поморској бици пергамонског краља Еуменеса II тако што му је на палубе бродова убацио земљане врчеве пуне змија отровница (А.Мајор, 2003). Касније, у 14. веку, вишегодишња монголска опсада града Кафе који је био под управом Ђенове, данашња Феодосија у источном Криму, приведена је крају тако што су тела жртава куге (појавила се 1346. у монголском табору пренета од стране трговаца из Кине) катапултирана у град. Они који су успели да побегну својим бродовима вратили су се у матичну државу октобра 1347. довозећи са собом и заражене пацове (болест се пренела преко уједа Оријенталне пацовске буве- *Xenopsylla cheopsis*). Куга се проширила Европом и досегла пандемијске размере, те усмртила једну трећину њене тадашње популације (V. J. Derbes, 1966: 59-62). Софистициранији начин је применила британска војска која је током француско-енглеског рата (1754-1767) у Северној Америци индијанским племенима, са везницима Француза, разделила покриваче коришћене од стране заражених великим богињама, што је резултовало великом епидемијом и високим степеном смртности аутохтоног становништва (J. A. Pourgard, L.A. Miller:1992: 9-20).

У време Наполеоновог похода на Русију 1812. године, губици од заразних болести били су шест пута већи него од рањавања. За време Првог светског рата заражене стране користиле су нервне и друге пливне које су у себи садржале бактерије и вирусе за исцрпљивање људи и тако изазивали грознице, високе температуре, колитисе итд. Управо ова трагична дешавања навешће чланице Друштва народа да 1926. године у Женеви потпишу Женевски протокол („Протокол о забрани коришћења загушљивих, отровних и осталих гасова и бактериолошких метода ратовања”)и забране употребу биолошког оружја, мада не и његово поседовање. Женевским протоколом државе чланице намеравале су да резервишу право за употребу биолошког оружја у случају да саме буду нападнуте истом врстом оружја (M.Dando, 2006:147). Протокол нису ратификовали САД и Јапан већ су наставили несметан рад на развоју биолошког оружја. Јапан ће касније прибећи изградњи прве наменске фабрике за производњу биолошког оружја под називом „Одред

731”, где су вршени бројни експерименти биолошким агенсима. Након Другог светског рата, обдукцијским налазима утврђено је да је више од 3 000 људи, кинеских затвореника и цивилног становништва, умрло у јапанским логорима од последица експеримената са поменутом врстом оружја. Друге нације ограничиле су се на експериментисање или развијање таквих типова оружја у сврхе одмазде. Тако је, на пример, Велика Британија произвела више од пет милиона колачића од клица животињског антракса које је требало да изнад циљног подручја избаце бомбардери у току Другог светског рата. Британци су користили острво Груинард близу шкотске обале за тестирање, сматрајући да је довољно далеко од обале да би изазвало било какву контаминацију копна¹.

Појмови биолошког оружја и биолошког рата први пут се званично појављују после Другог светског рата, тачније од седнице Генералне скупштине Уједињених нација одржане 1947. године, када је биолошко оружје, поред нуклеарног и хемијског, уврштено у групу оружја за масовно уништење. УСАМРИД (US Army Medical Research Institute for Infectious Diseases), програм за дефанзивним претензијама, је покренут 1953. и траје до данас са формалном отвореношћу за јавност свих својих пројеката. САД су, после 1954. године, досегле капацитете за индустријску производњу неколико ратних био-агенса (изазиваче антракса, бруцелозе, Q-грознице, венецуеланског коњског енцефалитиса и тровања стафилококним ентеротоксином Б). У тајном и контраверзном експерименту (период од 1951. до 1954. године) „сурогат биолошки агенси” *Bacillus subtilis* и *Serratia marcescens* су ослобођени на источној и западној обали САД како би показали рањивост америчких градова на нападе биолошким оружјем (1966. је са истим циљем *Bacillus subtilis* пуштен у њујоршки метро) (L.A. Cole, 1988).

С обзиром да је овакав начин ратовања одвајкада сматран срамним („ратује се оружјем, а не отровима”- прокламација римског сената), у протекла два века су, на многобројним скуповима стручњака, представника влада и држава, доношене декларације и резолуције у циљу спречавања употребе биолошких агенаса, да би 1972. године у Лондону потписана Конвенција о забрани развоја, производње и складиштења биолошког и токсичког оружја, како би се на међународном плану правно регулисала забрана усавршавања и складиштења биолошких материјала и истраживања биолошких агенаса у војне сврхе. Конвенцијом је допуњена забрана употребе биолошког оружја из Женевског протокола, а потписнице су се обавезале да ће Уједињеним нацијама проследити

¹ History of Biowarfare and Bioterrorism”, Bureau of Emergency Preparedness and Response, Arizona Department for Health Services, 2005, www.azdhs.gov/phs/edc/edrp/es/bthistor2.htm

све податке о досадашњим истраживањима, сазнањима и постојању биолошког оружја. Конвенција је ступила на снагу 1975. године, а до сада су је ратификовале 163 земље². Кршење ове конвенције повлачи најтежу правно-етичку квалификацију - „злочин против човечности”. Због тога је мало вероватно да ће било која држава јавно посегнути за овим средством за остварење одређених циљева, ипак, прикривену примену биолошког оружја у одређеним кризним ситуацијама не треба искључити јер његова производња није напуштена. Врло је вероватно да се многе државе нису лако одрекле овог средства и да и даље раде на његовој производњи и усавршавању. Оно је атрактивно нарочито за државе са малим економским потенцијалом због јефтине и релативно једноставне производње, па се означава као „*атомска бомба сиромашних*”. Поред тога, поједине врсте биолошких агенаса могу се производити и у најскромнијој микробиолошкој лабораторији, па представљају „средство избора” за постизање одређених политичко - пропагандних и других терористичких циљева („*бомба терориста*”) (E.Geissler, 1986:1-129).

Биотероризам, биолошко оружје

Да би се антитерористичка активност почела спроводити, основни услов је постојање општеприхватљиве дефиниције тероризма. Једна од прихватљивих дефиниција је: „Тероризам је организована примена насиља (или претња насиљем) од стране политички мотивисаних извршилаца, који су одлучни да кроз страх, зебњу, дефетизам и панику намећу своју вољу органима власти и грађанима.”(Р.Гаћиновић, 1998:31). Појмом тероризам означава се злокобна, застрашујућа, ужасавајућа, гнусна, неморална и нечовечна појава, за коју се везују сви они који опседнути приоритетно политичким циљевима, прибегавају физичком насиљу, с намером да изазову последице по онога кога нападају. Анализа дефиниције тероризам указује на то, да значи примену смишљеног, организованог и систематског насиља несuverеног (недржавни, невладин) субјекта (група, банда, организација, политичка странка) или сувереног (државног) субјекта, односно државе, одлучног да и најгрубљом физичком силом, над унапред одабраном или насумичном жртвом, изврши гнусни чин.

² „Convention on the Prohibition of the Development, Production and Stockpiling of Bacteriological (Biological) and Toxin Weapons and on Their Destruction”, [www.unog.ch/80256EDD006B8954/\(httpAssets\)/C4048678A93B6934C1257188004848D0/\\$file/BWC-text-English.pdf](http://www.unog.ch/80256EDD006B8954/(httpAssets)/C4048678A93B6934C1257188004848D0/$file/BWC-text-English.pdf).

Садашња претња од тероризма разликује се од оне из прошлости у промени тактике, јачању деструктивности, увођењу професионално координираног планирања напада и транснационалном карактеру деловања. Све се више говори о појмовима постмодерног тероризма или супертероризма, чиме се жели скренути пажња на употребу оружја за масовно уништење у терористичким нападима — биолошког, хемијског, нуклеарног и радиолошког³.

Како постоји могућност појединачне примене оружја за масовно уништење може се говорити о биотероризму, хемијском тероризму, биохемијском тероризму, нуклеарном, радиолошком, а присутан је и кибернетски тероризам (*cyber terrorism*). Поред ратне примене у локалним и међународним сукобима, већ дуже време се у стручној јавности говори о могућностима преласка са конвенционалних средстава, попут експлозива и ватреног оружја, на биолошко или хемијско оружје. Биолошка компонента оружја за масовно уништење представља феномен који није довољно теоријски разрађен. Као недостаци теоријског истраживања овог феномена помињу се бројни проблеми у суочавању са биотероризмом различитих нивоа, као на пример развој и истраживање у области примењивих технологија, превенција, санирање криза и последица од биотерористичког напада, а отежавању доприносе различите националне политике борбе против биотероризма.

Биолошко оружје обухвата микробе и друге биолошке агенсе или токсине, без обзира на њихово порекло или начин добијања, чије поседовање није намењено за профилактичку, протективну или неку другу мирољубиву сврху, као и оружје, опрема и друга средства и начин дисеминације ових агенаса ради непријатељских намера или током ратних сукоба (Конвенција о биолошком оружју- УН 1978.).

Према НАТО дефиницијама:

- биолошки агенс је „микроорганизам (или његов токсин) који узрокује обољење људи, животиња и биљака који изазива оштећење неживих материја”;
- биолошки рат „представља употребу биолошких агенеса ради изазивања губитка људства и стоке, као и оштећење биљака и материјала”;
- биолошка одбрана „обухвата методе, планове и процедуре којима се успостављају и реализују мере одбране од биолошког напада”⁴.

³ Биочанин Раде, Генетички инжењеринг у водјењу биолошког рата и мере безбедности у националним оквирима. Доступно на: <http://www.cqm.rs/2010/pdf/5/23.pdf>, [последња посета 7.12.2011].

⁴ Преузето са: www.nato.int/cps/en/natolive/official_texts/

Данас, поред могућности да биолошко оружје буде примењено у међудржавним сукобима, постоји и много већа опасност да га употребе разне терористичке организације, секте и појединци. У том смислу користи се термин *биотероризам*, који се дефинише као „употреба насиља коришћењем биолошког агенаса због политичких, религиозних, еколошких или других идеолошких разлога без обзира на њихову моралну или политичку оправданост” (М. Чобелић, 2001:199-206). Ризик од употребе у ове сврхе се повећава због:

- а) постојања великог броја институционалних и ванинституционалних микробиолошких лабораторија у чији рад се нема увек потпун увид,
- б) једноставне производње појединих биолошких агенаса и
- в) широке доступности научних информација преко стручних публикација и интернета (приручник за проналажење одређених биолошких агенаса, њихов развој, претварање у оружје и, коначно, употребу, наслова „Тиха смрт” („Silent Death”) од аутора под псеудонимом Ункле Фестер, може без икаквих проблема наћи и купити на Интернету⁵.

Основне особине које биолошко оружје чине погодним средством ратовања или тероризма су: *економичност производње* – према неким прорачунима, производња биолошког оружја је 600 пута јефтинија од хемијског, 800 пута од нуклеарног, а 2000 пута од конвенционалног оружја (Б.Бирташевић, 1989:387-419) *специфичност и селективност дејства* на људе, животиње и биљке, без оштећења материјалних добара и без значајних еколошких последица, *могућност сопствене заштите* помоћу вакцина или имуноглобулина, *пролонгирано дејство* накнадним ширењем обољења, *комбиновано дејство* са неким другим оружјем (хемијским), *прикривена примена* имитирањем природно насталог епидемијског процеса, *теško за детектовање* - биолошко оружје нема мирис, безбојно је и безукусно, што представља изразити проблем по питању откривања његовог присуства (то јест употребе или напада). С друге стране, постоје неке карактеристике које ограничавају примену и ефикасност биолошког оружја - *немогућност потпуне контроле* због непредвидивости манифестација епидемијског процеса, *зависност* од метеоролошких услова и средине у којој се делује, *одложен почетак деловања* у зависности од дужине инкубационог периода, *опасност сопственог заражавања*, *неопходност стручног знања* у руковању биолошким агенсима (М. Чобелић, 2001:18-22).

Према војно - епидемиолошким карактеристикама постоји неколико подела биолошких агенаса - а) *према ефекту* – агенси са леталним

⁵ Доступно на адреси: http://www.amazon.com/Silent-Death-Second-Uncle-Fester/dp/0970148534/ref=sr_1_1?ie=UTF8&s=books&qid=1228454711&sr=1-1.

дејством (смртност преко 25% - плућни антракс, куга, хеморагијске грознице, ботулизам), агенси за онеспосољавање (смртност 1-2% - колера, бациларна дизентерија), агенси за узнемиравање (ретки смртни исходи – тровање стафилококним ентеротоксином); б) *према контагиозности* (могућности интерхумног преношења) – висококонтагиозни (вируси великих богиња, хеморагијских грозница, узрочник куге), умерено контагиозни (узрочници трбушног тифуса, бациларне дизентерије), - неконтагиозни (узрочници туларемије, маларије, бруцелозе, бактеријски токсини). в) *према брзини дејства* – агенси са брзим дејством (инкубација неколико сати – токсини), успорено дејство (инкубација од 2 до 7 дана – куга, туларемија, денга, колера, антракс), одложено дејство (инкубација дужа од 7 дана – трбушни и пегави тифус, бруцелоза, Q грозница). г) *према преживљавању у спољној средини* – неотпорни агенси (преживљавају неколико сати – већина вируса), релативно отпорни агенси (преживљавају до 24 сата – узрочници куге, туларемије, бруцелозе), веома отпорни агенси (преживљавају више дана, недеља, година – узрочници антракса, Q грознице) (М. Чобелић, 2001:18-22).

Према потенцијалном ризику, Центар за контролу и превеницију болести (Centers for Disease Control and Prevention, скраћено ЦДЦ) из САД-а је поделио критичне биолошке агенсе погодне за биолошко ратовање или биотероризам у три категорије А, Б, Ц⁶. Прву категорију (категирија А) карактеришу: (1) могућност лаке дисеминације; (2) висок степен морбидитета и морталитета и интензивне реперкусије на неприпремљено здравство, (3) могућност изазивања опште панике; (4) специјални задаци и спремност јавних служби или установа, (5) могуће је интерхумано преношење. Она обухвата: велике богиње (Variola major), антракс (Bacillus anthracis), кугу (Yersinia pestis), ботулизам (Botulinum toxin), туларемију (Francisella tularensis), ебола грозницу, ласа грозницу, марбурушку грозницу и аргентинску хеморагијску грозницу. Другу категорију (категирија Б) карактеришу: (1) средњи потенцијал дисеминације; (2) средњи степен морбидитета и морталитета; и (3) посебна спремност дијагностичких капацитета и здравственог збрињавања. Она обухвата: Q грозницу (Coxiella burnetti), бруцелозу (Brucella melitensis), сакагију или малеус (Burkholderia mallei), Венецуелански коњски енцефалитиса, Источни и Западни коњски енцефалитиса, рицин (токсин), Clostridium perfringens токсин, стафилококни ентеротоксин Б, те патогене који се преносе храном и водом: трбушни тифус (Salmonella sp.), дизен-

⁶ Centers for Disease Control and Prevention Addressing emerging infectious disease threats: A prevention strategy for the United States. US Department of Health and Human Services, Public Health Service, Atlanta, 1994.

терију (*Shyгella dysenteriae*), ентероколитис (*Escherichia colio157:H7*) и колеру (*Vibrio cholerae*) и др. Трећа категорија (категирија Ц) упућује на познате и нове патогене који могу бити искоришћени као оружје у будућности и карактеришу је: (1) екстремна приступачност; (2) лака продукција и дисеминација; и (3) погубан учинак на неспреман јавни здравствени систем. Она обухвата: жуту грозницу, узрочнике туберкулозе отпорне на лекове, нипа ханта вируси, хеморагијску грозницу са бубрежним синдромом, крим-конго хеморагијску грозницу, кјасанурску шумску болест, омску хеморагијску грозницу и крпељни менингоенцефалитис.

Начин примене биолошког оружја

Данашња експлозија информација учинила је савремену технологију доступну хиљадама научника у земљама у развоју, што уз неконтролисану набавку репроматеријала може довести до реалне опасности од терористичких дејстава употребом биолошког оружја. Сви путеви преношења заразних болести у природним условима могу се користити и у примени биолошког оружја. Биолошко оружје нема мирис, безбојно је и безукусно, што представља изразити проблем по питању откривања његовог присуства. Најубитачнији начин инфицирања велике популације преко респираторног тракта, па је ширење биолошких агенаса најефикасније преко аеросолоног облака (аерогеним путем) састављеног од микроскопских честица које се могу удисати и задржавати у плућима. На овај начин, биолошки агенс има способност да угрози становништво, животиње и усеве на много већем пространству од осталог оружја па се назива и „оружјем просторног дејства”. Према неким подацима нуклеарно оружје делује до 300 km^2 , хемијско до 60 km^2 , а биолошко може захватити територију до $100\,000 \text{ km}^2$. Како показују неки теоријски прорачуни, при ноћној примени биолошког аеросола од 5l на 5km, са концентрацијом микроба 1010/ml, под одређеним метеоролошким условима могуће је створити аеросолни облак дугачак 50 km, који би се ширио брзином од 20 km/час и угрозио површину од око 6000 km^2 . Могу се користити авиони (авио-спреј), распрскавајуће бомбе и ракете разног домета, а у биотероризму спреј и системи за кондиционирање ваздуха. Вода и храна, такође, представљају ефикасне начине примене биолошких агенаса или њихових токсина и врло су погодни за биотерористичке акције. Постоји могућност расејавања биолошког оружја преко глодара, мува и других биолошких вектора (бува, вашки, комараца, крпеља), али

је овај начин најмање погодан због непоуздане ефикасности и контроле жељеног ефекта. У биотерористичким акцијама поједини микроорганизми се и могу дистрибуирати и преко пошиљки (писама, пакети) у виду праха или других супстанци (Ђ. Стојановић, Е. Ристановић, 2010:335-364).

Велики значај има једновремена примена двају или више биолошких агенаса због синергичног деловања као и због отежане идентификације, превенције, заштите и лечења. Употреба агенса зависи од циља терориста. Ради постизања максималног публицитета, може се изабрати неки значајан догађај, као што је то на пример Олимпијада (део такмичења који се одржава у затвореном простору), политички конгрес или велики спортски догађај који се одржава на отвореном. За постизање великог броја жртава систем подземне железнице-метроа може да буде савршени циљ.

Религиозно мотивисане секте, на пример, одсечене су од спољашњег света и често су вођене харизматичним и неприкосновеним вођама, који их чине у мањој мери субјектом социјалних норми. И ако је жеља за изазивањем масовних губитака један од специфичних фактора који могу мотивисати терористе да употребе биолошко оружје, бомбе се свиђају терористима због шока, драме и ефекта катарзе експлозије. Неки пак, постојање сумње у извршење биолошког напада схватају као ману. Изненадна појава болести изазвана ослобађањем агенса, нарочито ендемског типа, може бити схваћена као природна епидемија, што умањује вредност остварења постављеног терористичког циља.

Могућност даљег развоја биолошког оружја

Развој молекуларне биологије и генетике увођењем нових метода: ДНК хибридизација, ПЦР реакција, генетичко инжињерство, секвенционисање гена и техника и технике фузије гена. Ова средства се могу употребити и за производњу још ефикаснијег и убојитијег оружја. Без сумње, генетички инжињеринг се може злоупотребити за „креирање” узрочника многих заразних болести, тако да они постану вирулентнији, отпорнији на већину антибиотика, чак је могућа таква измена да узрочник више уопште не личи на полазни сој, повећати отпорност у спољној средини, отежати идентификација микроорганизама, променити њихов антигенски састав, услед чега вакцине постају неефикасне.

Данас се предвиђа развој „генетичког оружја” која делују на геном вишећелијских организама. Када би се на популацију појединих

раса или етничких група деловало користећи њихове генетске специфичности, нпр. тајним убацивањем у специфичне делове генома „притајеног“ (стелт) вируса који се у одређеном тренутку може активирати одговарајућим импулсом. Говори се и о могућој злоупотреби „биорегулатора“, тј. супстанција које се природно налазе у живим организмима, али које могу драстично реметити неке животне функције (свест, понашање, плодност, регулисање телесне температуре) уколико дође до минималних промена њихових концентрација. Наиме, познато је да дејство било ког агенса из спољашње средине у организму доводи до низа биохемијских реакција преко медијатора (хормони, цитокини, рецептори, ензими, ензимски системи). Дате информације у ћелији интегришу се на нивоу једра, тј. генетског апарата који управља са низом реакција чији је крајњи циљ прилагођавање организма новонасталој ситуацији. То значи да се гени налазе у непрестаној комуникацији са околном срединам, па разумевање многобројних физиолошких и патофизиолошких механизма у организму захтева разумевање механизма регулације експресије одређених гена. Значи, поред микроорганизама у њиховом „природном стању“ у лабораторијама за производњу биолошког оружја су рађени, а вероватно се и даље раде експерименти укрштања разних сојева микроба ради добијања хибрида са новим особинама, а у циљу повећања њихове вируленције и добијања убојитијег биолошког оружја. Један од релативно једноставних поступака је уношење гена резистенције на антибиотике у бактерије и добијање сојева отпорних на ове лекове, као на пример узрочника антракса (*B. anthracis*) резистентног на пеницилин или узрочника куге (*Y. pestis*) резистентног на 16 антибиотика. У току једног експеримента на животињама случајно се дошло до открића да уградња гена за интерлеукин 4 (Ил-4) у вирус који изазива благо обољење, претвара овај сој у смртоносни агенс, јер је Ил-4 потпуно уништава целуларни имунски одговор (C. Dennis, 2001:232-35).

Биотероризам - глобална опасност микрометарских размера

„...И узеше пепела из пећи, и стадоше пред Фараона, и баци га Мојсије у небо, и посташе крате пуне зноја по људима и по стоци”

Стари завет, 2. Мај.

Тежња је да се одржи глобални систем надзора над појавом и ширењем инфективних болести, што намеће потребу за интернационалним истраживањем епидемија, посебно оних које су настале под необичним

околностима (могући биотероризам) или акцидентално ослобађање патогена из легалне или илегалне лабораторије. Токсиколошка класификација биолошких агенаса који се могу искористити као оружје типично обухвата вирусе, бактерије, токсине, рикеције, хламидије...

Од *вируса* који се најчешће разматрају за могућу употребу у рату или биотероризму, јесу узрочници великих богиња, енцефалитиса и синдрома хеморагијских грозница. *Велике богиње* изазива вирус вариоле, који се чува у лабораторијама и његова злоупотреба је могућа. Инкубација је око 12 дана. Болест се испољава акутним инфективним синдромом, после 2-4 дана, јављају се промене на кожи. Код невакцинисаних особа болест је фатална у око 30% случајева, посебно хеморагичне и токсичне форме (20). Дијагноза се поставља на основу клиничког налаза, изолације узрочника и епидемиолошких података. Карантин и вакцинација су главне превентивне мере. *Вирусни енцефалитис* изазивају вируси из рода Алфавируса, фамилије Тогавириде (тогавирида) а најважнији су вируси венцуеланског коњског енцефалитиса (ВКЕ), западног (ЗКЕ) и источног коњског енцефалитиса (ИКЕ). У природним инфекцијама вирусе преносе комарци, а велике епизоотије коња типично предходе појави болести код људи. Већи број оболелих или њихова појава изван познатог жаришта може указивати на употребу вируса као биолошког оружја. Профилакса у природним условима зависи од контроле комараца и имунизације коња. Вакцине за хуману употребу не постоје (И. Бојић, Ј. Вукадинов, С.Минић, 2007:295-298).

Од *бактерија* најчешћа је проузроковач *куге* (*Yersinia pestis*). То је болест коју проузрокује бактерија која живи у неким глодарима (веверицама, преријским псима, мишевима) и осталим малим сисарима(зечеви). Буве се хране крвљу животиња и тако постају заражене. Болест се преноси на људе ако их уједу заражене буве. Људи такође могу бити заражени путем контакта са зараженим животињама (преко уједа или огреботине или руковањем животињским ткивом). Ако болест продре у плућа, онда може прећи с једне особе на другу преко капљица приликом кашљања. На местима на којима се болест јавила треба применити средства за сузбијање глодара и бува. Особе које добију кугу, отпочињу лечење куге посебним антибиотицима. Али, чак када се са лечењем одмах почне, смрт од куге наступа у 5 до 14 одсто случајева. Вакцина против куге престала је да се производи у Сједињеним Државама 1999. године и не може се више набавити. Ако би се куга користила за биотероризам, вероватно би била употребљена у облику спреја⁷.

⁷ Virginia department of health, dostupno na adresi <http://www.vdh.state.va.us>

Антракс је једно од најозбиљнијих обољења из ове групе болести (болести као оружје). Узрочник болести је бацил антракса (*Bacillus anthracis*), који у спорогеном облику може да се одржи у спољној средини годинама. Вековима је познат као узрочник оболевања стоке и веома озбиљне болести људи широм света. Углавном оболевају животиње биљоједи са којих се болест преноси на човека. Код човека може да се манифестује као спољни и унутрашњи антракс, који је много озбиљније прогнозе, често са леталним исходом. Болест се може превенирати вакцинацијом људи и стоке као и ветеринарским мерама. Међутим, посебан значај ове болести је могућност коришћења спора антракса као биолошког оружја. Једноставна производња антракса у лабораторијским условима и његово лако ширење путем аеросола, довели су до његове масовне производње и претње његовом употребом од стране терориста, чији смо сведоци и данас. Седамнаест земаља има озбиљне програме исраживања биолошког оружја и поступања са њим. Ирак је признао производњу и употребу антракса у те сврхе (М.Самарцић, et all., 2002:114-119).

Међу *токсинима* који се као биолошко оружје могу употребити у рату и биотероризму, најчешће се описују ботулинум токсин, стафилококни ентеротоксин Б, токсин рицинуса и микотоксини. *Ботулинум токсин (Botulinum toxin)* синтетише, у анаеробним условима, бактерија *Цлостридиум ботулинум*. Као биолошко оружје, може бити употребљен у форми аеросола или путем контаминиране хране. У одсуству адекватне неге и лечења, ботулизам је високо летална болест. *Стафилококни ентеротоксин Б* продукује *Staphylococcus aureus*. Као биолошко оружје може се употребити преко контаминиране хране и воде или путем аеросола. Не постоји вакцина за хуману употребу. *Токсичност зрна рицинуса* је позната још из античког доба. Описано је 750 случајева тровања људи после конзумирања овог токсина. Због стабилности, широке доступности и јефтине производње може се употребити као биолошко оружје. Синтетише се у зрну рицинуса. Издваја се после комерцијалне производње рицинусног уља. Ингестија токсина изазива тешке гастроинтестиналне сметње, васкуларни колапс и смртни исход. Као биолошко оружје може се употребити преко контаминиране хране и воде, у форми аеросола или ињекција. Нема специфичне терапије, а лечење је симптоматско. *Микотоксини* су производи метаболизма различитих врста гљива. Делују токсично на људе и животиње. Тровања људи у природи су последица конзумирања контаминираних пољопривредних производа. Већи број оболелих мора побудити сумњу на њихову употребу као биолошког оружја (диацетоксисциренол, нивенол, 4-деоксинивенол, а по-

себно Т-2 микотоксин). Могу се употребити у форми аеросола, путем хране или преко коже. *Микотоксин Т-2* на кожу делује слично пликавцу док његово инхалирање изазива надражај слузница. Лечење оболелих је симптоматско (И. Бојић, Ј. Вукадинов, С.Минић, 2007: 295-298).

Из свега наведеног може се наслутити значај познавања ових болести, њиховог путева ширења и могућности употребе као биолошког оружја, како би се могла правремено спровести заштита и превенција оболевања од ових опаких болести.

Закључак

На почетку 21. века свет је заплуснуо (не)очекивани талас тероризма који у великој мери поприма нове форме и садржаје. Нису само у питању савремене технологије напада већ, пре свега, масовност и ексклузивност циљева. Веома атрактивно подручје потенцијалних дејстава актуелних терориста представља биотероризам.

Као прво, његова широка приступачност (научна отвореност и дупална природа биотехнолошког знања на релацији цивилна-војна употреба) и релативно ниски трошкови производње резултују могућношћу развоја овога оружја од многобројних и „шареноликих” (државних и недржавних) актера, што није случај са нуклеарним наоружањем. Спекулише се да данас преко 100 држава има капацитете за развој биолошког оружја. Листа држава са потврђеним програмима биолошког ратовања после II светског рата укључује: Велику Британију (прогласила одустајање 1957.), САД (прогласила одустајање 1969.), Француску (започела програм 1939. године, прогласила одустајање 1970.), Русију, Иран, Ирак, Северну Кореју, Јужну Африку (прогласила одустајање 1993.), Либију и Пакистан, док се за Кину, Тајван, Израел, Вијетнам, Јужну Кореју, Кубу, Египат, Лаос, Бугарску, Индију, Судан, Казахстан и Сирију претпоставља да су, у најмању руку, реализовали базична истраживања повезана са биолошким ратовањем (J.V. Tucker, 1999:27-52).

Логика увећања биолошког оружја обухвата три групе мотивационих чинилаца и елемената различитих држава: (1) *безбедносни комплекс*- уважавајући чињеницу да војна евалуација биолошког оружја није доречена, може се претпоставити да ће га барем неке државе класификовати корисним за додатак својим оружаним потенцијалима, код великих сила зарад употпуњавања спектра оружја масовног уништавања, а код других држава у зависности од перципирања екстерног степена угрожености (који може бити смањен са везом са неком од великих

сила); (2) *политички комплекс*- транспарентност функционисања демократских система, за разлику од недемократских варијанти, редукује могућност елита за ауторитарним прокламовањем важности биолошког оружја, а партиципација у међународним институцијама и организацијама може довести до тога да резервисаност према биооружју постане интернализована системска вредност (норма); и (3) *економски комплекс*-иако економско-научне потенцијале за развој и продукцију биолошког оружја не треба тривијализовати, био-оружје код мање развијених земаља и даље фигурира као супститут за атомску бомбу и компатибилно повећање моћи (и поред негативних консеквенци „био-стигматизације” на међународне претпоставке економског развоја). Све то указује на то да ако ургентно не буде пронађена одређена форма високо ефикасних и међународно верификованих контролних механизма развоја и производње биолошког оружја, оно (захваљујући својим аутентичним карактеристикама) може постати подразумевајућа (латентна) ставка у арсеналу великог броја држава и не-државних (терористичких) актера, па спречавање часа његове употребе, без обзира на све цивилизацијске табуе, представља безбедносну трку са временом.

Дакле без сарадње владе, националних и локалних медицинских заједница, јавне безбедности и обавештајних агенција не може се говорити о свеобухватној борби против ове врсте претње. Имајући у виду да су биотероризам и употреба биолошког оружја глобална опасност, међународне организације попут Црвеног крста, Светске здравствене организације, многа лекарска, фармацеутска друштва и стручњаци апелују да је неопходно да свака држава законодавством, ослоњеним на међународне прописе и конвенције, регулише и успостави контролу над радом микробиолошких и генетичких лабораторија.

Бројне чињенице и показатељи указују на то да је биолошки рат сасвим могућ, ако већ није и наша стварност. Војни стратеги кажу да је после ширења контаминираних писама и појаве антракса, овај рат званично почео. Земља која га „дочека” неспремно суочиће се са несагледивим последицама. Статистички подаци о смртно страдалима од биотероризма нису толико веродостојни као они о бомбашким терористичким нападима, али последице првога по човечанство и биљни и животињски свет далекосежније су и трајније.

Судбина садашњег и будућег друштва зависи од превадавања механицистичког прилаза стварности и пројектовања безбедносне парадигме тј. одрживог развоја.

Литература:

1. Birtašević B., *Biološko oružje i zaštita*, U: Birtašević B. i dr. Vojna epidemiologija. Beograd: Vojnoizdavački i novinski centar, 1989.
2. Bojić I., Vukadinov J., Minić S., *Bolesti izazvane virusima i toksinima u biološkoj ratu i bioterorizmu*, Med Pregl 2007; LX (5-6).
3. Cole, L. A. *Clouds of Secrecy: The Army's Germ Warfare Tests Over Populated Areas*. Rowman & Little field, Totowa, 1988.
4. Dennis C., *The bugs of the war*, Nature 2001.
5. Derbes, V. J. „De Mussis and the Great Plague of 1348: a forgotten episode in bacteriological war.” *Journal of the American Medical Association*, 196, 1966.
6. Dando M., *Bioterror and Biowarfare: A Beginner's Guide*, Oneworld, Oxford, 2006.
7. Geissler E. Biological and toxin weapons today. SIPRI.OxfordUniversity Press 1986.
8. Gaćinović R., *Savremeni terorizam*, Grafomark, Beograd, 1998.
9. Mayor, A., Dirty Tricks in Ancient Warfare. *Quarterly Journal of Military History*, 2, 1997.
10. Mayor, A. *Greek Fire, Poison Arrows & Scorpion Bombs: Biological and Chemical Warfare in the Ancient World*. Over look Press, New York, 2003; Tukidid *Peloponeskirat*. Prosveta, Beograd, 1999.; i Christopher, G. W., Cieslak, T. J., Pavlin, J. A., Eitzen, E. M. „Biological Warfare: a historical perspective.” *Journal of the American Medical Association*, 278, 1997.
11. Madle - Samardžija N., Turkulov V., Vukadinov J., Čanak G., Doder R., Sević S., *Antraks – prošlost, sadašnjost i budućnost*, Med Pregl., Novi Sad, 2002; LV (3-4), (pregledni članak).
12. Poupard, J. A. „Miller L. A. „History of biological warfare: catapults to capsomes.” u Zilinskas R. A. (ed.) *The Microbiologist and Biological Defence Research: Ethics, Politics and International Security*. Annals of the New York Academy of Sciences, 666, 1992.
13. Stojanović Đ., Ristanović E., *Trka sa vremenom: Odnos biološkog oružja i međunarodne bezbednosti*, Politička revija, br. 2 / 2010.
14. Tucker, J. B. „Motivations For and Against Proliferation: The Case of the Middle East.” u Zilinskas, R. A. (ed.) *Biological Warfare: Modern Offense and Defense*. Lynne Rienner Publishers, Boulder, 1999.
15. Čobeljić M., *Biološki napad*. U: Radovanovic Z, Vlajinac H. (ur), *Opsta epidemiologija*. IV izdanje. Beograd: Nauka; 2001.
16. Čobeljić M., *Biološki terorizam*, BIBLID: 0354-691, 75 (2001), 1-4.

Bioterrorism - Global risk micrometer dimension

Summary: Biological factors as causes of human suffering and pain, disease and mass death followed human civilization from its inception to the present, from ancient times, wars were companions, and often decisive influence on the outcome.

Besides the possibility to use in armed conflict, most recently the frequent use of biological agents by terrorist organizations, sects or individuals, which is defined as a biological terrorism. Due to the characteristics that these funds are suitable for achieving certain goals (efficiency and simplicity, ease of use, combination with other agents ...), many microbes and their toxins have been used or tested as a biological weapon. In addition to aerosols, can be applied through contaminated food and water or directly to the skin and mucous membranes. In recent years, changing the genetic composition of the methods of molecular genetics, it is possible create micro-organisms with new features which makes them more lethal means.

Since terrorists are now searching for new, more destructive and more easily accessible weapons threat is emerging from the use of biological weapons in the post-Cold War period, which indicates how the threat of attacks in bioterrorist increasingly more realistic than in the past. Therefore, stresses the importance of establishing good legislation to sanction abuse of biological agents and measures to be taken at the highest level, as we would not have occurred more biological tragedy.

Key words: bioterrorism, biological weapons, biological agents, conflict, war