

# LABORATEGITIK GERRA-FRONTERA

---

Mariaje Jauregi

---

*Dagoeneko gerra, militarren eskuetan soilik egotetik fisikari, kimikari eta biologoen esku ere egotera pasatu da, hauek gaur eguneko benetako estrategia bilakatu direlarik. Gas paralizatzaileak zein aluzinogenoak, hala toxinak nola birusak arma modernoan artean kokatu behar dira.*



**I** azko martxoaren amaieran (ez dago data zehatzik ematerik, iturri desberdinek beste hainbat data ematen bait dute), Halabja-ko herrian milaka pertsona zauritu eta beste milaka pertsona hil egin ziren oinaze ikaragarriak jasan ondoren. Abiazio irakiarrak arma kimikoak erabili zituen Iranek okupaturiko Kurdistaneko eskualde horretan. Egun horietan beste bomba batzuk ere erori ziren Halabja inguruko Dojaila, Khormal eta Anap nekazal herrietara.

Erasoa gasen bidezkoa izan zela argi badago ere, ez dago zehazki zein gas izan zen jakiterik. Hala ere, badirudi beste batzuen artean iperita izan zela nagusia. Gas honek erasotako babesik gabeko pertsonen % 80 asfixiatu egiten da. Horrez gain asaldura oftalmologikoak, azal-erredurak eta biriketako zauriak ere eragiten ditu. Bestalde badirudi minutu gutxi batzuetan hil zirenak beste agente toxiko baten eraginez hil zirela. Dena den oraindik zailtasun batzuk bereiko eremua dugu hau.

### Arma kimikoen ugaritasuna

Halabjako gertakizun hauek aktualitatearen lehen mailara eramandu ditu arma kimikoak. Produktu toxiko hauen historia ordea ez da orain hasi. 1.914-1.918ko gerran hasi zen eta tamaina handiko lehenengo konfliktu bezala geratu da historian. 1915ean, haizeak fronte poloniarrean zeuden tropa errusiarretarantz jotzen zuen eta soldadu alemaniarrek kloro-zilindro handiak ireki zituzten. 1.917ko uztailean erabili zituzten alemaniarrek produktu hauek lehen aldiz, Ypres sektore flandestarrean, eta hortik datorkio iperitari bere izena hain zuzen ere.

Hirurogehi urte beranduago iperita arma kimikoen zerrendaburu da. Eraginkortasunari dagokionez ordea, beste produktu batzuk aurrea hartu diote.

Orokorki arma kimikoak bi multzotan sailka daitezke: agente letalak dira batzuk (arerioaren heriotza dute helburu) eta agente ezgaitzaileak besteak (indibiduoak hil gabe, konbatetik kanpo uzten dituzte).

Agente ezgaitzaile hauek ondorio psikotropikoak (aluzinazioak, ameskaiztoak), irritagarriak (istiluaurkako gasak, zeinak sarri halogenatuak bait dira (molekulak kloro- edo bromo-atomo bat du)

bait dira, eta nerbio-bukaeratan, mukosamailan bereziki, eragiten dute. Efektu lakrimogenoa (etil bromoazetatoa, kloroazetofenona, bromoazetona) dute edo doministiku- edota ez-tul-eragileak (artsinak, kloroartsinak) dira eta paralizatzaileak (funtzio motrizetan behin-behineko eragina dute eta ez dute sekularik uzten) izan ditzakete besteak beste.

Ezgaitzaileen helburua beraz, arerioa gatazkatik kanpo uztea edo defendatzea bilatzen dute, horretarako garun-asaldurak edo gaixotasun fisikoak eraginez. Maila fisikoan edo psikikoan eragiten dutenaren arabera, ezgaitzaile fisiko eta psikotropoetan banatu dira. Psikotropoen artean, meskalina, silozibina, ibogaina, piperidinaren eratorriak eta azido lisergikoaren (LSD) eratorriak daude. Oso aktiboak dira dosi txikitik: arrazonomendua asaldatu, borondatea paraliza-



tu, egoera depresiboak eragin edo aluzinazioak sortuz dituzte. Ezgaitzaile fisikoaren artean apomorfinak (goragaleak eta gorakoak eragiten ditu), dekametonioa (tentsio arteriala jaitsi erazten du), eserina (logura ematen du), tremorina (Parkinsonen gaixotasunaren antzeko efektuak ditu), etab. dira aipagarrienak.

### Iperita edo ziape-usaineko gasa

Kurdistanen barreiaturiko iperita besikatzzaileen artean dago, besikula edo anpuluak sortuz larruazalari erasotzen dioten artean alegia. 1.886an Meyer izeneko kimikari alemaniarrek eragin besikatzzaile handia zuen produktu baten sintesiaz komunikazio bat burutu zuen. Sintesi hori gas klorhidrikoaren (HCl), bis(2-kloroetil) sulfuroaren eratorria den alil sulfuroaren eraginez lortzen zen. Alemanek LOST erasorako substantzia deitu bazioten ere, ingelesek usainari erreferentzia eginez ziape-gas deitu zioten. Hala ere, esan dugu gaur egun iperita bezala ezagutzen dela.

“Gas” hau berez likidoa da (215°C-tan du irakite-puntua), olio-itxurakoa, eta 10°C azpitik solidotzen da. Tanta txiki edo hodei modura barreiatzen da eta larruazala ukitu ondorengo 1-12 ordu barru, eritema izugarriak eta prurito larriak sortuz ditu. Horrez gain, edemak, ultzerak, eta nekrosiak (bai larruazalean eta baita arnas bideetan ere) eragiten ditu. Erasotako pertsonak ez-tul asko eta itsumenera eramandu dezakeen konjuntibitis akutua ere izaten dute. Efektu besikatzzailea duten elementu hauek heriotza ere eragin dezakete (tamaina ertaineko pertsona bat hiltzeko 4-5 g nahikoa direla estimatzen da).

Iperitak sortutako larruazaleko lesioen aurka ez da existitzen oraingoz inolako terapeutika eraginkorrik. Disoluzio basiko (lixiba) baten bidez produktu-soberakina kendu, zauria esterilatu eta mina arindu besterik ez dago egiterik. Iperitak eragindako besikazio-prozesua oso da ezezaguna oraindik. Proteintalde batzuk kaltetzen dituela pentsatzen da eta ondorioz, proteina-entzimak eta aziko nukleoproteikoak asaldatzen direla. Honen ondorioz, arnas blokeoa eta mitosia (zatiketa zelularra) gelditzea dator; erradiazio ionizatzaileak eragiten duten efektuen antzekoak eragiten ditu beraz.

Kasurik hoberenetan, bi edo hiru aste behar izaten dira zauriak orbantzeko, begietakoak ezik; hauek oso-oso poliki sendatzen bait dira.

Ziape-gasaren ingestioa edo gas horrek kutsatutako elikagaiena, oso gutxitan gertatzen da hilgarri: goragaleak eta gorakoak eragiten ditu gehienetan.

Bestalde, iperita bereziki txarra bilakatzen duena bere iraunkortasuna da. Guztiz kantitate txikia oso da egonkorra uretan; plubiometria ahula denean (Kurdistaneko kasuan bezala) bereziki, dozena bat urtez lurzoruan eta objektuetan itsatsita gera daiteke. Deskontaminazioa zaila da; ziape-gasaren partikulek ez bait dute urarekin erreakzionatzen, bitarte basiko edo oxidatzailean (sodio hipokloritoa, lixiba) ez bada. Ondorioz, toxiko honek ukitutako edozein zona hurbilez inbilakatzen da denbora luzez.

Iperitazko erasoaren aurka mozorroa ez da nahikoa; gorputz osoa estaltzen duen jantzi iragazkaitza behar da. Gerra kimikorako entrenatutako talde berezi batzuek bakarrik dute babes hori. Beraz,

ekipatu eta abisatu gabeko zibilak pozoin horrekin bonbardatzea hekatonbea bilatzea da.

Baina iperita ez da bakarra. Honen alboan trikloroetilamina eta lewisita bezalako beste besikatzaile batzuk ere badaude. Dena den, bi hauek ez dira oso erabiliak; lehenengoa oso egonkorra ez delako eta bigarrena antidoto eraginkorra ezagutzen zaiolako, BAL (British Anti-Lewisite) alegia.

Ezgaitzaileek beraz, ez dute hiltzeko ahalmenik (istripuz edo gaizki kalkulaturako dosiz ez bada bederen). Beraz, badirudi iperitaz gain irakiarrek beste produkturen bat ere erabili zutela.

### Heriotzaren gasak

Gas letalen artean hemotoxikoak eta neurotoxikoak daude. Hemotoxikoen artean ezagunenak azido zianhidrikoa (HCN) eta zianogeno kloruroa (ClCN)

daude. Bi produktu hauek zitokromo oxidasaren inhibitzaileak dira, hau da, globulu gorriek daramaten oxigenoa zeluletara transferitzen duen entzimaren inhibitzaileak. Bere eragina azkarra eta erabatekoa da; antidotorik (tiosulfatoa, sodio nitritoa) ez badago 60 miligramo nahikoa dira hiltzeko. Toxiko honen eragina karbono(II) oxidoarenaren antzekoa izan daiteke, zeinak hemoglobinan oxigenoaren tokia hartzen bait du. Hemotoxikoak inhalatzen direnean

katzen dira bereziki arriskutsu. Bere eragina ebitatzeko moztarro bereziak behar dira.

Bi produktu hauek ordea erabilera-eragozpenak dituzte: azido zianhidrikoa oso hegaskorra da eta oso zaila izaten da bestalde kontzentrazio eraginkor eta iraunkorrak sortzea. Zianogeno kloruroa bestalde, airea baino pisuagoa den arren, erraz detekta daiteke negar-eragilea eta itogarria bait da.

Badirudi beraz, ez direla talde honetakoak Halabja eta inguruetan erabilitako gasak. Adituek diotenez, irudiak ikusi ondoren neurotoxikoren bat erabiliaren susmoa har daiteke.



Kutsadura kimikoaren aurrean hiru minutu dituzte soldaduak xiringa bidez presazko medkazioa hartzeko.

bila 1.937an aurkitu zituen Gerard Schrader kimikari alemaniarrek lehenengo neurotoxiko letatak intsektizida organofosforatuak ikertzen ari zela.

Neurotoxikoak beraz, elementu organofosforatuak dira; pestizida eta intsektizida gehienetan aurkitzen direnak. Ezagunenak, sarina, tabuna, somana eta VX dira. Produktu hauek maila neuro-muskularrean eragiten dute. Garunak emandako inpulstu guztiak laguntzen dituen kolinesterasa entzima inaktibatuz egiten dute, nerbio-inpultsua blokeatuz. Minutu gutxitan koordinazio sensoriala galdu egiten da, listu-jariakina gehitu egiten da, gorakoak, karranpak, ikusmen-asaldurak eta konbultsioak

“VX” agentea, zeina lehenagotik ezagutzen zen sarina baino 100 aldiz indartsuago bait da.

Ikerketa horiei jarraituz gaur egun puntakoak diren arma bitarrak aurkitu zituzten EEBBetan. Banandurik inolako kalterik eragiten ez duten bi produktuz daude osaturik arma hauek. Tiroa botatzen denean, talkak edo leherketak koktel modukoa sortzen du toxiko beldurgarria lortuz. Ikuspegi militarretik arma hauek duten eragina bikoitza da: alde batetik maneiatzeko askoz errazagoak dira eta bestetik arma kimikoen stockaren tamaina ezagutzea eragozten dute. 1.987ko abenduaren 16az geroztik, Pentagonoak

edo urruneko detekzioa). Aparatu hauek radarraren printzipio beretsuetan oinarrituz funtzionetzen dute: uhin elektromagnetikoak igorri eta hartu orde, izpi infragorriak bidaliko ditu eta hauen luzera desberdinak airearen konposatuen izaeraren berri emango die militarrei.

### Gerra kimikoa edozeinen esku

Arma kimikoak edukitzeko, herrialdeek ez dute puntako teknologiarik zertan eduki. Kloroa, fosgenoa edo azido zianhidrikoa beharrezkoak dira bai industria kimikoan eta baita beste sektore batzuetan ere. Hauek fabrikatzeko ez da



Arma kimikoaren eragina biztanleria zibilean. Iran-Irak gerra.

izaten dira eta azkenik asfioxiaz heriotza etor daiteke.

Neurotoxiko guzti hauek oso hegas-kortasun txikiko likidoak dira, eta tanta edo hodei moduan hedatzen dira. Aktiboak dira bai inhalazioz eta baita larruazal bidez ere.

### Gas are pozointsuagoak

Esan beharra dago bestalde, alor honetan ikerketa ugari egiten ari dela, baina ez horrenbeste antidotoak aurkitzeko, aurrekoak baino produktu eraginkorragoak aurkitzeko baizik. Horrela aurkitu zuten amerikarrek “V” agenteen arteko

ren programa “bitarrak” Kongresu amerikarraren eta OTANeko aliatuen argi berdea du.

Baina arma kimikoen eraginkortasuna ez da toxikotasunaren eta erabilera errazaren arabera soilik neurtzen. Ikuspegi militarretik, aldi berean etsaia suntsi dezala bilatzen da. Beraz, alertaren ondoren erasoko duten produktu kimikoak zeintzuk diren berehala ezagutu behar izaten da. Detekzioak beraz, garrantzi izugarria du eraso kimikoaren aurrean. Hau ikusirik, Frantzia adibidez, 1991-1992rako alarma-zentral guztiz perfektionatua eraikitzea proiektaturik dago (DETADIS détection a distance

instalazio konplexurik behar eta ezta goimailako prestakuntza duen pertsonal zientifiko edo teknikorik ere. Produktu hauek bestalde, berehala pasatzen dira arlo zibiletik militarrean. Botika berriak lortzeko industria farmazeutikoak erabiltzen duen ditioglikolak, aziko klorhidrikoarekiko erreakzioz iperita ematen du; produktu agrokimikoetan erabiltzen den dimetilaminak tabuna fabrikatzeko balio du; potasio fluoruroak (industria farmazeutikoan eta elektronikoan erabiltzen da edota beira-grabatuak eta hortzorea egiteko) erabilpen militarra ere izan dezake; beste gas neurotoxiko bat, sarina alegia, produzitu bait daiteke.



Arma  
laborategian ere  
egin daitezke.

“Gas merke” hauek beraz, ez dute inolako zailtasunik produzitzeko eta arlo militarrean bizkarreko fusilak arma kimikoz ordezkatzeko laguntza itzela dira.

### Biologia hiltzailea

Laborategiko arma hauen beste atal bat arma biologikoek osatzen dute. Osasunerako mundu-erakundeak honela definitu ditu arma hauek: “*Erasotzen dioten organismo bizian ugaltu eta biktimaren gaixotasuna edo heriotza eragiten duen edozein substantzia da*”.

1965 inguruan bakterioek osatzen zizuten nagusiki arma hauek, bost urte beranduago birusez ordezkatu zirelarik. Eta egon badago arrazoia horretarako: injinerutza genetikoaren aurrerakada dela eta, birusak segurtasun osoz (lehen kutsatzeko arriskua zegoen) produzitze-

ko aukera eskaintzen du eta gainera birusengatiko infekzioek, bakterioengatikoek baino gehiago ahultzen dute organismoa. Bakterioengatiko infekzioek bestalde, berehala moztzen dira antibiotikoz.

Birus-arsenalean botulismoaren agentea da figurarik aipagarriena; honen material genetikoa oso erraz eraikitzen bait da heste-floran oso ugaria den *Escherichia coli* bakterioaren bidez.

Animalia, landare edo bakterio batzuek jariatutako toxina batzuk ere erabil daitezke. Adibidez, suge-pozoinaren toxinek, aldi berean sistema muskularrari eta neurologikoari erasotzen diete. Toxina hauek jatorri biologikoa dute, baina egitura kimikoa. Beraz, prozedura kimiko bidez fabrika daitezke eta ez dira ugalkorak. Beste mikroorganismo biologikoen aldean ikuspegi militarretik beraz,

toxinak abantailak eskaintzen dituzte: Erraz produzitzen dira eta baita maneiatu eta stockatu ere.

Arma biologikoetan eraginkortasuna, kontserbagarritasuna, kargagarriak diren ala ez eta modu egokian disemina daitezkeen ere kontuan izan behar-rakoak dira. Mikroorganismoak ez dira kontutan eduki beharreko faktore bakarra; ostalariaren erreakzioa ere aurrikusi egin behar da. Izan ere, adibidez, gripeak jotako indibiduo bat gaixotu egin daiteke eta bestea ez. Sukar hori, baztanga, izurri, tifus edo bruzelosiaren agente patogeno biziek biztanleriarengan izango dituzten efektuak zehazki ezagutzea ez da gauza erraza eta ezta agente patogenoen birulentzia horiek denboran zehar nola eboluzionatuko duen aurrikustea ere. Agentearen transmisio epidemiologikoaren bigarren mailako ondorioak eta iraunkortasun zehatza ezagutu behar dira.

1.942an, britainiarrek zoritxarreko esperientzia bat egin zuten Eskoziako Gruinard irla txikian. Gerra biologikorako saioak ziren eta armada ingelesak ikatz-baziloaren milaka espora bota zituen. Bakterio honek azaleko, biriketako eta liseri-aparatuko infekzioak sortertzen ditu eta tratamendurik ezean heriotza ekar dezake. Baina esperimentuan oso gauza garrantzitsuaz ahaztu ziren: eguraldi-aldaketek dozenaka bazilo urtetarako erresistentzia handiko bilakatu zituzten. Emaitza: 1.943tik irilatxo isolaturik dago eta oraindik urtetan egon beharko du horrela.

Beraz, argi dago arma biologikoen erabileraren estimazio-zailtasunak arma hauek are eta arriskutsuago bilakatzen dituztela.

Izurri eta gaixotasun bidezko gerra honetarako arsenalak oso merkea da eta oso erraz fabrika daiteke. Gainera eraso biologikoak oso zailak dira atzematen, ez bait da argi bereziten eraso bat eta plaga edo epidemia natural bat izan den.

Guzti hau gutxi balitz, ondo aukeraturako izurri edo gaixotasunen bidez lurreko zonalde zabaletako nekazaritza eta ganaderitza osoa suntsitzea ere posible da. Ondorioz, gaixotasunei ezezik goseari ere aurre egin beharko litzaiokeelarik.

Gerra modernoa beraz, NBK letraz idazten da; nuklearra, biologikoa eta kimikoa da alegia. Lehenengoaz gehiago hitz egin denez, beste bie buruzko zertzelada batzuk eman nahi izan ditugu hemen. ●