

# An Overview of Biodefense Against Biological Agents

Morteza Bakhtiyari<sup>1\*</sup>, Amir Khodadad<sup>1</sup>, Mohammad Barati<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Department of Health Information Technology, Faculty of Paramedical Sciences, AJA University of Medical Sciences, Tehran, Iran

<sup>2</sup>Infectious Disease Research Center, AJA University of Medical Sciences, Tehran, Iran

## Abstract

**Introduction:** Due to the fact that there is the possibility of using biological agents in biological warfare, the current article deals with the awareness and readiness of our armed forces to prevent the development of these factors and total elimination of pathogens.

**Methods and Materials:** This article is a review article obtained by searching on different sites such as SID, Google scholar, and Magiran. Moreover, the present paper summarizes the results of the searches and the number of articles on the above sites.

**Discussion and Conclusion:** Preparation and awareness against biological attacks appear to be essential for our armed forces. Therefore, creating rapid reaction forces and specialized committees dealing with biological attacks is more crucial than ever in the armed forces.

**Keywords:** Biodefense, Biological agents, Decontamination

\* (Corresponding Author) Morteza Bakhtiyari, Department of Health Information Technology, Faculty of Paramedical Sciences, AJA University of Medical Sciences, Tehran, Iran. E-mail: bakhtiyari\_m71@yahoo.com

## مروری بر دفاع زیستی در برابر عوامل بیولوژیک

مرتضی بختیاری<sup>۱\*</sup>، امیر خداداد<sup>۲</sup>، محمد براتی<sup>۳</sup>

<sup>۱</sup> دانشجوی کارشناسی فناوری اطلاعات سلامت، دانشکده پیراپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی آجا، تهران، ایران

<sup>۲</sup> دانشجوی کارشناسی فناوری اطلاعات سلامت دانشکده پیراپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی آجا، تهران، ایران

<sup>۳</sup> مرکز تحقیقات بیماریهای عفونی، دانشگاه علوم پزشکی آجا، تهران، ایران

### چکیده

**مقدمه:** با توجه به این موضوع که احتمال استفاده از عوامل بیولوژیک در جنگ‌های بیولوژیک وجود دارد مقاله‌ای که در پیش رو داریم در جهت آگاهی و آمادگی کامل نیروهای مسلح ما برای جلوگیری از ابتلا به این عوامل و رفع کامل عامل بیماریزای می‌پردازد.

**مواد و روش‌ها:** مقاله حاضر یک مقاله مروری است که با جستجو در سایت‌های SID، Google scholar و magiran به دست آمده همچنین مقاله حاضر از جمع‌بندی و مطالعه تعدادی از مقالات به دست آمده از جستجو در سایت‌های فوق است.

**بحث و نتیجه‌گیری:** آمادگی و آگاهی در برابر حملات بیولوژیک برای نیروهای مسلح کشورمان امری ضروری به نظر می‌رسد. بنابراین ایجاد نیروهای واکنش سریع و کمیته‌های تخصصی مقابله با حملات بیولوژیک در بخش نیروهای مسلح بیش از پیش احساس می‌گردد.

**کلید واژه‌ها:** دفاع زیستی، عوامل بیولوژیک، رفع آلودگی

### مقدمه

جنگ افزار بیولوژیک عبارت است از استفاده از عوامل بیولوژیک به منظور ایجاد ترس، وحشت و بالاخره تلفات انسانی می‌باشد که این تعریف شامل گزارشات پراکنده از سراسر جهان تا اقدامات تروریستی با هدف مشخص شده را شامل می‌گردد (۱).

تاریخچه استفاده از عوامل بیولوژیک نسبتاً طولانی است به طوریکه در گذشته بدون داشتن علم و دانش کافی در حوزه پزشکی و عدم اطلاع از نحوه عملکرد این جنگ افزارها از این عوامل در جنگ‌ها استفاده می‌شد، به عنوان مثال در جنگ‌ها جسد فرد آلوده به طاعون را به قلعه‌ای که محاصره شده پرتاب کرده و زمانی که ساکنان آن قلعه به طاعون مبتلا می‌شدند به قلعه حمله کرده و آن را تصرف می‌کردند (۲).

امروزه عوامل بیولوژیک اغلب در اقدامات تروریستی و اغتشاشات

استفاده می‌گردد و با وجود اینکه بسیاری از قدرت‌های دنیا ادعای حقوق بشر کرده و مدعیان انسان کامل هستند، اما استفاده از عوامل بیولوژیک را حق قانونی خود می‌دانند. بنابراین استفاده از سلاح‌های بیولوژیک نه تنها متوقف نشده بلکه با پیشرفت علم پزشکی سلاح‌های نوین و پیشرفته‌تری ساخته شده بنابراین جهت جلوگیری از این گونه سلاح‌های کشتار جمعی، ضرورت دارد دانشمندان و متفکران بیش از پیش نسبت به راه‌های مقابله و کنترل این عوامل اقدام نمایند (۱-۲)

استفاده از عوامل بیولوژیک با اهداف مختلفی انجام می‌شود از جمله افزایش ناگهانی تلفات و مرگ و میر نیروها، آلوده کردن منابع غذایی و آب آشامیدنی، سرگرم کردن نیروهای خدمات و پشتیبانی برای شناسایی و از بین بردن و پاکسازی عامل بیماریزای، تخریب روحیه نیروها و بالاخره از بین بردن قدرت و توان جسمانی نیروها و... (۲).

\* (نویسنده مسئول) دانشجوی کارشناسی فناوری اطلاعات سلامت، تهران، دانشگاه علوم پزشکی ارتش، دانشکده پیراپزشکی  
آدرس الکترونیک: bakhtyari\_m71@yahoo.com

تشخیص اولیه وقوع حمله بیولوژیک، کار دشواری است زیرا عوامل بیولوژیک بر خلاف عوامل شیمیایی فاقد مشخصاتی از قبیل رنگ، بو و... می باشد و به گونه ای است که افراد متوجه آلودگی نشده و سرعت انتشار بیماری بسیار بالا است. اما چنانچه امکان تشخیص سریع و به موقع عوامل بیولوژیک وجود داشته باشد می توان از شیوع و گسترش بیماری عفونی جلوگیری کرد. گرچه برخی از دانشمندان کنترل و مهار این عوامل را امری غیر ممکن تلقی می نمایند اما برخی دیگر معتقدند که در صورت برنامه ریزی و کسب آمادگی هایی از قبیل تهیه لیست عوامل بیولوژیک جهت تهیه و ساخت واکسن و آنتی بیوتیک های موثر می توان با این عوامل مقابله نمود. (۲)

### روش های نوین تشخیص سریع عوامل بیولوژیک

امروزه با پیشرفت علم، می توان جهت شناسایی و تشخیص عوامل بیولوژیک از تکنولوژی های نوین از قبیل روشهای مولکولی شامل، Real time PCR, conventional PCR... بهره گرفت. از تکنولوژی های دیگر می توان به پروبها یا کاوشگرهای ژنی، تراشه های ژنی، حسگرهای زیستی اشاره کرد که یکی از ایده آل ترین روشها جهت تشخیص عوامل بیولوژیک روش های تشخیص از راه دور (Remote sensing) توسط حسگرهای زیستی است، اساس کار به این صورت است که با ارسال امواج لیزر با طول موج و نوسان مشخص، این امواج با ابرهای ائروسل که حاوی ذرات میکروبی و... می باشند برخورد نموده و سپس امواج بازگشته و به گیرنده های مخصوص می رسند و این گیرنده ها ساختار مولکولی ذرات را با استفاده از برنامه های پیشرفته رایانه ای شناسایی می نمایند (۳).

در صورت عدم دسترسی به این تکنولوژی های پیشرفته می توان لیستی از عوامل بیولوژیک که تاکنون در جنگ ها به کار رفته و یا احتمال دارد استفاده شوند تهیه گردیده و اقدامات لازم جهت تهیه و تولید واکسن مناسب آن عوامل صورت پذیرد و از طرفی با تظاهرات بالینی این عوامل آشنا شده تا در هنگام وقوع اینگونه حملات سریعاً در جهت جلوگیری این عوامل و سپس درمان آن اقدام گردد.

### نشانه های وقوع حمله بیولوژیک

شناسایی عوامل بیولوژیک در مقایسه با عوامل شیمیایی دشوار

استفاده و بکارگیری از عوامل بیولوژیک به عنوان یک تهدید همواره مورد توجه بوده بنابراین مطالعه حاضر با هدف آگاهی و آمادگی نیروهای مسلح جهت مقابله و پیشگیری از ابتلا به این عوامل و رفع آلودگی عامل بیماریزا انجام گردید.

### مواد و روش ها

این مقاله یک مطالعه مروری است که با جستجو در سایت های SID، magiran و Google scholar و.. به دست آمده همچنین مقاله حاضر از جمع بندی و مطالعه تعدادی از مقالات به دست آمده از جستجو در سایت های فوق است.

### یافته ها

انجمن بین المللی سلاح های میکروبی هر گونه استفاده، ساخت و نگهداری از سلاح های بیولوژیک را در سال ۱۹۷۲، غیر قانونی اعلام کرد و حدود صد کشور جهان قرارداد مربوطه را پذیرفتند و علت این امر نیز ممانعت از اقدامات خرابکارانه ای بود که منجر به مرگ هزاران انسان بی گناه می شد و خسارات جبران ناپذیری را برای جوامع و اقتصاد آنها به همراه داشت.

یکی از ضعف های این معاهده این است که در مورد به کارگیری این سلاحها سخنی به میان نیاورده و صرفاً تولید و نگهداری آن را منع نموده است و ضعف دیگر آن است که توسعه علوم بیولوژیکی از یک سو منجر به تامین سلامتی و بهداشت بشر می گردد و از سوی دیگر، خود می تواند به ابزاری برای بهره گیری از آن به عنوان جنگ افزار بیولوژیک تبدیل شود. از طرفی تنها یک سوم از کشورهای مورد معاهده نسبت به درخواست بارزی اعلام موافقت کردند (۳)

### شناسایی و پیشگیری از عوامل بیولوژیک

تشخیص و شناسایی سریع عوامل بیولوژیک منجر به افزایش سرعت ارائه خدمات بهداشتی، درمانی می گردد بنابراین آگاهی از نوع عامل و نحوه حمله بیولوژیک امکان مقابله با آن را بیشتر فراهم می سازد. بر این اساس جهت دفاع در برابر عوامل بیولوژیک تشخیص سریع حمله بیولوژیک و شناسایی عامل به کار رفته ضروری به نظر می رسد.

مناطق آلوده- کاربرد و استفاده مناسب از آنتی بیوتیک‌ها، آنتی توکسینها و سرم‌ها- اجرای تمهیدات لازم جهت ایزولاسیون و قرنطینه بیماران- شناسایی و درمان سریع بیماران- اقدامات لازم جهت رفع آلودگی عوامل (۴).

### رفع آلودگی عوامل بیولوژیک

- رفع آلودگی مکانیکی: این روش شامل اقداماتی است که عوامل بیولوژیک را برطرف می‌کند اما این عوامل را از بین نمی‌برد از جمله این نوع رفع آلودگی می‌توان به عبور آب و هوا از فیلتر و یا شستشوی پوست بدن اشاره کرد.

- رفع آلودگی فیزیکی: از جمله این روشها می‌توان حرارت دادن و قرار دادن در معرض اشعه را نام برد، به عنوان مثال هنگام مواجهه با عوامل بیولوژیک، می‌توان ظروف و وسایل آلوده را با استفاده از حرارت دادن، ضد عفونی و استریل کرد و یا آب آشامیدنی آلوده را با جوشاندن قابل شرب نمود.

- رفع آلودگی شیمیایی: استفاده از مواد و ترکیبات گندزدای شیمیایی که به اشکال مایع، گاز و یا آئروسل می‌باشند، جهت رفع آلودگی عوامل بیولوژیک ضروری به نظر می‌رسد. از جمله این مواد عفونت زدای شیمیایی فرمالدهید، آب اکسیژنه، اسید استیک، هیپوکلریت و... می‌باشد.

لازم به ذکر است که آلودگی پوستی می‌بایست بلافاصله با آب و صابون شستشو گردد و در صورت آلودگی زیاد پوست با عوامل بیولوژیک می‌توان از محلول هیپوکلریت و یا سایر گندزدهای شیمیایی برای برطرف کردن عامل استفاده نمود و همچنین چشم‌ها را باید با آب ولرم شستشو داد.

جهت رفع آلودگی از لباس‌های پارچه‌ای و سایر وسایل و تجهیزات، محلول هیپوکلریت ۰.۵٪ موثر می‌باشد جهت رفع آلودگی موثرتر بهتر است وسایل مختلف، به مدت ۳۰ دقیقه در این محلول قرار گرفته و سپس شستشو گردد.

رفع آلودگی از زمین بدلیل هزینه بر بودن در شرایط عادی توصیه نمی‌گردد و در صورتیکه ضرورت داشته باشد می‌توان از هیپوکلریت کلسیم جهت رفع آلودگی استفاده نمود و در محیط‌های بدون سقف تحت تأثیر اشعه ماوراءبنفش (UV) آفتاب، آلودگی‌ها به تدریج رفع خواهند شد، اتاق‌ها و سایر فضاهای سر بسته را بهتر است با کمک

می‌باشد زیرا در هنگام استفاده از این عوامل نشانه‌های ضاهری خاصی بروز نمی‌کند اما بعد از به کارگیری این عوامل علایمی در منطقه مورد حمله مشاهده می‌گردد که می‌تواند نشانه‌هایی از وقوع یک حمله بیولوژیک به حساب آید

۱- سرعت شیوع بیماری در جمعیت سالم منطقه

۲- افزایش تعداد بیماران در منطقه

۳- افزایش مراجعه بیماران به درمانگاه‌های منطقه

۴- بروز بیماری‌های مشکوک در افراد با علائم غیر معمول

۵- افزایش مرگ و میر زیاد در منطقه

امروزه با استفاده از سیستم‌های هوشمند، امکان تشخیص عوامل بیولوژیک وجود دارد بر این اساس که ابتدا اطلاعات لازم در سیستم هوشمند تعریف و در هنگام حمله بیولوژیک، قادر است این عوامل را سریعاً شناسایی نموده و سپس اعلام خطر نماید. اصول کار این دستگاه استفاده از اشعه لیزر مادون قرمز جهت شناسایی ابرهای آئروسل می‌باشد مشکل عمده‌ای این دستگاه عدم تمایز واضح بین آئروسل‌های ناشی از حملات بیولوژیک و آئروسل‌های که بطور طبیعی در هوا وجود دارند، می‌باشد. (۴، ۱).

### اقدامات مقابله با وقوع حملات بیولوژیک

با توجه به اینکه پیش بینی وقوع حملات بیولوژیک کاری بسیار دشوار می‌باشد بنابراین موضوع مهم جهت مقابله با عوامل بیولوژیک آمادگی روبرو شدن با این عوامل است. بنابراین جهت پیشگیری از خطرات کاربرد این عوامل در حملات بیولوژیک اقدامات جهت مقابله با آنها به دو مرحله الف- قبل از وقوع حملات بیولوژیک ب- در حین حملات بیولوژیک طبقه بندی می‌گردد.

الف- قبل از وقوع حملات میکروبی: آموزش همگانی- تهیه تجهیزات انفرادی (مانند ماسک و لباس حفاظتی) و جمعی (مانند پناهگاه ایمن)- ذخیره آب و مواد غذایی کافی، تهیه و ساخت واکسن‌ها، آنتی سرم‌ها و داروهای ضروری- تهیه و نگهداری مواد ضد عفونی کننده- پیش بینی مکان جهت ایزولاسیون و قرنطینه کردن بیماران ناشی از حملات میکروبی

ب- در حین حملات میکروبی: استفاده از وسایل حفاظتی انفرادی - عدم تردد به مناطق آلوده- عدم استفاده از آب و مواد غذایی مشکوک، استفاده از تابلو و علائم ایمنی و هشدار دهنده در

فرمالدهید به صورت مایع و یا گاز ضد عفونی نمود (۵).

هرکشوری می‌باشد.

از سوی دیگر احتمال استفاده و بکارگیری عوامل بیولوژیک بویژه باز بکارگیری عوامل عفونی که ریشه کن شده‌اند، از جانب دشمن، دور از ذهن نمی‌باشد بنابراین ایجاد نیروهای واکنش سریع و کمیته‌های تخصصی مقابله با حملات بیولوژیکی و همچنین سرمایه گذاری بر روی طرح‌های مقابله با این حملات در بخش نیروهای مسلح بیش از پیش احساس می‌گردد.

## بحث و نتیجه گیری

آمادگی و آگاهی در برابر حملات بیولوژیک برای نیروهای مسلح کشورمان امری ضروری به نظر می‌رسد زیرا کشور ایران نیز به خاطر داشتن موقعیت استراتژیک همواره مورد ظلم و تهدید قرار گرفته است. بنابراین بکارگیری اقدامات مناسب و آمادگی به موقع در برابر تهدیدات و خطرات احتمالی از ضروریات نیروهای مسلح

## References

- 1- Hosseini-Doost R. Biological weapons and bioterrorism. *Journal of Military Medicine*. 2000;2(1-2): 65-71
- 2- Rashidi-Jahan H, Rezai-Rad M, Tavakoli R. Preventive Measures to Reduce Consequences of Biological Attacks. *Journal of Military Medicine*. 2004;6(2): 129-41
- 3- Karami A. Modern methods of rapid detection of biological warfare agents. *Journal of Military Medicine*. 2000;2(1-2): 11-17
- 4- Mehrabi Tavana A. 46 Health Tip in the prevention of risks of biological agents in biological attacks. *Journal of Military Medicine*. 2001;3(3): 113-17
- 5- Hosseini-Doost SR. Protection against chemical attacks. Relief and treatment of Biological victims Guidance. Tehran. publisher: Learning Adjustancy of Sepah Pasdaran army of Islamic Revolution.