

Response to Biological Threats; Coping Strategies and Reducing its Consequences

Mohammad Ebrahim Minaei¹

¹ Department of Biology, Faculty of Basic Sciences, Imam Hossein Comprehension University, Tehran, Iran

Received: 24 July 2022 Accepted: 19 November 2022

Abstract

Background and Aim: According to the approaches of global arrogance and some enemies in using biological agents and the outbreak experience of epidemics and pandemics in the past, this study was attempted based on the results of studies and reports present in available sources to develop a coherent defense program along with providing coping strategies against biological agents and reducing their consequences.

Methods: This study was practical in terms of purpose and descriptive-analytical in terms of method. This study was designed based on the extraction of available sources and information, and scoping review method was used to integrate the information. In order to search for materials and collect data related to biological threats, reliable websites, and articles were reviewed by the library method. In the following, selected studies were screened and finally, information was extracted based on the required data.

Results: With the opinion of specialists and experts and the review of the lists of biological agents, eight important diseases were selected including anthrax, plague, botulism, smallpox, tularemia, cholera, hemorrhagic fever, and brucellosis and coping strategies were studied in the available texts, guidelines and reports. Based on the results obtained in this research, a biological defense program was presented along with coping strategies against these threats.

Conclusion: The management of biological defense starts before the occurrence of a crisis in the form of predictive, preventive, and proactive measures and continues until the time and after the crisis, including countermeasures and reactions. If these measures are institutionalized in the form of a biological defense program and designed for the country's development (sustainable development), it will reduce vulnerability and create security against biological threats and hazards.

Keywords: Biological Defense, Coping Strategies, Reduction of Consequences, Biological Threats.

* **Corresponding Author:** Mohammad Ebrahim Minaei

Address: Department of Biology, Faculty of Basic Sciences, Imam Hossein Comprehension University, Tehran, Iran.

E-mail: mminaii@ihu.ac.ir

پاسخ به تهدیدات بیولوژیک؛ راه کارهای مقابله و کاهش پیامدهای آن

محمد ابراهیم مینایی*

^۱گروه زیست‌شناسی، دانشکده علوم پایه، دانشگاه جامع امام حسین (ع)، تهران، ایران

دریافت مقاله: ۱۴۰۱/۰۵/۰۲ پذیرش مقاله: ۱۴۰۱/۰۸/۲۸

چکیده

زمینه و هدف: با توجه به رویکردهای استکبار جهانی و برخی از دشمنان در استفاده از عوامل بیولوژیک و تجربه شیوع اپیدمی‌ها و پاندمی‌های گذشته، در این تحقیق تلاش شد تا یک برنامه دفاعی منسجم به همراه ارائه راه کارهای مقابله با عوامل بیولوژیک و کاهش پیامدهای آن بر اساس نتایج مطالعات و گزارشات موجود در منابع در دسترس ارائه گردد.

روش‌ها: این تحقیق، از جهت هدف، کاربردی و از نظر روش توصیفی-تحلیلی است. این مطالعه بر اساس استخراج منابع و اطلاعات موجود طراحی و جهت ادغام اطلاعات از روش مرور مفهومی استفاده شده است. برای جستجوی مطالب و جمع‌آوری داده‌های مرتبط با تهدیدات بیولوژیک، توسط روش کتابخانه‌ای، سایت‌های معتبر و مقالات بررسی گردید. در ادامه، به غربالگری مطالعات منتخب پرداخته شد و در نهایت بر اساس داده‌های مورد نیاز، اطلاعات استخراج گردید.

یافته‌ها: با توجه به نظر متخصصین و صاحب‌نظران و بررسی فهرست‌های عوامل بیولوژیک، هشت بیماری مهم شامل سیاه‌زخم، طاعون، بوتولیسم، آبله، تولارمی، وبا، تب خونریزی‌دهنده و بروسلوز انتخاب و راه کارهای مقابله با آن‌ها در متون، دستورالعمل‌ها و گزارش‌های موجود مورد مطالعه قرار گرفت. بر اساس نتایج به دست آمده در این تحقیق، یک برنامه دفاع بیولوژیک به همراه راه کارهای مقابله با این تهدیدات ارائه شد.

نتیجه‌گیری: انجام مدیریت دفاع بیولوژیک قبل از وقوع بحران و در قالب اقدامات پیش‌بینانه، پیشگیرانه و پیش‌کنشگرانه شروع می‌شود و تا زمان حین و بعد از بحران شامل اقدامات مقابله‌ای و عکس‌العملی ادامه می‌یابد. این اقدامات اگر به‌صورت یک برنامه دفاع بیولوژیک و با طراحی در توسعه کشور (توسعه پایدار) نهادینه شود، موجب کاهش آسیب‌پذیری و ایجاد ایمنی در برابر تهدیدات و مخاطرات بیولوژیک خواهد شد.

کلیدواژه‌ها: دفاع بیولوژیک، راه کارهای مقابله، کاهش پیامدها، تهدیدات بیولوژیک.

* نویسنده مسئول: محمد ابراهیم مینایی

آدرس: مرکز علم و فناوری زیست‌شناسی، دانشکده و پژوهشکده علوم پایه، دانشگاه جامع امام حسین (ع)، تهران، ایران.

ایمیل: mminali@ihu.ac.ir

مقدمه

با پیچیده‌تر شدن جنگ‌ها و به‌کارگیری علوم و فناوری در جنگ‌های نوین، دفاع در مقابل تهدیدات بیولوژیک نیز چهره‌های متفاوتی را به خود گرفته است. با تهدیدات فزاینده بیوتروریسم، لازم است که خطر مواجه با انواع عوامل بیولوژیک به‌عنوان یک ابزار قدرتمند تهاجم و تهدید، جدی گرفته شود. در حال حاضر، خطر جنگ‌افزارهای بیولوژیک به‌عنوان یک اولویت مهم برای کشورها، ارزیابی می‌شود. شواهد نشان می‌دهد که جنگ‌افزارهای بیولوژیک در مجموع پتانسیل بیشتر و قابلیت‌های آسیب‌رسانی زیادتری نسبت به جنگ‌افزارهای متعارف دارند (۱).

در بین جنگ‌افزارهای نوین، سلاح‌ها و فناوری میکروبی بیشتر از سایرین مورد توجه تشکلهای بیوتروریستی و تروریست دولتی ابرقدرت‌ها قرار گرفته است. توان تولید بالا، نگهداری راحت، قابلیت انتشار، قابلیت مصون‌سازی نیروی خودی، قابلیت تکثیر برای عوامل میکروبی زنده، دشواری بسیار در ردیابی فرد یا افراد متخصص، گستردگی عملکرد از انسان تا دام و محصولات کشاورزی و بسیار ویژگی‌های دیگر، موجب شده تشکلهای بیوتروریستی به این فناوری جدید به شدت تمایل داشته باشند. بدیهی است که نیروهای نظامی، تنها جمعیت در معرض خطر برای حملات بیولوژیک نیستند، بلکه اقشار مختلف مردم در معرض خطر جدی این تهدیدات قرار دارند (۲).

با توجه به پیشینه گذشته و ممنوعیت استفاده از سلاح‌های بیولوژیک طی کنوانسیون‌های بین‌المللی، متأسفانه ساخت و به‌کارگیری این سلاح‌ها در جهان رو به افزایش است. 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. تولید و در دسترس قرارگیری عوامل بیولوژیکی و توسعه دانش و فناوری جنگ‌افزارهای

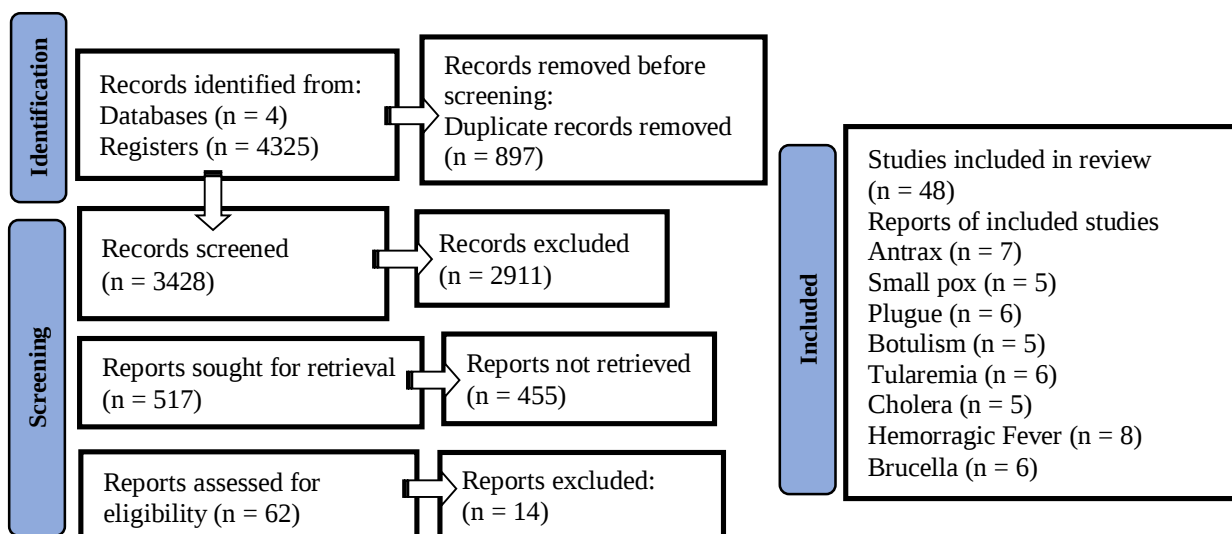
بیولوژیک می‌تواند به گسترش بیشتر این نوع تسلیحات و افزایش تمایلات در بین کشورها و یا وسوسه گروه‌های بیوتروریستی برای در اختیار داشتن آن‌ها منجر گردد (۳).

برنامه‌ها و پروژه‌های بهداشتی و پزشکی نسبت به برنامه‌های دفاع بیولوژیک بیشتر مورد حمایت و پشتیبانی قرار می‌گیرند. در حالی که نمی‌توان بین شیوع بیماری به صورت طبیعی یا عمدی مرز مشخصی قرار داد (حداقل در ابتدای بروز علائم بیماری)، ولیکن برنامه‌های مقابله با تهدید شیوع همه‌گیری که بیمار محور است، بیشتر از برنامه‌های دفاع بیولوژیک که تهدید محور است، مورد توجه قرار می‌گیرند. هدف این مقاله ارائه یک برنامه دفاعی منسجم به همراه ارائه راه‌کارهای مقابله با عوامل بیولوژیک و کاهش پیامدهای آن است.

روش‌ها

مطالعه حاضر، از این جهت که دنبال حل یک مسئله خاص و ارائه راه‌حل‌های نوآورانه برای مسائل مربوط به مقابله با تهدیدات بیولوژیک است، کاربردی می‌باشد و از نظر روش، جزء تحقیقات توصیفی-تحلیلی است. این مطالعه بر اساس استخراج منابع و اطلاعات موجود طراحی و جهت ادغام اطلاعات از روش مرور مفهومی (Scoping Review) استفاده شده است. بنابراین نوع داده‌ها برای تجزیه و تحلیل در این مطالعه به صورت کیفی است. در ابتدا برای جستجوی مطالب و جمع‌آوری داده‌های مرتبط با تهدیدات بیولوژیک، با روش کتابخانه‌ای، سایت‌های معتبر و مقالات بررسی گردید. کلمات کلیدی از قبیل: "بیوتروریسم"، "بیوتروریست"، "عامل بیولوژیک"، "آمادگی" و همچنین نام بیماری‌های مورد نظر جهت جستجو استفاده گردید.

برای جستجوی مقالات، پروتکل‌ها و دستورالعمل‌های مرتبط با بیماری‌ها بر اساس روش مرور مفهومی کلمات کلیدی و مهم



شکل-۱. فلوچارت نحوه غربالگری مطالعات ورودی بعد از انجام جستجو در پایگاه‌های اطلاعاتی

اساسی را در کنترل بحران ایفاء می‌نماید. داشتن سیستم بهداشتی و درمانی منسجم، می‌تواند سبب کنترل و کاهش مرگومیر شود. آشکار گردید که همکاری و هماهنگی بین نیروهای مجرب نظامی، کادر بهداشتی درمانی غیرنظامی و تمام نیروهای امدادی و امنیتی، پلیس، اورژانس و سایر نیروها نقش مؤثری در کنترل بحران دارند. داشتن ستادی مشخص و واحد جهت هماهنگی برنامه‌ها ضروری است. آزمایشگاه‌های پیشرفته مراکز نظامی و نیروهای آموزش‌دیده و مجهز در مقابله با عوامل بیولوژیک، نقش مهم و محوری را در شناسایی عامل، رفع آلودگی مناطق آلوده و کنترل و مراقبت دارند. اهمیت تحقیقات اپیدمیولوژیک در شناسایی همه‌گیری‌های طبیعی و غیرطبیعی و ایجاد شبکه‌ای جهت ارتباط بین مرکز کنترل بیماری‌ها، آزمایشگاه‌های مرجع و آزمایشگاه‌های سراسر کشور می‌تواند نقش مؤثری در شناسایی سریع وقوع یک همه‌گیری غیرمترقبه و مشکوک داشته باشد.

راه کارهای مقابله با بیماری طاعون

در این مطالعه جهت دستیابی به نتایج، کلمات کلیدی در پایگاه‌های اطلاعاتی جستجو و از بین آن‌ها تعداد ۶ مقاله مرتبط انتخاب که نتایج آن‌ها در جدول ۲ گزارش گردیده است. با توجه به نتایج مطالعات ذکر شده در جدول ۲ موارد ذیل جهت کنترل طغیان طاعون و پاسخ اضطراری به آن، پیشنهاد می‌گردد:

- سیستم مراقبت از بیماری انسانی و حیوانی
- تجهیز آزمایشگاه‌ها و تولید کیت‌های تشخیصی مناسب
- تأمین مالی
- ذخیره آنتی‌بیوتیکی
- آموزش کارکنان رشته‌های پزشکی، کارکنان نظامی، دامپزشکان و کسانی که با حیاط وحش در ارتباط هستند.
- داشتن دستورالعمل مناسب و بروز شده، جهت کنترل طغیان بیماری
- هماهنگی و همکاری بین بخشی
- بهبود زیرساخت‌های بهداشتی درمانی
- آموزش نیروهای متخصص
- تأثیر نقش رسانه‌های جمعی و رسانه‌های اجتماعی
- انجام رزمایش‌های دوره‌ای

راه کارهای مقابله با بیماری بوتولیسم

در این مطالعه جهت دستیابی به نتایج، کلمات کلیدی در پایگاه‌های اطلاعاتی جستجو و از بین آن‌ها تعداد ۴ مقاله مرتبط انتخاب که نتایج آن‌ها در جدول ۳ گزارش گردیده است. نتایج مطالعات نیز موارد زیر را به‌عنوان راهکارهای مهم در پیشگیری و پاسخ اضطراری به طغیان بوتولیسم پیشنهاد می‌کنند:

- ایجاد نظام مراقبت فعال و غیرفعال و گزارش فوری موارد مشکوک و قطعی
- تحقیقات اپیدمیولوژیک و آزمایشگاهی
- نظارت بر مواد غذایی، محیط‌زیست، و بیوتورویست‌ها

جستجو گردید. برای پیدا کردن کلید واژه‌ها طبق نظر متخصصین و صاحب‌نظران و همچنین کلید واژه‌های مقالات و مطالعات مروری این حیطه، از طریق Emtree و MeSH term بررسی گردید. سپس در پایگاه‌های اطلاعاتی زیر کلمات کلیدی انتخاب شده جستجو و نتایج در نمودار ۱ گزارش گردید:

الف) منابع بین‌المللی: PubMed, Google Scholar, WHO, CDC

ب) منابع فارسی: SID, Magiran, Iranmedx

در ادامه، به غربالگری مطالعات منتخب پرداخته شد و مقالات مرتبط استخراج و در نهایت بر اساس داده‌های مورد نیاز، اطلاعات استخراج گردید.

نتایج

مطالعه حاضر با هدف ارائه یک برنامه دفاعی منسجم به همراه ارائه راه کارهای مقابله با عوامل بیولوژیک و کاهش پیامدهای آن بر اساس نتایج مطالعات و گزارش‌های موجود در منابع در دسترس انجام گرفت. با توجه به نظر متخصصین و صاحب‌نظران و بررسی فهرست‌های عوامل بیولوژیک (نظیر فهرست عوامل بیولوژیک کنوانسیون‌های منع استفاده از سلاح‌های بیولوژیک)، هشت بیماری مهم شامل سیاه‌زخم، طاعون، بوتولیسم، آبله، تولارمی، وبا، تب خون‌ریزی دهنده و بروسلاز انتخاب و راه کارهای مقابله با آن‌ها در متون، دستورالعمل‌ها و گزارشات موجود مورد مطالعه قرار گرفت. جهت جمع‌آوری اطلاعات و بررسی مطالعات انجام‌شده برای این هشت بیماری، از پایگاه‌های اطلاعاتی داخلی (SID, Magiran, Iranmedxe) و پایگاه‌های بین‌المللی (PubMed, Scopus, Google Scholar ISI) استفاده گردید.

راه کارهای مقابله با بیماری سیاه‌زخم

در این مطالعه جهت دستیابی به نتایج، کلمات کلیدی در پایگاه‌های اطلاعاتی جستجو و از بین آن‌ها تعداد ۷ مقاله مرتبط با موضوع انتخاب که نتایج آن‌ها در جدول ۱ گزارش گردیده است. بر اساس نتایج مطالعات و گزارشات می‌توان نتیجه‌گیری کرد که یکی از مهمترین اقدامات لازم آموزش است. آموزش و آگاهی عموم مردم و پزشکان از علائم، تشخیص افتراقی و روش تشخیص سریع سیاه‌زخم ریوی نقش اساسی در فرآیند شناسایی و مقابله با وقایع بیوتروریستی دارد. تجارب کسب شده از این وقایع مشخص نمود که تسلط کادر آزمایشگاهی در تشخیص دقیق عوامل بیولوژیک می‌تواند نقش مهم و اساسی در کنترل وقایع بیوتروریستی و تهاجم بیولوژیک داشته باشد. همچنین روش‌های تشخیصی سریع عوامل بیولوژیک ارزش حیاتی دارند. به خصوص اهمیت روش‌های ملوکولی مانند PCR در تشخیص سریع و دقیق ژنتیکی عوامل انتراکس از اهمیت فوق‌العاده‌ای برخوردار بوده است. همچنین مشخص گردید، داشتن برنامه مدون دفاعی و مقابله با حوادث بیوتروریستی و تهاجمات بیولوژیک، نیروی آموزش‌دیده، امکانات و ارتباطات نقش

جدول-۱. نتایج مطالعات و دستورالعمل‌های مربوط به مقابله با بیماری سیاه‌زخم

ردیف	نویسنده	راه کارهای مقابله	مرجع
۱	James M. Hughes	دریافت بودجه مناسب، ایجاد شبکه آزمایشگاهی، تشکیل تیم پاسخ، داشتن برنامه‌های آموزشی و پژوهشی در مورد بیماری، برگزاری مانور، آموزش کادر بهداشت و درمان و عموم مردم	۴
۲	National Response System	نیاز به هماهنگی بیشتر بین سیستم پاسخ ملی (National Response System) و سایر نهادهای بازرگاری برنامه‌ها در صورت لزوم، تأکید بر آموزش‌ها و تمرینات، نیاز به بهبود اشتراک و تطبیق اطلاعات و فناوری موجود، رویکردهای پاک‌سازی محیطی، توسعه فناوری مورد نیاز، آموزش	۵
۳	Elin Gursky	گزارش به جا و مناسب به عموم مردم، آمادگی در پاسخگویی به خواسته‌های رسانه‌ها، کارکنان، وجود منابع و سیستم‌های عملیاتی کافی، فناوری ارتباطات کافی، تهیه و بهبود منابع اورژانسی مهم، تکمیل و بهبود منابع آزمایشگاهی	۶
۴	Dyan Cluper	برگزاری کارگاه، جلسات آموزشی ...، برگزاری مانور، ایجاد آزمایشگاه مخصوص، آموزش مداوم و مستمر به کارکنان، تأمین مالی، همکاری‌های بین بخشی، ایجاد پروتکل‌ها و گایدلاین‌های لازم، به‌روز بودن اطلاعات پزشکان در مورد جدیدترین روش‌های درمانی	۷
۵	Robert s. Crupi	مشکلات در رهبری و تصمیم‌گیری، مشکلات در اولویت‌بندی و توزیع منابع کم مانند آنتی‌بیوتیک‌ها، لزوم به کارگیری اصول مهار بیماری، بحران در تعداد بیمارانی که ممکن است مجبور به معالجه شوند.	۸
۶	David Heyman	آموزش، استفاده از کارکنان باتجربه، آمادگی دارویی و درمانی، داشتن برنامه مناسب جهت کمک به سلامت روان، تدوین یک استراتژی هماهنگ رسانه‌ای، همکاری بین بخشی، گسترش زیرساخت‌های بهداشتی، توسعه آزمایشگاهی، آموزش و دفاع مدنی، سیستم مراقبت و تشخیص	۹
۷	Kimberly M	ایمن‌سازی روتین (Anthrax Vaccine Adsorbed: AVA)، داشتن پروتکل درمانی برای پزشکان، پروتکل برای کیت‌های تشخیصی و آزمایشگاهی، ابزار وسایل اپیدمیولوژیک، گایدلاین نمونه‌گیری و ضدعفونی کردن و سایر منابع، حفظ و نگهداری آنتی‌بیوتیک موردنظر، داشتن سیستم مراقبت بیماری آنتراکس، مهار کردن بیماری در مراحل اول بیماری، آماده‌سازی رسانه‌ها و آموزش به عموم مردم، آموزش واکنش اضطراری، انجام تحقیقات پیرو بیماری موردنظر، مدیریت اطلاعات، ادغام اطلاعات	۱۰

جدول-۲. نتایج مطالعات و دستورالعمل‌های مربوط به مقابله با بیماری طاعون

ردیف	نویسنده	راه کارهای مقابله	مرجع
۱	Nicholas Boire	انجام تحقیقات، جلوگیری از ترس جمعی و عمومی، مدیریت مناسب کلیه موارد تأییدشده و مشکوک، منابع مالی کافی، تربیت نیروی متخصص، بهبود زیرساختی بهداشتی عمومی، سیستم مراقب بیماری (Surveillance system) مخصوصاً سیستم مراقبت از حیات وحش (wildlife surveillance system)، هماهنگی‌های بین بخشی	۱۱
۲	WHO	نیاز به تقویت نظارت، استفاده از تعاریف استاندارد موردی که توسط WHO ارائه شده است، تقویت خدمات آزمایشگاهی، جهت‌گیری پزشکان به سمت بیماری در کشورهای بومی، در دسترس بودن دستورالعمل‌های روشن، نقش مثبت رسانه‌های جمعی، درمان بیماران در سایت‌های محلی، هماهنگی بین بخشی، اقدامات کنترل مناسب، تولید کیت‌های تشخیصی بومی و شبکه‌سازی	۱۲
۳	David T. Dennis	آمادگی اضطراری شامل ذخیره داروها، واکسن‌ها و تجهیزات پزشکی برای استقرار سریع، ایجاد مراکز عملیات اضطراری با سیستم‌های ارتباطی پیشرفته، تأسیس یک واحد پاسخ تروریسم با کارکنان دائمی، انجام رزمایش‌های متعدد، اولویت‌بندی و توزیع منابع کمیاب؛ اشتراک اطلاعات، ضرورت تدوین اصول صحیح مهار بیماری، و اختیارات اداری و قانونی برای اجرای آن‌ها	۱۳
۴	Barbara Mouchtouri	تشخیص و درمان بیماری، ایزوله کردن بیماران، ضدعفونی کردن سطوح، نظارت فعال (موردیابی)، پیگیری تماس‌ها، ضدعفونی کردن متعلقات مسافران، قرنطینه یا جداسازی و درمان حیوانات خانگی، نظارت بر مرزهای دریایی	۱۴
۵	Oliver Grundmann	۱. ارزیابی خطر: الف: پایش: جلوگیری از ایجاد شدن و همچنین انتشار احتمالی ب: سیستم مراقبت از بیماری: برطرف کردن محدودیت‌های تشخیصی و دسترسی به آن‌ها ۲. مدیریت خطر: الف: آمادگی: رزمایش، سیستم پاسخ‌دهی و ذخیره‌سازی منابع ب: پیشگیری: پیشگیری دارویی قبل و بعد از مواجهه/ج: ضدعفونی کردن ۳. ابلاغ خطر: الف: سیاست‌گذاری‌های بهداشت عمومی شامل: برنامه‌ریزی‌های اورژانسی ب: منابع: اقدامات و فعالیت‌های متقابل پزشکی، واکسیناسیون	۱۵
۶	Rachel Garfield	برنامه‌ریزی و ارزیابی آمادگی، ظرفیت نظارت و اپیدمیولوژی، ظرفیت آزمایشگاهی برای عوامل بیولوژیک، شبکه هشدار بهداشت / فناوری اطلاعات و ارتباطات، ثبت مخاطرات بهداشتی و انتشار اطلاعات بهداشتی، تدوین برنامه موقت برای ارزیابی خطر، ارزیابی و آموزش نیازهای آموزشی	۱۶

- ذخیره واکسن و آنتی توکسین مرتبط با بوتولیسم
- اطمینان از تهیه، نگهداری و مصرف مناسب غذا و نظارت بر موارد
- آموزش کارکنان عادی و کارکنان پزشکی، نظامی و آزمایشگاه‌ها
- راه کارهای مقابله با بیماری آبله
- در این مطالعه جهت دستیابی به نتایج، کلمات کلیدی در پایگاه‌های اطلاعاتی جستجو و از بین آن‌ها تعداد ۵ مقاله مرتبط انتخاب که نتایج آن‌ها در جدول ۴ گزارش گردیده است. با توجه به نتایج بدست آمده، در ادامه مواردی جهت کنترل، پیشگیری و پاسخ مناسب در مقابل بیماری آبله پیشنهاد می‌گردد:
- ایجاد نظام مراقبت از بیماری
- واکسیناسیون
- تقویت ظرفیت‌ها برای تشخیص سریع آزمایشگاهی
- فراهم کردن امکانات برای جداسازی و درمان بیماران
- تقویت مداوم خدمات بهداشتی- اپیدمیولوژیک و بازرسی بهداشتی، با نظارت مداوم بر اوضاع جهان و دستاوردهای کشورها
- آموزش و تربیت کارکنان
- آموزش بهداشت عمومی به مردم
- سازماندهی مناسب زیرساخت‌ها و خدمات بهداشتی
- پشتیبانی و همکاری نیروهای نظامی
- همکاری و هماهنگی سایر بخش‌های دولتی، خصوصی و سازمان‌های مردم‌نهاد
- همبستگی بین‌المللی و حمایت سازمان جهانی بهداشت (WHO)

جدول-۳. نتایج مطالعات و دستورالعمل‌های مربوط به مقابله با بیماری بوتولیسم

ردیف	نویسنده	راه کارهای مقابله	مرجع
۱	Judith F	در دسترس بودن واکسن، احتیاطات جداسازی، ضدعفونی کردن بیماران و محیط‌زیست، پروفیلاکسی واکسیناسیون پس از مواجهه، کافی بودن تهویه مکانیکی برای بیماران، تأیید و پشتیبانی آزمایشگاهی؛ افزایش اطلاعات عمومی، تهیه دستورالعمل بیماری	۱۷
۲	Rodrigo G Villar	اطمینان از تهیه، نگهداری و مصرف مناسب غذا، نظارت بر موارد برای تشخیص و پاسخ سریع، پیگیری موارد مشکوک، آموزش پزشکان، کارکنان بهداشتی. ذخیره آنتی توکسین در شبکه ایستگاه‌های قرنطینه در فرودگاه‌های بزرگ بین‌المللی، تهیه آنتی توکسین چند ظرفیتی	۱۸
۳	Concetta Scalfaro	افزایش تعداد موارد در دهه‌های گذشته، میزان مرگ‌ومیر بالا (۱۹٪)، مشکلات در تشخیص بالینی که عمدتاً به دلیل آگاهی کم در بین پزشکان، مشکلات در استفاده از پادزهر، مشکلات در تأیید آزمایشگاهی موارد مشکوک.	۱۹
۴	Nagarajan Thirunavukkarasu	تحقیقات اپیدمیولوژیک و آزمایشگاهی، ردیابی منبع و اعمال نظارت برای ایمنی مواد غذایی، هشدار دادن به مردم در مورد منابع غذایی مرتبط با شیوع، اطلاع و نظارت بر تولیدکنندگان، اجرای مقررات ایمنی مواد غذایی، شناسایی وسایل آلودگی مواد غذایی، تقویت ابزارهای نظارتی با فناوری‌های جدید معتبر، بهبود روش‌های تشخیص در برنامه‌های مراقبتی، شناسایی خطرات طغیان، آگاهی از وضعیت موجود بیماری و اطمینان از بهینه و مناسب بودن پاسخ‌های سیستم مراقبتی و بهداشت عمومی	۲۰

جدول-۴. نتایج مطالعات و دستورالعمل‌های مربوط به مقابله با بیماری آبله

ردیف	نویسنده	راه کارهای مقابله	مرجع
۱	William Foege	همکاری‌های بین بخشی و بین‌المللی، شناسایی محل ویروس، همبستگی و اتحاد بین کشورها، بهبود مداوم کیفیت، استفاده از تکنولوژی، انجام تحقیقات موازی	۲۱
۲	Mahendra Dutta	انجام مداخلات و استراتژی‌های عملی و مؤثر، تهیه راهنمای عملیات و آموزش کارکنان، مبارزه با اپیدمی تا رسیدن به هدف، درخواست حمایت و پشتیبانی از بخش‌های خصوصی و عمومی، تعهد رهبری سیاسی و فنی در سطح ملی، همکاری بین بخشی و بین سازمان‌های دولتی، خصوصی و نیمه‌دولتی، توسعه ابزارهای ارتباطی سریع برای گزارش‌گیری، ارزیابی دوره‌ای در هر سطح از کنترل اپیدمی، تشخیص سریع و اصلاح کمبودها، بررسی دوره‌ای جمعی و به اشتراک گذاشتن تجربیات در سطح محلی و ملی	۲۲
۳	Elizabeta Ristanovic	تقویت ظرفیت‌ها برای تشخیص سریع آزمایشگاهی، فراهم کردن امکانات را برای جداسازی و درمان بیماران، ایجاد کردن روش‌های پزشکی یکپارچه برای مبارزه مؤثر با بیماری، فراهم کردن زیرساخت‌ها و مؤسسه‌های حفاظت از سلامت، تقویت مداوم خدمات بهداشتی-اپیدمیولوژیک و بازرسی بهداشتی، آموزش و تربیت کارکنان و آموزش بهداشت مردم، سازماندهی مناسب خدمات بهداشتی، پشتیبانی ارتش ملی، همبستگی بین‌المللی و حمایت سازمان جهانی بهداشت	۲۳
۴	Robert J. Kim-Farley	عملیات: واکسیناسیون، پایش پیامدهای نامطلوب مدیریت تماس‌ها، مدیریت موارد، سیستم مراقبت بیماری‌ها، ضدعفونی کردن برنامه‌ریزی: تهیه یک برنامه عملیاتی، بررسی اپیدمیولوژیک موارد، ارزیابی اپیدمیولوژیک وضعیت پوشش واکسیناسیون، قرنطینه	۲۴
۵	Raymond A. Strikas	تدارکات: واکسن، نیروی انسانی، سیستم حمل‌ونقل، ارتباطات، آذوقه و مواد غذایی	۲۵
		آموزش کارکنان بهداشتی و پزشکان در مورد بیماری آبله، واکسیناسیون و غربالگری، مراقبت برای عوارض نامطلوب بعد از واکسیناسیون، شناسایی و گزارش موارد بیماری، حفاظت جامعه از آبله، همکاری با سایر بخش‌ها (سازمان غذا و دارو، سازمان‌های نظامی و ...)، ارزشیابی برنامه‌ها	

راه کارهای مقابله با بیماری تولارمی

- در این مطالعه جهت دستیابی به نتایج، کلمات کلیدی در پایگاه‌های اطلاعاتی جستجو و از بین آن‌ها تعداد ۶ مقاله مرتبط انتخاب که نتایج آن‌ها در جدول ۵ گزارش گردیده است. بر اساس نتایج و یافته‌های مطالعات پیشنهاد می‌شود موارد زیر در جهت پاسخ اضطراری به این بیماری در نظر گرفته شود:
- ایجاد نظام مراقبت بیماری انسانی و حیوانی
 - آموزش کارکنان بویژه کارکنان محیط‌زیست، محیط‌بانان و کسانی که با حیاط وحش سروکار دارند.
 - ایجاد نظام مراقبت آزمایشگاهی
 - بهبود زیرساخت‌ها بهداشتی و عمومی
 - پایش مداوم بیماری‌های مشترک بین انسان و حیوان
 - ذخیره دارو آنتی‌بیوتیک‌های مؤثر
 - انجام تحقیقات مناسب
 - تلاش در جهت تولید واکسن مؤثر علیه بیماری

راه کارهای مقابله با بیماری وبا

- در این مطالعه جهت دستیابی به نتایج، کلمات کلیدی در پایگاه‌های اطلاعاتی جستجو و از بین آن‌ها تعداد ۵ مقاله مرتبط انتخاب که نتایج آن‌ها در جدول ۶ گزارش گردیده است. بر اساس نتایج مطالعات و دستورالعمل‌های مربوطه، موارد زیر را می‌توان به‌عنوان مهمترین اقدامات در کنترل و پاسخ اضطراری به بیماری وبا در نظر گرفت:
- سیستم‌های مراقبت بر هشدار سریع

- مدیریت بهداشت محیط (تأمین آب سالم، بهبود وضعیت بهداشتی فاضلاب و زباله‌ها)
- بهبود مدیریت بیماران
- همکاری‌های بین بخشی
- آموزش بهداشت
- آمادگی سیستم مراقبت‌های بهداشتی و بهبود زیرساخت‌های مرکز مراقبت‌های بهداشتی
- ایجاد تیم‌های واکنش سریع (RRT)
- ذخیره دارو واکسن خوراکی وبا
- درخواست مشارکت از جامعه
- نظارت بر مراکز فروش مواد غذایی، نگهدارنده غذاهای خیابانی
- بسیج جامعه جهت همکاری
- همکاری‌های بین بخشی و سازمانی
- توضیح نقش‌ها و مسئولیت‌ها در بین کسانی که همکاری دارند.

راه کارهای مقابله با بیماری‌های تب خونریزی‌دهنده ویروسی

- در این مطالعه جهت دستیابی به نتایج، کلمات کلیدی در پایگاه‌های اطلاعاتی جستجو و از بین آن‌ها تعداد ۷ مقاله مرتبط انتخاب که نتایج آن‌ها در جدول ۷ گزارش گردیده است. توصیه به استفاده از مراقبت‌های بهداشتی اولیه و استفاده مناسب از وسایل حفاظت شخصی و کنترل فاکتورهای محیطی مؤثر و انجام مداخلات پیشگیرانه، می‌تواند تا حدود زیادی از خطر انتقال شغلی

جدول-۵. نتایج مطالعات و دستورالعمل‌های مربوط به مقابله با بیماری تولارمی

ردیف	نویسنده	راه کارهای مقابله	مرجع
۱	Rush Pierce	ارزیابی و کنترل تغییرات جمعیت حیوانات، پاسخ چند رشته‌ای با برنامه‌ریزی و تمرینات قبل از رویداد، همکاری بین بخشی و بین‌رشته‌ای، توسعه قلی سیستم ارتباطی، تشخیص بیماری انسان یا حیوان ناشی از عامل بیوتروریسم گروه A نیازمند یک واکنش سریع چندبخشی که شامل دولت و سازمان‌های نظامی است، می‌باشد، تلاش برای کنترل محیط‌زیست از جمله کنترل جمعیت حیوانات به‌خصوص خرگوش‌ها در محل تردد انسان‌ها.	۲۶
۲	Henrik Eliasson	جلوگیری از از بین رفتن زیرساخت‌ها، انجام احتیاطات لازم در برخورد با جوندگان وحشی هنگام تماس مستقیم با جوندگان وحشی، شناسایی سوبه‌های اندمیک بیماری	۲۷
۳	Herbert Tomaso	افزایش آگاهی پزشکان، افزایش مراقبت‌های مرزی، داشتن سیستم مراقبتی، داشتن سیستم گزارش سریع	۲۸
۴	Dennis	شناسایی بیماران مبتلا به تولارمی تنفسی، شناسایی یافته‌های خاص اپیدمیولوژیک، بالینی و میکروبیولوژیکی، درمان دارویی با استرپتومایسین، جنتامایسین، داکسی سایکلین یا سیپروفلوکساسین توصیه می‌شود. استفاده پیشگیرانه از داکسی سایکلین یا سیپروفلوکساسین ممکن است در اوایل دوره پس از مواجهه با عامل بیماری مفید باشد.	۲۹
۵	Emily Montgomery	سیستم مراقبت از بیماری، نظارت آزمایشگاهی شامل شبکه پاسخ آزمایشگاهی، همکاری آژانس‌های مراقبت زیستی، خدمات بازرسی بهداشت حیوانات و گیاهان، مرکز نظارت بر سلامت نیروهای مسلح، مرکز مدیریت، کنترل و پیشگیری از بیماری‌ها (CDC)، گمرک و مرزها، آژانس حفاظت از محیط‌زیست و سازمان غذا و دارو	۳۰
۶	Max Maurin	بهترین آمادگی در برابر این تهدید بیولوژیکی تولید واکسن مؤثر علیه F. Tularensis است. با این حال، برای مقابله با خطر احتمالی سوءاستفاده از سوبه‌های مقاوم به آنتی‌بیوتیک F. Tularensis، به گزینه‌های درمانی جدید نیاز است. حداقل ۳ استراتژی می‌تواند اتخاذ شود و به‌طور بالقوه باهم ترکیب شوند: تولید داروهای جدید مهار گسترش F. Tularensis، تولید داروهای جدید که باعث کاهش حدت F. Tularensis شود و یا افزایش پاسخ ایمنی برای کنترل بهتر عفونت فراهم شود. همکاری بین صنعت داروسازی و آزمایشگاه‌های مرجع دانشگاهی در این زمینه و همچنین بودجه‌های خاص دولت‌ها از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است.	۳۱

جدول ۶- نتایج مطالعات و دستورالعمل‌های مربوط به مقابله با بیماری وبا

ردیف	نویسنده	راه کارهای مقابله	مرجع
۱	Paul B. Spiegel	سیستم‌های نظارت بر هشدار سریع، آمادگی سیستم مراقبت‌های بهداشتی و بهبود زیرساخت‌های مرکز مراقبت‌های بهداشتی، ایجاد تیم‌های واکنش سریع (RRT)، نگهداری از ذخایر، مداخلات خاص بهداشتی برای جلوگیری از شیوع بیماری، مشارکت جامعه، اقدامات واکسیناسیون گسترده با واکسن خوراکی وبا و مدیریت تأمین مؤثر، ایجاد مکانیسم مؤثر هماهنگی برای پشتیبانی فنی، بسیج منابع و مشارکت در سطح محلی و جهانی، ایجاد یک گروه ویژه وبا برای ایجاد راهنماهای اجرایی و روش‌های عملیاتی استاندارد، هماهنگی بخش‌ها و کمک به تصمیم‌گیری، تشخیص سریع موارد و خوشه‌ها، تست‌های تشخیص سریع و محیط کشت، بسیج اجتماعی، مداخلات کوتاه‌مدت در سطح خانوار و جامعه، بهبود کیفیت آب و تأمین آب سالم، مداخلات میان مدت در سطح جامعه، ارتقا بهداشت با هدف تغییر رفتار طولانی‌مدت، واکسیناسیون خوراکی وبا	۳۲
۲	Amin Khonje	بهبود سیستم مراقبت از بیماری، مدیریت بهداشت محیط (تأمین آب سالم، بهبود وضعیت بهداشتی فاضلاب و زباله‌ها)، بهبود مدیریت بیماران، همکاری‌های بین بخشی، آموزش بهداشت، واکسیناسیون، ذخیره تجهیزات و ملزومات موردنیاز برای مدیریت طغیان بیماری، برنامه‌های آمادگی برای عناصر اساسی واکنش به طغیان شامل هماهنگی و تدارکات، منابع انسانی؛ آموزش کارکنان و مسئولیت‌پذیری؛ پشتیبانی مالی؛ برنامه‌هایی برای اجرای اقدامات کنترلی از جمله تأمین آب سالم؛ برنامه‌هایی برای فعالیت‌های آموزشی، پشتیبانی از تأیید آزمایشگاهی طغیان و نظارت و ارزیابی فعالیت‌های کنترلی	۳۳
۳	Mobula LM	سیستم مراقب از بیماری، مدیریت مناسب موارد، جستجوی موارد، بسیج جامعه، ذخیره لوازم و تجهیزات موردنیاز، توضیح نقش‌ها و مسئولیت‌ها	۳۴
۴	Elizabeth Lamond	در گیرکردن و مشارکت ذینفعان، شناخت منابع افزایش‌دهنده بیماری وبا، شناسایی، سفارش و ذخیره مواد و وسائل موردنیاز برای کنترل و پیشگیری از بیماری، افزایش آگاهی، اطمینان از تأمین آب سالم، حصول اطمینان از دفع بی‌خطر فضولات، آموزش در بازارها و سایر اجتماعات عمومی، نظارت فعال بر موارد	۳۵
۵	Sally-Ann Ohene	اقدامات کنترلی و نظارت بر فعالیت‌ها؛ درگیرکردن شرکای بین‌المللی؛ هماهنگی بین بخشی؛ پیشنهادها؛ پروژه مدیریت اطلاعات؛ انتشار اطلاعات؛ درگیرکردن رسانه‌ها؛ هماهنگی با رسانه‌ها؛ سیستم مراقبت و تأیید آزمایشگاه، مدیریت موارد بیماری، کنترل محیط، کمپین آموزشی (پیام‌ها و کانال‌ها)؛ یافتن موارد فعال بیماری، توزیع غذای سالم و بی‌خطر	۳۶

- کمپین‌های اطلاعاتی و آموزشی
- افزایش آگاهی جامعه و کارکنان بهداشتی درمانی
- افزایش ظرفیت‌ها و منابع برای واکنش سریع
- ارتباطات و همکاری‌های بین بخشی

راه کارهای مقابله با بیماری بروسلوز

در این مطالعه جهت دستیابی به نتایج، کلمات کلیدی در پایگاه‌های اطلاعاتی جستجو و از بین آن‌ها تعداد ۶ مقاله مرتبط انتخاب که نتایج آن‌ها در جدول ۸ گزارش گردیده‌است. با توجه به نتایج، در ادامه راهکارهایی در جهت کنترل این بیماری اشاره شده است:

- نظام مراقبت از بیماری
- بررسی دوره‌ای حیوانات
- واکسیناسیون حیوانات
- همکاری بین بخشی به خصوص با بخش دامپزشکی
- کنترل حمل‌ونقل ورود و خروج مرزی حیوانات مخصوصاً دام‌ها
- کنترل محصولات لبنی و مواد غذایی
- نظارت بر کشتارگاه‌ها
- جداسازی و امحاء حیوانات مبتلا
- داشتن سیستم پرداخت غرامت به دامداران
- آموزش و افزایش آگاهی دامپزشکان و مردم جامعه

در کارکنان بهداشتی جلوگیری نمود. از آنجایی که انتقال تب‌های خون‌ریزی‌دهنده، از طریق تماس مستقیم غشاهای موکوسی با مایعات بدن فرد آلوده می‌باشد، این مسئله ضروری است که نواحی مستعد تماس را از طریق پوشیدن و درآوردن سازمان‌یافته، پوشش‌های حفاظت شخصی محافظت نماییم، پوشش‌های حفاظت شخصی (شیلد صورت، دستکش، گان، عینک، چکمه و ...) اولین گام در پیشگیری و کنترل عفونت است که برای حفاظت از کارکنان حیطة سلامت و بالاخص پرستاران که در خط مقدم مقابله با بیماری‌های خون‌ریزی‌دهنده می‌باشند، موردنیاز است. سازمان‌های بهداشتی در سراسر جهان پوشش‌های حفاظت شخصی را جهت پیشگیری و کنترل تب‌های خون‌ریزی‌دهنده پیشنهاد می‌کنند که در ادامه به مهمترین راهکارها در کنترل طغیان بیماری اشاره گردیده‌است:

- ایجاد سیستم مراقبت از بیماری انسانی و حیوانی
- بهبود نظام مراقبت آزمایشگاهی و تولید کیت‌های تشخیصی مناسب
- تولید واکسن
- تقویت پاسخ بهداشت عمومی از جمله یک سیستم کارآمد برای نظارت بر تماس‌ها و جمعیت در معرض خطر
- اقدامات کنترل عفونت در بیمارستان
- توسعه مراقبت‌های درمانی سرپایی مؤثر و قابل قبول
- حمایت‌های اجتماعی و روانی

جدول-۷. نتایج مطالعات و دستورالعمل‌های مربوط به مقابله با بیماری‌های خونریزی‌دهنده و ویروسی

ردیف	نویسنده	راه کارهای مقابله	مرجع
۱	دستورالعمل سازمان جهانی بهداشت	همکاری با سیستم‌های نظارت بر مرگ‌ومیر حیات وحش برای هشدار سریع، تقویت اقدامات احتیاطی، استاندارد کنترل عفونت در کلیه موارد مراقبت‌های بهداشتی، آموزش عموم جامعه و همچنین گروه‌های هدف مانند قصابان، شکارچیان و... داشتن سیستم مراقبت از بیماری، هماهنگی فعالیت‌های پیشگیری و کنترل و بسیج منابع، ایجاد یک سیستم نظارت برای یافتن موارد فعال بیماری، ترویج برنامه مداخلات اجتماعی و رفتاری با هدف آگاهی‌بخشی به مردم و ترویج روش‌های کاهش انتقال جامعه، مدیریت بالینی بیماران، اتخاذ یا تقویت اقدامات احتیاطی کنترل عفونت در منطقه آسیب‌دیده و فراتر از آن، مستندسازی گزارش	۳۷
۲	Gerald Amandu Matua	مدیریت بالینی بیماران، ردیابی تماس، نظارت بر بیماری، تدارکات، آزمایشات و آزمایشگاه‌ها، ارتباطات، مقاومت، جلوگیری از وحشت و اضطراب در جمعیت‌های مبتلا، آموزش و افزایش آگاهی مردم، آموزش مداخلات بهداشتی از جمله شستن دست‌ها و تمیز کردن لباس‌ها و وسایل شکار تا پخت‌وپز مناسب وعده‌های غذایی مخصوصاً محصولات گوشتی، شناسایی به‌موقع بیماران احتمالی، انتقال افراد مشکوک به مراکز درمانی تعیین‌شده، نظارت بر مظنونان و اعمال اقدامات کنترل عفونت در مراکز درمانی و اجتماعات، نظارت فعال بیماری، تأیید آزمایشگاهی، مدیریت بیماری، بسیج اجتماعی، آموزش و یادگیری، بسیج منابع و همچنین ارتباطات	۳۸
۳	David L. Heymann	نظارت و کنترل قوی بیماری، آمادگی بین‌المللی برای ارائه پشتیبانی در صورت بروز طغیان‌های مشابه، تأمین نیازهای مطبوعات و رسانه‌ها در ارائه اطلاعات معتبر، نیاز به مقررات بین‌المللی بهداشتی گسترده‌تر و سیستم‌های اطلاعاتی الکترونیکی در سازمان جهانی بهداشت، انجام تحقیقات مداوم و هماهنگ، ایجاد آزمایش‌های تشخیصی ساده و معتبر، روش‌های بهتر مدیریت بیماران و شناسایی مخزن طبیعی	۳۹
۴	Anthony K. Mbonye	آموزش در مورد بیماری، جلوگیری از ایجاد وحشت و خرافات در جامعه، ردیابی زنجیره‌های انتقال بیماری، تشخیص به‌موقع طغیان، افزایش و بهبود سطح عملکرد سیستم بهداشتی و سیستم‌های نظارتی مربوطه برای تشخیص بیماری، آموزش و افزایش آمادگی در کارکنان بهداشتی و درمانی، هماهنگی نیروهای ویژه ملی و منطقه‌ای، نظارت فعال، بسیج جامعه، داشتن یک سیستم آزمایشگاهی کارآمد، مدیریت مؤثر موارد و کنترل عفونت و مشارکت کردن بخش توسعه منابع	۴۰
۵	Yokouide Allaranga	فقط یک سیستم نظارت اپیدمیولوژیک سازگار امکان تشخیص زودهنگام و پاسخ مؤثر را فراهم می‌کند.	۴۱
۶	Paul Roddy	کاهش خطر انتقال بیماری، داشتن سیستم مراقبت اپیدمیولوژیک، بررسی هشدارها و ردیابی تماس‌ها، ممنوعیت استفاده از تزریق، واکسیناسیون و نمونه‌گیری خون در مراکز بهداشت عمومی، استفاده از وسایل حفاظت فردی، حمایت روانی اجتماعی، کمپین‌های اطلاعاتی و آموزشی	۴۲
۷	Dennis J. Cleri	تولید واکسن، مداخلات خاص پیشگیری و درمانی، تقویت پاسخ بهداشت عمومی، اقدامات کنترل عفونت در بیمارستان، سیستم‌های مؤثر تریاژ منطقه‌ای یا ملی، گسترش امکانات جداسازی بیمارستانی، منطقه‌بندی مراکز مراقبت ویژه بستری، توسعه مراقبت‌های درمانی سرپایی مؤثر و قابل قبول	۴۳
۸	C. J. PETERS	آموزش و آمادگی پزشکان و کادر بهداشت و درمان، آماده‌سازی زیرساخت‌های آزمایشگاهی و بهداشتی، انجام تحقیقات لازم، بررسی رفتارهای حیوانات، فرهنگ‌سازی و آشنایی مردم با بیماران	۴۴

راه کارهای مقابله با عوامل بیولوژیک و پیامدهای آن

تهدیدات بیولوژیک یکی از مهمترین مؤلفه‌های امنیت ملی یعنی حفظ جان مردم را نشانه گرفته است. مقابله با این تهدیدات با بهره‌گیری از علوم و فناوری جهت به‌کارگیری شیوه‌های نوین آشکارسازی، حفاظت و ایمنی، رفع و دفع آلودگی، بهترین روش کاهش آسیب‌پذیری می‌باشد. فرماندهی و مدیریت و انجام اقدامات مقابله‌ای قبل، حین و بعد از حمله بیولوژیک نقش برجسته و غیرقابل انکاری در کنترل، مهار و مقابله با تهدیدات بیولوژیکی دارد. در ادامه، با توجه به نتایج بدست‌آمده از اقدامات گزارش شده جهت مقابله با عوامل بیولوژیک، این اقدامات در ۵ دسته به شرح ذیل تقسیم‌بندی گردید:

اقدامات پیش‌بینانه: اقداماتی است که قبل از وقوع حادثه یا حمله بیولوژیک انجام می‌شود و به منظور عدم غافلگیری و ایجاد آمادگی در برابر تهدیدات و مخاطرات جنگ نوین است و شامل موارد زیر می‌باشد:

- بررسی و ارزیابی سوابق، شواهد، روندها و فرآیندهای تهدیدات و مخاطرات بیولوژیک
- بررسی و ارزیابی حوادث و حملات بیولوژیک گذشته، اپیدمی و پاندمی‌ها و نحوه مقابله با آن در کشورهای مختلف
- در گیرکردن شرکای بین‌المللی و هماهنگی بین بخشی
- ارزیابی مخاطرات و تعیین میزان خطر پذیری و هشدار به زیرساخت‌های اجتماعی، امنیتی - دفاعی
- سازماندهی منابع، نیروی انسانی، تجهیزات، مراکز معین و مشارکت مردمی
- توانمند نمودن آزمایشگاه‌ها در سطح مراکز بهداشت استان برای تأیید تشخیص بیماری‌های موردنظر نظام مراقبت
- برآورد، تقویت و توسعه ذخایر احتیاط راهبردی دارو، واکسن، خون، تجهیزات، مواد و فرآورده‌های زیستی
- آموزش و ارتقای مهارت تخصصی نیروهای عملیاتی
- تقویت پایگاه‌های بهداشت مرزی هوایی، دریایی و زمینی

جدول ۸. نتایج مطالعات و دستورالعمل‌های مربوط به مقابله با بیماری بروسلاز

ردیف	نویسنده	راه کارهای مقابله	مرجع
۱	Ning Zhang	شناسایی حیوانات بیمار، سیستم مراقبت از بیماری، نظارت بر کشتارگاه/ آزمایش مجدد در خط کشتار، آزمایش/ نظارت بر بازارهای دام، تحقیقات مربوط به سقط جنین، ایجاد و طراحی سیستم اطلاعات ملی سلامت حیوانات و سیستم ملی شناسایی دام، انجام آزمایش‌های شش ماهه برای مزارع گاو بومی و تست سه ماهه در مناطق با شیوع بالا، حمل/ انتقال/ کنترل ورود و خروج حیوانات، انجام آزمایش قبل از انتقال به مکان دیگر، کنترل جابه‌جایی در گله‌های مشکل‌دار، جبران هزینه برای حیوانات ذبح‌شده، آموزش کارکنان آزمایشگاهی و میدانی، ثبت نام و اعتباربخشی دامپزشکان معتبر، اعتبار سنجی تست‌های آزمایشگاهی، طبقه‌بندی استان‌ها بر اساس سطح ریسک و دستورالعمل‌های خود، اعتباربخشی گله‌های فاقد تب مالت، نظارت بر گله، بسته‌بندی بهداشتی محصولات، کنترل محصولات، پاستوریزاسیون شیر و پنیر و سایر محصولات لبنی، آموزش، مسئولیت و پشتیبانی قانونی	۴۵
۲	P Bossi	بکارگیری گونه‌های بروسلا به عنوان یک سلاح بیولوژیکی از این واقعیت ناشی می‌شود که انتقال عامل از طریق هوا امکان پذیر است. این بیماری بسیار مسری است بنابراین می‌تواند از طریق غشاهای مخاطی مانند ملتحمه، دستگاه تنفسی و خراش پوست وارد بدن افراد شود. تخمین زده شده است که فقط ۱۰-۱۰۰ ارگانیزم برای تشکیل دوز آتروسل عفونی برای انسان مورد نیاز است. در سال ۱۹۵۴، بروسلا سوئیس برای اولین بار به عنوان سلاح بیوتروریستی توسط ایالات متحده (آمریکا) مطرح شد. دوره کمون طولانی است، بسیاری از عفونت‌ها بدون علامت هستند و مرگومیر آن‌ها کم است. با این حال، این عامل ممکن است بیشتر به عنوان یک عامل ناتوان کننده مورد استفاده قرار گیرد، زیرا بیماری با ترکیبی از یک بیماری طولانی مدت همراه است.	۴۶
۳	Neubauer H	گسترش زیرساخت‌های بهداشتی و درمانی، بهبود شبکه آزمایشگاهی، افزایش آگاهی پزشکان و کادر بهداشتی درمانی، سیستم مراقبتی، توانایی‌های تشخیص آزمایشگاهی، جلوگیری از حمل و انتقال سریع حیوانات و محصولات آن‌ها در مسافت‌های طولانی، امنیت غذایی و نظارت بر مواد غذایی، سیستم‌های کارآمد گزارش کردن بیماری، کمک به افزایش آگاهی و تجربه دامپزشک	۴۷
۴	Gizem D	تولید و ذخیره سازی آنتی بیوتیک‌های مورد نیاز، کنترل بیماری از طریق برنامه‌های واکسیناسیون، قرنطینه و کشتار بهداشتی	۴۸
۵	Greenfiel	واکسیناسیون حیوانات، جلوگیری از مصرف لبنیات غیرپاستوریزه، آموزش و افزایش آگاهی مردم و جامعه، پروفیلاکسی دارویی برای کسانی که در معرض خطر بالایی هستند.	۴۹
۶	Radford G	ایجاد نظام مراقبت بیماری، افزایش آگاهی و آمادگی دامپزشکان، ادغام دامپزشکان و آزمایشگاه‌های تشخیص دامپزشکی در سیستم بهداشتی و سیستم‌های گزارش بیماری، ایجاد ابزارهایی برای ارتباط سریع و انتشار اطلاعات به ذینفعان، آموزش جامعه، ارتباطات و آگاهی	۵۰

- (قرنطینه‌ها) برای مشارکت مؤثر آن‌ها در امر مراقبت بیماری‌ها
- با توجه به مقررات بهداشتی بین‌المللی
- سازماندهی تیم‌های مقابله و پاسخ به تهدیدات و مخاطرات جنگ نوین
- سناریونویسی و شبیه سازی تهدیدات و مخاطرات جنگ نوین
- گزارش و برآورد فصلی از امکانات، تجهیزات و وسایل مورد نیاز سازمان‌ها و ادارات مرتبط با تهدیدات بیولوژیک
- انجام تحقیقات در زمینه شیوه‌های درمانی، داروهای جدید و واکسیناسیون مؤثر
- تأمین منابع مالی، انسانی و تجهیزاتی لازم
- بهبود جامعیت گزارش دهی و گزارش گیری
- **اقدامات پیشگیرانه:** اقداماتی است که قبل از وقوع حادثه یا حمله بیولوژیک و به منظور کاهش آسیب پذیری و ارتقای آمادگی مقابله با تهدیدات و مخاطرات جنگ نوین انجام می‌شود و شامل موارد زیر است:
- ایجاد بانک جامع اطلاعاتی (نیروی انسانی، تجهیزاتی، مراکز تشخیصی و آزمایشگاهی، مراکز درمانی و بیمارستانی و ...)
- تدوین طرح‌ها و دستورالعمل‌های مورد نیاز دفاع بیولوژیک
- بازنگری در قوانین مربوط به نظام مراقبت بیماری‌های واگیر
- استفاده از تکنولوژی اطلاعات و نرم افزارهای مبتنی بر فضای وب (اینترنت) برای آنالیز داده‌ها از سطح شهرستان به بالا
- طراحی و تدوین آموزش‌های عمومی و تخصصی (برای مردم، مدیران، مربیان، سازمان‌ها و صنایع)
- اطلاع رسانی و آگاهی بخشی از طریق رسانه‌های گروهی، صدا و سیما و شبکه‌های مجازی
- تقویت همکاری و هماهنگی بین بخشی با بخش‌های نظامی و انتظامی در گزارش دهی بیماری‌ها و همچنین برای ارسال نتایج و تحلیل آن
- تعبیه و فعال بودن تهویه مناسب در مکان‌های عمومی، ادارات، مراکز درمانی و اماکن خاص
- در صورت عدم امکان جابجایی، افزایش سطح حفاظتی و ایمنی پیرامونی و درونی مراکز و زیرساخت‌های دفاعی-امنیتی
- برنامه واکسیناسیون منسجم (تولید، تهیه و تأمین)
- طرح ریزی سناریوها، شبیه سازی، تمرین و رزمایش در وضعیت‌های مختلف دفاع بیولوژیک

- تقویت زیرساخت‌های رصد، پایش، آشکارسازی و تشخیص عوامل بیولوژیک
- تقویت زیرساخت‌های بهداشتی و درمانی
- ارزشیابی برنامه‌های دفاع بیولوژیک
- **اقدامات پیش‌کنشگرانه:** اقداماتی است که قبل از وقوع حادثه یا حمله بیولوژیک و به منظور ایجاد آمادگی و مصونیت بخشی با هدف بر هم زدن تمرکز دشمن و تحمیل اراده و دستیابی به موقعیت بهتر انجام می‌شود و شامل موارد زیر است:
 - راه‌اندازی مرکز فرماندهی و کنترل تهدیدات بیولوژیک
 - ایجاد تیم واکنش سریع مقابله با تهدیدات بیولوژیک و تعیین وظایف
 - تولید و تهیه آزمایش‌های تشخیص سریع (Rapid test)
 - تأمین دستگاه‌های آشکارسازی و شناسایی و آماده‌سازی تیم‌های مربوطه برای شناسایی عوامل بیولوژیک
 - فعال‌سازی سامانه رصد و پایش و گزارش‌دهی مناسب حوادث- تیم پاسخ سریع آزمایشگاه
 - هشدار پیش‌دستانه و افزایش سرعت عمل در اطلاع‌رسانی عمومی
 - ذخیره و نگهداری مقدار مناسبی از مواد اولیه خنثی‌سازی و ضد عفونی‌کننده محیط و دستگاه‌ها و تجهیزات مورد نیاز
 - تدوین برنامه عملیاتی بهداشت و درمان در زمان آلودگی بیولوژیک
 - پروفیل‌اکسی دارویی برای کسانی که در معرض خطر بالایی هستند.
 - تولید داروهای جدید جهت مهار گسترش عوامل بیولوژیک و یا افزایش پاسخ ایمنی برای کنترل بهتر بیماری
 - بالا بردن سطح دانش و فرهنگ عمومی در منطقه برای عملیات خودامدادی و مشارکتی و آموزش وسیع و جدی مردم از طریق رسانه‌های گروهی
 - ایجاد پناهگاه‌های حفاظتی جنگ نوین در سطح شهر با کاربری چند منظوره (نظیر متروها)
 - مدیریت افکار عمومی، آرامش بخشی و مقابله با عملیات روانی مرتبط با تهدیدات بیولوژیک
 - انجام تمرین و رزمایش طرح‌های حفاظتی
 - توسعه ابزارهای ارتباطی سریع برای گزارش‌گیری
 - درخواست حمایت و پشتیبانی از بخش‌های خصوصی و نیمه دولتی
- **اقدامات مقابله‌ای:** اقداماتی است که در زمان وقوع حادثه یا حمله بیولوژیک و به منظور مدیریت صحنه، کنترل حادثه و پیامدهای آن (طرح پاسخ اضطراری) انجام می‌شود و شامل موارد زیر است:
 - مدیریت صحنه عملیات دفاع بیولوژیک با هماهنگی و بسیج ظرفیت‌های دستگاه‌های اجرایی و نیروهای مسلح
- سازماندهی تیم‌های مقابله و پاسخ به تهدیدات جنگ نوین با استفاده از ظرفیت بسیج، هلال احمر، سازمان فوریت‌های پزشکی (اورژانس)، فرماندهی انتظامی، سازمان آتش‌نشانی و ...
- ایجاد تیم‌های واکنش سریع (RRT)
- نمونه‌برداری، کشف و سنجش و آشکارسازی عوامل بیولوژیک
- تشخیص به‌موقع و سریع نوع عامل، اعلام هشدار و اطلاع‌رسانی
- پایش و تعیین محدوده منطقه آلوده و کانون‌های آلودگی
- انجام سریع اقدامات حفاظتی
- آموزش مداخلات بهداشتی از جمله شستن دست‌ها و تمیز کردن لباس‌ها و وسایل شکار تا پخت‌وپز مناسب وعده‌های غذایی مخصوصاً محصولات گوشتی
- ارزیابی از شدت و وسعت بحران، تلفات و خسارات احتمالی و برآورد خسارات
- افزایش مراقبت‌های مرزی و گمرکی، داشتن سیستم مراقبتی، داشتن سیستم گزارش سریع
- شناسایی به‌موقع بیماران احتمالی، انتقال افراد مشکوک به مراکز درمانی تعیین‌شده
- نظارت بر مظنونان و اعمال اقدامات کنترل عفونت در مراکز درمانی و اجتماعات، نظارت فعال بیماری
- امداد و نجات، تخلیه، اسکان اضطراری (پناهگاه و بیمارستان صحرایی)
- فراهم کردن امکانات برای جداسازی و درمان بیماران
- مراقبت جمعی
- تریاژ و انتقال مصدومین
- درمان مصدومین حمله بیولوژیک
- ایجاد روش‌های پزشکی یکپارچه برای مبارزه مؤثر با بیماری
- امنیت غذایی و نظارت بر مواد غذایی
- بسته‌بندی بهداشتی محصولات، کنترل محصولات، پاستوریزاسیون شیر و پنیر و سایر محصولات لبنی
- آمادگی سیستم مراقبت‌های بهداشتی و بهبود زیرساخت‌های مرکز مراقبت‌های بهداشتی
- تلاش برای کنترل محیط‌زیست از جمله کنترل جمعیت حیوانات به‌خصوص موش‌ها، خرگوش‌ها و ... در محل زیست انسان‌ها
- انجام احتیاطات لازم در برخورد با جوندگان وحشی هنگام تماس مستقیم با جوندگان وحشی
- تلاش برای کنترل جمعیت حشرات و بندپایان در محل زیست انسان‌ها
- رعایت نظم، کنترل تردد و برقراری امنیت
- رفع آلودگی اولیه (فردی، تجهیزاتی و محیطی)
- رعایت الزامات مدیریت اطلاعات و انتشار اطلاعات
- ارزیابی دوره‌ای در هر سطح از کنترل اپیدمی، تشخیص سریع و اصلاح کمبودها

یک برنامه جامع که بتواند تهدیدات احتمالی طبیعی و عمدی را در نظر گرفته، افراد و کارکنان را درگیر فرایند برنامه‌ریزی کند، می‌تواند به دستگاه‌های اجرایی و سازمان‌ها کمک کند تا مدیریت شرایط اضطراری را به طور منظم‌تر و بهتر انجام دهند. با توجه به رویکردهای استخبار جهانی و برخی از دشمنان در استفاده از عوامل بیولوژیک و احتمال تهدیدات متصور ناشی از آن و همچنین تجربه شیوع اپیدمی‌ها و پاندمی‌های گذشته، ضرورت دارد که کلیه دستگاه‌های اجرایی و نیروهای مسلح به منظور افزایش توان دفاع بیولوژیک با ساماندهی ساختارها، مدیریت یکپارچه، فرماندهی واحد و تعیین نقش‌ها، وظایف و روابط اجرایی با ایجاد حداکثر هماهنگی و هم‌افزایی جهت مقابله با این گونه تهدیدات و مخاطرات اقدام نمایند. انجام مدیریت دفاع بیولوژیک قبل از وقوع بحران و در قالب اقدامات پیش‌بینانه، پیشگیرانه و پیش‌کنشگرانه شروع می‌شود و تا زمان حین و بعد از بحران شامل اقدامات مقابله‌ای و عکس‌العملی ادامه می‌یابد. این اقدامات اگر به‌صورت یک برنامه دفاع بیولوژیک و با طراحی در توسعه کشور (توسعه پایدار) نهادینه شود، موجب کاهش آسیب‌پذیری و ایجاد ایمنی در برابر تهدیدات و مخاطرات بیولوژیک خواهد شد.

تشکر و قدردانی: مقاله حاضر بخشی از تحقیق انجام شده در قرارگاه پدافند زیستی سازمان پدافند غیرعامل کشور است که بدینوسیله از همه عزیزانی که در انجام این تحقیق همکاری داشته‌اند، تشکر و قدردانی می‌شود.

تضاد منافع: بدین وسیله نویسنده تصریح می‌نماید که هیچ‌گونه تضاد منافی در مطالعه حاضر وجود ندارد.

منابع

1. Bahmani R, Minaei ME. The Study of Molecular Detection Systems of PCR-Based Biological Threats with Field Applications. Passive Defense Quarterly. 2019;10(2):97-105. [In Persian]
2. Bellamy RJ, Freedman AR. Bioterrorism. Qjm. 2001;94(4):227-34. doi:10.1093/qjmed/94.4.227
3. Minaei ME. Defense of the CBRN against biological threats. Imam Hossein University; 2021.
4. Hughes JM, Gerberding JL. Anthrax bioterrorism: lessons learned and future directions. Emerging Infectious Diseases. 2002;8(10):1013-4. doi:10.3201/eid0810.020466
5. Team NR. Observations and Lessons Learned from Anthrax Responses: National Response Team; 2004.
6. Gursky E, Inglesby TV, O'Toole T. Anthrax 2001: observations on the medical and public health response. Biosecurity and Bioterrorism: Biodefense Strategy, Practice, and Science. 2003;1(2):97-110. doi:10.1089/153871303766275763
7. Luper DC. Anthrax 2001—lessons learned: clinical laboratory and beyond. American Society for Clinical

اقدامات عکس‌العملی: اقداماتی است که در حین یا پس از وقوع حادثه یا حمله بیولوژیک و به منظور برگشت پذیری به شرایط اولیه و کاهش پیامدها و خسارات انجام می‌شود و شامل موارد زیر است:

- کاهش پیامدهای حمله بیولوژیک با محدودیت تردد، قرنطینه، محصور کردن منطقه آلوده
- مدیریت بالینی بیماران، ردیابی تماس، نظارت بر بیماری
- در صورت لزوم استقرار در منطقه امن، اسکان اضطراری و موقت مردم
- بازایی، بازسازی و بازتوانی پیامدهای حمله بیولوژیک
- دفن بهداشتی اجساد متوفیان و لاشه حیوانات
- رفع آلودگی محیطی از زمین، اماکن و تجهیزات
- مدیریت بهداشت محیط (تأمین آب سالم، بهبود وضعیت بهداشتی فاضلاب و زباله‌ها)
- استمرار چرخه تولید و ارائه خدمات و اقلام ضروری و توزیع مایحتاج مردم
- آرامش بخشی و اطمینان بخشی به‌هنگام در جامعه با بکارگیری رسانه‌ها
- برقراری خدمات زیرساختی عمومی و استمرار تأمین نیازهای حیاتی و اساسی
- بررسی دوره‌ای جمعی و به اشتراک گذاشتن تجربیات در سطح محلی و ملی

نتیجه‌گیری

بر اساس نتایج به‌دست آمده در این مقاله، یک برنامه دفاع بیولوژیک به همراه راه‌کارهای مقابله با این تهدیدات ارائه شد. ارائه

- Laboratory Science. 2002;15(3):180-2. doi:10.29074/ascls.15.3.180
8. Crupi RS, Asnis DS, Lee CC, Santucci T, Marino MJ, Flanz BJ. Meeting the challenge of bioterrorism: lessons learned from West Nile virus and anthrax. The American journal of emergency medicine. 2003;21(1):77-9. doi:10.1053/ajem.2003.50015
9. Heyman D, Achterberg J, Laszlo J. Lessons from the Anthrax Attacks: Implications for US Bioterrorism Preparedness: A Report on a National Forum on Biodefense. Center for Strategic and International Studies; 2002.
10. Thompson KM, Armstrong RE, Thompson DF. Bayes, Bugs, and Bioterrorists: Lessons Learned from the Anthrax Attacks. National Defence Univ Washington DC Center for Technology and National Security Policy National Defence, Washington; 2005.
11. Boire NA, Riedel VA, Parrish NM, Riedel S. Lessons learned from historic plague epidemics: the relevance of an ancient disease in modern times. Journal of Ancient Diseases & Preventive Remedies.

- 2014;2(2):1000114. doi:10.4172/2329-8731.1000114
12. World Health Organization. Plague surveillance and outbreak response: report of an informal intercountry consultation, Bangalore, India, 15-17 July 2002. In *Plague surveillance and outbreak response: report of an informal intercountry consultation, Bangalore, India*. 2002. pp. 14-14.
13. Dennis DT. Plague as a biological weapon. *Bioterrorism and infectious agents: a new dilemma for the 21st century*: Springer; 2009. pp. 37-70.
14. Petric D, Billinis C, Dávila-Cornejo M, Schoell M, Plenge-Bönig A, Dirksen-Fischer M, et al. Preparedness of the maritime transport sector calling on plague endemic areas or areas with plague outbreaks, and options for public health measures in response to suspected plague affected ships; 2017.
15. Grundmann O. The current state of bioterrorist attack surveillance and preparedness in the US. *Risk Management and Healthcare Policy*. 2014;177-87.
16. Garfield R. State preparedness for bioterrorism and public health emergencies: Commonwealth Fund; 2005.
17. English JF. Bioterrorism readiness plan; a template for healthcare facilities; 1999.
18. Villar RG, Elliott SP, Davenport KM. Botulism: the many faces of botulinum toxin and its potential for bioterrorism. *Infectious Disease Clinics*. 2006;20(2):313-27. doi:10.1016/j.idc.2006.02.003
19. Scalfaro C, Auricchio B, De Medici D, Anniballi F. Foodborne botulism: an evolving public health challenge. *Infectious Diseases*. 2019;51(2):97-101. doi:10.1080/23744235.2018.1524584
20. Thirunavukkarasu N, Johnson E, Pillai S, Hodge D, Stanker L, Wentz T, et al. Botulinum neurotoxin detection methods for public health response and surveillance. *Frontiers in Bioengineering and Biotechnology*. 2018;6:80. doi:10.3389/fbioe.2018.00080
21. Foege W. Lessons and innovations from the West and Central African smallpox eradication program. *Vaccine* 29 (Suppl 4):D10–D12. doi:10.1016/j.vaccine.2011.04.008
22. Dutta M, Basu RN. Lessons from smallpox eradication campaign in Bihar state and in India. *Vaccine*. 2011;29(11):2005-7. doi:10.1016/j.vaccine.2010.12.112
23. Ristanović E, Gligić A, Atanasievska S, Protić-Đokić V, Jovanović D, Radunović M. Smallpox as an actual biothreat: lessons learned from its outbreak in ex-Yugoslavia in 1972. *Annali dell Istituto Superiore di Sanita*. 2016;52(4):587-97. doi:10.4415/ANN_16_04_21
24. Kim-Farley RJ, Celentano JT, Gunter C, Jones JW, Stone RA, Aller RD, et al. Standardized emergency management system and response to a smallpox emergency. *Prehospital and disaster medicine*. 2003;18(4):313-20. doi:10.1017/S1049023X00001266
25. Strikas RA, Neff LJ, Rotz L, Cono J, Knutson D, Henderson J, et al. US civilian smallpox preparedness and response program, 2003. *Clinical Infectious Diseases*. 2008;46(Supplement_3):S157-67. doi:10.1086/524751
26. Pierce Jr JR, Gerald TS, West TA, Alexander JL, Bell TE, Duke D, et al. Tularemia outbreak at a metropolitan airport, Texas. *Biosecurity and Bioterrorism: Biodefense Strategy, Practice, and Science*. 2009;7(3):331-6. doi:10.1089/bsp.2009.0029
27. Eliasson H, Broman T, Forsman M, Bäck E. Tularemia: current epidemiology and disease management. *Infectious Disease Clinics*. 2006;20(2):289-311. doi:10.1016/j.idc.2006.03.002
28. Tomaso H, Hotzel H. Tularemia from a one health perspective. *Current Clinical Microbiology Reports*. 2017;4:36-42. doi:10.1007/s40588-017-0056-8
29. Dennis DT, Inglesby TV, Henderson DA, Bartlett JG, Ascher MS, Eitzen E, et al. Tularemia as a biological weapon: medical and public health management. *JAMA*. 2001;285(21):2763-73.
30. Montgomery E. Developing Altered Standards of Care for a Tularemia Bioterrorist Attack; 2018.
31. Maurin M. *Francisella tularensis* as a potential agent of bioterrorism?. Taylor & Francis; 2015.
32. Spiegel P, Ratnayake R, Hellman N, Lantagne DS, Ververs M, Ngwa M, et al. Cholera in Yemen: a case study of epidemic preparedness and response. Baltimore: Johns Hopkins Center for Humanitarian Health. 2018.
33. Khonje A, Metcalf CA, Diggle E, Mlozowa D, Jere T, Akesson A, et al. Cholera outbreak in districts around Lake Chilwa, Malawi: lessons learned. *Malawi Medical Journal*. 2012;24(2):29-33.
34. Mobula LM, Jacquet GA, Weinbauer K, Alcidas G, Thomas HM, Burnham G. Community health facility preparedness for a cholera surge in Haiti. *American Journal of Disaster Medicine*. 2013;8(4):235-41.
35. Lamond E, Kinyanjui J. Preparedness, prevention and control. OXFARM, Cholera Outbreak Guidelines. 2012:1-05.
36. Ohene SA, Klenyue W, Sarpeh M. Assessment of the response to cholera outbreaks in two districts in Ghana. *Infectious Diseases of Poverty*. 2016;5(06):71-81.
37. World Health Organization. Ebola and Marburg virus disease epidemics: preparedness, alert, control, and evaluation. World Health Organization; 2014.
38. Matua GA, Wal DM, Locsin RC. Ebola hemorrhagic fever outbreaks: strategies for effective epidemic management, containment and control. *Brazilian Journal of Infectious Diseases*. 2015;19:308-13. doi:10.1016/j.bjid.2015.02.004
39. Heymann DL, Barakamfitiye D, Szczeniowski M, Muyembe-Tamfum JJ, Bele O, Rodier G. Ebola hemorrhagic fever: lessons from Kikwit, Democratic Republic of the Congo. *The Journal of infectious diseases*. 1999;179(Supplement_1):S283-6. doi:10.1086/514287
40. Mbonye AK, Wamala JF, Nanyunja M, Opio A, Makumbi I, Aceng JR. Ebola viral hemorrhagic disease outbreak in West Africa-lessons from Uganda. *African Health Sciences*. 2014;14(3):495-501. doi:10.4314/ahs.v14i3.1
41. Allaranga Y, Kone ML, Formenty P, Libama F, Boumandouki P, Woodfill CJ, et al. Lessons learned

during active epidemiological surveillance of Ebola and Marburg viral hemorrhagic fever epidemics in Africa. *East African Journal of Public Health*. 2010;7(1):32-8.

42. Roddy P, Weatherill D, Jeffs B, Abaakouk Z, Dorion C, Rodriguez-Martinez J, et al. The Medecins Sans Frontieres intervention in the Marburg hemorrhagic fever epidemic, Uige, Angola, 2005. II. Lessons learned in the community. *The Journal of Infectious Diseases*. 2007;196(Supplement_2):S162-7. doi:10.1086/520544

43. Cleri DJ, Ricketti AJ, Porwancher RB, Ramos-Bonner LS, Vernaleo JR. Viral hemorrhagic fevers: current status of endemic disease and strategies for control. *Infectious Disease Clinics*. 2006;20(2):359-93. doi:10.1016/j.idc.2006.02.001

44. Peters CJ. Emerging infections: lessons from the viral hemorrhagic fevers. *Transactions of the American Clinical and Climatological Association*. 2006;117:189-97.

45. Zhang N, Huang D, Wu W, Liu J, Liang F, Zhou B, et al. Animal brucellosis control or eradication programs worldwide: a systematic review of

experiences and lessons learned. *Preventive Veterinary Medicine*. 2018;160:105-15. doi:10.1016/j.prevetmed.2018.10.002

46. Bossi P, Tegnell A, Baka A, Van Loock F, Hendriks J, Werner A, et al. Bichat guidelines for the clinical management of brucellosis and bioterrorism-related brucellosis. *Euro Surveill*. 2004;9(12):E15-6.

47. Neubauer H. Brucellosis: new demands in a changing world. *Prilozi*. 2010;31(1):209-17.

48. D Doganay G, Doganay M. Brucella as a potential agent of bioterrorism. *Recent Patents on anti-Infective Drug Discovery*. 2013;8(1):27-33. doi:10.2174/157489113805290782

49. Greenfield RA, Drevets DA, Machado LJ, Voskuhl GW, Cornea P, Bronze MS. Bacterial pathogens as biological weapons and agents of bioterrorism. *The American Journal of the Medical Sciences*. 2002;323(6):299-315. doi:10.1097/00000441-200206000-00003

50. Davis RG. The ABCs of bioterrorism for veterinarians, focusing on Category B and C agents. *Journal of the American Veterinary Medical Association*. 2004;224(7):1096-104.