مقاله مروری

بیوتروریسم و جنگ‌افزارهای بیولوژیک، از گذشته تا به امروز: یک مطالعه مروری کلاسیک

مجید زارع بیدکی[1]، مهدی بلالی مود[2]

چکیده

بیوتروریسم، به هر گونه اقدام وحشت‌زا و آسیب‌رسان گفته می‌شود که با استفاده از آزادسازی یا انتشار عمدی عوامل بیولوژیک شدیداً بیماری‌زا شامل انواعی از میکروارگانیسم‌ها و یا سموم بیولوژیک، انجام پذیرد. با تهدیدات فزاینده تروریسم، لازم است که خطر مواجه با انواع میکروارگانیسم‌ها به‌عنوان یک ابزار قدرتمند تهاجم و تهدید، جدّی گرفته شود. این مقاله، به توضیح مفهوم جنگ‌افزارهای بیولوژیک و روند توسعه تاریخی آن، با تأکید بر تلاش‌ها برای کنترل تکثیر این نوع تسلیحات در طول زمان می‌پردازد.

اثرات بالقوّه بیماری‌های مسری بر روی مردم و نیروهای نظامی، از 600 سال قبل از میلاد شناخته شده بود. استفاده از قربانیان طاعون به‌عنوان سلاح در جنگ‌های قرون وسطی و توسعه آبله بر ضدّ بومیان در آغاز کشف قاره آمریکا، توسعه جنگ‌افزارهای بیولوژیکی در جریان جنگ جهانی اول، دوم و دوران جنگ سرد و حتی در آغاز هزاره سوم، همگی نشان از اهمیت استراتژیک قدرت بازدارندگی میکروارگانیسم‌های بیماری‌زا برای برتری‌جویی بعضی دولت‌ها و فرقه‌ها داشته و دارد. تلاش‌های تاریخی در استفاده از بیماری‌های عفونی به‌عنوان جنگ‌افزار بیولوژیکی، نشان می‌دهد که تمایز بین رخ داد طبیعی اپیدمی یک بیماری عفونی و وقوع آن در نتیجه یک حمله بیولوژیکی عمدی، بسیار مشکل است. همین ویژگی، به‌کارگیری آن را برای اهداف برتری‌جویی میسّر ساخته است. توافقات بین‌المللی برای کنترل توسعه جنگ‌افزارهای بیولوژیک همچون پروتوکل 1925 ژنو و کنوانسیون منع توسعه، تولید و ذخیره‌سازی تسلیحات باکتریولوژیک و توکسینی نیز نتوانسته است به کنترل توسعه و به‌کارگیری جنگ‌افزارهای بیولوژیک منجر گردد. مقاله حاضر از نوع مروری سنتی است و هدف از آن، افزایش آگاهی مردم به‌ویژه دست‌اندرکاران امور پزشکی و مسؤولین کشور می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: بیوتروریسم، جنگ‌افزارهای بیولوژیک، مرور تاریخی

مجله علمی دانشگاه علوم پزشکی بیرجند. 1394؛ 22 (3): 182-198.

دریافت: 1394/04/16 **پذیرش: 1394/06/24**

[1] مرکز تحقیقات هپاتیت، استادیار گروه میکروبیولوژی، دانشکده پیراپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی بیرجند، بیرجند، ایران

[2] نویسنده مسؤول؛ استاد سم‌شناسی بالینی، مرکز تحقیقات سم‌شناسی پزشکی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران

آدرس: مشهد، میدان آزادی، پردیس دانشگاه، مرکز تحقیقات سم شناسی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مشهد

تلفن: 051-38002464 نمابر: 051-38002467 پست الکترونیکی: mbalalimood@hotmail.com

مقدمه

بیوتروریسم، به هر گونه اقدام وحشت‌زا و آسیب‌رسان گفته می‌شود که با استفاده از آزادسازی یا انتشار عمدی عوامل بیولوژیک شدیداً بیماری‌زا، شامل انواعی از میکروارگانیسم‌ها و یا سموم بیولوژیک انجام پذیرد (1-3). به‌کارگیری این عوامل بیولوژیک مخرّب ممکن است در قالب جنگ‌افزارهای نظامی همچون: بمب، موشک و غیره انجام شود. به هر نوع وسیله‌ای از این قبیل که به‌منظور انتشار عمدی ارگانیسم‌های مولّد بیماری یا فرآورده‌های بیولوژیک با هدف آسیب و کشتار به‌کار برده می‌شود، جنگ‌افزار بیولوژیک گفته می‌شود و معمولاً به‌عنوان بخشی از سلاح‌های کشتار جمعی شناخته می شود. با تهدیدات فزآینده تروریسم، لازم است که خطر مواجه با انواع میکروارگانیسم‌ها به‌عنوان یک ابزار قدرتمند تهاجم و تهدید، جدّی گرفته شود. به‌ویژه در شرایطی که تصرّف گستره‌ای از قلمروهای جغرافیایی ممکن است بعضی گروه‌های تروریستی را از نظر توان عملیاتی به شبه دولت‌ها مبدل سازد، شبح کاربرد تسلیحات بیولوژیک علیه دشمنان‌شان بیش از پیش خودنمایی می کند. شاید زمان آن رسیده باشد که خطر جنگ‌افزارهای بیولوژیک به‌عنوان یک اولویت مهم، ارزیابی شود و توسعه تاریخی و استفاده از عوامل بیولوژیکی مربوط بدان، بهتر دانسته شود. شواهد زیادی نشان می‌دهد که جنگ‌افزارهای بیولوژیک در مجموع پتانسیل بیشتر و قابلیّت‌های آسیب‌رسانی غیر قابل کنترل‌تری را نسبت به جنگ‌افزارهای کلاسیک و شیمیایی دارند. در طی قرن گذشته، پیشرفت‌های انجام‌شده در فناوری‌های زیستی و بیوشیمی، تولید و توسعه چنین جنگ‌افزارهایی را آسان نموده است. مهندسی ژنتیک احتمالاً بیشترین نقش را از این نظر داشته است (4). تولید و در دسترس قرارگیری عوامل بیولوژیکی و توسعه دانش و فناوری جنگ‌افزارهای بیولوژیک می‌تواند به گسترش بیشتر این نوع تسلیحات و افزایش تمایلات در بین کشورها و یا وسوسه گروه‌های تروریستی برای در اختیارداشتن آنها منجر گردد.

این مقاله، مفهوم جنگ‌افزارهای بیولوژیک و مبانی توسعه آن را با تأکید بر کاربردها و تلاش‌ها برای کنترل تکثیر این نوع تسلیحات در طول تاریخ توضیح می‌دهد. امروزه، به‌دلیل فناوری آسان و ارزان جنگ‌افزارهای بیولوژیک، تهدید بیوتروریسم و توسعه سلاح‌های بیولوژیک یک تهدید واقعی است. این موضوع دیگر نه محدود به قلمرو افسانه‌های علمی و نه محدود به مناطق جغرافیایی خاص است. برخلاف همه تلاش‌ها، تاریخ گواه است که اقدامات برای کنترل تکثیر آنها ممکن است در نتیجه مشکلات تدارکاتی و سیاسی محدود شود و یا نافرجام بماند. هدف از این مطالعه مروری که به شیوه کلاسیک انجام گرفته است، آگاهی بیشتر مردم، به‌ویژه دست‌اندرکاران امور پزشکی و امنیتی کشور می‌باشد.

طبقه‌بندی عوامل میکروبی از نظر میزان خطر کاربرد در تسلیحات بیولوژیک

مرکز کنترل و پیشگیری از بیماری‌ها در آمریکا (CDC)، عوامل میکروبی مورد استفاده در سلاح‌های بیولوژیک را بر حسب میزان خطر حاصل از کاربرد آنها، در سه طبقه A، B و C قرار داده است (جدول 1)(5):

عوامل گروه A، حتی در دوز پایین، به‌شدت سمّی و از طریق آئروسل به‌سرعت در بین افراد اجتماع قابل انتشار و سرایت هستند؛ واکسن مؤثّری علیه آنها در اختیار نیست و در صورت به‌کارگیری، توانایی کشتار و آسیب‌زایی فراوانی دارند. این عوامل از پایداری محیطی مناسب برخوردارند و سابقه‌ای از به‌کارگیری آنها در جنگ‌افزارهای بیولوژیک وجود دارد. به همین دلیل هر گونه شایعه انتشار آنها می‌تواند آشکارا زمینه‌ساز دلهره و هراس در تیم‌های بهداشتی و نیز عامه مردم شود. سیستم‌های بهداشتی می‌بایست برای مواجه احتمالی با عوامل بیولوژیک این گروه، یک برنامه راهبردی مناسب داشته و از آمادگی لازم برخوردار باشند.

عوامل گروه B، گروه وسیعی از میکروارگانیسم‌های بیماری‌زا و نیز توکسین‌های بیولوژیک را شامل می‌شوند که انتشار نسبتا آسانی دارند، اما از قدرت کشتار و آسیب‌زایی کمتری برخوردارند. تشخیص این ارگانیسم‌ها و توکسین‌ها نیازمند به‌کارگیری انواعی از روش‌های نوین تشخیصی است که مرکز کنترل و پیشگیری از بیماری‌ها در آمریکا پیشنهاد می‌کند.

عوامل گروه C، شامل میکروارگانیسم‌های نوظهور و شدیداً بیماریزایی هستند که به‌خاطر در دسترس‌بودن و قدرت تکثیر و انتشار آسان، می‌توانند با فناوری‌های زیستی طوری تغییر یابند که به‌عنوان ارگانیسم‌های مرگبار در جنگ‌افزارهای بیولوژیک قابل استفاده گردند. این عوامل از این نظر مورد توجه هستند که به علت نبود دانش کافی از راه‌های انتشار، مکانیسم‌های عفونت‌زایی و کنترل آنها، برای مواجه احتمالی با عوامل این گروه، باید پژوهش‌ها در حوزه‌های تشخیص، درمان و پیشگیری از عفونت‌های حاصله توسعه یابد.

جدول 1- میکروارگانیسم‌های قابل کاربرد در بیوتروریسم و تسلیحات بیولوژیک بر حسب طبقه‌بندی مرکز کنترل و پیشگیری از بیماری‌ها (5)

طبقه ارگانیسم	نام ارگانیسم یا توکسین	بیماری حاصله
A	باسیلوس آنتراسیس	سیاه زخم
	توکسین کلاستریدیوم بوتولینوم	بوتولیسم
	یرسینیا پستیس	طاعون
	واریولا ماژور	آبله
	فرانسیسلا تولارنسیس	تولارمی
	فلاوی ویروس‌ها (ویروس ابولا و ویروس ماربورگ)، آرنا ویروس‌ها (ویروس لاسا و ویروس ماچوپو)	تب‌های هموراژیک ویروسی
B	گونه‌های بروسلا	بروسلوز
	اپسیلون توکسین کلاستریدیوم پرفرنژنس	آسیب‌های عروقی - عصبی
	گونه‌های سالمونلا، شیگلا، اشریشیا کولی سویه‌ی O157:H7	مسمومیت‌های منتقله از راه غذا
	بورخولدریا مالئی	مشمشه
	بورخولدریا پسودومالئی	میلوئیدوز
	کلامیدیا پسیتاسی	پسیتاکوزیس
	کوکسیلا بورنتی	تب کیو
	توکسین ریسین از دانه کرچک (Ricin Communis)	آگلوتنیاسیون گلبولهای قرمز و رسوب پروتئین‌های سرم
	انتروتوکسین B استافیلوکوکوس اورئوس	مسمومیت، سندرم شوک سمی
	ریکتزیا پرووازکی	تیفوس
	ویروس‌های آنسفالیت شرقی، غربی و ونزوئلایی	آنسفالیت‌های ویروسی
	ویبریو کلرا، کریپتوسپوریدیوم پاروم	مسمومیت‌های منتقله از راه آب
C	نیپا ویروس	آنسفالیت، عفونت حاد تنفسی
	هانتا ویروس	عفونت تنفسی شدید
	ویروس آنفلوانزا (سویه H1N1)	آنفلوآنزا
	ویروس HIV	ایدز
	ویروس سارس	عفونت تنفسی شدید

انتخاب نوع عامل میکروبی برای به‌کارگیری در یک سلاح میکروبی، بستگی به ظرفیت‌های اقتصادی، فنّی و مالی دولت و یا سازمان تروریستی عامل دارد. ویروس‌های آبله، ابولا و ماربورگ ممکن است به این دلیل انتخاب شوند که شهرتی در ایجاد بیماری‌های ترسناک‌تر دارند.

◂ توکسین‌های بیولوژیک

از میان انبوه توکسین‌های میکروبی و بیولوژیک، تنها تعداد معدودی از آنها قابلیّت به‌کارگیری به‌عنوان سلاح بیولوژیک را دارند. این گروه عمدتاً شامل توکسین‌های: بوتولین، کلرا، ریسین، آبرین، مایکوتوکسین‌ها، آفلاتوکسین‌ها و بعضی از انتروتوکسین‌های مولّد گاستروآنتریت هستند (1، 3). فاکتورهایی که انتخاب یک توکسین بیولوژیک را به‌عنوان یک سلاح بیولوژیک مشکل می‌سازند، به‌طور عمده شامل: عدم امکان تولید انبوه، نیمه‌عمر محیطی کوتاه، دامنه محدود اختصاصیّت میزبان- هدف و در نهایت نیاز به فورمولاسیون پیچیده برای اتصال مؤثّر به هدف می‌باشد (1).

◂ جنگ‌افزارهای بیولوژیک اولیه

اثرات بالقوّه بیماری‌های مسری بر روی مردم و نیروهای نظامی، از 600 سال قبل از میلاد شناخته شده بود. سولون Solon- حاکم آتن در دوران باستان- گیاه مسهل خربق سفید را در طی محاصره شهر کریسا Krisa استفاده کرد (6). استفاده گسترده از کثافات، اجساد و لاشه حیوانات نیز اثرات ویرانگری بر نیروهای نظامی داشت (7). برای مثال در معرض قراردادن سپاه دشمن با چاه‌ها و دیگر منابع آب آلوده، یک راهبرد جنگی شایع بود (جدول2)؛ همچنین به‌کارگیری مخفیانه از توکسین‌های گیاهی برای حذف دشمنان نیز روشی مرسوم بود. در کتاب ذخیره خوارزمشاهی (اولین دائره‌المعارف پزشکی به زبان فارسی)، تألیف سیداسماعیل جرجانی در قرن ششم هجری شمسی، چنین آمده است: «بعضی از ملوک، کنیزکان را به زهر، بپرورند چنانکه خوردن آن ایشان را عادت شود و زیان ندارد. این از بهر آن کنند تا آن کنیزک را به تحفه یا به حیله دیگر به خصمی که ایشان را بوَد برسانند تا به مباشرت آن کنیزک، هلاک شوند»(8).

در طی قرون وسطی، استفاده از قربانیان بیماری‌های عفونی به‌عنوان سلاح، کاربرد فراوان یافت. یک نمونه کاربرد آن در جریان محاصره شهر کافا Kafa (شهری که در اوکراین امروزی واقع است و هم اکنون فدوزیا Feodosiya خوانده می‌شود)، در سال 1346 میلادی رخ داد. مهاجمان تاتار در پشت دروازه‌های بسته شهر، گرفتار اپیدمی طاعون شدند (9). با این وجود، آنان با پرتاب اجساد در حال فساد خود به داخل شهر و گسترش اپیدمی طاعون به درون شهر، این بدشانسی خود را به فرصتی برای پیروزی مبدل ساختند. زیرا شیوع طاعون در داخل شهر توسعه یافت و سربازان ایتالیایی درون آن را وادار به عقب‌نشینی کرد. پاندمی طاعون که «مرگ سیاه» نیز خوانده می‌شود، طی قرن چهاردهم در سرتاسر اروپا، خاور نزدیک و آمریکای شمالی به شکل گسترده‌ای کشتار کرد؛ به‌طوری‌که بیشتر از 25 میلیون نفر را در آن قرن و اوایل قرن پانزدهم در اروپا کشت. باور بر این است که این پاندمی احتمالاً ویرانگرترین فاجعه بهداشت عمومی در تاریخ مکتوب بشر بوده است (10، 11).

حادثه کافا در سال 1349 توسط یک مورخ ایتالیایی به نام گابریل دموسیس Gabriel de Mussis گزارش شد (12). او معتقد بود که ایتالیایی‌های در حال فرار از کافا، طاعون را به بنادری در سواحل مدیترانه منتقل کردند (10). در حقیقت کشتی‌های حامل پناهندگان (و احتمالاً موش‌های) مبتلا به طاعون به بنادر مدیترانه‌ای می‌رسیدند و احتمالاً این سهمی جدّی در پاندمی طاعون داشته است. در عین حال، با در نظر گرفتن اکولوژی و اپیدمیولوژی پیچیده طاعون، شاید این فرضیه که یک حمله بیولوژیکی ساده به شهر کافا، توانسته است پاندمی طاعون در قرن چهاردهم در اروپا را رقم بزند، کمی بعید به نظر می‌رسد (13).

◂ جنگ‌افزارهای بیولوژیک در دوران کشف امریکا

آبله به‌عنوان یک اسلحه بیولوژیک مؤثّر، در همان آغاز کشف قاره جدید به‌کار گرفته شد. Francisco Pizarro

(کشور گشای اسپانیایی تبار) در قرن شانزدهم، بومیان آمریکای جنوبی را با لباس‌های آلوده به ترشحات زخم‌های آبله، به این بیماری مبتلا ساخت (6، 7، ۱۳،۱۴). به‌علاوه در طی جنگ فرانسویان و بومیان آمریکا (1754-1767)، Sir Jeffry Amherst -فرمانده نیروهای بریتانیایی در آمریکای شمالی- استفاده عمدی از آبله را برای کاهش جمعیت سرخ‌پوستان بومی مخالف حضور بریتانیایی‌ها پیشنهاد کرد (14، 15). در سال 1763، یکی از افسران زیردست Amherst، تعداد فراوانی از پتوهای آلوده به ترشحات آبله را از درمانگاه بیماران آبله‌ای جمع کرد و حسب گزارش خود او به‌طور عمدی و هدفمند در اختیار بومیان سرخ‌پوست قرار داد (7، 16). حاصل این کار، شیوع گسترده آبله در میان قبایل بومی ساکن در دره‌ی رودخانه اوهایو بود. در این واقعه نیز احتمالاً وجود تماس‌های دیگری بین جمعیت مهاجر اروپایی و بومیان آمریکا، در وقوع چنین اپیدمی که بروز آن برای بالغ بر 200 سال ادامه یافت، سهیم بوده است. به‌ویژه آنکه انتقال آبله از طریق البسه و پتو در مقایسه با انتقال از طریق قطرات معلّق تنفسی، روشی ناکارآمد محسوب می‌شود.

تلاش‌های تاریخی در استفاده از بیماری به‌عنوان جنگ‌افزار بیولوژیکی، نشان می‌دهد که تمایز بین رخ داد طبیعی اپیدمی یک بیماری عفونی و وقوع آن در نتیجه یک حمله بیولوژیکی عمدی، بسیار مشکل است. مشکلی که همچنان تا عصر حاضر ادامه یافته است.

◄ تسلیحات بیولوژیکی پس از توسعه علم میکروب‌شناسی

به‌کارگیری تسلیحات بیولوژیک در طی نیمه دوم قرن نوزدهم، خیلی دقیق‌تر و علمی‌تر شد. زیرا انتشار «اصول کخ» برای تعیین رابطه یک میکروارگانیسم با یک بیماری مشخص و نیز توسعه فنون آزمایشگاهی میکروبیولوژی به‌عنوان یک علم جدید، امکان جداسازی و تکثیر بسیاری از ارگانیسم‌های بیماری‌زا و نیز توکسین‌های بیولوژیک را در حجم بالا میسر ساخت (1، 7).

1. جنگ جهانی اول

دلایل عمده‌ای وجود دارد که وجود یک برنامه تسلیحات بیولوژیکی مخفی در آلمان طی جنگ جهانی اول را تأیید می‌کند. در جریان این جنگ، گزارش‌های متواتر از تلاش آلمان‌ها برای انتقال اسب‌ها و گاوهای تلقیح‌شده با باکتری‌های بیماری‌زا، همچون باسیلوس آنتراسیس (سیاه زخم) و بورخولدریا مالئی (مشمشه) به ایالات متحده و دیگر کشورها وجود داشت (17، 18). همین نوع عوامل باکتریایی استفاده شدند تا گوسفندان رومانیایی را قبل از صادرات به روسیه آلوده کنند. نقل‌قول‌های دیگری نیز از تلاش آلمان برای گسترش وبا در ایتالیا و طاعون در سنت پترزبورگ روسیه و بمباران بیولوژیک اهدافی در بریتانیا وجود داشت (17، 18)؛ اما دولت آلمان همه این ادعاها را انکار کرد.

در سال 1924، یک کمیته بین‌المللی نظر آلمان را تأیید کرد؛ زیرا هیچ شاهد قطعی نیافت که نشان دهد تسلیحات باکتریولوژیک در جنگ به‌کار گرفته شده است (18). با این وجود، مدارک مستدلی در استفاده از تسلیحات شیمیایی نشان داده شد. نگرانی از تسلیحات شیمیایی در طی جنگ جهانی اول، تلاش‌های دیپلماتیک بین‌المللی را به سمت محدودسازی تکثیر و استفاده از سلاح‌های کشتار جمعی از قبیل تسلیحات بیولوژیکی و شیمیایی معطوف گرداند (19، 20). در سال 1925، پروتکلی برای منع استفاده از خفه‌کننده‌ها، موادّ سمی و یا دیگر گازها و روش‌های باکتریولوژیک تسلیحاتی در جنگ به امضا رسید که امروزه عموماً از آن با عنوان «پروتوکل 1925 ژنو» یاد می‌شود. از آنجا که در آن زمان، ویروس‌ها از باکتری‌ها افتراق داده نمی‌شدند، در این پروتوکل ویروس‌ها به‌طور خاص مورد اشاره قرار نگرفته‌اند. در نهایت، این موافقت‌نامه به امضای مجموع 108 دولت در سازمان ملل رسید. با این وجود، پروتوکل ژنو به بازبینی از مراکز مشکوک و بررسی میزان انطباق آنها اشاره‌ای نمی‌کند. همین ویژگی، پروتوکل مذکور را به سندی غیر عملیاتی و کم‌اهمیت مبدل ساخت و باعث شد که چندین

کشور که خود از امضاکنندگان پروتوکل بودند، در مدت کوتاهی پس از تصویب آن، توسعه تسلیحات بیولوژیکی خود را آغاز کنند. این کشورها شامل: بلژیک، کانادا، فرانسه، بریتانیا، ایتالیا، هلند، لهستان، ژاپن و شوروی سابق بودند. ایالات متحده امریکا نیز اساساً پروتوکل ژنو را امضا نکرد (20).

2. جنگ جهانی دوم

در طی جنگ جهانی دوم، بعضی کشورها شروع به انجام برنامه‌های نسبتاً بلندپروازانه تحقیقاتی در زمینه تسلیحات بیولوژیکی کردند. انواعی از اتهامات متقابل، وقایع سال‌های جنگ جهانی دوم و پس از آن را غبار آلود کرد. ژاپن انجام تحقیقات بر روی تسلیحات بیولوژیک را از حدود سال‌های 1932 آغاز و تا پایان جنگ دوم جهانی دنبال کرد (6، 14، 19). در برنامه پژوهش و توسعه تسلیحات بیولوژیک ژاپن، چندین واحد نظامی حضور داشتند. هسته مرکزی برنامه تسلیحات بیولوژیکی ژاپن با عنوان «واحد 731» شناخته می‌شد و در Manchuria قرار داشت (6). در این برنامه بیش از 3000 محقق در یک مجموعه از تأسیسات گسترده مشغول به‌کار بودند. میکروارگانیسم‌های مورد توجه در برنامه ژاپنی‌ها شامل: باسیلوس آنتراسیس، کلاستریدیوم پرفرنژنس، نایسریا منتژیتیدیس، ویبریو کلرا، گونه‌های شیگلا و یرسینیا پستیس بود (6، 21). باور بر این است که بیشتر از ده هزار زندانی در نتیجه ایجاد عفونت‌های آزمایشی بر روی آنها در طی برنامه ژاپن و در بین سال‌های 1932 تا 1945 مردند. حداقل سه هزار نفر از این قربانی‌ها، زندانیان جنگی شامل: سربازان کره‌ای، چینی، مغول، روسی، آمریکایی، بریتانیایی و استرالیایی بودند و بسیاری از این سربازان در اثر تلقیح آزمایشی عوامل میکروبی مولد سیاه زخم، گانگرن‌گازی، عفونت منگوکوکی، وبا، اسهال خونی و یا طاعون مردند. بعلاوه، آزمایشات فراوانی با ترودوتوکسین (یک توکسین قارچی شدیداً سمی) انجام شد. ارتش ژاپن همچنین با فراهم‌ساختن امکان رشد کک‌ها بر روی موش‌های مبتلا به طاعون در شرایط آزمایشگاهی، طاعون را به‌عنوان یک سلاح بیولوژیک توسعه داد. سپس در چندین موقعیت جنگی، کک‌ها بر فراز شهرهای چین از هواپیماها رها شدند تا اپیدمی‌های طاعون را در این کشور سبب شوند. با این وجود، پرسنل نظامی ژاپن به میزان کافی برای مواجهه با خطرات سلاح‌های بیولوژیک آموزش دیده و مجهز نبودند. به‌طوری که بنا بر گزارش‌ها، وقوع یک حمله بیولوژیک در شهر چانگته چین در 1941 منجر به بروز ده هزار مصدوم گردید که در نتیجه استفاده غیر دقیق از این تسلیحات بیولوژیک بود. طی حادثه مذکور، 1700 سرباز ژاپنی مردند و همین باعث شد که ژاپن در 1942 به آزمایش‌های میدانی در این زمینه پایان دهد (21). در دسامبر 1949، یک دادگاه نظامی شوروی، 12 زندانی جنگی ژاپن را به جرم مهیاسازی و استفاده از تسلیحات بیولوژیکی محاکمه کرد. در طی این محاکمه، یک فرمانده ارشد سابق در واحد 731 ژاپن، شهادت داد که به‌طور سالانه حداقل 600 زندانی در واحد 731 کشته می‌شدند (22). البته در سال‌های بعد، مقامات ژاپن از آزمایش‌های تسلیحات بیولوژیک خود با عنوان «تأسّف‌بارترین اقدامات از دیدگاه انسانی» یاد و عملاً به پلیدی آن اذعان کردند (۱۳،۲۱).

در آلمان، برنامه پژوهش‌های تسلیحات بیولوژیک در مقایسه با دیگر کشورهای اصلی درگیر در جنگ، بسیار ابتدایی‌تر بود. گفته شده است که هیتلر با توجه به مشاهدات خود از اثرات ویرانگر عوامل شیمیایی به‌کار رفته در جنگ جهانی اول، دستوراتی در خصوص منع توسعه سلاح‌های شیمیایی و بیولوژیک صادر کرده بود. با این وجود، با حمایت افسران بلندپایه نازی، دانشمندان آلمانی شروع به تحقیق در زمینه تسلیحات بیولوژیکی نمودند (23). محققان پزشکی آلمان، زندانیان خود را با میکروارگانیسم‌های مولّد بیماری همچون: ریکتزیا پرووازکی، ویروس هپاتیت A و مالاریا آلوده می‌کردند. علی‌رغم این تلاش‌ها، برنامه تسلیحات بیولوژیک مخرّب آلمان هیچ‌گاه عملیاتی نشد (6، 14). از طرف دیگر،

مقامات آلمان، متّفقین را به استفاده از سلاح‌های بیولوژیک متهم می‌ساختند. برای مثال گوبلز، وزیر تبلیغات هیتلر، بریتانیا را به تلاش برای ورود تب زرد به هند از طریق واردکردن حشرات آلوده از آفریقای غربی متهم ساخت (6). حقیقت آن است که بریتانیایی‌ها در همان زمان، مشغول انجام یکسری آزمایشات تولید سلاح بیولوژیک با یکی از مهم‌ترین ارگانیسم‌های قابل کاربرد در تسلیحات بیولوژیک به نام *باسیلوس آنتراسیس* بودند. آزمایش‌های مربوط به تولید بمب با اسپور این باکتری در جزیره گرینارد، در نزدیکی سواحل اسکاتلند انجام شد (24). به‌خاطر ماندگاری اسپورهای زنده این باکتری، آزمایشات مذکور منجر به آلودگی شدید این جزیره و درنهایت قرنطینه‌سازی جزیره برای چندین دهه گردید. اما در نهایت جزیره گرینارد در سال 1986 با استفاده از هزاران تن فرمالدئید و آب دریا گندزدایی شد.

در ایالات متحده آمریکا یک برنامه پژوهش و توسعه تسلیحات بیولوژیکی تحت مدیریت یک سازمان غیرنظامی (the War Reserve Service) در سال 1942 در کمپ دتریک مریلند شروع شد (این مکان امروزه با نام فورت‌دتریک شناخته می‌شود و انستیتوی تحقیقات پزشکی ارتش امریکا در زمینه بیماری‌های عفونی می‌باشد). در کمپ دتریک، اولین ارگانیسم‌های مورد توجه *باسیلوس آنتراسیس* و *بروسلا سویس* بودند. اگرچه حدود 5000 بمب محتوی اسپورهای *باسیلوس آنتراسیس* در کمپ دتریک تولید شدند، اما فضای تولید به حدّ مطلوبی از ابزارهای ایمنی مهندسی برخوردار نبود و همین مانع تولید گسترده سلاح‌های بیولوژیک در طی جنگ جهانی دوم در آمریکا گردید (7، 14).

3. تسلیحات بیولوژیک در دوران جنگ سرد

در سال‌های پس از جنگ جهانی دوم، روزنامه‌ها در بسیاری از کشورها با مقالاتی پر شدند که به شیوع بیماری‌های همه‌گیر و نقش عوامل بیگانه مسلّح به سلاح بیولوژیک در اشاعه این بیماری‌ها اشاره داشتند (7، 25). در طی جنگ کره، اتحاد جماهیر شوروی سابق، چین و کره شمالی نیز ایالات متحده آمریکا را متهم به استفاده از جنگ‌افزارهای بیولوژیک بر ضد کره شمالی نمودند (6، 25). در سال‌های بعد، ایالات متحده آمریکا پذیرفت که این کشور توانایی تولید چنین تسلیحاتی را دارد؛ اما در اختیارداشتن آن را انکار کرد. با این وجود، ایالات متحده امریکا به دلیل عدم تصویب پروتوکل 1925 ژنو، آشکارا در موضع ضعف قرار گرفت. عدم تصویب پروتوکل 1925 ژنو، اولاً به‌دلیل اطلاع عموم از برنامه دولت آمریکا برای توسعه جنگ‌افزارهای بیولوژیک و در ثانی به‌خاطر وجود همکاری‌های مشکوک با دانشمندان سابق واحد 731 ژاپن بود (6، 25). در حقیقت، در جریان جنگ کره (1953-1950) بود که برنامه آمریکا برای تولید جنگ‌افزارهای بیولوژیکی با ایجاد تأسیسات جدید در آرکانزاس توسعه یافت. همچنین در سال 1953، این کشور یک برنامه دفاعی نیز با موضوع «توسعه اقدامات متقابل» شامل: تولید واکسن‌ها، آنتی‌سرم‌ها و عوامل درمانی به‌منظور محافظت سربازان از حملات بیولوژیکی احتمالی آغاز کرد. تا اواخر دهه شصت میلادی، ارتش آمریکا یک زرادخانه بیولوژیکی را توسعه داده بود که شامل انواع بی‌شماری از میکروارگانیسم‌های بیماری‌زای خطرناک، توکسین‌ها و همچنین پاتوژن‌های قارچی می‌شد. این پاتوژن‌های قارچی می‌توانستند محصولات زراعی را هدف قرار دهند و نقص در تولید غلات و در نهایت، قحطی را سبب گردند (6).

در فورت دتریک، مهمّات بیولوژیک در درون محفظه‌های فلزی توخالی که به شکل کروی و به حجم یک میلیون لیتر ساخته شده بود، به شکل آئروسل منفجر می‌شد و افراد داوطلب، در داخل هر محفظه با هر یک از میکروارگانیسم‌های *فرانسیسلا تولارنسیس* و *کوکسیلا بورنتی* مجاور می‌شدند (14). مطالعات بدین منظور انجام می‌شد تا میزان آسیب‌پذیری انسان به هر پاتوژن تعیین گردد. آزمایشات دیگری نیز انجام شد تا کارایی واکسن‌ها و امکانات موجود برای پیشگیری و درمان ارزیابی شود (14، 26).

در بین سال‌های 1951 تا 1954، چندین مطالعه انجام

شد تا آسیب‌پذیری شهرهای ایالات متحده را نشان دهد (27). به‌طور مخفیانه چندین شهر ساحلی از جمله: نیویورک، سان‌فرانسیسکو و چند شهر دیگر، به‌عنوان محل انجام آزمایشات انتخاب شدند تا روش‌های آئروسل‌سازی و پراکنده‌سازی مورد بررسی قرار بگیرند. در طی این آزمایش‌های پنهان، ترکیبات شبیه به آئروسل‌های میکروبی در شهرهای نیویورک، سان‌فرانسیسکو و دیگر شهرها آزاد شدند. *آسپرژیلوس فومیگاتوس*، *باسیلوس سوبتیلیس* و *سراشیا مارسنس* برای انجام این آزمایش‌ها انتخاب شدند. این ارگانیسم‌ها در طول مناطق جغرافیایی گسترده‌ای رها شدند تا اثرات تشعشعات خورشیدی و شرایط جوّی بر روی بقای این ارگانیسم‌ها مطالعه گردد. نگرانی‌ها در مورد خطرات بهداشت عمومی این اقدام، بعد از شیوع عفونت‌های ادراری توسط *سراشیا مارسنس* به شکل عفونت بیمارستانی در بیمارستان دانشگاهی استفورد و نیز در شهر سان فرانسیسکو افزایش یافت(13، 14، 27) .

علاوه بر این کوشش‌ها در ایالات متحده امریکا، کشورهای بسیار دیگری شامل: کانادا، بریتانیا، فرانسه و جماهیر شوروی، تحقیقات مرتبط با سلاح‌های بیولوژیک خود را ادامه دادند. در بریتانیا، دپارتمان تحقیقات میکروبیولوژی برای کاربردهای تسلیحاتی در سال 1947 شکل گرفت (7، 28). بریتانیایی‌ها چندین آزمایش با عوامل تسلیحات بیولوژیک در باهاما، جزایر لوئیس و در آبهای اسکاتلند انجام دادند تا این تسلیحات را بهینه‌سازی کنند. با این وجود در سال 1957، دولت بریتانیا تصمیم گرفت که تحقیقات در زمینه تسلیحات بیولوژیک مخرّب را ممنوع و ذخایر تسلیحات بیولوژیکی خود را منهدم سازد. در همان زمان، در گوشه دیگری از دنیا تلاش‌های جدیدی برای توسعه بیشتر تحقیقات بیولوژیک مخرّب در حال انجام بود. اتحاد جماهیر شوروی سابق، تلاش‌هایش را هم در زمینه پژوهش و هم توسعه سلاح‌های بیولوژیک مخرّب افزایش داد؛ هر چند که چنین توسعه‌ای را آشکارا انکار می‌کرد (6، 28).

در طول دوران جنگ سرد، بعضی کشورها اتهامات فراوانی در این زمینه علیه یکدیگر می‌زدند (18). مطبوعات اروپای شرقی بیان کردند که بریتانیا در شورش عمان در سال 1975 از تسلیحات بیولوژیک استفاده کرده است. در جولای سال 1964، روزنامه پراودا- ارگان حزب کمونیست شوروی- ادعا کرد که نظامیان آمریکا در کلمبیا و نیز سربازان کلمبیایی، از عوامل بیولوژیک بر ضدّ دهقانان کلمبیایی و بولیویایی استفاده کرده‌اند. چینی‌ها نیز ایالات متحده را متهم کردند که یک اپیدمی وبا را در سال 1961 در هنگ‌کنگ شایع کرده است. در سال 1969 نیز مصر، امریکا را به ایجاد اپیدمی وبا در عراق متهم ساخت (13).

کنوانسیون منع تسلیحات بیولوژیک 1972

در طی اواخر دهه 1960، اطلاعات بیشتری از برنامه‌های تسلیحات بیولوژیک بعضی کشورها آشکار شد و به‌وضوح مشخص گردید که پروتوکل ژنو 1925، در کنترل تکثیر سلاح‌های بیولوژیکی، ناکارآمد است. نگرانی‌های بین‌المللی نیز در خصوص ماهیّت غیر متمایزشونده، غیر قابل پیش‌بینی، خطرات اپیدمیولوژیک و نیز فقدان ابزارهای کنترل اپیدمیولوژیک برای تسلیحات بیولوژیک، به‌شدت افزایش یافته بود (18، 20). یک هماهنگی جدید بین‌المللی در زمینه منع تولید و توسعه تسلیحات بیولوژیک مورد نیاز بود. در جولای 1969، بریتانیا یک بسته پیشنهادی، مشتمل بر طرحی کلی از نیاز به منع توسعه، تولید و ذخیره‌سازی سلاح‌های بیولوژیک به کمیته خلع سلاح سازمان ملل ارائه کرد (29). این بسته پیشنهادی، سازوکارهایی برای کنترل و بازرسی و همچنین دستورالعمل‌هایی برای پیگیری موارد نقض پیمان پیش‌بینی می‌کرد.

جدول 2- پیش‌بینی سازمان بهداشت جهانی از صدمات حاصله در نتیجه بعضی حملات بیولوژیک فرضی* (24)

عامل میکروبی	فاصله دریافت با وزش باد (کیلومتر)	تعداد موارد کشتار	تعداد موارد مصدومیت
تب دره ریفت	1	400	35000
آنسفالیت‌های منتقله از راه کنه	1	9500	35000
تیفوس	5	19000	85000
بروسلوز	10	500	125000
تب کیو	20<	150	125000
تولارمی	20<	30000	125000
آنتراکس	20<	95000	125000

*رهاسازی 50کیلوگرم از عامل میکروبی (به شکل آئروسل) توسط هواپیما در طول یک خط 2 کیلومتری در مسیر باد به سمت یک مرکز جمعیتی 500000 نفری

مدت‌کوتاهی پس از ارائه بسته پیشنهادی بریتانیا، کشورهای عضو پیمان ورشو، تحت رهبری اتحاد جماهیر شوروی سابق در سپتامبر همان سال، بسته پیشنهادی مشابهی را به سازمان ملل ارائه کردند. با این وجود، بسته پیشنهادی آنان فاقد مقررات و دستورالعمل‌های لازم برای بازرسی بود. دو ماه بعد، در نوامبر 1969، سازمان بهداشت جهانی (WHO) گزارشی را در خصوص نتایج احتمالی استفاده از عوامل تسلیحات بیولوژیک منتشر ساخت (جدول 3).

در نهایت، در سال 1972 کنوانسیون (منع توسعه، تولید و ذخیره سازی تسلیحات باکتریولوژیک و تسلیحات توکسینی و تخریب این تسلیحات) شکل گرفت. این پیمان هر گونه توسعه، تولید و ذخیره‌سازی پاتوژن‌ها یا توکسین‌ها در مقادیری که هیچ توجیهی برای پیشگیری، محافظت یا دیگر اهداف صلح‌آمیز ندارد را منع می‌کند (30). همچنین مطابق با این کنوانسیون، توسعه سازوکارهای انتقال و تحویل فناوری تسلیحات بیولوژیک به دیگر کشورها و یا آموزش کادر فنی آنان در این زمینه ممنوع است. قدم بعدی مورد نیاز در تحقق این پیمان آن بود که کشورهای امضاکننده پیمان، ذخایر، سیستم‌های ارائه و ابزارهای تولید تسلیحات بیولوژیک خود را در عرض 9 ماه از تاریخ امضای پیمان تخریب کنند. این موافقت‌نامه در اختیار 103 کشور امضاکننده آن قرار گرفت و سپس در آوریل 1972 به تصویب رسید. کنوانسیون مذکور از مارس 1975 به اجرا در آمد (6). آن گروه از کشورهای امضاکننده پیمان که هنوز آن را تصویب نکرده‌اند، موظف‌اند تا زمانی که تصمیم خود را مبنی بر عدم تصویب این پیمان به اطلاع سازمان ملل نرسانده‌اند، از فعالیت‌هایی که باعث شکست اهداف کنوانسیون مذکور می‌شود بپرهیزند. امضاکنندگان کنوانسیون لازم است که اطلاعات زیر را به‌طور سالانه به سازمان ملل ارائه کنند: محل تجهیزاتی که تحقیقات مربوط به دفاع بیولوژیکی در حال انجام است؛ کنفرانس‌های علمی- تخصصی که در این زمینه برگزار می‌گردد؛ هر گونه تبادل دانشمندان یا اطلاعات با دیگر کشورها در این زمینه و همچنین شیوع بیماری‌ها (6، 13، 31).

با این وجود، کنوانسیون منع تسلیحات بیولوژیک به همانند پروتوکل 1925 ژنو، دستورالعمل‌های سفت و سختی برای بازرسی و کنترل خلع سلاح و نیز پیوستن کشورها به پروتوکل ارائه نمی‌کند. بعلاوه، هیچ دستورالعمل مشخصی برای وادارساختن کشورها به اجرای دقیق کنوانسیون و اینکه چطور با موارد نقض کنوانسیون برخورد شود، وجود ندارد (31، 32). حق اعضای ثابت شورای امنیت برای وتوی بازرسی‌های پیشنهادی، از دیگر مواردی است که کارایی این کنوانسیون را تضعیف می‌کند. بعلاوه، بعضی موارد مورد اختلاف و

چالش‌برانگیز همچون تعریف «پژوهش‌های دفاعی» و «مقادیر کمّی پاتوژن‌های مورد نیاز برای انجام پژوهش‌های صلح‌آمیز» وجود دارد (31، 32). در هر حال اتهامات نقض این کنوانسیون می‌بایست به شورای امنیت سازمان ملل گزارش گردد که به نوبه خود می‌تواند به شروع بازرسی‌ها از کشور مورد اتهام و اصلاح فرآیندها منجر شود.

ایالات متحده آمریکا در دوران ریاست جمهوری نیکسون، یک سیاست ملی و دائمی را به تصویب رساند که دیگر هرگز از تسلیحات بیولوژیک، مشتمل بر ارگانیسم‌ها و توکسین‌ها تحت هر شرایطی استفاده نکند. شورای امنیت ملی آمریکا در نوامبر 1969 (برای میکروارگانیسم‌ها) و در فوریه 1970 (برای توکسین‌ها)، توقف پژوهش و تولید سلاح‌های بیولوژیک مخرّب و نیز تخریب زرادخانه تسلیحات بیولوژیک را اجباری ساخت. در عین حال، تلاش‌های تحقیقاتی با هدف توسعه اقدامات متقابل شامل: ساخت واکسن‌ها و آنتی‌سرم‌ها ادامه یافت. تمام زرادخانه تسلیحات بیولوژیک آمریکا بین سال‌های 1971 تا 1973 تخریب گردید. به‌دنبال پایان‌یافتن برنامه مذکور، سازمان United States Army Medical Research Institute of Infectious Diseases (USAMRIID) پایه‌گذاری شد تا ارتش امریکا بتواند تحقیقات باز و غیر طبقه‌بندی‌شده در زمینه توسعه دفاع پزشکی را در مقابل هر نوع حمله بیولوژیک احتمالی ادامه دهد (14، 13).

علی‌رغم توافقات انجام‌گرفته در سال 1972، بعدها چندین کشور امضاکننده کنوانسیون، در فعالیت‌هایی مشارکت جستند که مطابق مفاد این کنوانسیون غیر قانونی بود (6). این حوادث به روشنی عدم کارایی این کنوانسیون را در ریشه‌کن‌سازی و کنترل جنگ‌افزارهای بیولوژیک نشان می‌دهد. تعداد و هویّت کشورهایی که هنوز در برنامه‌های تحقیقات تسلیحات بیولوژیک مخرّب درگیرند، به‌طور عمده در قالب اطلاعات طبقه‌بندی شده است. با این وجود، می‌توان به طور دقیق نشان داد که تعداد این برنامه‌ها در طول چهل سال گذشته، به طور قابل توجهی افزایش یافته است (13).

حملات و حوادث بیولوژیک مخرّب

حملات قتل‌های چتری: در طی دهه 1970، سلاح‌های بیولوژیک برای ترورهای مخفیانه استفاده شدند. در سال 1978، یک تبعیدی بلغاری به نام جورجی مارکوف Georgi Markov در لندن مورد حمله قرار گرفت و کشته شد. از این ترور، بعدها با عنوان «قتل چتری» یاد شد؛ زیرا اسلحه مورد استفاده نوعی ابزار بود که به یک چتر مبدل می‌شد (33). زمانی که مارکوف در یک ایستگاه اتوبوس در لندن به انتظار ایستاده بود، این سلاح، گلوله‌ی کوچکی را به بافت زیر پوست پای مارکوف وارد ساخت. در روزهای بعد، او به‌شدت مریض شد و دقیقاً سه روز پس از این حمله جان سپرد. در جریان کالبدشکافی، به نظر رسید که گلوله طوری طراحی شده بود تا مواد دیگری درون آن جای گیرد. این مواد بازیابی گردید. همچنان که در سال‌های بعد آشکار شد، این ترور توسط سرویس مخفی بلغارستان کمونیست انجام گرفت که فناوری آن توسط جماهیر شوروی سابق، در اختیار بلغارها گذاشته شده بود (6، 33). ده روز قبل از ترور مارکوف، تلاش‌هایی برای قتل یک بلغاری تبعیدی دیگر به‌نام ولادیمیر کوستوف Vladimir Kostov، در پاریس انجام شده بود. از کوستوف نقل قول شد که یک روز زمانی که در حال ترک ایستگاه مترو بوده، درد شدیدی را در پایش احساس کرده است و وقتی به اطراف برگشته، مردی را دیده که با چتری در دست، به‌سرعت در حال دور شدن است. او دو هفته بعد، زمانی که از مرگ مارکوف اطلاع یافت، توسط پزشکان فرانسوی مورد معاینه قرار گرفت و آنان گلوله مشابهی را که از آلیاژ غیر معمول ایریدیوم و پلاتین ساخته شده و محتوی توکسین ریسین بود از بدنش خارج ساختند.

حادثه باران‌های زرد: در اواخر دهه هفتاد، شایعاتی فراگیر شد مبنی بر اینکه بعضی هواپیماها و هلیکوپترها، آئروسل‌هایی را به رنگ‌های مختلف در مناطق لائوس و کامبوج - احتمالاً با هدف حمله بیولوژیک علیه ساکنان این

مناطق - آزاد کردند (6، 14). کسانی که با این آئروسل‌ها تماس یافتند، دچار سرگیجه و علائم خاصی از ناخوشی شدند. عامه مردم محلی، این حملات را به شکل «باران زرد» توصیف می‌کردند. بحث‌های زیادی بر سر این بود که آیا این بارش‌های زرد رنگ، واقعاً نوعی سلاح بیولوژیک بوده‌اند. باور عده‌ای بر این بود که بعضی از بارش‌های مربوطه، محتوی توکسین تریکوتسین (نوعی توکسین قارچی، برای مثال T-2) بوده است. بعضی دانشمندان نیز اعتقاد دارند که باران‌های زرد به احتمال بسیار قوی، مواد دفعی زنبورهای عسل وحشی بوده است که در طی پروازهای پاکسازی خود، به زمین ریخته‌اند. اختلاف‌نظرها در خصوص علل وقوع باران زرد تا به امروز، حل‌نشده باقی مانده است (13).

حادثه سوردولفسک روسیه: در آوریل 1979، یک اپیدمی سیاه زخم در بین شهروندان سوردولفسک Sverdlovsk (که در فاصله 1400کیلومتری شرق مسکو قرار دارد) رخ داد. اپیدمی در بین مردمی رخ داد که نزدیک یکی از تأسیسات میکروبیولوژی نظامی شوروی (به نام محوطه 19) کار می‌کردند. حداقل 64 نفر در این اپیدمی جان باختند؛ همچنین دام‌های زیادی در این منطقه و به شعاع 50کیلومتری از آن در نتیجه ابتلا به سیاه زخم مردند (34). سازمان‌های اطلاعاتی اروپایی و ایالات متحده مظنون شدند که تأسیسات نظامی مذکور، تحقیقات مربوط به تسلیحات بیولوژیک را دنبال می‌کرده است و به همین دلیل اپیدمی مذکور را به رهاسازی تصادفی اسپورهای سیاه زخم از این تاسیسات نسبت دادند. متعاقب آن، روزنامه‌ها و مجلات عمده غربی نیز از وقوع یک ابر سیاه‌زخمی (انتشار آئروسل‌هایی محتوی اسپورهای باکتری *باسیلوس آنتراسیس*) در این منطقه گزارش دادند (35). مسکو این گزارشات را شایعات بی اساس نامید.

در سال 1986، متیو مزلسون Matthew Meselson (محقق بیولوژی سلولی و مولکولی از دانشگاه هاروارد)، در رأس یک تیم تحقیقاتی برای تبادل نظر با چهار پزشکی که شیوع اپیدمی سیاه زخم را در حادثه سوردولفسک از نزدیک بررسی کرده بودند، به مسکو رفتند (6، 35). بعد از نشست با پزشکان، تیم محققین به انجام بررسی‌های بیشتر و جمع‌آوری داده‌های اپیدمیولوژیک و پاتو آناتومیک نیازمند بود. اما مقامات شوروی بر این گفته خود پای فشردند که شیوع سیاه زخم مذکور، فقط ناشی از مصرف گوشت‌های آلوده خریداری‌شده از بازار سیاه بوده است (35). در نهایت بعد از فروپاشی جماهیر شوروی، بوریس یلتسین Boris Yeltsin ، رئیس جمهور روسیه، به مشاور خودش در امور اکولوژی و بهداشت دستور داد تا منشأ اپیدمی سوردلفسک را تعیین کند. در ماه می 1992، یلتسین پذیرفت که تأسیسات مذکور بخشی از یک برنامه تسلیحات بیولوژیک مخرب بوده و اپیدمی مذکور در نتیجه نشت اتفاقی اسپورهای سیاه زخم از این تاسیسات رخ داده است. بعدا مزلسون و تیمش نیز به روسیه برگشتند تا به انجام تحقیقات بیشتر کمک کنند (6، 35). داده‌های دموگرافیک، اکولوژیک و جوی مرور شدند. در نهایت مشخص شد که کمربند باریکی از موارد مشترک سیاه‌زخم انسانی و حیوانی در این منطقه، حاصل نشت آئروسل‌هایی بوده است که از تأسیسات نظامی مربوطه منشأ گرفته و توسط باد پراکنده گردیده است (34، 36).

بعد از حادثه آنتراکس در سوردولفسک، تحقیقات اتحاد جماهیر شوروی سابق در حوزه جنگ‌افزارهای بیولوژیک عمدتا به یک مرکز نظامی دوردست در شهر استپنوگورسک Stepnogorsk قزاقستان انتقال یافت و البته به تولید سوش خطرناک‌تری از باکتری مولد سیاه زخم منجر شد (6، 35). این کشور در سال 1980، برنامه تحقیق بر روی تسلیحات بیولوژیکی خود را در یک تأسیسات دورافتاده در سیبری توسعه داد و در نهایت قادر شد تا ویروس آبله را تسلیحاتی کند (6). برنامه تسلیحات بیولوژیک شوروی سابق، تا سال 1995 هنوز فعال بود. در همین سال، چندین نفر از مقامات عالی رتبه در آژانس مخفی بایوپریپارات Biopreparat (آژانسی که برنامه تسلیحات بیولوژیک شوروی را مدیریت

می‌کرد) به کشورهای غربی پناهنده شدند و در نتیجه، جزئیات به‌نسبت زیادی از برنامه تسلیحات بیولوژیک این کشور آشکار شد (6).

تسلیحات بیولوژیک عراق: تجربیات و مشاهدات به‌دست آمده از جنگ هشت‌ساله عراق علیه ایران طی سال‌های 88-1980 و نیز جنگ اول خلیج فارس در اواخر دهه 1980 برای جامعه اطلاعاتی غرب، مؤیّد وجود جنگ‌افزارهای بیولوژیک و شیمیایی و یک برنامه تسلیحات بیولوژیک و شیمیایی بسیار بلندپروازانه در عراق بود. طی دهه 1980، عراق جنگ‌افزارهای شیمیایی را بر ضدّ جمهوری اسلامی ایران و نیز بر ضدّ کردهای عراق در حلبچه به‌کار گرفته بود (6). بنابراین، در جریان جنگ خلیج فارس که بعد از تهاجم عراق و اشغال کویت در سال 1990رخ داد، ایالات متحده آمریکا و کشورهای عضو ائتلاف، خود را با خطر مواجه با جنگ‌افزارهای بیولوژیک و شیمیایی می‌دیدند (7، 37). از این رو با تمرین در استفاده از ماسک‌ها و ابزارهای محافظ، تمرین روش‌های گندزدایی، آموزش‌های گسترده روندهای تشخیصی و نیز مصون‌سازی سربازان بر ضدّ خطرات سلاح‌های بیولوژیک محتمل، برای مواجه احتمالی با تسلیحات بیولوژیکی و شیمیایی آماده شدند. حدود 150هزار سرباز امریکایی واکسن توکسوئیدی بر ضدّ سیاه زخم و 8000 نفر نوعی واکسن جدید توکسوئیدی بوتولینوم دریافت کردند. بعلاوه به منظور حفاظت بیشتر بر ضدّ اسپورهای سیاه‌زخم، میلیون‌ها قرص آنتی‌بیوتیک سیپروفلوکساسین در انبارهای ارتش امریکا ذخیره‌سازی شد تا پیشگیری از سیاه‌زخم را در طول یک دوره یک‌ماهه برای نیم‌میلیون سرباز آمریکا که در عملیات درگیر بودند، تضمین کند (7).

موضوع توانمندی عراق، مورد توجه شورای امنیت سازمان ملل قرار گرفت. در تاریخ آوریل 1991، قطعنامه 687 در خصوص خلع سلاح عراق صادر شد که بر اساس آن می‌بایست عراق می‌پذیرفت که سلاح‌های کشتار جمعی خود را تحت نظارت بازرسان از بین برده و تأسیسات و تجهیزات مربوط به تحقیق، توسعه و ساخت این عوامل را تغییر کاربرد دهد (13، 83). در انتهای جنگ خلیج فارس در اوت 1991، اولین بازرسی تسلیحات بیولوژیک عراق انجام شد. نمایندگان دولت عراق به نمایندگان ویژه سازمان ملل اعلام کردند که عراق تحقیقات گسترده‌ای را به‌منظور استفاده تسلیحاتی از *باسیلوس آنتراسیس*، *کلاستریدیوم پرفرنژنس* و توکسین‌های بوتولینوم در سلمان پک، الحکم و دیگر مکان‌ها داشته است. بعضی از سایت‌های تسلیحاتی و امکانات مربوطه در طی جنگ تخریب شد و برخی دیگر نیز توسط خود دولت عراق معدوم گردید (6، 37). در گزارشی که بعدها رئیس کمیسیون خلع سلاح عراق، رالف اکیوس انتشار داد، عراق تا اوایل سال 1990 دارای 50 بمب 400 پوندی از عامل آنتراکس، 100 بمب 400 پوندی از عامل بوتولیسم، 16 بمب 400 پوندی از عامل آفلاتوکسین و 10 فروند موشک حاوی اسپور آنتراکس بوده است. او گزارش کرد که عراق 14 هزار لیتر بوتولینوم و 6 هزار لیتر آنتراکس تولید کرده بود (13، 83).

حوادث بیوتروریستی دهه‌های اخیر: علاوه بر برنامه‌های تسلیحات بیولوژیک نظامی و دولتی، فرقه‌ها و گروه‌های تروریستی فراوانی تلاش کرده‌اند تا تسلیحات بیولوژیک و شیمیایی را با هدف پیشبرد مقاصد خود توسعه دهند و استفاده نمایند. بعضی از معروف‌ترین موارد بیان می‌شود:

1. فرقه راجنیش. آلودگی عمدی سالادها در رستوران‌هایی در ایالت اورگان آمریکا به‌طور عمدی توسط اعضای فرقه راجنیش Rajneesh در اواخر سپتامبر 1984 اتفاق افتاد (14، 35). در این رخداد در مجموع 751 نفر دچار علائم مسمومیت گوارشی شدند که چهل و پنج نفر از آنان اجباری در بیمارستان بستری گردیدند. بررسی‌های آزمایشگاهی، *سالمونلا تیفی موریوم* را به‌عنوان ارگانیسم عامل مولّد این اپیدمی آشکار ساخت. اگرچه اعضای فرقه راجنیش مورد ظن بودند، اما دپارتمان بهداشت و مرکز کنترل بیماری‌ها در آمریکا نتوانست به‌طور قطعی منشأ اپیدمی را شناسایی کند. تا آنکه در 1985، یکی از اعضای این فرقه،

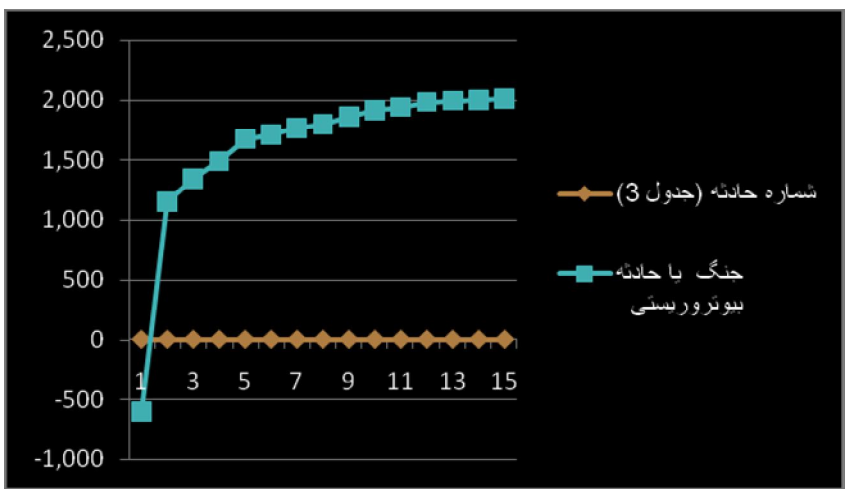
حمله مذکور را تأیید کرد و نتیجتا اپیدمی سالمونلوز مذکور به‌عنوان یک حمله بیولوژیک عمدی شناخته شد (35).

2. فراکسیون ارتش سرخ. در میانه دهه 1990، مقادیر زیادی از توکسین بوتولینوم در آزمایشگاهی در یک خانه امن از فراکسیون ارتش سرخ (یک گروه چپ‌گرای افراطی که مقرّ اصلی آن در آلمان بود) در پاریس کشف شد. ظاهراً توکسین مذکور هنوز مورد استفاده قرار نگرفته بود (35).

3. فرقه اوم شینریکیو. حمله فرقه Aum Shinrikyo با گاز سارین به شبکه مترو توکیو در 18 مارچ 1995، اهمیت تهدید بیوتروریسم را دوباره آشکار ساخت. تحقیقات پس از این حادثه، شواهدی از وجود یک برنامه جنگ‌افزارهای بیولوژیکی ابتدایی را در این گروه نشان داد. این فرقه متهم شد که قبل از مارچ 1995 نیز برای حملات بیولوژیک با استفاده از آنتراکس و توکسین بوتولینوم سه بار تلاش ناموفق در ژاپن داشته است. بعلاوه، در سال 1992 اعضای این فرقه تلاش کرده بودند تا ویروس ابولا را در زئیر به‌دست آورند (14، 35). با این وجود، فقط بخش کوچکی از کل برنامه آنان توسط پلیس و سیستم اطلاعاتی ژاپن کشف و یا برای عموم اطلاع‌رسانی شد.

4. نامه‌های حاوی اسپورهای سیاه زخم. در سال 2001 و فقط 6 روز پس از حادثه یازده سپتامبر، ارسال نامه‌های حاوی اسپورهای سیاه‌زخم به تعدادی از سناتورها و مدیران رسانه‌های گروهی در آمریکا، نهایتاً به مرگ پنج نفر و آلودگی 22 نفر انجامید و بار دیگر توجّهات را به خطرات مرگبار انواعی از حوادث بیوتروریستی که به سادگی قابل انجام است، معطوف ساخت. پلیس آمریکا پس از انجام تحقیقات گسترده، سرانجام عامل این حمله را یک آمریکایی به نام Bruce Edwards Ivins معرفی نمود که خود به‌عنوان متخصص سلاح‌های بیولوژیک در فورت دیتریک مریلند کار می‌کرده است. شناسایی دیرهنگام (و عملاً پس از خودکشی) عامل این حمله، فرصت کافی برای کشف دلایل واقعی اقدام او باقی نگذارد (39).

5. حملات گروه داعش در عراق و سوریه با گاز کلر. در ماه‌های نوامبر و دسامبر 2014، گزارشاتی مبنی بر اینکه گروه داعش در جریان حملات خود در عراق و سوریه، از گاز کلر استفاده کرده است، انتشار یافت (40). هرچند گاز کلر یک عامل شیمیایی است، اما می‌تواند نشانه‌ای از وجود و یا تمایل احتمالی به استفاده از سلاح بیولوژیک در این گروه بوده باشد..



شکل 1- منحنی وقوع حوادث جنگی بیولوژیک و بیوتروریستی در طول زمان. محور عرض‌ها زمان را به سال میلادی نشان میدهد.

جدول 3- گزارشات عمده از تسلیحات بیولوژیک و شیمیایی مورد کاربرد در طی 2000 سال گذشته (12، 13،38، 40)

1. سولون (حاکم آتن) گیاه مسهل خربق سفید را در طی محاصره شهر کریسا استفاده کرد.
2. باربروسا (امپراطور روم) چاه‌های آب را با اجساد انسانی در شهر تورتونای ایتالیا مسموم ساخت.
3. نیروهای تاتار اجساد قربانیان طاعون را به آنسوی دیوارهای شهر کافا در پنینسولای کریمه (شهر فدوزا در اوکراین امروزی) پرتاب کردند.
4. اسپانیایی‌ها شراب را با خون بیماران جذامی مخلوط می‌کردند تا به دشمنان فرانسوی خود در ناپلس ایتالیا بفروشند.
5. نیروهای آلمانی و فرانسوی موافقت کردند که از گلوله‌های سمی علیه یکدیگر استفاده نکنند.
6. سربازان روسی، اجساد قربانیان طاعون را با منجنیق به داخل شهرهای سوئد پرتاب کردند.
7. بریتانیایی‌ها پتوهایی از بیماران مبتلا به آبله را در میان بومیان امریکا توزیع کردند.
8. ناپلئون در دشت‌های اطراف مانتوا در ایتالیا سیل راه انداخت تا گسترش مالاریا را سرعت بخشد.
9. در طی جنگ‌های داخلی امریکا، نیروهای کنفدرات لباس‌های بیماران مبتلا به تب زرد و آبله را به سربازان شمالی می‌فروختند.
10. عوامل مخفی آلمانی و فرانسوی از بیماری مشمشه و سیاه‌زخم استفاده کردند.
11. ژاپن از طاعون، سیاه‌زخم و دیگر بیماری‌ها استفاده کرد. چندین کشور دیگر نیز در آزمایشات و برنامه‌های توسعه سلاح‌های بیولوژیکی درگیر شدند.
12. عراق از گاز موستارد، سارین و تابون بر ضدّ ایران و نیز کردهای داخل عراق در طی جنگ عراق علیه ایران استفاده کرد.
13. فرقه اوم شینریکیو از گاز سارین در شبکه متروی توکیو استفاده کرد.
14. بروس ادوارد ایوین نامه‌های محتوی اسپور باسیلوس آنتراسیس را به تعدادی از سناتورها و مدیران رسانه‌های گروهی امریکا ارسال کرد.
15. نیروهای داعش در جریان حملات خود در عراق و داعش از گاز کلر استفاده کردند

نتیجه‌گیری

جنگ‌افزارهای بیولوژیک به‌دلیل نامرئی‌بودن و داشتن اثرات تأخیری، تسلیحات منحصر به فردی هستند. این ویژگی‌ها به استفاده‌کنندگان، امکان آن را می‌دهد تا ترس و سردرگمی را در میان قربانیانشان حاکم سازند و به شکل ناشناخته از محل بگریزند. هر حمله بیولوژیک نه فقط می‌تواند باعث بیماری و مرگ در گروه بزرگی از قربانیان خود شود، بلکه همچنین ترس، نگرانی و عدم اطمینان فلج‌کننده‌ای را در جامعه می‌پراکند. هدف از حملات بیولوژیک، از هم‌پاشاندن فعالیت اجتماعی و اقتصادی، شکست اقتدار حکومت‌ها و ایجاد اختلال در پاسخ‌های نظامی آنهاست. همچنان که در نامه‌های حاوی اسپور آنتراکس نشان داده شد، حتی رخداد کم‌شماری از عفونت در یک حمله بیولوژیک می‌تواند ضربه‌های روحی و روانی فراوان ایجاد کند؛ زیرا در چنین شرایطی هر فردی احساس می‌کند که تهدید می‌شود و کسی نیز نمی‌داند که به‌زودی چه اتفاقی خواهد افتاد. بررسی تاریخی نشان می‌دهد که علی‌رغم تمامی تلاش‌های بین‌المللی برای کنترل تولید و به‌کارگیری سلاح‌های بیولوژیک، موفقیت بشر در این زمینه قابل توجه نبوده است (جدول 3)(شکل 1) و بنابر این حملات بیولوژیکی هم اکنون امکان پذیرند.

جامعه پزشکی، نیروهای نظامی و نیز اجتماع باید به نوبه خود با اپیدمیولوژی این نوع حملات و اقدامات کنترلی در این زمینه آشنا باشند تا اگر شیوعی از این دست رخ داد، احتمال پاسخ سریع، منطقی و همراه با آرامش فزونی یابد. این نیازمند آموزش است. برای جامعه پزشکی به‌ویژه آموزش باید بیشتر با تأکید بر مهم و جدّی‌دانستن تهدیدات تسلیحات بیولوژیک و معرفی راه‌های پیشگیری همراه باشد.

پیشگیری اولیه بر ایجاد یک هنجار جهانی استوار است که توسعه چنین انواعی از سلاح را مردود می‌داند. پیشگیری ثانویه بر تشخیص زودهنگام و درمان سریع و به موقع بیماری ناشی از عامل بیولوژیک اشاره دارد. جامعه پزشکی با نظارت بر میزان شیوع بیماری و گزارش موارد و بنابراین با آشکار ساختن اولین نشانه از وقوع یک حمله بیولوژیک، نقش مهمی

در پیشگیری ثانویه دارد. بعلاوه، پژوهش مستمر برای بهبود نظارت و واکسیناسیون گروه‌های در معرض خطر و نیز جستجو برای قابلیت‌های تشخیصی دقیق‌تر، عوامل درمانی مناسب‌تر و طرح‌های پاسخ مؤثرتر، در مجموع اقدامات مورد نیاز در سطح دوم پیشگیری را قدرت خواهد داد. بالاخره، نقش پیشگیری سطح سه که میزان مصدومیت و ناتوانی پس از بیماری را محدود می‌کند، نباید فراموش شود.

متأسفانه، ابزارهای پیشگیری اولیه و ثانویه ناقص هستند و تلاش‌های بین المللی انجام گرفته بویژه در طول قرن گذشته و اوایل قرن حاضر هنوز اطمینان بخش نیست. اما کنوانسیون منع تسلیحات بیولوژیک آماده است تا به کشورهایی که هدف تسلیحات بیولوژیک قرار گرفته‌اند، کمک کند. در عین حال جامعه پزشکی همیشه باید آماده مواجه با عوارضی باشد که حاصل اتفاقات غیر قابل تصوّر است.

منابع:

1- Gopalakrishnakone P, Balali-Mood M, Llewellyn L, Singh BR (eds). Biological Toxins and Bioterrorism. New York: Springer; 2015.

2- Emergency Preparedness and Response, Bioterrorism Overview. 2007. Centers for Disease Control and Prevention. Available at: http://emergency.cdc.gov/bioterrorism/overview.asp/. Accessed Nov 1, 2014.

3- Balali-Mood M, Moshiri M, Etemad L. Medical aspects of bio-terrorism. Toxicon. 2013; 69: 131-42.

4- Balali Mood M, Moshiri M, Etemad L. Biological Warfare Agents. In: Wexler P, Greim H, Moser V, Wiegand TJ, Lafarga JVT, Peyster A, et al (eds.). Encyclopedia of Toxicology. 3rd ed. Amsterdam: Elsevier; 2012. pp:306.

5- Emergency Preparedness and Response, Bioterrorism Agents. 2013. Centers for Disease Control and Prevention. Available at: http://www.bt.cdc.gov/agent/agentlist-category.asp#a/. Accessed Oct 12, 2014.

6- Eitzen EM Jr, Takafuji ET. Historical overview of biological warfare. In: Sidell FR, Takafuji ET, Franz DR, (eds). Medical Aspects of Chemical and Biological Warfare. Washington, DC: Office of the Surgeon General, Borden Institute, Walter Reed Army Medical Center;1997. pp: 415–423. Available at http://www.bordeninstitute.army.mil/cwbw/default_index.htm; accessed July 6, 2004.

7- Robertson AG, Robertson LJ. From asps to allegations: biological warfare in history. Mil Med. 1995; 160(8): 369-73.

8- Jorjani Sayyed Esmail (P.L). Zakhireh Kharazmshahi (Treasure of kharazmshahi), photo print of the manuscript dated 1206 A.D by Saeed Sirjani. Tehran: Bonyad-e-Farhang-e-Iran publisher; 2001. [Persian]

9- Wheelis M. Historical Review: Biological Warfare at the 1346 Siege of Caffa. Emerg Infect Dis. 2002; 8(9):971-5.

10- Norris J. East or west? The geographic origin of the Black Death. Bull Hist Med. 1977;51(1): 1-24.

11- Henschel AW. The Black Death. Manchester University Press. 1994: 59-64

12- Derbes VJ. De Mussis and the great plague of 1348. A forgotten episode of bacteriological warfare. JAMA 1966;196(1): 59-62.

13- Riedel S. Biological warfare and bioterrorism: a historical review. Proc (Bayl Univ Med Cent). 2004; 17(4): 400-6.

14- Christopher GW, Cieslak TJ, Pavlin JA, Eitzen EM Jr. Biological warfare. A historical perspective. JAMA 1997; 278(5): 412-7.

15- Henderson DA, Inglesby TV, Bartlett JG, Ascher MS, Eitzen E, Jahrling PB, et al. Smallpox as a biological weapon: medical and public health management. Working Group on Civilian Biodefense. JAMA. 1999; 281(22): 2127-37.

16- Sipe CH. The Indian Wars of Pennsylvania. Harrisburg, PA: Telegraph Press; 1929.

17- Hugh-Jones M. Wickham Steed and German biological warfare research. Intelligence and National Security 1992;7(4): 379-402.

18- Stockholm International Peace Research Institute (SIPRI). The Problem of Chemical and Biological Warfare, Vol 1: The Rise of CB Weapons. New York: Humanities Press, 1971.

19- Kadlec RP, Zelicoff AP, Vrtis AM. Biological weapons control. Prospects and implications for the future. JAMA. 1997; 278(5): 351-6.

20- United States. Arms Control and Disarmament Agency. Arms control and disarmament agreements: texts and histories of the negotiations. Washington, DC: U.S. Arms Control and Disarmament Agency; 1996.

21- Harris SH. Factories of death: Japanese biological warfare, 1932-1945, and the American cover-up. New York: Routledge; 2nd ed; 1994.

22- Mitscherlich A, Mielke F (eds). Medizin ohne Menschlichkeit: Dokumente des Nürnberger ? rzteprozesses. Frankfurt am Main, Germany: Fischer Taschenbuchverlag; 1983. [German]

23- Harris S. Japanese biological warfare research on humans: a case study of microbiology and ethics. Ann N Y Acad Sci. 1992; 666: 21-52.

24- Manchee RJ, Broster MG, Anderson IS, Henstridge RM, Melling J. Decontamination of Bacillus anthracis on Gruinard Island? . Nature. 1983; 303(5914): 239-40.

25- Poupard JA, Miller LA. History of biological warfare: catapults to capsomeres. Ann NY Acad Sci. 1992; 666: 9-20

26- Army, U. S. US Army Activity in the US Biological Warfare Programs. Washington, DC: US Army; 1977.

27- Yu VL. Serratia marcescens: historical perspective and clinical review. N Engl J Med. 1979; 300(16): 887-93.

28- Carter ISO GB. Biological warfare and biological defence in United Kingdom 1940–1979. The RUSI Journal. 1992; 137(6): 67-74.

29- Stockholm International Peace Research Institute (SIPRI). The Problem of Chemical and Biological Warfare, CB Disarmament Negotiations, 1920–1970. Vol 4. New York: Humanities Press; 1971.

30- WHO Group of Consultants. Health Aspects of Chemical and Biological Weapons. Geneva, Switzerland: World Health Organization; 1970.

31- Stockholm International Peace Research Institute (SIPRI). The Problem of Chemical and Biological Warfare, CBW and the Law of War. Vol 3. New York: Humanities Press; 1973.

32- Stockholm International Peace Research Institute (SIPRI). The Problem of Chemical and Biological Warfare, Technical Aspects of Early Warning and Verifi cation. Vol 5. New York: Humanities Press; 1971.

33- US Army Medical Research Institute for Infectious Diseases. USAMRIID's Medical Management of Biological Casualties Handbook. 4th ed. Frederick, MD: Fort Detrick; 2001.

34- Meselson M, Guillemin J, Hugh-Jones M, Langmuir A, Popova I, Shelokov A, et al. The Sverdlovsk anthrax outbreak of 1979. Science. 1994; 266(5188): 1202-8.

35- Caudle LC III. The biological warfare threat. In: Sidell FR, Takafuji ET, Franz DR (eds). Medical Aspects of Chemical and Biological Warfare. Washington, DC: Office of the Surgeon General, Borden Institute, Walter Reed Army Medical Center; 1997. pp: 451-66.

36- Abramova FA, Grinberg LM, Yampolskaya OV, Walker DH. Pathology of inhalational anthrax in 42 cases from the Sverdlovsk outbreak of 1979. Proc Natl Acad Sci U S A. 1993; 90(6): 2291-4.

37- Zilinskas RA. Iraq's biological weapons. The past as future? JAMA. 1997; 278(5): 418-24.

38- Black S. UNSCOM and the Iraqi Biological Weapons Program: Implications for Arms Control. Politics Life Sci. 1999; 18(1): 62-9.

39- Wikipedians. Biological Warfare: Bruce Edwards Ivins. Media Press. Available at: https://en.wikipedia.org/wiki/Bruce_Edwards_Ivins/. Accessed August 3, 2014.

40- Loveday M. Jihadists launched chemical assault. The Washington post. 2014. Available at: http://thewashingtonpost.newspaperdirect.com/epaper/viewer.aspx/. Accessed Oct 24, 2014.

Abstract *Review Article*

Bioterrorism and Biological Warfare, from Past to the Present: A classic review

Majid Zare Bidaki[1], Mahdi Balalimood[2]

Bioterrorism is defined as any terrorist action of intentional release or dissemination of highly pathogenic biological agents, including a variety of microorganisms or biological toxins. With the growing threat of terrorism, is necessary that the potential danger of various microorganisms – as a powerful tool of aggression and threat- to be taken seriously.

This review tries to explain the concept of biological weapons and their historical development process with an emphasis on efforts to control the proliferation of these types of weapons over the last century. Potential impact of infectious diseases on people and armed forces was known from since 600 BC.

Using the victims of the plague as a weapon in medieval warfare and spread of smallpox as a weapon during the war against the Indians when initially America was discovered, the development of biological weapons during the World War I, World War II and the Cold War, and even since the beginning of the third millennium, all show the strategic importance of pathogenic microorganisms as a deterrent power for the superiority of some governments and cults.

Historical attempts to use infectious diseases as biological weapons reveal that the distinction between a natural outbreak of an infectious disease and that of a deliberate biological attack is very difficult. Abusing this characteristic of infectious diseases has made it possible for the purposes of superiority.

International agreements to control the development of biological weapons, such as “the 1925 Geneva Protocol” and “the Convention on the Prohibition of the Development, Production and Stockpiling of Biological and Toxic Weapons” have not been able to control the development and using of biological warfare. The current paper is a classic review (Overview) article aiming at increasing the knowledge and awareness of people; especially of health authorities and government officials.

Key Words: Bioterrorism, Biological weapons, Historical review

Journal of Birjand University of Medical Sciences. 2015; 22 (3): 182-198.

Received: July 7, 2015 Accepted: September 15, 2015

[1] *Birjand Hepatitis Research Center, Assistant professor in Medical Microbiology, Faculty of Paramedical, Birjand University of Medical Sciences, Birjand, Iran*

[2] *Corresponding author, Professor of Clinical Toxicology, Medical Toxicology Research Center, Faculty of Medical, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran mbalalimood@hotmail.com*