

# ARMA

# BIOLOGIKOAK

Arantxa Ezeiza Mendiguren

## SARRERA

Antzina ere arma biologikoen militarrek liluratu izan zituzten. Aro klasikoan eta erromatarren dominazioan, armadek herrietako biztanleak akatzearen jende espezializatua zeukaten iturrietako urak pozoitzeko eta baita zenbait herritan legen, izurri eta koleraz kutsatutako ontziak sartzeko ere.

XVIII eta XIX. mendeetan europar kolonoak arma-mota hauek erabiltzen hasi ziren beste kontinenteetako jatorrizko biztanleak ezereztatu nahian; sifilis, gripe, nafarri edo tifus gaitzak nahita ala gabe sartuz altzairua edo bolbora baino eraginkorragoak bait ziren.

I. Mundu-Gerran arma kimikoak erruz erabiltzearen ondorioa, II. Mundu-Gerran arma biologikoen zenbait entseu egitea izan zen. Ezaguna da britainiar armadak hutsik dagoen eskoziar irla batean (Gruinard deritzon) antrax baziloaren esporkantitate handia bota zuela. Arrakasta izugarria izan zen eta oraindik 1989. urtean britainiar armadako soldaduak jantzi babeslez joaten dira bertara baso-infekziosoa eta jeneralean hilgarri den gaitz hau ebitatzeko.

1940. eta 1944. urteetan japoniarrek Korea eta Mantxuriaren kontrako kanpainan 11 hiri bonbardatu zituzten tifus eta izurritz kutsatutako materialekin. Arma biologiko hauek eragindako hilen kopurua ez da inoiz jakin.

Gerra-presoen kontzentrazio-esparruetan, japoniarrek 3.000 preso txinar, mongoliar, britainiar eta korearri zenbait gaitz infekzioso injektatu zitoten. Gutxienez 1.000 preso hil ziren saiakuntza haietan.

II. Mundu-Gerra ondoren, 50 eta 60.eko hamarkadan, Estatu Batuetako Gobernuak, Marylan estatuan laborategi militarra eraiki zuen. Fort Detrick deitua.

Horren garapenaren momentu onenean 1.000 zientzilari lanean aritu ziren arma biologikoen ikerketan.

Hala ere 1969. urtearen bukaeran iparramerikarren proiektu hau geratu egin zen eta 1970. urtean Nixon-ek Gobernuak eraso-helburuz arma biologikoak ikertzeko asmorik ez zuela adierazi zuen. Bi urte geroago, 1972. urtean "Arma Biologikoei buruzko Nazioarteko Akordioa" sinatu



Arma biologikoetatik babesteko uniformedun soldadua

zen Londres, Mosku eta Washingtonen, non eraso-helburuzko arma biologikoen garapena, fabrikazioa eta bilketa galarazten bait zen.

Orain 130 estatuk sinatu dute akordio hau. Hau dela eta aurreko hamarkadaren hasieran bazirudien munduak arma-mota hauetaz ez zuela kezkatu behar. Estatu Batuetako eta Sobiet Batasuneko gobernuak arma-mota hauen finantzaketa gertzea erabaki zuten, zeren arma atomiko eta kimikoekin konparatuz arma biologikoak ez bait dira hain erabilgarriak. Arma hauek erasotzaileen aurkako joera

har zezaketen, antzina zeukaten arazo berbera aurkezten zutelarik, eta horrek armadatan txerto ugari erabiltzea suposatzen zuen.

## INJINERUTZA GENETIKOAREN GARAIA

Militarrek ezin zuten imajinatu ituna sinatu eta urtebete geroago arma biologikoen birbaloraketa gertatuko zenik.

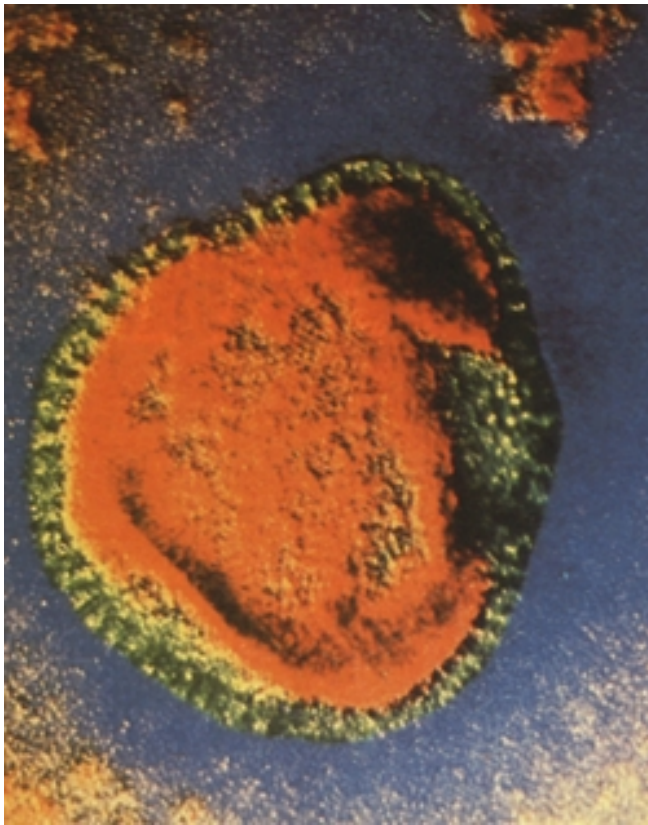
1973. urtean Kaliforniako Stanford Unibertsitatean, Stanley Cohen eta Herbert Boyer biologoek, zenbait bakterioaren hereditziazko materialean beste batzuen geneak transferitzea lortu zuten.

Bizidunen hereditziazko materiala babesten duten segurtasun-mekanismoan gertatutakoak, arma biologikoen ikerkuntza berpiztea suposatu zuen. Lehen patogenoak lortzeak eta erabiltzeak kontu izugarria eskatzen bazuen, une horretatik aurrera behar militarrei egokitzuz berriro diseinatuak izan zitezkeen.

Birkonbinaketa genetikoaren teknika berriekin, Pentagonoko militarrei bi urte lehenago pentsatu ezin zitzaizkien milaka posibilitate agertu zitzaizkien. Arma biologiko

birkonbinatuaren interesa handituz doala ikus daiteke 80.eko hamarkadako aurrekontuei begiraturaz.

1980. urtetik 1987. urtera arma biologiko eta kimikoen ikerkuntza eta produktiorako inbertsioak %554 gehitu ditu Pentagonoak, proiektu hauetan 1.440 milioi dolar inbertituz. 1986. urtean arma biologikoen ikerkuntzan 90 milioi dolar erabili dira eta Defentsa-ministraritzak finantzatutako manipulazio genetikoaren proiektu-kopurua Otik (1980. urtean) 200era pasatu da (1987. urtean). 80.eko hamarkadaren hasieran Fort Detrick-eko



*Gripearen birusa. Helburu militarrek lortzeko erabil daitekeenetakoa bat*

instalazioak berriro egin ziren eta zientzilaria berriro hasi ziren lanean. Segurtasun handienaz eraikitako zenbait laborategitan USAMRIID (Gaitz infekzio-soen ikerketarako Estatu Batuetako armadaren medikuntz institutua)-eko iker-tzaileek Lasa, Ebola edo Chikungunya virusaren ondorioak ikertzen dituzte. Baita nafarrera, sukar horia, zaldi-entzefalitis, gripea, Harburgriren gaitza eta Rift-en sukarra ere. Autrax bakterioa, botulismoa, kadena gaitza, izurria, tifusa eta tetanosaren esporak garrantzi militar handikoak dira. Fort Detrick-en beste hogeitoxinarekin batera, suge, perretxiko, eskorpioi eta alga batzuen pozoiak ikertzen dira.

Injinerutza genetikoaren bideari jarraituz, arma biologikoen ikerkuntzak eta produkzioak 1972. urtean sinatutako arma biologikoei buruzko nazioarteko itunaren arauak ez dituzte bortxatzen.

Defentsarako izanez gero, arma biologikoen kantitate mugatua produzitzea onartzen da. Eta hona hemen akordioaren zalantzaritasuna; oso zaila bait da, batez ere maila militarrean, eraso eta defentsaren arteko diferentzia zehatz jakitea. Erasorako arma hauek erabiltzen dituen herriak txertoak beharrezkoak ditu, hau da, era honetako erasoak aldeztu aurretik babestea eskatzen du eta ondorioz txerto berriak sortzea.

Genetikoki birkonbinatutako eramuin patogenoak hilabete batzuetan lor-

daitezke eta txertoak sortzea, behar izanez gero, urteetako lana izan daiteke.

### ARMA BIOLOGIKOEN ETORKIZUNA

Nolakoak izango lirateke arma hauek? Zeintzuk beraien ondorioak? Proiektu hauetan lan egin duen zenbait zientifikok (adibidez, San Diego-ko Unibertsitatean biologia molekularreko katedratiko den Michael Brende doktoreak) honako hau dio: "Escherichia coli, hesteetako bakterio kaltegabea, genetikoki birkonbinatuta arma beldurgarri bihurtu daiteke. Hasieran, bakterio hau erresistentzi gene batzuen bidez antibiotikoekiko kutsagaitz bihurtzen da,

ondoren liseri aparatuan zehar libreki mugitu dadin heste-azidoekiko erresistentzia handitzen zaio. Gainera beste organismoetako geneak ezar daitezke (adibidez odolaren gatzatzaile-akzioa galarazten duen toxinarekin bat). Azkenik erasogene batekin birkonbina daiteke eta honela bakterioa hesteetako horma zeharkatu organismoa beste zeluletara iri-txiko da. Honela birkonbinatutako bakterioak zelula-zuntzetan bota ditzake bere toxinak organismoa defentsasistemak ezar egin ezin duelarik."

Brende doktoreak dioen guzti hau ez da zientzi fikzioa; injinerutza genetikoaren munduan praktika arrunta baizik.

Oraingoz Ipameriketako Estatu Batuetan militarren arloan lan egiten duten teknikariek, zenbait pozo biologiko sekuentziatzea eta kodetzea lortu dute. Autraxa, botulismoa, kolera, difteria, tetanoa eta zenbait sugeren pozoitoxinen egitura genetikoak ezagutzen dira. Sekuentzia genetikoak ezagutzeak, edozein unetan zientzilariek pozo-kopuru izugarria aguro eta merke lor ditzaketela esan nahi du.

Fort Detrickeko USAMRIID proiektuan E motako kolibakterio baten DNAn suge-pozoiaren geneak ezartzen hasi dira. Jakina, ikerketa hauen jarrera ofiziala (txerto berriak sortu nahian) helburu medikoetan oinarritzen da. Zenbait militarrek ironiaz ikerketak III. Munduko herrien osasunean pentsatuz egiten direla esaten du: "40.000 pertsona suge-koskadaz hil-

tzen diren herrietan gure txertoak oso interesgarriak izan daitezke".

Sintetikoki substantzia pozoitsuak lortu nahian, Fort Detricken lanean ari dira. Adibidez trikotezeno izena duen onddo baten pozoia (euri hori izenez ezagutzen dena, eta nerbio-sistema zentralari erasotzen dioten gas kimiko arruntak baino 300 aldiz eraginkorragoa dena) sintetizatu nahi da.

Azetilkolmesterasa entzima kodetzen duen genea sekuentziatzen Pentagonoak 113 milioi dolar gastatu dituela jakin da. Entzima hau garrantzitsua da burmuineko neurotransmisoreen eginkizuna erregulatzeke. Stockholmeko bakerako ikerkuntz institutuko zenbait txostenek dioenez, ezagumendu hauek nerbio-zentrueri erasotzen dien zenbait toxina lortzeko erabil daitezke.

Gehienek diotenez toxinak dira genetikoki birkonbinatuta erabil daitezkeen arma biologikoak, zeren produkzioa injinerutza genetikoaren erabiliz oso merkea eta erraza bait da.

Gainera, oso maneigarriak eta produkzio errazekoak dira arma hauek. Ipameriketako eta Europako zenbait zientzilarik zera dio: "Birkonbinatutako arma biologikoak lortu nahi dituen Estatuak, teknologia genetikoaz, materialez eta jatorrizko kultibo betetako 200 probeta eta laborategi normal baten azpiegitura aski du. Gainerako gauzak, hau da, garraioa, aerosolak, lehergailuen garbata betetzea... arma kimikoentzat erabiltzeko azpiegitura militar beraz egin daitezke".

Aplikazioari buruz, militarrek arma biologikoak jende artean zabaltzeko biderik onena aerosola dela uste dute. 1984. urtetik aurrera Estatu Batuetako hiritan (Dugway-n hain zuzen) armadak aerosolen bidez arma biologikoak zabaltzeko instalazio bat eraiki nahi du, aurrekontua 2.300 milioi dolarrekoa izanik.

Badakigu nahikoa dela kultibo txiki bat herrietako jendeak autrax, sukar hori eta izurriaz gaixotzeko. Hala ere, gaitz hauek ezagunak dira eta zerbait egitea egongo litzateke, baina birus eta bakterioak genetikoki birkonbinatuta baleude ezer egiterik ez legoke, medikuntza ofizialak maila horretan eskarmenturik ez duelako.

### ARMA BIOLOGIKOEN BESTE ARRISKU BATZUK

Militarrek eta politikoei arma hauek erasorako sekula ez direla erabiliko diote; bakea mantentzeko baizik. Hala ere, laborategi inguruetan bizi direnentzat, arma hauen ikerketak izugarriko arriskuak sor ditzake. Baita beraien garraioak ere.

Birmingham hirian jazoak inoiz ez zukeen gertatu behar. Birmingham Unibertsitateko Biologi katedradunak, Henri Bedson-ek, laborategi bat zuen unibertsitatearen aspaldiko edifizio bateko lehen oinean, non gainera unibertsitatearen instalazio gehiago ere bazeuden.

1978. urtean laguntzaile batzuekin nafarreri birusa ikertzen ari zen. Birusa manipulatu eta aste batzuetara nafarreri larriaz hiriko neska bat gaixotu egin zen; Janet Parker. Kasualki Bedson-ek lan egiten zuen ospitalean ingresatu zuten neska, eta Janet-ek Medikuntz Fakultateko Anatomí Institutuan argazkilari gisa lan egiten zuela jakin zuenean, harri eta zur geratu zen; Institutua bere laborategiaren gainean kokatua baitzegoen.

1978.eko irailaren hamaikan Janet Parker nafarreriz hil zen eta bi egun lehenago Bedson doktoreak bere burua hil zuen belarra ebakitzeko guraize batzuekin eztarria moztuz.

Aste batzuk geroago, unibertsitateko teknikariek, Janetn kutsapena nola gertatu zen aztertu eta Janetek lan egiten zuen aldameneko gelako arnasbide txiki eta estu batetik, birusa goiko oinera igo

zela ondorioztatu zuten. Bedson dokto-rearen laborategiak, OMEren segurtasun-arauak %100 ez zituela betetzen esan zuten.

Parker-Bedson gertakaria, mikroorganismoen ikerkuntzak sor ditzakeen arriskuen froga da, eta batez ere Europan; herri batzuetako Defentsa-Ministraritzek, injinerutza genetikoaren ikerkuntz proiektuak unibertsitateko laborategiei agindu bait dizkiote. Nahiz eta mikroorganismoen manipulazio genetiko egiten den laborategietan segurtasun-neurriak Asilomar-ek ezarritakoak eta laborategi arruntetakoak baino zorrotzagoak izan, azken urte hauetan laborategi gehienak (pribatuak ala publikoak, eta injinerutza genetikoan lan egiten dutenak) neurri zorrotz hauetako asko baztertzen ari dira. Orain manipulazio genetiko asko multinazionaletan eta laborategi erdikonbenzionaletan egiten da.

1981. urteko irailean Fort Detricketik 213 litro Chikungunya birusa eta mundu guztia sukar tropikalez gaixotzeko adina arma desagertu ziren. Oraindik Pentagonoak ez daki hain arriskutsu den arma horrekin zer gertatu zen.

## ARMA BIOLOGIKOEN ETORKIZUNA

Ikusi dugunez injinerutza genetikoaren teknikak ez dira medikuntz arloan bakarrik erabiltzen; baizik eta helburu militarrez ere bai. Gai bait dira denbora-tarte txiki batean milioika pertsona ezereztatzeko. Injinerutza genetikoaren aroan gaudela esan genezake; militarrentzat oso erakargarria bait da txertoak edukiz gero herrien aurkako germenak eratzea.

Bai arma biologikoen eta bai energia nuklearrak, erabilitako inguruneak kutsatuta utz ditzakete urte askorako. Arma biologikoak oso erakargarriak dira, herriaren azpiegitura aldatu gabe, Neutroi-bonbak bezala, pertsonak bakarrik hiltzen direlako. Gainera erasotzailea izurritearen aurkako txertoaren jabe bada, kutsadura biologikoa gaindi dezake.

Guzti honegatik arma biologikoen ikerketarako laborategiak ugalduz joango direla uste da.

---

---

---