

## ۴۶ نکته بهداشتی در پیشگیری از خطرات کاربرد عوامل بیولوژیک در حملات میکروبی

علی مهربانی توانا Ph.D.

آدرس گردآورنده: دانشگاه علوم پزشکی بقیه...<sup>ع</sup>، پژوهشکده طب رزمی، مرکز تحقیقات بهداشت و تغذیه، تهران-ایران

### خلاصه

پیچیدگی و گستردگی کاربرد عوامل بیولوژیک در جنگها به رغم منع قانونی کاربرد آنها همواره این نکته را مطرح می سازد که کدامین روش به سهولت برای عامه مردم می تواند از نظر دفاعی مورد استفاده قرار گیرد و در عین حالیکه دارای ویژگی کم هزینه بودن و تأثیر در مقابله با عوامل بیولوژیک را در برداشته باشد. توجه به اصول بهداشتی در پیشگیری و کنترل جنگهای بیولوژیک از اهمیت ویژه ای برخوردار می باشد برای شناخت هر چه بیشتر این اصول نگاهی به کاربرد سلاحهای بیولوژیک و اساساً تقسیم بندی عوامل بیولوژیک مورد استفاده بعنوان سلاح بیولوژیک ضروری به نظر می رسد که بحول و قوه الهی نویسنده آن را در طی ۴۶ نکته بهداشتی در پیشگیری و کنترل جنگ های بیولوژیک مورد توجه قرار داده است که بشرح زیر به آن پرداخته خواهد شد.

### مقدمه

[۱،۵]. مطالعات و آزمایشات مربوط به سلاح های بیولوژیک همواره مورد توجه زورمندان بوده است [۱]. این امر در طی اعصار مختلف تاریخ مورد استفاده بوده و سلامت انسان و محیط زیست را تهدید نموده است. عوامل بیولوژیک ممکن است به چهار دسته باکتریایی، ریکتیایی کلامیدیایی، عوامل ویروسی و یا توکسینی عوامل میکروبی به کار روند که به اختصار در جداول ۴-۱ آمده است. بعلاوه اینکه عوامل فوق نه تنها در جنگ های بیولوژیک ممکن است بکار روند، این احتمال وجود دارد در طی حملات بیوتروریستی نیز مورد استفاده قرار گیرند و لذا کنترل و پیشگیری اینگونه عوامل می تواند توسط رعایت موازین بهداشت فردی و عمومی از یکسو و اعمال تدابیر و مقررات قانونی تا حدود زیادی کاهش یابد، که اینگونه موازین بهداشتی در دو بخش اقدامات بهداشتی قبل از وقوع حملات میکروبی و اقدامات بهداشتی در حین حملات میکروبی خلاصه می گردد که در ذیل آمده است.

تاریخ همواره شاهد کاربرد غیر قانونی سلاحهای بیولوژیک بر علیه نیروهای متخاصم در گذشته بوده است و همواره دشمنان سعی کرده اند با آلوده کردن آنها یا مواد غذایی حتی قبل از میلاد مسیح (ع) به نیروهای طرف مقابل خود صدمه وارد کنند [۱،۴] و یا با استفاده از بدن مردگان ناشی از بیماری طاعون بیماری را در بین نیروهای متخاصم طرف مقابل خود گسترش دهند و جان میلیونها انسان را به کام مرگ کشند [۱] و بعلاوه اینکه در طی جنگهای بزرگ تاریخ از جمله جنگ جهانی اول و دوم عواملی چون آنتراکس، مسموم بر علیه دامهایی که به نوعی مورد استفاده نیروهای متخاصم بوده استفاده شده است [۳] و بسیار غم انگیز اینکه اینگونه عوامل بر علیه اسراء در ژاپن نیز استفاده شده اند پس از انجام آزمایشات مربوطه اینگونه انسانها کشته شده اند [۲]. متأسفانه باید بیان نمود که جنگ های فوق حکایت از پر کردن راکت های هواپیماها به سلاح های بیولوژیک بوده است

## الف) قبل از وقوع حملات میکروبی

میکروبی می توانند سبب به صدا درآوردن زنگ خطر در کواتهرتین زمان ممکن شوند.

۱۲- آموزش تخصصی تیم پزشکی و بهداشتی بطور مستقیم در خصوص شناسایی، پیشگیری و درمان مصدومین میکروبی می تواند سبب بالا رفتن تبحر و ورزیدگی آنان در این امر شود [۱۲،۷].

۱۳- پیش بینی تهیه داروهای لازم در جهت شیمیوپروفیلاکسی، درمان افراد و بیماران و ذخیره مقدار مناسبی از آن در انبارها می تواند سبب انجام اقدامات فوری و سریع بر حسب داروهای پیش بینی و ذخیره شده گردد [۸].

۱۴- توسعه و گسترش بهسازی محیط شهری و روستایی در جهت از بین بردن لانه های جوندگان و دفع بهداشتی زباله می تواند زمینه توسعه و افزایش عوامل میکروبی مرتبط با موارد آن را از بین ببرد.

۱۵- پیش بینی حشره کش و جوندگش های مناسب در جهت از بین بردن سریع حشرات و جوندگان در حداقل زمان می تواند از ریسک ابتلا افراد و آلودگی به عوامل میکروبی بکاهد.

۱۶- بررسی مطالعات بهداشتی و اپیدمیولوژیک در جهت ارزیابی بیماریهای حیوانات و انسان و گزارش موارد به مراکز بهداشتی در اسرع وقت خود نوعی اقدام پیشگیرانه در کاهش خطرات ناشی از عوامل میکروبی محسوب می شود.

۱۷- استفاده از وسایل ایمنی و بهداشتی در خصوص جابجایی حیوانات می تواند از انتشار آلودگی احتمالی در حیوانات بکاهد.

۱۸- استفاده از وسایل انفرادی بهداشتی، همانند پشه بند، دورکننده حشرات، محافظتی برای انسان در پیشگیری از ابتلا به عوامل بیماریزای ناشی از گزش پشه ها محسوب می شود [۱۵].

۱۹- اجرای قرنطینه دامی در مرزها و کنترل بیماریهای دامی و واکسیناسیون مرتب آنها امری مهم و واجب در کاهش انتشار عوامل میکروبی است [۱۱].

۲۰- کنترل بهداشتی مسافری از مرزهای هوایی، زمینی و دریایی با توجه به توسعه مسافرت های تجاری، بازرگانی در جهان امروز و ... می تواند از گسترش عوامل میکروبی احتمالی بکاهد [۲۰].

۱- آموزش عمومی مردم : مهمترین راه در مقابله با حملات میکروبی تلقی می شود و مردم آگاه کمتر در معرض آلودگی قرار می گیرند و در صورت تماس می توانند اقدامات پیشگیرانه و درمانی را بموقع بمرحله اجرا گذارند.

۲- تهیه تجهیزات انفرادی ماسک و لباس حفاظتی مانند، سنگر و یا پناهگاههای ایمن برای مقابل با عوامل میکروبی از اهمیت ویژه ای برخوردار است.

۳- تهیه واکسن همانند واکسن بوتولینوم و ... آنتی سرم های ضروری بر علیه برخی از از بیماریهای ناشی از عوامل میکروبی می تواند از ریسک ابتلا بکاهد [۱۵].

۴- ارتقاء سطح بهداشت فردی به همان میزان اهمیت دارد که هر فرد با رعایت آن می تواند از آلودگیهای احتمالی بکاهد و سلامت خود را حفظ نماید.

۵- ارتقاء و گسترش بهداشت عمومی همانند تأمین آب سالم و محافظت از منابع آب و مواد غذایی و ... [۱۶].

۶- پیش بینی تهیه مواد غذایی بسته بندی شده برای استفاده اضطراری در چنین شرایطی از اهمیت ویژه ای برخوردار است.

۷- پیش بینی تهیه و کاربرد مواد ضد عفونی کننده برای رفع آلودگی محیط و رفع آلودگی زباله با عوامل میکروبی در سطح وسیع در سطح می تواند نوعی اقدام در جهت کاهش خطرات ناشی از حملات میکروبی تلقی شود.

۸- پیش بینی برای ایزولاسیون بیماران ناشی از حملات میکروبی و حتی قرنطینه که مورد نیاز مصدومین و بیماران احتمالی ناشی از جنگ میکروبی جدا از مصدومین و بیماران عادی توصیه می شود [۱۴].

۹- پیش بینی رفع آلودگی های احتمالی در بیمارستان ها با استفاده از مواد رفع آلودگی کننده برای مقابله با حملات احتمالی در اینگونه مراکز نوعی اقدام پیشگیرانه تلقی می شود [۱۴].

۱۰- عدم استفاده از مواد غذایی غیر مطمئن بویژه از مواد غذایی رو باز و بسته بندی نشده تحت هر شرایطی تأکید می گردد.

۱۱- پیش بینی و تجهیز مراکز آزمایشگاهی کشوری در جهت تشخیص بموقع و دقیق و سریع عوامل بکار رفته در جنگهای

جدول ۱. عوامل باکتریایی

ردیف	بیماری	روش محتمل انتشار	قابلیت انتقال انسان به انسان	عفونت زایی	دوره نهفتگی یا کمون
۱	سیاه زخم (استنشاقی)	آئروسل	خیر	متوسط	۱-۶ روز
۲	بروسلوز	۱- آئروسل ۲- خراب کاری (منابع غذا)	خیر	بالا	روزها تا ماهها
۳	وبا	۱- خراب کاری (منابع آب و غذا)	قابل اغماض	پایین	۱-۵ روز
۴	میلوئیدوز	آئروسل	قابل اغماض	بالا	روزها تا سالها
۵	طاعون ربوی	۱- آئروسل ۲- ناقلین آلوده	بالا	بالا	۲-۳ روز
۶	تولارمی	آئروسل	خیر	بالا	۲-۱۰ روز
۷	تب تیفوئید	خراب کاری (منابع غذا و آب)	قابل اغماض	متوسط	۷-۲۱ روز

جدول ۲. عوامل ویروسی

ردیف	بیماری	روش محتمل انتشار	قابلیت انتقال انسان به انسان	عفونت زایی	دوره نهفتگی یا کمون
۱	تب چیکان - گینیا	آئروسل	خیر	بالا	۲-۶ روز
۲	تب هموراژیک کریمه کنگو	آئروسل	متوسط	بالا	۳-۱۲ روز
۳	تب دانگ	آئروسل	خیر	بالا	۳-۶ روز
۴	انسفالیت اسبی شرقی	آئروسل	خیر	بالا	۵-۱۵ روز
۵	تب ابولا	آئروسل	متوسط	بالا	۷-۹ روز
۶	تب هموراژیک کره ای	آئروسل	خیر	بالا	۴-۴۲ روز
۷	تب لاسا	آئروسل	کم تا متوسط	بالا	۱۰-۱۴ روز
۸	تب هموراژیک امسک	۱- آئروسل ۲- آب	قابل اغماض	بالا	۳-۷ روز
۹	تب دره ریفت	۱- آئروسل ۲- ناقلین آلوده	پایین	بالا	۲-۵ روز
۱۰	انسفالیت ویروسی بهار - تابستان	۱- آئروسل ۲- شیر	خیر	بالا	۸-۱۴ روز
۱۱	آبله	آئروسل	بالا	بالا	۱۰-۱۷ روز
۱۲	انسفالیت اسبی شرقی	آئروسل	خیر	بالا	۱-۲۰ روز
۱۳	انسفالیت اسبی و نروئالایی	۱- آئروسل ۲- ناقلین آلوده	پایین	بالا	۱-۵ روز
۱۴	تب زرد	آئروسل	خیر	بالا	۳-۶ روز

جدول ۳. عوامل ریکتزایی و کلامیدیایی

ردیف	بیماری	روش محتمل انتشار	قابلیت انتقال انسان به انسان	عفونت زایی	دوره نهفتگی یا کمون
۱	تیفوس اپیدمیک	۱- آئروسل ۲- ناقلین آلوده	خیر	بالا	۶-۱۶ روز
۲	تب Q	۱- آئروسل ۲- خراب کاری (منابع غذا)	خیر	بالا	۱۰-۲۰ روز
۳	تب منقوط کوههای راکی	۱- آئروسل ۲- ناقلین آلوده	خیر	بالا	۴-۱۵ روز
۴	تیفوس آسیایی	۱- آئروسل ۲- ناقلین آلوده	خیر	بالا	۴-۱۵ روز
۵	پستیاکوز	آئروسل	به ندرت	ضعیف	۴-۱۵ روز
۶	کوکسیدوماکوز	آئروسل	خیر	بالا	۱-۲ هفته
۷	هیستوپلاسموز	آئروسل	خیر	بالا	۱-۲ هفته

## جدول ۴. عوامل سمی

ردیف	بیماری	روش محتمل انتشار	قابلیت انتقال انسان به انسان	عفونت زایی	دوره نهفتگی یا کمون
۱	توکسین بوتولینیم	۱- خراب کاری منابع آب و غذا) ۲- آئروسل	خیر		متغیر (چند ساعت یا چند روز)
۲	سموم کلستریدیوم	۱- خراب کاری ۲- آئروسل	خیر		۸-۱۲ ساعت
۳	میکوتوکسین تریکوئتسین	۱- آئروسل ۲- خراب کاری	خیر		ساعته‌ها
۴	پلی توکسین	۱- آئروسل ۲- خراب کاری	خیر		چند دقیقه
۵	ریسین	آئروسل	خیر		ساعته‌ها
۶	ساکسی توکسین	۱- خراب کاری ۲- آئروسل	خیر		چند دقیقه تا ساعت
۷	انتروتوکسین B استافیلوکوکسی	۱- آئروسل ۲- خراب کاری	خیر		۶-۱ ساعت
۸	تترودوکسین	۱- خراب کاری ۲- آئروسل	خیر		چند دقیقه تا ساعت

۷- رعایت اصول ایمنی توسط پزشکان و کادر پرستاری و بهداشتی در برخورد با بیماران می‌تواند آنها را همواره در مقابل عوامل میکروبی محافظت نماید تا بتوانند به خدمات بهداشتی و پزشکی خود بپردازند.

۸- اعمال تمهیدات شدید در ایزولاسیون یا قرنطینه بیماران در بیمارستانهای ویژه بیماران و مصدومین جنگهای میکروبی برای جلوگیری از انتشار آلودگی اهمیت دارد.

۹- رعایت بهداشت فردی در جهت آلودگی زدائی با استحمام و شستشوی مرتب دست‌ها بسیار توصیه می‌گردد و لازم است که این امر با سرعت و دقت کامل توسط هر فرد در موقع عادی و خطر بخوبی انجام شود.

۱۰- عدم تماس با عوامل محیطی همانند خاک، گرد و غبار، آب آلوده و گیاهان می‌تواند از ریسک خطر ابتلا بکاهد.

۱۱- خود امدادی در جهت حفظ محافظت خود از عوامل زیان آور فوق بالا بودن دانش و توانمندی خویش بطور مستمر ضرورت دارد.

۱۲- دیگر امدادی در جهت حفظ سلامت دیگر رزمندگان و مردم به نحوی که نه تنها خود را بتوانیم حفظ نماییم بلکه بتوانیم در صورت لزوم به دیگر افراد نیز در شرایط و حین خطر حمله میکروبی و امدادسانی نماییم.

۲۱- انجام تست حساسیتهای دوره ای مقاومت حشرات در مقابل حشره کش‌ها، عوامل میکروبی در مقابل داروهای ضد میکروبی خود نوعی آمادگی در جهت مقابله با جنگ‌های میکروبی محسوب می‌شود.

۲۲- بررسی بیماریهای احتمالی در حیوانات بویژه آن دسته از بیماریهایی که بصورت اپیدمیک متظاهر می‌شوند [۱۷].

#### ب) رعایت موازین بهداشتی در حین جنگهای میکروبی

۱- استفاده از وسایل و تجهیزات انفرادی در حین حادثه میکروبی در حداقل زمان و به طور صحیح می‌تواند خطر آلودگی ناشی از جنگ میکروبی را به میزان زیاد تقلیل دهد.

۲- عدم استفاده از آب و مواد غذایی مناطق آلوده، خود نوعی دفاع در مقابله با عوامل میکروبی محسوب می‌شود.

۳- استفاده از آب و مواد غذایی بسته بندی شده و مطمئن طبق دستور مقامات بهداشتی می‌تواند از ریسک آلودگی ناشی از عوامل میکروبی بکاهد.

۴- عدم ورود به مناطق آلوده که به معنی عدم تماس با عوامل میکروبی است همواره بایستی به همگان گوشزد گردد.

۵- استفاده از علائم ایمنی و هشدار دهنده در مناطق آلوده جهت هشدارهای عمومی می‌تواند از ریسک آلودگی بکاهد.

۶- استفاده صحیح از آنتی توکسینها، سرم‌ها و آنتی بیوتیکها بر حسب نظر پزشک گامی بزرگ در جهت احیای بیماران محسوب می‌شود.

## References

1. LCDR Andrew G. Robertson, RAN, Laurn J Robertson, BHE (1995). From Asps to Allegation. Biological warfare in history. Military Medicine; 160(18): 369-73.
  2. LTC George W. Christopher F, Me, LTC theodore J. et al (1997). Biological warfare A historical perspective JAMA; 278(5): 412-17.
  3. Meselson M, Guillemin J, Hugh-Jones M, et al. (1994). The suerdulous anthrax outbreak of 1979. Science, 18; 266(5188):1202-08.
  4. Col James A, Mobley MC USAR (1995). Biological warfare in twentieth century: lessons from the post challenges for the future military medicine; 160(11):547-53.
  5. Theodore C, Eickchoff (1996). Airbone disease including chemical and biological warfare. American Journal and Epidemiology; 144(8):539-49.
  6. Prescott LM, Harley and Kelin DA (1996). Microbiology third Ed, published by WC Brown, Toronto, PP.706-7.
  7. Krenze LK EP (2001). The critical rote of the posion center in the recognition , mitigation and managment of biological and chemical terrorism. Przegł lek 58(4): 177-81.
  8. Werner GH (2001). The world wide challenges of new or re-emerging communicable disease at the down of the 21st century. Ann Pharm, Fr 59(4):246-77.
  9. O' Toole T (2001). Emerging illness and bioterrorism: Implication for public health. J Urban Health 78(2):396-402.
  10. McCally M, Garg A, Oleskey, C (2001). The challenges of emergeing illness in urban environments: an overview. J urban health 78 (2):350-80.
  11. Vanner CL, Comms WSJr, Bertrand T, Bandy V (2001). Identifying bacterial agents of bioterrorism: the pivotal role of the Laboratory response network.2. Med health RI 84(5):178-80.
  12. Weeckeral JF, Seamans S, Whiteside M, et al. (2001). Executive summary: developiny objectives, content and competencies for the training of emergency medical Technician, emergency physicians and emergency nurses to care for casualties resulting from nuclear, biological and chemical incidents. Ann Emerg Med 37(6):587-601.
  13. Fee E, Brown TM (2001). Preemptive biopreparedaness : Can we learn anything from history? Am J Public Health 91(5): 721-6.
  14. Wetter DC, Daniell WE, Treser CD (2001). Hospital preparedness for victims of chemical or biological terrorism. Am J Public Health 91(5):70-60.
  15. Arnon SS, Schechter R, Inglesby TV, et al. (2001). Botulinum toxin an a biological weapon: medical and public health management. JAMA 28,285(8):1059-70.
  16. Homler H (2001). Are water supplies safe from bioterrorism. Postgsad Med 109(1):18.
  17. Williams JL, Sheesley D (2001). Response to bioterrorism directed against animals. Ann NY Acad Sci 916:117-20.
  18. Peterson LR, Hamilton JD, Baron EJ et al. (2001). Role of clinical microbiology laboratories in the management and control of infections disease and the delivery of health case Clin Infect Dis 15; 32(4): 605-11.
  19. Weber D, Rutala W (2001). Risks and prevention of nosocomial transmission of rare zoonotic disease. Clin Infection Dis 1932(3): 446-56.
  20. Geddes A (2000). Infection in the twenty first century: predictions and postulates J Antimicrob chemother 46(6): 873-7.
- ۱۳- رفع آلودگی محیط در حداقل زمان ممکن با همکاری سازمانهای دست‌اندرکار و رعایت اصول ایمنی لازم توسط تیم رفع آلودگی کننده اهمیت ویژه دارد.
- ۱۴- تشخیص سریع آلودگی و آگاهی دادن به مردم در جهت چگونگی جلوگیری از سرایت آلودگی به آنان، ضروری‌ترین امر در جهت کاهش مخاطرات ناشی از حملات میکروبی می‌باشد [۱۸].
- ۱۵- عدم تماس با دامهای آلوده و یا فرآورده های دامی می تواند از ریسک آلودگی احتمالی بکاهد.
- ۱۶- عدم استفاده از گوشت و فرآورده‌های گوشتی که بصورت مجاز تهیه نشده‌اند م می‌تواند از ریسک ابتلا بکاهد.
- ۱۷- مبارزه با حشرات و جوندگان و ناقلین بیماریها به صورت علمی و وسیع و همگانی می تواند گامی مؤثر در جهت پیشگیری از اپیدمی بیماریهای ناشی از تک میکروبی باشد.
- ۱۸- تعویض البسه آلوده و وسایل فردی و خواب که در معرض آلودگی قرار داشته اند و دوری جستن از وسایل احتمالی آلوده در اسرع وقت ممکن از اهمیت ویژه ای برخوردار است تا از شدت آلودگی ناشی از عامل میکروبی در انسان بکاهد.
- ۱۹- ضمن خونسردی، مشاوره با تیم پزشکی در جهت اعمال دقیق موازین بهداشتی در همه شرایط بویژه در شرایط حملات میکروبی امری ضروری می‌باشد [۹].
- ۲۰- درمان مبتلایان در اسرع وقت و اعمال رعایت موازین بهداشتی و اجرای پروتکل‌های لازم در درمان آنها گامی مؤثر در جهت جلوگیری از اپیدمی ها می باشد [۱۹].
- رعایت اصول ایمنی در انتقال مجروحین میکروبی با استفاده از البسه و ماسک مخصوص به خودی خود محافظت دیگر انسانها را در مقابله با حملات میکروبی در پی خواهد داشت.
- رعایت اصول بهداشتی در دفن کشته شدگان ناشی از حملات میکروبی در حد اعلا می‌تواند موارد ناشی از ابتلا به عوامل بیماریزا در حملات میکروبی را بکاهد و لازم است طبق دستورالعمل مربوطه عمل شود.
- دفع بهداشتی، وسایل مرتبط با بیماران و کشته شدگان ناشی از حملات میکروبی طبق اصول و استانداردهای بین المللی تحت شرایط خاص خود می تواند از انتشار آلودگی بکاهد.
- هماهنگی و همکاری مستمر بین سیستم های بهداشتی و امنیتی در جهت سرعت بخشیدن به ارائه خدمات لازم ضروری است [۱۳]