الفصل الثامن

مقدمة إلى الحرب البيولوجية
Introduction to Biological Warfare

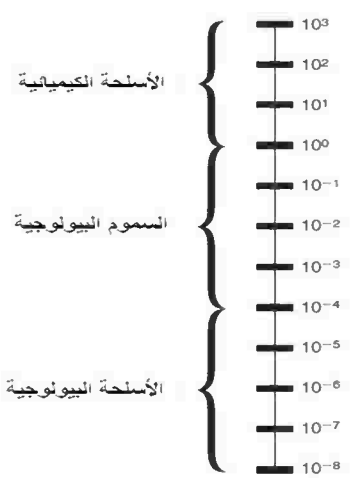
المقدمة

يقصد بالحرب البيولوجية استخدام الأمراض بهدف إحداث أذية أو قتل القوات العسكرية المعادية، المدنيين، المواد الغذائية، أو الماشية والدواجن. تستخدم في الحرب البيولوجية العضويات الدقيقة (مثل الجراثيم والفيروسات والريكتسيا rickettsia) (الجدول رقم ٨-١) ومنتجات هذه العضويات الدقيقة (مثل السموم في الداء الوشيقي botulism). يعتبر السلاح البيولوجي أكثر من مجرد عامل مرضي أو سمي. بل هو عبارة عن نظام مركب من أربعة مكونات رئيسية، العامل المرضي (الحمولة)، الحاوية التي تحفظ العامل المرضي خلال الانتشار (الذخيرة)، وطرق إيصال العامل المرضي (كمثال صواريخ، طائرة، رش الرذاذ أو حتى جندي انتحاري أو استشهادي)، وآلية الانتشار (جهاز تفجيري أو رذاذي لرش العامل المرضي في المجتمع المستهدف). لحسن الحظ، لا تتوفر عادة الخبرة المطلوبة من أجل تطوير العامل المرضي وإيصال الذخائر عند نفس الشخص. ولسوء الحظ، إن الخبرة المطلوبة في هذا المجال موجودة فعلاً، ومتطلبات التطبيقات الإرهابية أقل بكثير من المتطلبات العسكرية. إن التهديد بحدوث جائحة من مرض ما بواسطة سلاح بيولوجي هو أمر واقعي، ومع تطورات التقنية البيولوجية

والجو السياسي الراهن، لن يكون السؤال المطروح هل ستحدث هذه الجائحة أم لا، ولكن السؤال متى ستحدث؟. ولمعرفة لماذا أصبحت الحرب البيولوجية أكثر تهديداً، فإن المرء يحتاج لأن ينظر إلى الوضع الحالي للتقنيات البيولوجية والاحتمالات المستقبلية. توجد اليوم الهندسة الوراثية الناجحة. وهناك تلاعب يومي بالرموز الوراثية لاستحداث عضويات تنتج الأنسولين، t-PA، ومجموعة من المواد الأخرى. يعتبر تصميم عضوية حية بهدف إنتاج كميات ضخمة من سم مميت أو من أجل مقاومة مضاد حيوي معين خطوة صغيرة نسبياً. كما تعتبر عملية تطوير عضوية حية من أجل تدمير الماشية أو المحاصيل الزراعية خطوة أصغر من ذلك.[١] ويمكن الوصول إلى هذا التدمير بواسطة مرض أو سموم معينة قادرة على تدمير اقتصاد بلد ما بدلاً من قتل الناس في ذلك البلد. علاوة على ذلك، قد تكون الطبيعة هي السبب في حدوث هذه المجاعة الناتجة أكثر من أن يكون سبب هذه المجاعة عمل تخريبي. تعتبر الأسلحة البيولوجية أكثر فتكاً من الأسلحة الكيميائية (الشكل رقم ٨-١) وحتى من الأسلحة النووية (الجدول رقم ٨- ٢). يمكن لـ ١٠غرام من الجمرة الخبيثة أن تقتل عدداً من الناس يساوي العدد الذي يمكن أن يقتله طن من غاز الأعصاب (السارين). مع العلم أن أسلحة الحرب البيولوجية رخيصة، سهلة الإنتاج، ويمكن أن تكون معدات نقلها متنكرة على شكل معدات الرش الزراعي أو معدات مكافحة الحشرات. قد يكون من الصعب إن لم يكن مستحيلاً على الأجهزة الاستخباراتية أن تقوم بكشف البحث، إنتاج، أو نقل هذه العوامل. ومع تطبيق هذه العوامل تكون مكافحتها بنفس صعوبة تطبيقها. لقد كانت هنالك تداولات كثيرة حول الاستعدادات اللازمة في سياق هجوم العوامل البيولوجية. لسوء الحظ، أظهرت الخبرة الحالية مع الطائرات التي استخدمت كقنابل موجهة أن الولايات المتحدة والبلدان الأخرى غير مستعدة للتعامل مع هجوم الأسلحة التقليدية، وبشكل أقل بكثير مع هجوم الأسلحة البيولوجية.

الجدول رقم (٨–١). العوامل البيولوجية التي يمكن أن تستخدم في الإرهاب.

الفئة	الصفات
العوامل التي تمتلك الأولوية بالدرجة الأولى A	يمكن نشرها بسهولة أو يمكن أن تنتقل من شخص إلى آخر تسبب نسبة وفيات عالية وربما تولد تأثيراً كبيراً على الصحة العامة يمكن أن تولد ذعراً واضطراباً اجتماعياً بين الناس تتطلب عملاً خاصاً على مستوى استعدادات الصحة العامة
العوامل التي تمتلك الأولوية بالدرجة الثانية B	على درجة متوسطة من حيث سهولة الانتشار تسبب نسبة وفيات قليلة ونسبة إمراضية متوسطة تتطلب تعزيزاً خاصاً من إمكانيات التشخيص والمراقبة التي يوصي بها مركز مكافحة الأمراض
العوامل التي تمتلك الأولوية بالدرجة الثالثة (تشمل العضويات التي تنشأ عوامل مرضية يمكن هندستها وراثياً بهدف تحقيق الانتشار الضخم)	قد تتوفر بسهولة يمكن إنتاجها ونشرها بسهولة يمكن أن تسبب نسبة إمراضية ووفيات عالية ولذلك قد يكون لها تأثير كبير على الصحة العامة



الشكل رقم (٨–١). الجرعة التقريبية المميتة للأسلحة الكيميائية والبيولوجية (مغ/شخص).

الجدول رقم (٨-٢). المعايير المستخدمة في تقييم العوامل البيولوجية التي يمكن أن تشكل تهديداً* صنفت هذه العوامل من عالية التهديد +++ إلى ضعيفة التهديد.

	التأثير على الصحة العامة		الانتشار			
المرض	المرض	الموت	احتمالية الانتشار	الانتقال من شخص لآخر	إدراك الناس	التحضير الاجتماعي	الفئة
الجدري Smallpox	+	++	+	+++	+++	+++	A
الجمرة الخبيثة Anthrax	++	+++	+++	٠	+++	+++	A
الطاعونb Plague	++	+++	++	++	++	+++	A
الداء الوشيقيBotulism	++	+++	++	٠	++	+++	A
التولاريميا Tularemia	++	++	++	٠	+	+++	A
VHF[C]	++	+++	+	+	+++	++	A
VE[d]	++	+	+	٠	++	++	B
حمى كيو Q fever	+	+	++	٠	+	++	B
المالطية Brucellosis	+	+	++	٠	+	++	B
الرعام Glanders	++	+++	++	٠	٠	++	B
الراعوم Melioidosis	+	+	++	٠	٠	++	B
داء الببغائية Psittacosis	+	+	++	٠	٠	+	B
سم الريسين Ricin toxin	++	++	++	٠	٠	++	B
التيفوس Typhus	+	+	++	٠	٠	+	B
الكوليرا Cholera[e]	+	+	++	+/-	+++	+	B
داء الشيجيلا Shigellosis[e]	+	+	++	+	+	+	B

* يمكن إنتاجها ونشرها بكميات تؤثر على عدد كبير من الناس ويعتمد ذلك على توفرها، متطلبات BSL، أكثر طريق فعال لإحداث الإصابة، وثباتها في البيئة. b/ الطاعون الرئوي c/ الحمى النزفية الفيروسية الناجمة عن الفيروسات المصفرة (إيبولا، ماربورغ) وفيروسات الأرينا (لاسا، ماتشوبو) d/ التهاب الدماغ الفيروسي e/ أمثلة عن الأمراض المنقولة بالطعام والغذاء.

مأخوذ من: تدابير الصحة العامة للعوامل البيولوجية الإرهابية المحتملة. الأمراض الإنتانية الإسعافية
Rotz LD, Khan AS,R.Scott et al Vol.8,No.2, February 2002;225-230

تاريخ الحرب البيولوجية History of Biological Warfare

لا تعتبر الحرب البيولوجية وليدة القرن العشرين. إن استخدام العوامل البيولوجية في الحروب ذو تاريخ طويل ومميت. قام المؤرخون الفرس والإغريق والرومان بتوثيق استخدام جثث الحيوانات في تلويث مصادر المياه. ونسبةً إلى المؤرخ الإغريقي هيرودوتس فإن الرماة في القرن الخامس كانوا يغرسون سهامهم في الدم الممزوج مع الروث أو في الجثث المتحللة. في عام ١٣٤٦م، قام المغول بقذف جثث ضحايا الطاعون إلى مدينة كافا لإحداث إصابة بين المدافعين. وانتشر المرض بسرعة في المدينة المحاصرة، وتمت هزيمة ساكنيها. ولم يتم استسلام المدينة فحسب وإنما انتشرت نتائج الجائحة إلى ما بعد مدينة كافا، حيث تكهن مؤرخو القرون الوسطى بأن هذا العمل كان بدايةً للموت الأسود. انتشر وباء الطاعون الدبلي بين عامي ١٣٤٧م و١٣٥١م عبر أوروبا مسبباً مقتل أكثر من ٢٥ مليون شخص. وربما استخدم الجنود الروس نفس الأسلوب ضد السويد عام ١٧١٠م. خلال الحرب الفرنسية الهندية، قام البريطانيون والمستوطنون الأمريكيون الأوائل بتوزيع بطانيات استخدمت من قبل مرضى الجدري على الهنود الأمريكيين المدافعين عن فورت كاريللون، حيث ساد الاعتقاد بأن أولئك الهنود كانوا موالين للفرنسيين. وقد أهلك الوباء الذي نتج عن ذلك قبائل هنود أمريكا. وبعد الوباء قام السيد جيفري أمهرست والقوات البريطانية بهزيمة تلك القوة التي أصيبت بالعجز. وتغير اسم فورت كاريللون إلى فورت تيكنوديروغا. في عام ١٨٦١م تم تحذير قوات التحالف المتقدمة نحو الجنوب إلى مريلاند والولايات المجاورة بأن لا يأكلوا أو يشربوا أي شيء مقدم لهم من مدنيين غير معروفين خشيةً أن يصابوا بالتسمم. وعلى الرغم من ذلك، كانت هناك حوادث ضخمة وأغلب الظن أن الجنود أصيبوا بالتسمم بعد تناولهم الطعام أو الشراب. وقد خلف انسحاب الحلفاء من المسيسبي عام ١٨٦٣م العديد من جثث الحيوانات في الآبار

والبحيرات لتلويث مصادر مياه قوات التحالف. تعتبر ألمانيا السباقة في فتح باب الحرب البيولوجية الحديثة خلال الحرب العالمية الأولى، فقد تمت محاولة إمراض الخرفان المعدّة للتصدير إلى روسيا في عمليات سرية في رومانيا، لقد تم الاستيلاء على حاويات تحوي زراعات بيولوجية من قبل المفوضية الألمانية في رومانيا. وقام معهد بوخارست لعلم الأمراض والأوبئة بكشف الجمرة الخبيثة داخل هذه الحاويات. وفي نفس الوقت قام المخربون الألمان في فرنسا بإمراض الخيول والبغال بنفس العامل الممرض (الجمرة الخبيثة). كما حدثت عملية ألمانية مشابهة في الولايات المتحدة، حين قام الدكتور أنتون ديلغر بحقن الجمرة الخبيثة ومرض الرعام في الخيول والبغال المعدة للمشاركة في ساحة المعركة. تمت تجربة الجمرة الخبيثة في عام ١٩٤١م من قبل الحلفاء على جزيرة غوينارد مقابل شواطئ اسكوتلاندا. استخدم العلماء آلاف الخرفان لتقييم فعالية المرض. وبسبب كمية أبواغ الجمرة الخبيثة الكبيرة المتطايرة على الجزيرة، لم يستطع البريطانيون تنظيف الجزيرة بعد انتهاء العملية. واستمر العامل المرضي بشكله الخبيث حتى عام ١٩٨٨م عندما تم إعلان الجزيرة مكاناً آمناً للبشر غير المحميين.[٢] بدأ الاتحاد السوفيتي برنامج الأسلحة البيولوجية في أواخر العشرينيات من القرن الماضي. وعند بداية الحرب العالمية الثانية، كان بإمكان الاتحاد السوفيتي أن يصنع أسلحة مستخدماً التولاريميا، حمى كيو، والحمى التيفية. كما عمل الروس على تقنيات بهدف إنتاج أسلحة بيولوجية تستخدم الجدري، الطاعون، والجمرة الخبيثة. وهناك دليل على أن الاتحاد السوفيتي كان قد استخدم أسلحة بيوليوجية في روسيا عامي ١٩٤٢م و١٩٤٣م نتج عنها إصابة القوات الألمانية بالتولاريميا وحمى كيو.[٣] في الحرب العالمية الثانية، وعلى جبهة المحيط الهادي جرب اليابانيون أسلحة بيولوجية على المدنيين والسجناء في حرب الصين من خلال برنامج سمي آنذاك الوحدة ٧٣١. قام البرنامج تحت إشراف الدكتور شيرو إيشي حتى عام ١٩٤٢م والدكتور كيتانو ميساجي من عام ١٩٤٢م- ١٩٤٥م

باستخدام طاقم مكون من أكثر من ٣ آلاف شخص وأكثر من ١٥٠ مبنى وخمس محطات فضائية. لقد توفي أكثر من عشرة آلاف سجين نتيجة " الإنتانات التجريبية " وتم إعدام أعداد أكبر بعد التجارب التي أجريت على الجثث. لقد كان هناك ١٢مجالاً على الأقل من أجل تجربة العوامل البيولوجية، تتراوح من تلويث مصادر المياه والطعام وحتى الرش الجوي وتحرير العوامل الناقلة. وقد تم مهاجمة ١١ مدينة صينية على الأقل بعوامل بيولوجية كالجمرة الخبيثة، الكوليرا، الشيجيلا، السالمونيلا، والطاعون.[٤] وبحلول عام ١٩٤٥م، كانت الوحدة ٧٣١ تمتلك مخزوناً أكثر من ٤٠٠كغ من أبواغ الجمرة الخبيثة المعّدة للاستخدام في قنابل خاصة مصممة لها. قام اليابانيون أيضاً بنشر نفايات مليئة بالبراغيث فوق مدن الصين، مما تسبب في حدوث الطاعون الدبلي في الصين ومنكوريا. لقد قام مشروع الوحدة ٧٣١ بتصنيع سلاح الطاعون بطريقة مشوقة حيث تم إطعام البراغيث المرباة في المختبرات بجرذان مصابة بالطاعون. ثم قام العلماء اليابانيون بجمع هذه البراغيث المصابة ووضعها في حاويات ومن ثم نشرها فوق المدن الصينية بواسطة طائرات قامت بالتحليق على ارتفاع منخفض. وقد أدان البرنامج البيولوجي في الولايات المتحدة والاتحاد السوفيتي السابق أعمال الوحدة ٧٣١. لقد قام الروس باحتلال أراضي الوحدة ٧٣١ في منكوريا. وفور قيام عملاء مكتب الخدمات الإستراتيجية الأمريكي OSS باكتشاف فعاليات الوحدة ٧٣١، بدأت الولايات المتحدة ببرنامجها الهجومي الخاص بالحرب البيولوجية أواخر عام ١٩٤٢م. قامت الولايات المتحدة فيما بعد بالقبض على شيرو إيشي وكيتانو ميساجي وضمنت لهما الحصانة من المقاضاة إذا قاما بإفشاء تفاصيل برنامجهما في الحرب البيولوجية. في الوقت الحاضر قامت المؤسسة العسكرية الأمريكية بدراسة إمكانية حدوث أعمال بيولوجية إرهابية ضد الولايات المتحدة. بدأت الولايات المتحدة برنامجاً هجومياً خاصاً بالحرب البيولوجية في فورت ديريك في فريدريك في ولاية ميريلاند أواخر العام

١٩٤٢م، وبعدها بعشر سنوات بدأت برنامجها الدفاعي. لقد تركزت منشآت البحث والتطوير في فورت ديتريك. وبدأت منشأة الإنتاج في " تيري هوتي " في ولاية إنديانا، وتم تجهيز مناطق الاختبار في ولايتي الميسيسيبي ويوتاه. إلا أن منشآت الإنتاج اعتبرت غير آمنة ولم توضع في الخدمة مطلقاً. تم افتتاح منشأة إنتاج أخرى خلال الحرب الكورية في باين بلاف في ولاية أركانساس. وتم تصنيف نوع وكمية العضويات الدقيقة المنتجة. بحلول عام ١٩٦٩م قامت الولايات المتحدة بتحضير العوامل المسببة للجمرة الخبيثة، التولاريميا، الداء الوشيقي، الحمى المالطية، مرض التهاب الدماغ الفنزويلي الخيلي، وحمى كيو على شكل أسلحة بيولوجية.[٥] طورت الولايات المتحدة خلال الحرب الكورية القنبلة الانشطارية وسلمتها إلى سلاح الجو الأمريكي عام ١٩٥١م، لقد صممت هذه القنبلة لتدمير حقول الأرز في كوريا الشمالية وتوليد مجاعة معممة، وقد اتهمت كوريا الشمالية الولايات المتحدة تكراراً باستخدام عوامل بيولوجية ضدها أثناء الحرب. وردت الولايات المتحدة بنفي الاتهامات ولم يتم إيجاد أي برهان على ذلك في تقارير المصادر المفتوحة. قامت الولايات المتحدة بسلسلة من التجارب التي كانت موضع جدل لاختبار إمكانية استعمال أسلحة بيولوجية يعود تاريخها إلى الحرب الباردة. استخدمت البرامج الأمريكية جراثيم افتراضية غير مرضية كبديل من أجل اكتشاف عضويات أكثر إبادة. وقد تم إغلاق هذه الاختبارات عام ١٩٦٩م وبقيت طيّ الكتمان. وقد تم نشر بعض التفاصيل لاحقاً. في الخمسينيات من القرن الماضي تم تحرير أنواع من الجراثيم العصوية والسراتية من سفن في منطقة خليج سان فرانسيسكو مما تسبب في حادثة موت واحدة على الأقل.[٦] أشارت المعلومات إلى أن معدل الإصابات التنفسية التي حدثت في المناطق التي تعرضت للرش في سان فرنسيسكو أكبر بحوالي ٥–١٠ مرات من المعدل الطبيعي. رغم توقيع الاتحاد السوفيتي اتفاقية حظر الأسلحة السمّية والبيولوجية عام ١٩٧٢م، لكنه تابع الحفاظ على برنامج مكثف لتطوير وإنتاج

الأسلحة البيولوجية، على الأقل خلال أوائل التسعينيات من القرن الماضي. لقد كان حجم ومجال هذا البرنامج ضخماً، فقد تم توظيف ٦٠٠٠٠ شخص على الأقل في أواخر الثمانينيات وأوائل التسعينيات من القرن الماضي للعمل في أبحاث وتطوير وإنتاج الأسلحة البيولوجية في الاتحاد السوفيتي. كما تم تخزين مئات الأطنان من أبواغ الجمرة الخبيثة مع عشرات الأطنان من الجدري والطاعون. وقد صممت العديد من هذه المواد بشكل خاص لتكون مقاومة للمضادات الحيوية الشائعة. لقد كان هذا البرنامج نشيطاً بشكل واضح واحتوى على العديد من الأبحاث حول الهندسة الوراثية، الخيال، المركبات البيولوجية الثنائية، وتطوير المقدرة الصناعية لإنتاج هذه المواد بكميات كبيرة. اعتبر الروس أن أفضل هذه العوامل البيولوجية هي التي لا يمكن الشفاء أو الوقاية منها، فعندما كانوا يقومون بتطوير عامل ما باستخدام جراثيم يتوفر لها تمنيع أو علاج، كانوا يعملون على تطوير سلالات مقاومة للمضادات الحيوية أو أنواع مثبطة للمناعة أيضاً.[٨]

الإرهاب البيولوجي غير العسكري

أغارت شرطة باريس عام ١٩٨٤م على مسكن كان يشتبه بأنه مكان آمن لفصيلة الجيش الأحمر الألماني، ووجدوا خلال التفتيش وثائق وحوض استحمام مليء بقوارير تحتوي على جراثيم المطثيات الوشيقية clostridium botulinum.[٧] كما وجد أن عناصر طائفة أوم شينريكيو (وهم مشهورون في الهجوم بغاز السارين على مترو أنفاق مدينة طوكيو) يملكون مزارع للجمرة الخبيثة والسم الوشيقي، حيث قام عناصر طائفة أوم شينريكيو ببناء مختبرات مخصصة لهذا الغرض وبشراء طائرة عمودية مجهزة بجهاز للرش، كما قاموا بزيارة زائير أثناء جائحة فيروس إيبولا لجمع عينات منه.

الإرهاب البيولوجي السابق في الولايات المتحدة

لقد تم إطلاق العديد من الأسلحة البيولوجية في الولايات المتحدة من قبل إرهابيين أو من خلال تخريب متعمّد.إضافة إلى هذه الحوادث نذكر:

- قامت جماعة راجنيش الدينية في أنتيلوب في ولاية أوريغون بتلويث مواعين السلطة في المطاعم المحلية بجرثومة التيفوئيد، مما أدى إلى تسمم أكثر من ٧٥٠ شخصاً. وأعلنت الجماعة بأنها قامت بذلك للتأثير على نتائج الانتخابات المحلية.[٩]

- قام لاري واين هاريس وهو مخبري أحياء دقيقة في الولايات المتحدة وعن طريق الاحتيال بطلب مزارع جراثيم الطاعون عن طريق البريد الإلكتروني عام ١٩٩٥م.[١٠] كان هاريس مرتبطاً بمجموعات الجناح اليميني العسكري في الولايات المتحدة. دفعت سهولة حصوله على هذه المزارع الجرثومية إلى وضع تشريعات جديدة تؤكد على توجيه هذه المواد البيولوجية إلى أهداف علمية وطبية قانونية فقط. قام هاريس لاحقاً بتأليف دليل " الدفاع المدني " حول الحرب البيولوجية.

- أدانت هيئة المحلفين في مينابوليس عام ١٩٩٥م أربعة أعضاء في جماعة محلية متطرفة تدعى نادي المناضلين لمخالفتهم مرسوم الأسلحة البيولوجية المضاد للإرهاب عام ١٩٨٩م، حيث قام الأعضاء الأربعة بتصنيع مادة الريسين بكمية كافية لقتل أكثر من ١٠٠ شخص، وقد كانت نيتهم المعلنة قتل ضباط مسؤولين عن تطبيق القانون.

- تم إرسال رسائل تحتوي على الجمرة الخبيثة إلى العديد من السياسيين والإعلاميين المعروفين عن طريق البريد وسيتم تفصيل ذلك في الفصل القادم، ولم يتم معرفة الجهة المسؤولة عن ذلك حتى تاريخ نشر هذه الوثائق.

المعاهدات

في الفترة الواقعة ما بين الحرب العالمية الأولى والثانية، جرت أول محاولة مدونة تهدف إلى الحد من استعمال المواد البيولوجية: وهي معاهدة جنيف عام ١٩٢٥م التي تحظر من استخدام المواد الخانقة، السموم، والغازات الأخرى أو استخدام طرق الحرب الجرثومية. حظرت هذه المعاهدة استخدام الأسلحة البيولوجية لكنها لم تمنع الأبحاث، الإنتاج، وحيازة هذه الأسلحة. ولم يتم توفير التفتيش عنها، وطالبت الكثير من الدول بحقها بالرّد بنفس الأسلحة في حال تعرضها لهجوم من قبل أعدائها. وقع الرئيس ريتشارد نيكسون قراري الأمن الوطني رقم ٣٥ و٤٤ في تشرين الثاني من عام ١٩٦٩م وفي شباط من عام ١٩٧٠م، حيث أنهى هذان القراران برنامج الأسلحة البيولوجية الهجومي للولايات المتحدة. وحتم هذان القراران إجراء تدمير لمخزون الأسلحة البيولوجية، وإنهاء أية أبحاث أخرى على هذه الأسلحة وسمح فقط بالأبحاث الدفاعية مثل العلاج الكيميائي، التمنيعات، والاختبارات التشخيصية. سلمت بريطانيا في نفس الوقت من عام ١٩٦٩م الأمم المتحدة اقتراحاً يتضمن حظر تطوير وإنتاج وتخزين الأسلحة البيولوجية. في عام ١٩٧٢م، صادق أعضاء الأمم المتحدة على اتفاقية حظر تطوير وإنتاج وتخزين الأسلحة السّمية والجرثومية وتدميرها. وكان من بين الدول الـ ١١٨ الموقعة روسيا والولايات المتحدة والعراق، بينما لا تزال الأبحاث الدفاعية مسموحاً بها وقد استمرت على مستوى العالم. لا تعتبر المعاهدات ضامنة لعدم تصنيع الأسلحة البيولوجية ولا لعدم استخدامها. ولا تستطيع التفاهمات متعددة الأطراف تخليص العالم من الأسلحة الكيميائية والبيولوجية والتي تعتبر بسيطة ورخيصة ويمكن إنتاجها بطرق متوفرة على نطاق واسع. وفرت تقنيات الحمض النووي الحديثة (DNA) أدوات البحث لتطوير الأسلحة البيولوجية إلى نطاق الشركات حتى متوسطة الحجم منها، ولا تعتبر هذه الأدوات والتقنيات أسلحة، أو حتى أجزاء

رئيسية من الأسلحة، ولذا فهي مسموحة للتداول والاستخدام دولياً. وعلى الرغم من اعتبار بعض مجموعات الجراثيم محظورة، إلا أنه ليس صعباً على أي مستخدم قانوني الحصول على هذه العضويات.

خصائص الأسلحة البيولوجية الفعّالة
Characteristics of Effective Biological Weapons

يمتلك القليل من الأعداد الكبيرة لمجموعات الجراثيم والفيروسات في البيئة المحيطة القدرة على إحداث المرض بشكل دائم في المضيف، لأن الهدف الأساسي لوجود الجراثيم هو التكاثر، إن قتل المضيف ليس من ضمن خصائص البقاء على قيد الحياة، تعتبر العضويات القادرة على الحصول على الغذاء الضروري للحياة بدون قتل المضيف عضويات متطورة، إلى أن تحصل على فرصة للتكاثر. تتضمن عوامل الحرب البيولوجية الجيدة على الخصائص التالية:

- القدرة على إحداث إصابات بأعداد كبيرة.
- القدرة على إحداث أمراض طويلة الأمد تحتاج إلى عناية مركزة ومزمنة.
- القدرة على الانتشار بالعدوى.
- تفتقر إلى أنظمة كشف مناسبة.
- تسمح فترة حضانتها لكل من الضحايا والجناة بالابتعاد بشكل كبير.
- تولد أعراضاً عامة يمكن أن تعقد التشخيص المبدئي وتشابه الأمراض المعدية المحلية. يمكن لأخصائيي الأحياء الدقيقة الاختيار بين إنتاج السلاح البيولوجي على شكل سائل أو جاف. يعتبر الشكل السائل أسهل في الإنتاج، لكن الشكل الجاف من جهة أخرى أسهل في التخزين، أكثر ثباتاً في المخزن، وأسهل انتشاراً. يكون التحرير في بعض الأحيان سهلاً لدرجة أن معظم الخبراء العسكريين ينسون غالباً أن

الإرهابي ليس بحاجة إلى المضي في كل خطوات إنتاج الشكل الجاف حتى يتمكن من استخدام السلاح الإرهابي بشكل فعّال.

الأسلحة البيولوجية السائلة

إن خطوات تصنيع سلاح بيولوجي سائل كالآتي :

-الحصول على عينة من العامل الحي الدقيق (الجراثيم) من أجل الاستخدام.

-زراعة هذا العامل.

-إجراء تركيز للعوامل المزروعة.

-العمل على استقرار المزرعة الجرثومية.

-نشر هذه المزرعة في المكان المطلوب.

الأسلحة البيولوجية الجافة

يتم إنتاج السلاح الجاف بتجفيف المزرعة الجرثومية السائلة ثم طحن البودرة إلى جزيئات مجهرية. قد تكون عملية طحن البودرة معقدة جداً من أجل الحصول على حجم الجزئية المثالي من أجل الانتشار على شكل رذاذ جوي.

نشر السلاح

يمكن نشر السلاح البيولوجي الناتج بطرق عديدة ومختلفة.

تلويث الطعام

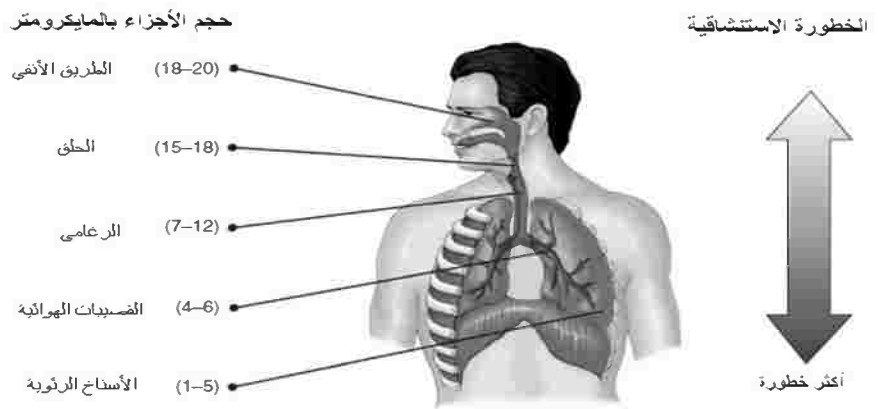
استخدم هذا الأسلوب على البشر في أنتيلوب بولاية أوريغون. وقد تم استخدام هذا الأسلوب من قبل الدكتور أنتون ديلغر في واشنطن من خلال نشر الجمرة الخبيثة وداء الرعام glanders عند المواشي في الأشهر التي سبقت الحرب العالمية الأولى. وقد استخدم الشكل السائلي للعامل في نشر المرض في كلا الهجومين الإرهابيين.

تلويث الماء

يعتبر تلويث مصادر المياه في الولايات المتحدة الطريقة الأقل فاعلية لانتشار السلاح البيولوجي نظراً لتطبيق الولايات المتحدة نظاماً جيداً في تنقية المياه. يصبح انتشار هذه الأسلحة ممكناً في المياه الموزعة فيما إذا استطاع الإرهابيون اختراق نظام توزيع المياه بمواد مناسبة بعد التنقية.

الرش الرذاذي Aerosol spray

أظهر تحرير الجمرة الخبيثة في البريد أنه يمكن تطبيق استنشاق الرش الرذاذي كطريقة بسيطة على نحو بارز مما يمكن من إحداث خلل استثنائي في سير العمل الطبيعي، حيث يمكن الحصول على عدد أكبر من الإصابات البشرية إذا كان حجم جزيئات الرذاذ صغيراً جداً (من ١- ٥ ميكرون) حيث يُمكنها ذلك من الانتقال بشكل أفضل إلى الحويصلات الرئوية (الشكل رقم ٨-٢) لسوء الحظ فإن الأحجام الأكبر لا تعني بالضرورة عدم انتقالها إلى الحويصلات الرئوية، أو أن الأحجام الأكبر المنحشرة في الرغامى أو القصيبات الهوائية لن تسبب المرض، حيث أظهرت الحوادث مؤخراً أن الانتشار الرذاذي يمكن أن يكون أكثر من المأمول ولا يزال قادراً على توليد المرض والذعر والموت.



الشكل رقم (٨–٢). العلاقة بين الرذاذ والعدوى.

التلوث الجلدي

رغم اعتبار هذه الطريقة من التلوث شكلاً غير فعال أبداً لانتقال العوامل البيولوجية، إلا أن حوادث التلوث الجلدي بالجمرة الخبيثة عن طريق البريد أظهرت إمكانية حدوث إصابات بسبب التلوث الجلدي ولو أنها قليلة.

العوامل الناقلة المصابة

يمكن أن تحدث إصابات بشرية عند نشر حشرات مصابة مثل البعوض والبراغيث التي تقوم بدورها بعضّ الضحايا، مسببة انتقال العامل المرضي إليهم. لقد استخدم هذا الأسلوب بنجاح في الصين من قبل الوحدة ٧٣١ اليابانية خلال الحرب العالمية الثانية والسنوات التالية. ويمكن استخدام هذا الأسلوب مع الأشخاص المصابين كناقلين للمرض مما يمكن من انتقال العامل المرضي بسهولة من شخص لآخر، وهذا بالطبع يجعل من الشخص المصاب ضحية.

التقييم الأولي والمعالجة
Initial Assessment and Treatment

يقاس التقييم الأهم لأي هجوم بيولوجي بارتفاع عدد المرضى المصابين بأعراض سريرية تسببها خصائص العامل المرضي. لكن الكثير من الأمراض يسبب أعراضاً سريرية لا نوعية يكون من الصعب تشخيصها وتمييز الجائحة الحاصلة نتيجة الهجوم البيولوجي.

الاشتباه

يجب على موظفي القطاع الصحي أن ينتبهوا إلى حدوث أي نموذج مرضي أو أدلة تشخيصية تشير إلى حدوث جائحة مرضية غيرعادية مرافقة لتحرير متعمّد للعوامل البيولوجية.على عكس معظم العوامل الكيميائية، قد لا يحظى التحرير الخفي للعامل البيولوجي بتأثير فوري على عامة الناس، لأنه يجب على العامل البيولوجي أن يتكاثر، ومن هنا فقد يحدث تأخير واضح (يمتد لأيام أو حتى أسابيع) بين تعرض الضحايا للعامل البيولوجي وحدوث التظاهرات المرضية. قد تتشابه الإمراضية التي يسببها المرض الناتج عن الإصابة بعامل بيولوجي مع جائحات المرض التي تحدث بشكل طبيعي. لاحظ مقدمو الخدمات الإسعافية على كافة مستوياتهم بعض الدلائل التي تشير إلى تحرير العوامل البيولوجية وتشمل هذه الدلائل ما يلي:

■ وجود العوامل المرضية أو السموم في معدات الرش المهجورة أو وجود مواد ملوثة في الماء أو الطعام. (يجب أن تنبه هذه الموجودات الشرطة والخدمات الطبية الإسعافية إلى تحديد المرض المتوقع في المناطق الجغرافية المحيطة).

-اكتشاف معدات متخصصة مهملة.

-إجراء عمليات رش أو فعاليات غير اعتيادية مسبقاً لأي حدث اجتماعي.

■ حدوث المرض في توقيت غير عادي أو في منطقة جغرافية معينة (كالأشخاص الذين حضروا نفس المباراة، أو الذين تسوقوا من نفس المجمّع التجاري، أو الذين تواجدوا في نفس الحدث الاجتماعي).

– مجموعات من المرضى في وقت واحد وبنفس المرض مع عدم وجود تماس أو تعرض.

– عدم وجود المرض في أشخاص لم يتعرضوا لنفس نظام التهوية المشتبه به.

– نفس العامل الوراثي للعوامل المرضية التي تم جمعها من مصادر مختلفة في الزمان والمكان.

– حضور ٣ مرضى من مكان واحد بنفس الوقت.

■ مجموعة مرضى يعانون من مرض حموي غير مفسّر خاصة إذا ترافق المرض بإنتان في الدم، ذات الرئة، فشل تنفسي، أو وجود طفح غير عادي.

■ مرض مستوطن مع زيادة غير مفسّرة في عدد الحالات.

■ ارتفاع نسبة الوفيات أو الإمراضية المرافقة لمرض شائع بشكل أكبر من المتوقع، أو عدم استجابة هذا المرض إلى المعالجة العادية.

– توزيع عمري غير عادي للمرض شائع.

– تظاهرات سريرية غير عادية لمرض معين.

– توزع مرضي غير عادي (جغرافي، فصلي، عرقي، جنسي، أو حتى تبعاً لفصيلة الدم)

– منحنى وبائي مضغوط (ارتفاع معدل الإصابات الجديدة أعلى من المتوقع بشكل ملحوظ، بالاعتماد على البيانات الشكلية أو التاريخية للمرض).

■ متلازمات سريرية غير عادية أو غير مفسّرة في نفس المريض.

■ مرض واحد يسببه عامل مرضي غير شائع.

-متلازمة مشابهة للداء الوشيقي بشكل غير مفسر مع شلل عضلي رخو خصوصاً فيما إذا حصل ذلك عند شخص طبيعي (خاصة في حال وجود شلل بصلي (bulbar paralysis

- عدد كبير من البالغين مصاب بأعراض مرض يشبه جدري الماء.
- سلالات من العوامل المرضية غير العادية، غير النموذجية، أو المهندسة وراثياً.

■ نفوق الحيوانات أو تعرضها للإصابة بأعداد غير عادية.

-نفوق الحيوانات الأليفة بأعداد غير عادية (تتأثر القطط بالطاعون بشكل خاص)

-نفوق الحيوانات البرية أو إصابتها بالمرض بأعداد غير عادية.

اكتشاف الحدث من قبل مقدمي الخدمات السريرية

يعتمد نجاح معالجة المرضى الذين تعرضوا للعديد من هذه العوامل المرضية أو السموم على التوقيت بالدرجة الأولى. تحدث زيادة هامة في نسبة الإمراضية والوفيات في حال حدوث أي تأخير. وما لم يصرح الإرهابيون عن العامل المرضي ومكان نشره قبل القيام بذلك، فإن مقدمي الخدمات الطبية على الأغلب هم أول من سيكتشف انتشار هذا السلاح البيولوجي الذي قام به الإرهابي. لسوء الحظ، إن العديد من العوامل المرضية التي تعتبر أسلحة تتظاهر بأعراض عامة مبكرة تشبه أعراض العديد من الأمراض التي تحدث بشكل طبيعي. وما لم يحدث ازدياد ملحوظ وغير عادي في أعداد المرضى الذين يشتكون من أعراض متشابهة، فإن مقدمي الخدمات الإسعافية لن يكونوا قادرين على وضع التشخيص الصحيح أثناء التقييم الأولي. وبالطبع، يزداد قلق الأطباء عندما تفيد المعلومات الاستخبارية الواردة مسبقاً عن اشتباه حدوث هجوم إرهابي بيولوجي. لسوء الحظ، يتردد الموظفون المسؤولون عن تطبيق القانون

على المستوى المحلي، الولاية، أو على المستوى الوطني، في مشاركة هذه البيانات مع المؤسسات الأخرى أو عامة الناس. قد تقلل وبشكل ملحوظ الاتصالات الفورية لأجهزة الاستخبارات مع المختصين في المجال الصحي باعتبارهم خط جبهة أمامي في هذه الأحوال، من وقت الاستجابة لأي أوبئة محتملة. والعكس بالعكس، في حال وجود شكوك لدى مقدمي الخدمات الإسعافية حول وجود عامل مرضي معين أن يقوموا بتمرير هذه المعلومات وبسرعة إلى السلطات المختصة من أجل القيام بالتحريات اللازمة حول ذلك الأمر. قد يساهم مقدمو الخدمات الطبية الإسعافية المخضرمون ومسعفو طب الطوارئ أو المراسلون في تقديم الدليل الأول عند ملاحظتهم وجود اتصالات متعددة لنفس الأسباب في نفس الرقعة الجغرافية أو ملاحظتهم اتصالات لمرضى يعانون من شكاوي متشابهة. كذلك يمكن أن يلاحظ مسعف طب الطوارئ النبيه خلال رده على الاتصالات وجود نشاطات غير عادية، مثل عملية الرش الليلي.

مقاربة الضحية المحتملة

تعتمد مقاربة الضحية على وقت العثور على الضحية، تختلف مقاربة الضحية التي لديها أعراض تقترح وجود تعرض إلى عامل بيولوجي معدٍ عن مقاربة الضحية التي تعرضت للتلوث الكيميائي، ففي هذه الحالة يكون التعرض قد حدث في الماضي البعيد (على الأقل منذ عدة أيام)، ويتم تجنب حدوث انتقال العدوى من المريض إلى المسعف عن طريق تطبيق مبادئ الإنتان والعدوى التي يطبقها المسعفون مع كل المرضى المشتبه بإصابتهم. قبل أن يقوم العاملون في المجال الطبي بمقاربة أي إصابة يحتمل أن تكون ناتجة عن عامل بيولوجي محتمل، يجب عليهم التأكد من حماية أنفسهم بشكل جيد. لن يكون أداء المسعف جيداً إذا فشل في تجنب العدوى وأصبح هو نفسه ضحية لاحقاً. توفر أقنعة HEPA-filter حماية كافية ضد عوامل الحرب البيولوجية الاستنشاقية وضد الانتشار التنفسي لبعض الأمراض مثل الطاعون والتولاريميا

tularaemia. يكمل استعمال الثياب المحكمة والقفازات الأداء الجيد للمسعف. لقد تم تعليم مقدمي الخدمات الطبية كل إجراءات مكافحة العدوى المناسبة، بما فيها المترافقة مع احتمال التلوث بسوائل الجسم المميتة. إن تطبيق هذه القواعد سيؤمن الحماية للمسعفين. يعتبر التقييم الأولي لمريض يُحتمل تعرضه للإصابة بسلاح بيولوجي مُتسرعاً في الغالب مما قد يشوش الأمر. لقد لوحظ أن المراحل الباكرة للإصابة بهذه الأمراض تشابه الأمراض المستوطنة الشائعة. إذا أهمل الطبيب أن يضع في حسبانه كيف يمكن أن يكون هذا المريض مختلفاً عن مرضى آخرين بأمراض مشابهة، فإنه قد يتم وضع تشخيص خاطئ، مما قد يضيع فرصة المريض في الحصول على المعالجة الفعّالة.

الاستقرار وإزالة التلوث

يجب التوجه لحل مشاكل الطريق الهوائي، التنفس، والدوران قبل التفكير بتقديم العناية الخاصة. يجب أن يركز الفحص السريري على أجهزة التنفس، القلب، والجهاز العصبي العضلي. ويجب تسجيل أي موجودات جلدية أو وعائية غير عادية وتصويرها لو أمكن. إن فترة حضانة الإنتانات بالعوامل البيولوجية تجعل من إزالة التلوث أمراً غير مضمون على الأرجح. لكن إذا كان التعرض للعامل المرضي حديثاً جداً ومعروفاً، يكون من المناسب إزالة التلوث باستخدام الماء والصابون أو المحلول المبيّض بتركيز ١٪، (يعتبر هذا النوع من إزالة التلوث مناسباً في حال التعرض إلى رسالة ملغومة بالجمرة الخبيثة مثلاً).

التشخيص

إن طرح أسئلة حول مصادر شراء الماء والطعام، أو التعرض للحشرات، والتاريخ المرضي للتمنيعات، أو حالات قدوم من سفر، أو تعرض فرد آخر من العائلة لأحد الأمراض، قد يساعد في تقديم الأدلة ويجب تدوين ذلك بالتفصيل وبدقة. تتباين

الخبرة المتوفرة عند أطباء الطوارئ مع الممارسة الطبية، في المراكز الطبية المتقدمة، يجب أن تقوم المختبرات التي تمتلك إمكانيات كبيرة بالمساعدة في وضع التشخيص سريعاً، في المراكز الطبية الأولية، يجب جمع العينات وإرسالها عبر القنوات الصحية العامة أو المختبرات المرجعية. يجب أن يؤخذ بالاعتبار إرسال عينات مثل مسحات أنفية، زروع الدم، زروع المصل، زروع القشع، مسحات بلعومية، أو معايرة السم في الدم والبول. وفي حال وجود إسهال يجب أخذ عينات من البراز. يجب إرسال عينات المسحات الأنفية للزراعة وتفاعل سلسلة البلمرة (البوليميراز) PCR لاكتشاف بعض العوامل الاستنشاقية الشائعة. كما يجب إشعار المختبرات السريرية عن احتمال وجود عوامل حرب بيولوجية في العينات المرسلة إليها، لأخذ الحيطة والحذر. يجب على الأطباء التفكير بوضع تشخيص سريري أثناء انتظار نتائج التشخيص المخبري. قد تتظاهر بعض الأمراض كالجمرة الخبيثة، الطاعون، التولاريميا، حمى كيو Q fever، الداء الببغائي psittacosis، مرض السم المعوي العنقودي SEB disease بأعراض ذات الرئة. وقد يتظاهر الداء الوشيقي، السلالات المسببة لالتهاب الدماغ بأعراض عصبية. ولسوء الحظ، فإن العديد من هذه الأمراض قد يتظاهر في مراحله المبكرة بأعراض أمراض حموية بسيطة. يجب أن تستند المعالجة النهائية، بما فيها توفير الحماية المناسبة للعاملين في المجال الصحي على التشخيص الدقيق. كما يعتمد تحريك مخزونات المضادات النوعية الوطنية والمساعدة الإضافية من المصادر الخاصة بالولاية والفيدرالية على التشخيص الدقيق أيضاً. وبالطبع، تعتمد القدرة على التنبؤ بمدى انتشار المرض، وإنذار المرضى والناس، وتحضير استجابات الصحة العامة، على التوقيت وعلى التشخيص الدقيق للمرض. وقد يساعد تحديد العامل البيولوجي المسؤولين عن تطبيق القانون في تحديد المسؤولين عن هذا الهجوم.

المعالجة

يجب الأخذ بعين الاعتبار البدء بإعطاء معالجة تجريبية empiric في حالات ذات الرئة عندما يكون هذا الالتهاب الرئوي سبب الحرارة مجهولة السبب undifferentiated fever، لأن المضادات الحيوية لن تسبب أي ضرر يذكر في المرضى المصابين بالجدري أو أي مرض فيروسي آخر. يمكن إنقاذ المرضى المصابين بالطاعون أو الجمرة الخبيثة أو التولاريميا بإعطائهم المعالجة الفعالة المناسبة. كما يجب البدء بالمضادات واسعة النطاق كخط أول مثل الفلوروكوينولون fluoroquinolones، أو الدوكسيسيكلين doxycycline، باعتبارها علاجات فعالة ضد معظم سلالات الجمرة الخبيثة والطاعون والتولاريميا.

التبليغ

يجب إشعار إدارة المشافي، مسؤولي الصحة العامة الرسميين، ومسؤولي تطبيق القانون حول إمكانية وجود حرب بيولوجية، لأن إجراء الاتصال وتفعيل هذه الأجهزة مبكراً يعد أفضل بكثير من المماطلة ومشاهدة وفيات لا مبرر لها بسبب عدم توفر الإمدادات الضرورية.

المراجع

1. Pellerin C: The next target of bioterrorism: Your food. *Environ Health Perspect* 2000;3:A126-A129.
2. Bernstein BJ: The birth of the US biological-warfare program. *Sci Am* 1987;Jun;256(6):116-121.
3. Alibek K: Testimony before congress. Washington, D.C., 1998.
4. Walker DH, Yampolska O, Grinberg LM: Death at Sverdlovsk: What we have learned. *Am J Pathol* 1994;144:1135-1141.
5. Christopher GW, Cieslak TJ, Pavlin JA, Eitzen EM Jr: Biological warfare: A historical perspective. *JAMA*1997;278:412-417.
6. Cole LA: Cloud cover: The Army's secret germ warfare test over San Francisco. *Common Cause Magazine* 1988:14:16-37.

7. Douglas JD: *America the Vulnerable: The Threat of Chemical and Biological Warfare.* Lexington, MA, Lexington Books, 1987, p 29.
8. Flanagin A, Lederberg J: The threat of biological weapons: Prophylaxis and mitigation. *JAMA*1996;276:410-411.
9. Cole LA: The specter of biological weapons. *Scientific American.com,* [December]1996, http://www.sciam.com/ 1296issue/1296cole.html (accessed March 7, 2004).
10. Horrock N: The new terror fear: Biological weapons. *US News and World Report,* May 12, 1997 found at http://static. highbeam.com/u/usnewsampworldreport/may121997/ thenewterrorfearbiologicalweapons/index.html URL (accessed March 7, 2004).