
Biologisk krigføring

REDAKSJONELT

BERDAL BP

Biologiske stridsmidler omfatter smittsomme mikrober som bakterier, virus, sopp og toksiner. Toksiner er ekstremt giftige stoffer, mest av mikrobiell opprinnelse. Biologiske stridsmidler kan ha effekt på mennesker, dyr og jordbruk. Når et biologisk stridsmiddel er stabilisert og inkludert i bomber eller raketthoder, har vi et biologisk våpen.

Biologisk krigføring i militær forstand har verden liten erfaring med. Det har aldri vært ført noen biologisk krig, selv om det finnes meldinger om at prinsippet har vært forsøkt brukt i felt. Vi har hørt om små episoder med forsøk på sabotasje (1), også i Norge. I 1917 arresterte norske myndigheter den svensk-finsk-tyske smugler og sabotasjemann baron Otto Karl von Rosen i Karasjok. Han var mistenkt for å tilhøre den finske frigjøringsbevegelsen, og hadde i oppdrag å forstyrre sledetransporten av krigsmateriell fra Skibotn til russisk-okkuperte Finland. I januar 1917 var dette den eneste åpne kommunikasjonsveien til Russland. I bagasjen hadde baronen flasker med uthulte sukkerbiter, hvor det var puttet inn små glassampuller. Ampullene inneholdt miltbrannbakterier (*Bacillus anthracis*), dødelige per os for hest, reinsdyr og andre husdyr. En intakt sukkerbit med ampulle ble uventet avstøvet på Politimuseet i Trondheim i mai 1997 og overlatt til Forsvaret. Den inneholdt levende, høyvirulente miltbrannbakterier, etter 80 år.

Verden er opptatt av atomvåpen, biologiske våpen, og kjemiske våpen. Biologiske våpen har dårlig presisjon, er helt prisgitt vær og vind og tilfeldig individuell profylakse. Under den kalde krigen fra 1950 og utover, utviklet stormaktene biologiske våpen innrettet på bl.a. ødeleggelse av avlinger. I ettertid har USA gått helt vekk fra sitt program og destruert alt slikt materiell. Hva Russland har gjort med sine lagre, vet vi ikke. President Jeltsin har erklært overfor FN at Russland har hatt et biologisk våpenprogram, men hans militære sjef avviser dette.

Hvor farlige er biologiske våpen, og hvilke agens er farligst for mennesker? Humanpatogene bakterier som kunne tenkes anvendt i biologiske våpen er *Vibrio cholerae* og *Yersinia pestis*. Andre, som f.eks. *Francisella tularensis* type A, *Brucella melitensis* og *B. anthracis*, hører til zoonosene. Zoonoser er

dyresykdommer som kan smitte over på mennesker, men som vanligvis ikke er særlig smittomt mellom mennesker. Men akkurat det med smittsomhet kan i dag lett forandres. Under kunstige betingelser kan det lages en bakteriesky; en såkalt aerosol. Bakterier vil holde seg frittsvevende. Når luft blir inhalert, følger bakteriene med helt ned i lungealveolene. Lungene er dårlig beskyttet mot infeksjoner, så gitt i form av en aerosol vil en rekke "uvanlige" bakterier føre til sykdom. I det hele tatt gir kunstige aerosoler nye smitte- og symptom bilder, i tillegg til det vi tradisjonelt kjenner til av infeksjons- og forgiftningssituasjoner.

Miltbrann (anthrax) peker seg helt spesielt ut til militært bruk. Under visse forhold danner *B. anthracis* sporer som tåler lang tørke og lagring.

Infeksjonsdosen (ID₅₀) for inhalert miltbrann kan anslagsvis settes til 20000 sporer (2). Dødeligheten av inhalasjonsmiltbrann regnes under feltforhold til bortimot 100% dersom symptomer har brutt frem før antibiotikabehandling blir påbegynt (3). Andre anslag påregner en dødelighet fra 85% dersom symptomer bryter ut dag 1 etter eksponering, til 40% dersom symptomer bryter ut dag 4 eller senere (2). Penicillin, doksyklin eller ciprofloksacin gitt profylaktisk fra dag 0 (tidspunktet for eksponering) og videre i 28 dager fremover vil kunne holde sykdommen unna 90% av de lungeeksponerte. For de resterende 10% vil profylaktisk antibiotika holde sykdommen unna - en stund. Men eksperimenter på dyr peker på at miltbrannsporer også kan bli liggende i lungealveolene uten å spire. Når antibiotika seponeres, vokser sporene til. Derfor bør den som er blitt lungeeksponert for *B. anthracis*, vaksineres i tillegg til antibiotikaprofylakse. Anbefalt vaksinasjonsregime er tre injeksjoner med to ukers intervall. Antibiotikaprofylakse kombinert med vaksine vil kunne holde symptomene unna 95% av de lungeeksponerte (2).

Vaksinasjon mot toksinmedierte infeksjoner som difteri og strivkrampe beskytter i ti år. I seg selv er både difteri- og tetanustoksin ekstremt giftige, på g-nivå, og har et klart potensial som biologisk stridsmiddel. Når difteri- eller tetanustoksin er lite aktuelt til militært bruk mot Norge, er det fordi vi alle er vaksinert allerede i barnealderen. Mot botulinumtoksiner (fra *Clostridium botulinum*) og toksiner fra gule stafylokokker (*Staphylococcus aureus*) er vi imidlertid ikke vaksinert. For her er vi inne på et rent militært behov - for en sivil befolkning har vaksine mot disse to toksinene ingen interesse. Det mangler altså et marked, og selv om det er utviklet vaksine mot alle sju botulinumtoksiner, finnes det ingen produsent.

En liknende situasjon har de senere år oppstått for kopper. Sykdommen er ifølge WHO offisielt utryddet siden 1978, og vaksine til sivil bruk lages ikke lenger. Den globale immunstatus er i dag meget lav, og WHO har foreslått at verdens to offisielle deposita av koppevirus, i henholdsvis USA og Russland, skal destrueres. Dette som garanti mot at kopper skal kunne gjenoppstå på kunstig vis. De militære eksperter oppfatter ikke en slik "garanti" mot at koppeviruset skal dukke opp igjen, som realistisk.

Under Golfkrigen i 1991 var koalisjonen mot Irak innstilt på mest mulig å skåne eget personell, fordi president Hussein propaganderte så sterkt for sine biologiske våpen basert på miltbrannsporer og botulinumtoksin. Løsningen ble at koalisjonen vaksinerte sitt personell mot miltbrann. Dette var en

banebrytende begivenhet i militær sammenheng. At Irak nå, på tross av avtalen med FN, antyder at landet stadig har biologiske våpen, kan synes som et strategisk utspill for å gjøre et bakkeangrep tyngre å utføre.

I Genève-konvensjonen av 1925 skrev nasjonene under på at de ikke skulle bruke biologiske våpen (dog ble slike våpen produsert og øvd på under den kalde krigen), og i biologivåpenkonvensjonen av 1972 (Biological and Toxin Weapons Convention; BTWC) avstod 160 nasjoner fra å *anskaffe, utvikle, produsere og lagre* slike våpen (4). Irak har skrevet under og ratifisert begge avtaler. Enkelte land, særlig slike som ønsker å markere regional makt, lurer segunna sine forpliktelser ifølge BTWC. Fordi man kan nøye seg med enklere tekniske installasjoner enn for atomvåpen og kjemiske våpen, er utvikling og produksjon av biologiske stridsmidler lettere å unndra internasjonal kontroll. Militære operative sjefer har innsett at man, ved å vaksinere i tide, i betydelig grad kan redusere en biologisk trussel mot egne styrker. Fra president Clinton er det kommet melding om at USA skal vaksinere alt militært personell mot miltbrann, 2,5 millioner mann. Signalet til å gi de militære vaksiner, også i fredstid, er altså gitt.

Bjørn P. Berdal

LITTERATUR

1. Török TJ, Tauxe RV, Wise RP, Livengood JR, Sokolow R, Mauvais S et al. A large community outbreak of Salmonellosis caused by intentional contamination of restaurant salad bars. JAMA 1997; 278: 389-95.
2. Kaufmann AF, Meltzer MI, Schmid GP. The economic impact of a bioterrorist attack: are prevention and postattack intervention programs justifiable? Emerging Infectious Diseases 1997; 3: 83-94.
3. Nato Handbook on the Medical Aspects of NBC Defensive Operations AMedP-6(B) (Unclassified), February 1996, Part II-Biological, Annex B. Clinical data sheets for selected biological agents. Washington D.C.: Department of the Army, the Navy, and the Air Force, 1996: B 1-B 30.
4. Goldblat J, Bernauer T, red. The third review of the Biological Weapons Convention: issues and proposals. United Nations Institute for Disarmament Research (UNIDIR) Research Paper No. 9. New York: UN, 1991: 32-3.

Publisert: 30. mars 1998. Tidsskr Nor Legeforen.

© Tidsskrift for Den norske legeforening 2026. Lastet ned fra tidsskriftet.no 16. februar 2026.