

Biologisten aseiden kieltosopimuksen uudet haasteet

Biologisilla aseilla tarkoitetaan mikrobeja ja niiden tuottamia toksiineja, jotka aiheuttavat tautteja ihmisissä, eläimissä tai kasveissa ja joita voidaan käyttää vihamielisessä tarkoituksessa niin sodankäynnissä kuin terrorismissa. Biologisia tekijöitä voidaan käyttää joukkotuhoaseina ja niiden käytöllä saatetaan siten aiheuttaa suunnatonta inhimillistä kärsimystä ja yhteiskunnallista vahinkoa sekä merkittäviä taloudellisia menetyksiä. Viime vuosikymmeninä tapahtunut biotieteiden ja teknologian nopea kehitys on asettanut biologisten aseiden kieltosopimukselle uusia haasteita.

Biologisten aseiden käyttö kiellettiin kansainvälisesti ensi kertaa kemiallisten ja bakteriologisten aseiden käytön kieltävällä Geneven pöytäkirjalla vuonna 1925. Maailmansotien välisenä aikana ja kylmän sodan aikaan useilla valtioilla, kuten Yhdysvalloilla, Isolla-Britannialla, Japanilla ja Neuvostoliitolla, oli kuitenkin bioaseiden kehittämisohjelmia. Vasta vuonna 1972 solmittu ja vuonna 1975 voimaan astunut biologisten aseiden kieltosopimus eli Convention on the Prohibition of the Development, Production and Stockpiling of Bacteriological (biological) and Toxin Weapons and on their Destruction, BWC, laajensi kiellon koskemaan biologisten aineiden ja toksiinien kehittämistä, tuottamista, säilyttämistä ja hankkimista sodankäyntitarkoituksiin. Sopimus kieltää myös niiden biologisten aseiden, laitteistojen tai välineiden välityksen, jotka on suunniteltu käytettäväksi vihamielisessä tarkoituksessa. BWC:tä on pidetty ensimmäisenä nykyaikaisena asekieltosopimuksena, jossa

kielletään kokonainen aseluokka. Sopimus ei kuitenkaan kiellä puolustuksellisia ohjelmia biologisia aseita vastaan (Biological and Toxin Weapons Convention 2011) (TAULUKKO 1).

Biologisten aseiden kieltosopimuksen on tällä hetkellä ratifioinut 163 YK:n jäsenmaata ja 13 valtiota on allekirjoittanut sen. Mukana on vähemmän maita kuin muissa joukkotuhoasesopimuksissa, kemiallisten aseiden kieltosopimuksessa tai ydinsulkusopimuksessa. Suomi liittyi sopimukseen jo sen solmimisen yhteydessä. Euroopan unioni on toiminut aktiivisesti kasvattaakseen sopimuksen hyväksyneiden jäsenvaltioiden määrää ja avustaakseen jo mukana olevia valtioita täyttämään sopimuksen velvoitteet.

Kieltosopimuksen haasteet

Nopealla aikataululla solmittuun biologisten aseiden kieltosopimukseen jäi jo alun perin merkittävä puute. Toisin kuin kemiallisten aseiden kieltosopimuksessa tai ydinsulkusopimuksessa, BWC:hen ei sisälly todentamisjärjestelyjä tai valvontamekanismia eikä valvovaa toimeenpanojärjestöä. Näin epäilyä siitä, että

TAULUKKO 1. Yhdysvaltain tautien seuranta- ja torjuntaviraston (CDC) luokittelemat kategoriat A:n bioterrorismimikrobit ja niiden aiheuttamat taudit. Kategorialuokitus perustuu agenssien yhteiskuntaa vaarantavaan vaikutukseen.

Pernarutto (<i>Bacillus anthracis</i>)
Botulismi (<i>Clostridium botulinum</i>)
Verenvuotokuumeet (esim. Ebola, Marburg)
Jänisrutto (<i>Francisella tularensis</i>)
Rutto (<i>Yersinia pestis</i>)
Isorokko (isorokkivirus)

jokin jäsenvaltio ei noudata BWC:tä, on vaikea todentaa. Tiedetäänkin, että kieltosopimusta on rikottu. Esimerkiksi Neuvostoliiton laaja, kieltosopimuksen aikanaan toiminut bioaseohjelma tuli ilmi valtion hajottua. Viitteitä Neuvostoliiton bioasetuotannosta oli tosin saatu jo Sverdlovskissa vuonna 1979 tapahtuneen pernaruttoepidemiaan johtaneen laboratorio-onnettomuuden seurauksena (Meselson ym. 1994).

1990-luvun alussa sopimusosapuolet aloittivat neuvottelut todentamismekanismien luomiseksi, ja vuoteen 2001 asti kestäneen työn aikana valmisteltiin ehdotus sopimukseen liitettävästä valvontapöytäkirjasta (Visakorpi ym. 1999, Matero 2000). Pöytäkirjasta neuvottelut sopimuksen viides tarkastelukonferenssi jouduttiin keskeyttämään erimielisyyksien vuoksi joulukuussa 2001.

Verifikaatiomekanismin vastustamista on perusteltu sen toteuttamiskelvottomuudella. Koska biologiset tekijät ovat pääsääntöisesti peräisin luonnosta ja luonnon mikrobiologinen moninaisuus on valtaisa, tulee molekyyli-mikrobiologisen genetiikan olla tieteelliseltä tasoltaan riittävän kehittyntä tehokkaan verifikaatiomekanismin aikaansaamiseksi. Esimerkkinä voidaan todeta, ettei Yhdysvalloissa syksyllä 2001 lähetettyjen pernaruttoitöitä sisältäneiden kirjeiden lähettäjä ole vielä yksiselitteisesti ratkennut, kuten ei myöskään kirjeiden sisällön alkuperä.

Luottamusta lisäävät toimet

Virallisen todentamismekanismien puuttuessa BWC:n noudattamista seurataan vapaaehtoisten YK:lle annettavien ilmoitusten avulla. Näillä luottamusta lisääviin toimiin (confidence building measures) kuuluvilla ilmoituksilla pyritään ehkäisemään epäselvyyksiä ja bioaseisiin liittyviä epäilyksiä valtioiden välillä. Ilmoitettavaan toimintaan luetaan kuuluviksi esimerkiksi rokotetuotantolaitokset, korkean turvaluokan laboratoriot sekä aihetta käsittelevät tieteelliset julkaisut. Myös merkittävät tartuntatauti-epidemiat sekä puolustukseen liittyvä biologinen tutkimus ilmoitetaan.

Luottamusta lisääviin toimiin kuuluvia ilmoituksia on annettu vuodesta 1987 lähtien.

Suomi on niiden kahdeksan valtion joukossa, jotka ovat antaneet ilmoituksen keskeytyksettä joka vuosi heti ensimmäisestä vuodesta lähtien. Vuonna 2010 yhteensä 70 valtiota teki luottamusta lisääviin toimiin kuuluvan ilmoituksen. Se on uusi ennätys, mutta ilmoitusten määrä on valitettavan pieni verrattuna sopimuksessa mukana olevien valtioiden määrään (163).

Ilmoitusten kehittäminen kuuluu EU:n tavoitteisiin BWC:n seuraavassa tarkastelukonferenssissa. Taustalla on pyrkimys edistää BWC-sopimuksen universalistumista helpottamalla sen velvoitteiden toimeenpanoa käytännössä.

Tarkastelukonferenssi ja vuosittaiset kokoontumiset

Biologisten aseiden kieltosopimukseen kuuluvat viiden vuoden välein järjestettävät tarkastelukonferenssit, joissa sopimusta käydään läpi kohta kohdalta ja arvioidaan sen tavoitteiden toteutumista. Edellinen, kuudes tarkastelukonferenssi pidettiin vuonna 2006. Konferenssi vahvisti biologisten aseiden täyskiellon periaatteen sekä niin sanotun general purpose criterion -säännön, jonka mukaan bioase määrittyy tarkoituksiperän eikä tietyn agenssin tai laitteiston mukaisesti. Kokous myös modernisoi biologisten aseiden kieltä nykyisen uhkakuvan mukaiseksi huomioimalla terrorismin riskinä sekä viittaamalla biologisten aseiden nykyaikaisiin levityskeinoihin.

Kuudennen tarkastelukonferenssin seurauksena toimintansa aloitti myös ISU (implementation support unit), kolmihenkinen yksikkö, joka on valtuutettu sopimusta tukeviin hallinnollisiin tehtäviin. ISU avustaa sopimuksen toimeenpanon edistämässä esimerkiksi auttamalla tarvittaessa jäsenvaltioita luottamusta lisääviin toimiin kuuluvien ilmoitusten laadinnassa ja toimimalla välittäjänä avuntarvitsijoiden ja avuntarjoajien välillä. ISU valmistelee taustamateriaalia kieltosopimusta koskeviin kokouksiin ja pyrkii edistämään uusien valtioiden liittymistä sopimuksen piiriin.

Viime vuosina BWC-kokousten aiheena ovat olleet esimerkiksi sopimuksen kansallinen implementointi (2007), kansainvälinen yhteis-

TAULUKKO 2. Bioturvallisuuden (biosafety ja biosecurity) osa-alueita.

”Pehmeä” bioturvallisuus (biosafety)	”Kova” bioturvallisuus (biosecurity)
Suojaa työntekijää ja ympäristöä mikrobilta	Estää valikoitujen mikrobin pääsyn vääriin käsiin ja niiden väärinkäytön
Toteutuskeinoja ovat esimerkiksi hyvien mikrobiologisten työtapojen noudattaminen, suojavarusteiden käyttö, dekontaminaatiotoimet, biosuojakaappien käyttö	Toteutuskeinoja ovat esimerkiksi mikrobin tuonti-, vienti- ja käyttöönottoluvat, laboratorion fyysinen suojaus, tutkijoiden eettiset säännökset

työ, avunanto ja tietojen vaihto biologian tieteenalalla (2008), tautien valvonta, havaitseminen ja torjunta (2009) sekä avunanto tilanteessa, jossa on käytetty biologisia aseita (2010). Varsin usein poliittisen kokouksen valmistelun vuositteittain järjestettyjen asiantuntijakokousten keskustelu on koskenut tartuntatauti seurantajärjestelmiä ja torjunnan kansallisia menetelmiä, sillä niiden kautta voidaan havaita mahdollinen biologisen aseiden käyttö.

Kehittyneiden ja kehittyvien maiden välillä on herättänyt keskustelua myös sopimukseen sisältyvä velvoite kehittää tieteellistä ja teknologista yhteistyötä eri osapuolien välillä sekä kehittää sairauksien ehkäisemistä. Seuraava, seitsemäs tarkastelukonferenssi on tätä kirjoitettaessa joulukuussa 2011 meneillään Genevessä.

”Kova” ja ”pehmeä” bioturvallisuus

Vilkkainta keskustelua päättäneen tarkastelukonferenssien välisen työohjelman aiheista herättivät vuoden 2008 aiheet bioturvallisuuden parantamisesta sekä tietoisuuden lisäämisestä ja alan käytännösäännösten kehittämisestä. Bioturvallisuuden käsitteleminen osana BWC:tä sai paljon kiitosta, estäväthän hyvät bioturvallisuuskäytännöt osaltaan vaarallisten biologisten materiaalien joutumista vääriin käsiin. Bioturvallisuudesta keskusteltaessa hankaluuksia aiheuttavat käänösongelmat. Suomen kielen lisäksi monissa muissa kielissä ei ole erillisiä sanoja bioturvallisuutta tarkoittaville käsitteille biosafety ja biosecurity. Suomen kielessä näistä käytetään joskus termejä ”pehmeä bioturvallisuus” (biosafety) ja ”kova bioturvallisuus” (biosecurity) (TAULUKKO 2). Vuoden 2008 kokouksessa päästiin yksimielisyyteen näiden termien sisällöstä. Loppura-

portissa todettiin yhteenvedona biosafety-käsitteen tarkoittavan periaatteita, teknologioita, käytäntöjä ja toimenpiteitä, joiden avulla estetään biologisten aineiden tai toksinien tahaton vapaaksi pääseminen. Käsitteellä biosecurity puolestaan viitataan sellaisiin toimiin, joilla suojellaan ja estetään biologisten aineiden tai toksinisten katoaminen, varastaminen, väärinkäyttö tai tahallinen levittäminen.

Käytännössä kova ja pehmeä bioturvallisuus ovat osaksi päällekkäisiä käsitteitä, sillä monet kovaa bioturvallisuutta vahvistavat toimet parantavat myös työturvallisuutta ja vähentävät biologisten aineiden tahattoman leviämisen riskiä. Tarve molempien osa-alueiden kehittämiseen lisääntyy koko ajan, sillä vaarallisten patogeeneja säilövien ja käsittelevien laboratorioden määrä on maailmanlaajuisesti kasvamassa. EU:lla on Maailman terveysjärjestö WHO:ta laboratorioden bioturvallisuuden alalla tukeva toimintaohjelma, jonka päämäärinä on edistää biouhkien hallintaa kansallisen ja alueellisen ulottuvuuden kautta sekä parantaa kohdemaiden kansallista käytännön valmiutta varautua biouhkiin muun muassa koulutuksen avulla.

Kovaan bioturvallisuuteen liittyvät kysymykset ovat viime vuosina olleet esillä myös isorokkoa aiheuttavan viruksen varastoinnin tarpeellisuudesta käydyn keskustelun yhteydessä. Isorokkovirus on potentiaalinen biologinen ase herkan tarttuvuutensa ja taudin aiheuttaman runsaan kuolleisuuden vuoksi ja siksi, että väestön vastustuskyky tautia kohtaan on vähentynyt. Vaikka isorokko julistettiin voitetuksi 1980-luvulle tultaessa ja sitä vastaan suunnatut laajamittaiset rokotukset on siten lopetettu, on isorokkoviruksen varastointi ja tutkimus WHO:n päätöksellä sallittu kahdessa

YDINASIAT

- ▶ Biologiset aseet ovat joukkotuhoukseita, jotka on kielletty kansainvälisellä kieltosopimuksella.
- ▶ Monilla biologisilla aineilla on kaksoiskäyttöluonne: rauhanomaisiin tarkoituksiin kehitettyjä aineita ja menetelmiä voidaan käyttää myös sotilaallisiin tarkoituksiin.
- ▶ Biologisten aseiden kieltosopimuksen allekirjoittaneet jäsenvaltiot kokoontuvat vuosittain keskustelemaan sopimuksen sisältöön ja toimeenpanoon liittyvistä keskeisistä kysymyksistä.
- ▶ Viime vuosina keskustelua ovat herättäneet varsinkin bioturvallisuuden parantaminen, tutkijoiden tietoisuuden lisääminen ja alan käytännössä kehitäminen.

korkean turvaluokan laboratoriossa Yhdysvalloissa ja Venäjällä. Varastoinnin jatkamista on tukenut haltijavaltioiden lisäksi muun muassa EU. Elävän viruksen säilyttämistä on perusteltu jatkotutkimuksen tarpeella diagnostiikan, rokotteiden ja lääkkeiden kehittämiseksi. Hävittämisen tarpeettomuutta on perusteltu sillä, että viruksen keinotekoinen valmistus on mahdollista, koska sen geeniperimä on tunnettu. Epäilykset siitä, että isorokkoviirusta olisi säilyttänyt myös edellä mainittujen laboratorioden ulkopuolelle, ovat vahvoja. Tämän vuoksi viruskantojen varastoinnin jatkamista nimenomaan WHO:n valvonnan alaisuudessa on pidetty tärkeänä. Isorokkoviiruksen esimerkki tuokin hyvin esille bioturvallisuuden korkean tason merkityksen sekä sen ja BWC:n välisen tiiviin yhteyden.

Yhteistyö ja muut toimijat biologisten aseiden ehkäisyssä

Kuten isorokkoviiruksen esimerkki osoittaa, tarttuvien tautien – olivat ne sitten tahallista tai luonnollista alkuperää – ehkäiseminen

edellyttää monihallinnollista lähestymistapaa, myös kansainvälisellä areenalla. BWC:n toimeenpanon kannalta keskeisiä yhteistyökumppaneita ja muita toimijoita ovat etenkin tarttuvien tautien ehkäisyyn ja hallintaan sekä biologisten kaksoiskäyttötuotteiden vientivalvontaan liittyvät tahot.

WHO:n tekemän työn tunnustetaan yleisesti tukevan BWC:n tavoitteita. WHO:ta onkin pidetty BWC:n piirissä yhtenä luontevimmista yhteistyökumppaneista biologisten aseiden ehkäisyssä. Yhteistyön uskotaan tuovan synergiaetuja ja vähentävän mahdollisia päällekkäisyyksiä. WHO:n kansainvälinen terveysäännöstö (International Health Regulations, IHR) tarjoaa perustan, jolla WHO:n ja BWC:n välistä yhteistyötä on kehitetty etenkin tautien valvonnan ja kansallisen kapasiteetin rakentamisen sarjoilla. Väestön terveyden edistäminen ja epidemioihin varautuminen ovat hyödyllisiä työkaluja paitsi luonnollisia tauteja myös biologisilla aseilla tehtäviä hyökkäyksiä vastaan; tautien mahdollisimman varhainen tunnistaminen ja nopea reagoiminen niihin ovat tärkeitä seikkoja molempia päämääriä ajatellen.

Biologisten aseiden kehittämistä ja niiden leviämistä pyritään ehkäisemään myös vientivalvonnan keinoin. Biotieteiden ja teknologian alojen nopea kehitys on osaltaan korostanut kaksoiskäyttötuotteiden vientivalvonnan merkitystä BWC:n tehokkaan toimeenpanon kannalta. Australia-ryhmä (Australia Group, AG) on kemiallisten ja biologisten aineiden ja teknologioiden epävirallinen vientivalvontayhteisö, joka pyrkii edistämään kyseisten tuotteiden viennin säätelyä ja estämään niiden leviämistä. Australia-ryhmän toiminta perustuu vapaaehtoisuuteen, jäsenten omiin sitoumuksiin estää kemiallisten ja biologisten aseiden leviäminen sekä niiden käyttöön ottamien kansallisten vientivalvontatoimien tehokkuuteen. AG-maat tiedottavat toisiaan biologisten aseiden leviämiseriskeistä ja vientivalvontaan liittyvistä päätöksistään. AG-suuntaviivat vaativat muun muassa, että mikäli AG-maa aikoo myöntää vientiluvan sellaiselle yhteisellä valvontalistalla olevalle tuotteelle, jota vastaava tuote on aiemmin kielletty toisessa AG-maas-

sa, sen on konsultoitava tätä maata etukäteen. AG perustettiin vuonna 1985, ja sen epävirallisena puheenjohtajana toimii Australia. Jäseniä on tällä hetkellä 41. Suomessa AG-tuotteiden vientivalvonnasta vastaa ulkoministeriö.

Tietoisuuden lisääminen

Biotieteiden ja teknologian nopea kehitys on asettanut biologisten aseiden kieltosopimukselle uusia haasteita. Tämä johtuu monien biologisten aineiden kaksoiskäyttöluonteesta. Esimerkiksi lääketieteellisiin tai muihin rauhanomaisiin tarkoituksiin kehitettyjä aineita ja teknologioita voidaan käyttää myös sotilaallisiin tarkoituksiin. Kaksoiskäyttöön liittyviä riskejä on vaikea hallita, sillä biotieteiden tutkijoiden ja tutkimuslaitosten määrä on suuri. Lisäksi biotieteiden ja teknologioiden kaupallinen potentiaali kasvaa nopeasti. Teknologian kehittyminen ja halpeneminen tuovat menetelmät entistä useampien olottuville. Tutkimuksiin saattaa liittyä myös ennalta arvaamattomia riskejä. Esimerkiksi australialainen tutkimusryhmä onnistui vahingossa lisäämään isorokkovirukselle läheistä sukua olevan hiirirokkoviruksen virulenssia liittämällä virukseen interleukiini 4 -geenin (Jackson ym. 2001). Biologisten aseiden kieltosopimuksen kokouksissa huolta on herättänyt synteettisen biologian nopea kehittyminen. Esimerkiksi poliovirus on kyetty valmistamaan de novo laboratoriossa (Cello ym. 2002) ja vuoden 1918 influenssavirus kokoamaan uudelleen (Tumpey ym. 2005). Vuonna 2002 polioviruksen rakentaminen synteettisesti vei tutkimusryhmältä kaksi vuotta. Muutama vuosi myöhemmin hieman pienemmän bakteriofagin rakentaminen vei toiselta tutkimusryhmältä enää kaksi viikkoa (Smith ym. 2003). Vuonna 2010 raportoitiin, että tutkimusryhmä oli onnistunut siirtämään synteettisen genomisekvenssin mykoplasma bakteeriin luoden näin synteettisen bakteerisolun (Gibson ym. 2010).

Edellä kuvatut tieteen saavutukset ovat nostaneet bioetiikan keskiöön myös biologisten aseiden kieltosopimuksessa. Tätä kirjoitettaessa joulukuussa 2011 meneillään olevan seitsemännen tarkastelukonferenssin yhtenä kes-

TAULUKKO 3. YK:n päätöslauselman 1540 pääkohdat.

Kehotetaan valtioita ryhtymään tehokkaisiin toimiin, jotta voitaisiin estää joukkotuhoaseiden leviäminen

Valtiot eivät saa antaa tukea ei-valtiollisille toimijoille, jotka yrittävät kehittää, hankkia, omistaa, kuljettaa tai käyttää ydinaseita, kemiallisia tai biologisia aseita tai niiden kuljetusjärjestelmiä

Valtioilla on velvoite hyväksyä lakeja, joiden avulla rajoitetaan joukkotuhoaseisiin käsiksi pääsyä

Valtioiden tulee tiedottaa ja toimia teollisuuden kanssa sitä koskevista velvoitteista

keisenä aiheena onkin kieltosopimuksen kanalta oleellisen tieteen ja teknologian kehitys. BWC:ssä todetaan, että sopijavaltiot pyrkivät pitämään sopimuksesta kiinni huolimatta tie-teessä, teknologiassa tai politiikassa tapahtuvista muutoksista.

Bioturvallisuuden parantamiseksi monessa maassa on tiukennettu siihen liittyvää lainsäädäntöä. Vuonna 2004 tuli voimaan YK:n turvallisuusneuvoston päätöslauselma 1540. Se edellyttää valtioiden hyväksyvän ja panevan täytäntöön tehokkaita lakeja ja muita toimia, jotka estävät ei-valtiollisia toimijoita valmistamasta, hankkimasta, pitämästä hallussaan, kehittämästä, kuljettamasta, siirtämästä tai käyttämästä ydinaseita tai kemiallisia ja biologisia aseita tai niiden kuljetusvälineitä (TAULUKKO 3).

Kieltosopimus vaikuttaa myös ruohonjuuritasolla

BWC:tä pidetään usein ylätason valtiollisena sopimuksena, vaikka todellisuudessa sopimuksen velvoitteet koskevat myös luonnontieteellisten alojen tutkijoita. Hyökkäyksellisen ja puolustuksellisen biologisen tutkimuksen välillä on vaikeaa tehdä selkeää eroa. Periaatteessa kieltosopimusta voi rikkoa tietämättömyyttään ja ajattelemattomuuttaan. Mikrobin ja toksiinien väärinkäyttöriskin vähentäminen jää siis pitkälti myös tutkijoiden itsensä vastuulle. Avainasemassa ovat myös luonnontieteiden alan kaupalliset toimijat ja oppilaitokset. Siksi on tärkeää, että alan toimijoilla on



KUVA 1. Biologisten uhkien osaamiskeskuksen muodostavat Puolustusvoimat ja Terveyden ja hyvinvoinnin laitos harjoittelivat yhdessä biologisiin uhkiiin varautumista keväällä 2008. Puolustusvoimat pystytti diagnostisen kenttälaboratorionsa THL:n kampukselle Tilkanmäellä Helsingissä.



KUVA 2. Suojelutiedustelupartion tekemä kenttälaboratorion simuloitu tarkastus THL:n laboratorio-tiloissa.

hyvä ymmärrys BWC:stä ja että he tiedostavat oman työnsä mahdolliset kaksoiskäyttö- ja bioturvallisuusriskit sekä roolinsa niiden hallinnassa (TAULUKKO 4). Suomessa muuntogeenisten organismien käyttöä säädellään varsin tiukalla geeniteknikkalailla ja sen mukaisella ilmoitusmenettelyyn ja valvontakäynteihin pohjautuvalla valvonnalla. Tästä huolimatta geeniteknologian kehitys vaatii tulevaisuudessa nykyisen lakipohjan tarkastelua. Tähän liittyen myös puolustusvoimien ja Terveyden ja hyvinvoinnin laitoksen muodostamalla Biologisten uhkien osaamiskeskuksella on rooli bioturvallisuuden ja biologisiin uhkiiin varautumisen asiantuntijana (KUVAT 1 ja 2).

Viime vuosina on alettu panostaa entistä enemmän tutkijoiden ja biotieteitä opiskelevien sekä teollisuuden edustajien bioturvalli-

TAULUKKO 4. Biologisten aseiden kieltosopimuksen haasteet.

Biotekniikka kehitty nopeasti ja menetelmät tulevat halvemmiksi

Alan tutkijoiden ja toimijoiden tiedoissa ja etiikassa on puutteita

Korkean turvaluokan laboratorioiden määrä lisääntynyt nopeasti

Lait ovat jääneet jälkeen teknologian kehityksestä

Biologisten aseiden käytön todentaminen on vaikeaa

suustietoisuuden lisäämiseen. Esimerkiksi tutkijoiden käyttäytymissäantöjä ja lääkärinvalvoja vastaavia eettisiä sitoumuksia on vaadittu. Useat maat ja kansalaisjärjestöt ovat laatineet opetusmateriaalia yliopisto- ja tutkijakäyttöön. Esimerkiksi brittiläisen Bradfordin yliopiston laatima oppimateriaalipaketti biologisista aseista on internetissä kaikkien saatavilla (University of Bradford 2008). Myös Suomessa on laadittu internetiin oppimateriaalipaketti, joka koskee kansainvälisiä kieltosopimuksia ja vientivalvontaa (Verifin 2009). Lisäksi on aloitettu hankkeita käytännön bioturvallisuuden parantamiseksi laboratorioissa. CEN (European Committee for Standardization) on julkaissut standardin bioriskien pienentämisestä laboratorioissa (CEN 2008). Standardi on saanut laajasti huomiota, ja Euroopan bioturvallisuusyhdistys EBSA suosittaa sen käyttöönottoa mikrobiologisissa laboratorioissa. Useissa maissa ovat myös laboratorioiden niin sanotut bioturva-asiamiehet (biosafety officer, biorisk management advisor) pakollisia. Näiden asiantuntijoiden pätevyyden osoittamiseksi ollaan parhaillaan tekemässä kansainvälistä standardia.

Lopuksi

Vaikka biologisten tekijöiden tahallisen väärinkäytön riskit saattavat tuntua pieniltä, ne

ovat kuitenkin olemassa ja niitä vastaan on siksi varauduttava. Hyökkäykselliseen ja kaksoiskäyttöön soveltuvien mikrobien tutkimukseen liittyvät eettiset kysymykset ovat moniulotteisia, eikä niihin ole yksinkertaisia vastauksia

(Nikkari 2010). Biologisten tekijöiden väärinkäytön riski on minimoitava, mutta samaan aikaan tieteen ja innovaatioiden tekemiseen on rohkaistava. Siinä onkin purtavaa tiedemaailmalle ja haasteita sopimusneuvottelijoille. ■

SUSANNA SISSONEN, tutkija

Biologisten uhkien osaamiskeskus ja Terveyden ja hyvinvoinnin laitos

TIINA RAIJAS, erityisasiantuntija

Puolustusministeriö, puolustuspoliittinen osasto

OLLI HAIKALA, ylilääkäri

Sosiaali- ja terveysministeriö, valmiusyksikkö

HEIKKI HIETALA, projektiavustaja

Ulkoasiainministeriö, poliittinen osasto, asevalvonnan yksikkö

MARKKU VIRRI, yksikön päällikkö

Ulkoasiainministeriö, poliittinen osasto, asevalvonnan yksikkö

SIMO NIKKARI, professori, osastonjohtaja

Sotilaslääketieteen Keskus, tutkimus- ja kehittämisosasto ja Biologisten uhkien osaamiskeskus

SIDONNAISUUDET

Kirjoittajilla ei ole sidonnaisuuksia.

KIRJALLISUUTTA

- Biological and Toxin Weapons Convention. Geneve: YK [siteerattu 12.5.2011]. www.unog.ch/bwc
- Cello J, Pail AV, Wimmer E. Chemical synthesis of poliovirus cDNA: generation of infectious virus in the absence of natural template. *Science* 2002;297:1016–8.
- European Committee for Standardization. CEN Workshop agreement. CWA 15793 Laboratory biorisk management standard. Bryssel: CEN 2008. [ftp://ftp.cenorm.be/PUBLIC/CWAs/wokrshop31/CWA15793.pdf](http://ftp.cenorm.be/PUBLIC/CWAs/wokrshop31/CWA15793.pdf)
- Gibson DG, Glass JI, Lartigue C, ym. Creation of a bacterial cell controlled by a chemically synthesized genome. *Science* 2010;329:38–9.
- Jackson RJ, Ramsay AJ, Christensen CD, ym. Expression of mouse Interleukin-4 by a recombinant ectromelia virus suppresses cytolytic lymphocyte responses and overcomes genetic resistance to mousepox. *J Virol* 2001;75:1205–10.
- Matero P. Bioaseiden kieltosopimuksen valvonnasta ei yksimielisyyttä. *Ulkopoliitikka* 2000;4:49–58.
- Meselson M, Guillemin J, Hugh-Jones M, ym. The Sverdlovsk anthrax outbreak of 1979. *Science* 1994;266:1202–8.
- Nikkari S. Biologisten aseiden uhka. *Duodecim* 2010;126:119–20.
- Smith HO, Hutchinson CA, Pfannkoch C, Venter, JC. Generating a synthetic genome by whole genome assembly: φX174 bacteriophage from synthetic oligonucleotides. *Proc Natl Acad Sci USA* 2003;100:15440–5.
- Tumpey TM, Basler CF, Aguilar PV, ym. Characterization of the reconstructed 1918 Spanish influenza pandemic virus. *Science* 2005;310:77–80.
- University of Bradford. Educational module resource. Bradford: University of Bradford 2008. www.brad.ac.uk/bioethics/EducationalModuleResource/English-LanguageVersionofEMR/
- Verifin. Suomen toimet YK:n päätöslauselman 1540 toimeenpanemiseksi. Helsinki: Verifin 2009 [siteerattu 12.5.2011]. www.helsinki.fi/verifin/UN1540/index_fi.html
- Visakorpi R, Haikala O, Kahiluoto K. Bioaseen kieltosopimus ja sen noudattamisen todentaminen. *Suom Lääkäri* 1999;54:1271–4.

Summary

New challenges in the Biological Weapons Convention

Microbes and their toxins are biological weapons that can cause disease in humans, animals or plants, and which can be used with hostile intent in warfare and terrorism. Biological agents can be used as weapons of mass destruction and therefore, immense human and social and major economical damage can be caused. Rapid development of life sciences and technologies during the recent decades has posed new challenges to the Biological Weapons Convention. The Convention states that the States Parties to the BWC strive to ensure that the Convention remains relevant and effective, despite changes in science, technology or politics.