

بسمہ تعالیٰ

بیوٹروریسم

دکتر محمد رضا مونسان

متخصص طب اور ژانس

دانشگاه علوم پزشکی سمنان



بیوتروریسم چیست

- بیوتروریسم، عبارتست از سوء استفاده از عوامل میکربی یا فراورده های آنها یا به عبارت جامع تر ، استفاده از عوامل بیولوژیک، به منظور ارباب یا کشتن انسان ها و نابودی دام ها یا گیاهان.
- هرچند افکار و بعضا اعمال بیوتروریستی، در سطح محدودی از دیرباز سابقه داشته است ولی اخیرا در سطح وسیعی در محافل پزشکی و بهداشت، مطرح گردیده است و بیش از بیست جنگ افزار بیولوژیک را شناسائی و براساس میزان کارائی آنها، طبقه بندی نموده اند و جدیت موضوع در حدی است که برخی از کشورها به تولید این سلاح ها پرداخته و بعضی دیگر، پرسنل ارتش خود را علیه برخی از عوامل میکربی بیوتروریسم، واکسینه کرده جهت ارتقاء آگاهی های عمومی و مخصوصا افراد در معرض خطر، قدم های موثری برداشته اند



– هرچند منحنی همه گیری ناشی از بیوتروریسم، ممکن است کاملاً شبیه منحنی همه گیری های طبیعی باشد ولی از آنجا که ممکن است گاهی تفاوت هائی با یکدیگر داشته باشند لذا توصیه شده است جهت تشخیص زودرس حملات بیوتروریستی، به وضعیت طبیعی، روند همیشگی و سایر کلید های همه گیری شناختی بیماری ها و به ویژه بیماری های بومی هر منطقه توجه و نظارت کامل داشته باشیم و آموزش جنبه های پزشکی و بهداشتی دفاع بیولوژیک، تهیه واکسن و سایر فراورده های پیشگیرنده و درمانی که یک وظیفه پزشکی و بهداشتی و نه یک اقدام نظامی است را نیز مدّ نظر قرار دهیم و در عین حال با منع تولید و استفاده از جنگ افزارهای بیولوژیک، محورهای صلح آمیز بین کشورها را تقویت و از طرح مسائل تنش زا و جنگ افروز، که نهایتاً ممکن است به جنگ بیولوژیک، بیانجامد اکیدا خودداری کنیم



مبانی و تاریخچه

- بیوتروریسم "عبارتست از ایجاد ترس و وحشت، با بهره گیری از عوامل زیست شناختی مختلف
- جنگ افزار بیولوژیک (Biological weapon) عبارتست از وسیله ای که به منظور انتشار عمدی ارگانیسم های مولد بیماری یا فراورده های آنها توسط غذا، آب، حشرات ناقل یا به صورت افشانه (آئروسل)، به کار برده میشود:
- جنگ بیولوژیک (Biological warfare) عبارتست از استفاده از عوامل بیولوژیک، اعم از باکتری ها، ویروس ها، گیاهان، حیوانات و فراورده های آنها به منظور اهداف خصمانه.
- ولی در عمل، واژه "بیوتروریسم" را هم به معنی ارباب و هم به مفهوم جنگ بیولوژیک، مورد استفاده قرار میدهیم. هرچند بیوتروریسم، یکی از معضلات نوپدید بهداشت عمومی و عامل تهدید کننده کنترل عفونت، به حساب می آید.
- طی دهه آخر قرن بیستم، واژه های مرتبط با آن نظیر حمله بیولوژیک (B. attack)، جنگ افزار بیولوژیک، دفاع بیولوژیک (B. defense) و آموزش دفاع بیولوژیک (education Biodefense)

آموزش دفاع بیولوژیک

– برای اولین بار به فرهنگ واژه های پزشکی و بهداشت، افزوده شد ولی واقعیت این است که افکار و اعمال بیوتروریستی همواره در اقوام مهاجم، افراد افزون طلب و رقبای سیاسی اقتصادی از یک طرف و افکار مدافعه گرانه یا تلافی جویانه در افراد، ارتش ها و دولت شخصیت های مورد تهدید، از طرف دیگر، از هزاران سال قبل وجود داشته و گاهی ظاهر افسانه گونه و باورناکردنی به خود گرفته است. مثلا در کتاب ذخیره خوارزمشاهی که اولین دایره المعارف پزشکی به زبان فارسی محسوب میشود و توسط دانشمند ایرانی، سیداسماعیل جرجانی در قرن ششم هجری شمسی، تالیف گردیده است آمده است که: “بعضی از ملوک، کنیزکان را به زهر، پیورند چنانکه خوردن آن ایشان را عادت شود و زیان ندارد. این از بهر آن کنند تا آن کنیزک را به تحفه (هدیه) یا به حيله دیگر به خصمی که ایشان را بَوَد برسانند تا به مباشرت آن کنیزک، هلاک شوند.

**طبقه بندی عوامل جنگ
افزاری بیولوژیک بر اساس
کاربرد آنها**

عوامل بیماری زای گروه "الف"

- واریولا ماژور (عامل آبله)

- باسیلوس آنتراسیس (عامل سیاه زخم)

- یرسینیا پستیس (عامل طاعون)

- کلوستریدیوم بوتولینوم (عامل بوتولیسم)

- فرانسیسلا تولارنسیس (عامل تولارمی)

- فیلوویروس ها

(۱) تب هموراژیک ابولا

(۲) تب هموراژیک ماربورگ

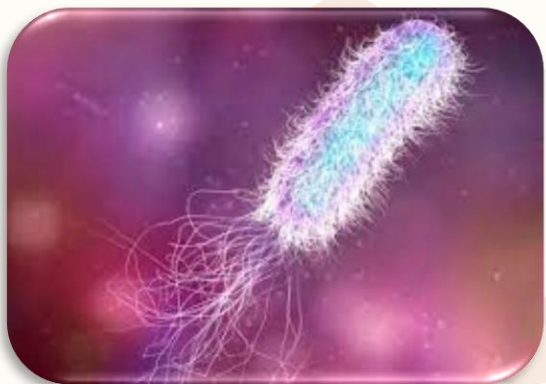
- آرنا ویروس ها.

(۱) لاسا (تب لاسا)

(۲) جونین (تب هموراژیک آرژانتینی)



عوامل بیماری زای گروه "ب"



- آنترتوکسین B استافیلوکوک

- گونه های سالمونلا

- شیگلا دیسانتریه

- اشریشیا کولی ۷H:۱۵۷O

- ویبریو کلرا

- کریپتوسپوریدیوم پاروم

- کوکسیلا بورنتی (تب Q)

- گونه های بروسلا (بروسلوز)

- بورخولدريا مالئی (گلاندرز)

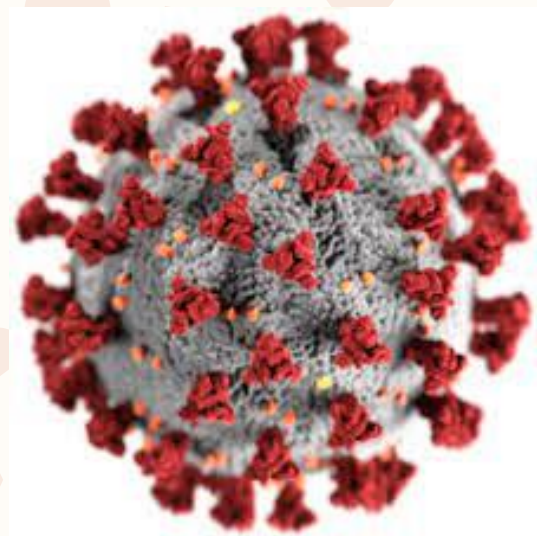
- ویروس های آلفا

(۱) آنسفالیت ونزوئلایی

(۲) آنسفالیت اسبی شرقی و غربی

- کلوستریدیوم پرفرنژنس

عوامل بیماری زای گروه "ج"



- ویروس نیپا (Nipah)

- ویروس های هانتا

- ویروس های عامل تب های هموراژیک منتقله از طریق کنه

- ویروس های مولد آنسفالیت منتقله از طریق کنه

- ویروس عامل تب زرد

- مایکوباکتریوم توبرکولوزیس مقاوم به چند دارو

- سازمان جهانی بهداشت تخمین زده است که رها سازی ۵۰ کیلوگرم اسپور آنتراکس در طول یک خط ۲ کیلومتری در یک جمعیت ۵۰۰۰۰۰ نفری باعث ۱۲۵۰۰۰ مورد عفونت و ۹۵۰ مورد مرگ می شود که در مقایسه با سایر جنگ افزارها رقم عظیمی را تشکیل می دهد. هم چنین تخمین زده شده که در تعقیب آزاد سازی ۱۰۰ کیلوگرم افشانه حاوی اسپور آنتراکس بر فراز شهر واشنگتن، حدود ۱۳۰ هزار تا ۳ میلیون نفر کشته خواهند شد که قابل مقایسه با قدرت تخریبی یک بمب هیدروژنی می باشد.
- نگاهی به حادثه دلخراش همه گیری سیاه زخم تنفسی در سال ۱۹۷۹ در روسیه که طی آن ۶۶ نفر، جان خود را از دست دادند هم نشان دهنده قدرت تخریبی اسپور سیاه زخم، به عنوان یک سلاح بیولوژیک است. این همه گیری در حالی رخ داد که در یک موسسه که ظاهراً به نام موسسه تحقیقات بیولوژیک، دایر بوده است طوفان سهمگینی باعث شکسته شدن شیشه تعدادی از پنجره و پراکنده شدن مقادیر زیادی پر مرغ یا سایر پرندگان در فضا و به دنبال آن عرض ۴ تا ۳ روز بروز یک بیماری تنفسی شبیه به عفونت های تنفسی ویروسی در کسانی که در معرض وزش در محدوده مکانی مزبور بوده اند می شود و هرچند همگی ظاهراً در عرض چند روز بهبود می یابند ولی به فاصله کوتاهی مجدداً همان علائم با شدت هرچه تمام تر بروز نموده عده زیادی آنان را در تابلو مدیاستینیت خونریزی دهنده، می کشد و سرانجام مشخص می گردد پرها را جهت مقاصد نظامی، آغشته به اسپور سیاه زخم کرده بوده اند.



واکسن های مجاز

- واکسن های طاعون، سیاه زخم و آبله، وجود دارد. همچنین فراورده هائی برای پرسنل آزمایشگاهی که در معرض خطر هستند علیه تولارمی، تب Q، آنسفالیت اسبی ونزوئلائی، بوتولیسم، آنسفالیت اسبی غربی و شرقی، تب دره ریفت و بعضی از بیماری های دیگر وجود دارد. ضمناً واکسن های خاصی نظیر آبله و سیاه زخم را ممکن است بتوان به عنوان پیشگیری بعد از تماس نیز مورد استفاده قرار داد، ولی هنوز واکسن یا داروی موثری برای پیشگیری و درمان بسیاری از عوامل سببی بیوتروریسم، ساخته نشده است. هرچند محققین در نقاط مختلف جهان مشغول پژوهش بوده در آخرین نشست کمیته مشورتی تحقیقات ویروس آبله که در اواخر بهمن ماه سال ۱۳۷۹ شمسی در محل WHO به منظور بررسی پیشرفت های پژوهشی مربوطه تشکیل گردیده صراحتاً از تاثیر Cidofovir بر ۳۵ ویروس مختلف آبله، اظهار رضایت گردیده است، طی سال های اخیر، تاثیر ریباویرین بر ویروس عامل تب کنه ای کریمه (CCHF) و تاثیر نسبی داکسی سیکلین و سیپروفلوکساسین بر پیشگیری از سیاه زخم تنفسی پس از استنشاق افشانه های آلوده، به اثبات رسیده است، ولی هنوز راه درازی در پیش روی محققین وجود دارد

-
- سلاح‌های میکروبی به خصوص در عرصه تروریسم دولتی و علیه ساختارهای صنعتی کشاورزی در سالیان اخیر بسیار به کار رفته است. از جمله شیوع جنون گاوی در اروپا و یا در چین و شیوع سارس و نیز در کره شمالی شیوع وبا در پیونگ یانگ در اواخر دهه ۸۰ که تمامی این موارد به صورت هاله ای از ابهام در نتیجه حملات تروریستی باقی مانده اند.
 - ولی آن‌چه مسلم است آن است که هر روز بسیاری از مناطق جهان در معرض خطر یک حمله بیوتروریستی هستند. بدیهی است که نیروهای نظامی، تنها جمعیت در معرض خطر برای حملات بیولوژیک نیستند بلکه اقشار مختلف در معرض خطر بوده و به منظور دفاع در مقابل اثرات ناتوان کننده بالقوه یک حمله، نیازمند کسب آگاهی نسبت به اصول اساسی همه گیرشناسی عوامل مورد استفاده در جنگ بیولوژیک می‌باشند.



– طبق نظر کارشناسان سازمان بهداشت جهانی (W.H.O) در حال حاضر ۱۷ کشور جهان قابلیت تولید چنین موادی را دارند. تولید مواد بیولوژیک به نسبت ارزان بوده، به طوری که به عنوان بمب اتمی فقرا **The Poor Man,s Atom Bomb** یا **PMAB** نامیده شده است.

– تولید، استفاده و انتشار یک سلاح بیولوژیکی بسیار ارزان تر از بمب اتم بوده و کم تر احساسات جهانیان را برمی انگیزد. و البته استفاده از این سلاح ها تا حدودی برای تروریست ها بی خطر می باشد. معمولا مشاهده پاتوژن ها و مقابله علیه آن ها مشکل است به عنوان مثال در صورت انتشار عامل اسهال در آب یک منطقه تا دوره کمون سپری شود و علائم بیماری ظاهر شود چند روز طول می کشد که فرصت مناسبی برای تروریست ها است تا به اهداف خود برسند. انتقال عوامل هم از کشوری به کشور دیگر به وسیله مسافره های معمولی آسان به نظر می رسد به عنوان مثال قرار دادن پودر میکروب سیاه زخم در داخل کپسول به عنوان دارو و حمل آن به مناطق مورد نظر.

– این عوامل بیماری‌زا از راه‌های مختلفی در جوامع هدف مورد استفاده قرار می‌گیرند. انتشار عوامل بیماری‌زا در هوا، آب، مواد غذایی، انواع مواد کنسرو شده، اسباب‌بازی، پاکت نامه، هدایا پستی، حشرات ناقل، خون و.... سابقه داشته است.

– استفاده از عامل بیوتروریسم بر اساس اهداف تروریست‌ها تعیین می‌گردد. در صورتی که تروریسم قصد گسترش وسیع بیماری را داشته باشد از عواملی نظیر آبله انسانی استفاده می‌کند که به راحتی از فردی به فرد دیگر منتقل می‌شود و باعث آلودگی وسیع می‌شود و در صورتی که قصد آن مورد هدف قرار دادن شخص خاصی باشد از عواملی نظیر آنتراکس (عامل سیاه زخم) استفاده می‌کند.





ویژگی‌های عوامل میکروبی

۱- توانایی ایجاد تلفات زیاد؛ در بین انواع سلاح‌های نوین، میکروب‌ها و فرآورده‌های میکروبی رقمی بهت آور از مرگ و میر را در پی خواهند داشت. مثلاً ۱۵ گرم از سم تولید شده توسط باکتری کلستریدیوم بوتولینوم می‌تواند تمام مردم جهان را به کام مرگ بکشد! یا به طور مثال اگر در شهری ۱۲ میلیون نفری یک موشک اسکاد با کلاهک محتوی ۳۰۰ کیلوگرم گاز اعصاب سارین منفجر شود بین ۶۰ تا ۱۰۰ هزار نفر را خواهد کشت. اگر همین کلاهک حاوی یک بمب ۱۲ کیلو تنی هسته‌ای باشد ۲۳ تا ۸۰ هزار نفر را از بین می‌برد. اما اگر چنین کلاهکی با تنها ۱۰۰ کیلو اسپور سیاه زخم بار شود بسته به شرایط جوی بین ۴۲ هزار نفر تا ۳ میلیون نفر را خواهد کشت.

۲- توانایی در ایجاد بیماری و عوارض طولانی مدت و نیاز به مراقبت‌های گسترده

۳- توانایی برخی عوامل در انتشار از طریق ناقل یا فرد آلوده؛ این امر باعث می‌شود تا آلودگی از فردی به فرد دیگر منتقل شود و همین امر کمک می‌کند تا با حجم اندکی از میکروب بتوان شهری را از پای درآورد.

-
- ۴- عدم وجود فن‌آوری کافی و سیستم‌های شناسایی کارآمد؛ تقریباً اکثر کشورهای جهان که مورد این تهدیدات هستند از فن‌آوری نوین تشخیص بی‌بهره‌اند. گذشته از سطح پایین علمی این کشورها، عدم فروش تجهیزات پیش‌رفته از سوی کشورهای توسعه یافته باعث شده تشخیص سریع یک حمله بیوتروریستی با تأخیر صورت پذیرد.
- ۵- کاهش نقش خودامدادی و دگر امدادی و افزایش حس ناامیدی در مردم.
- ۶- وجود یک دوره نهفته بیماری که باعث می‌شود درمان و پیش‌گیری از انتقال بیماری با تأخیر انجام شود؛ معمولاً در خوشبینانه‌ترین حالت، وقتی کادر دفاعی از بروز یک تهاجم میکروبی آگاه می‌شوند که یک اپیدمی رخ داده است. طبعاً در این حالت کمک‌رسانی و مهار بیماری بسیار دشوار و با بروز استرس‌های اجتماعی همراه است.
- ۷- توانایی در ایجاد علائم عمومی و غیراختصاصی و اصولاً مشکل بودن تشخیص؛ تقریباً تمام بیماری‌های عفونی در شروع علائم بالینی یکسانی نشان می‌دهند. مثلاً سیاه زخم در آغاز علائمی همچون یک زکام عادی را بروز می‌دهد. بعد از یک دوره یکی دو روزه که فرد حساس بهبودی می‌کند، ناگهان با شتابی فراوان تمام بدن را دربر می‌گیرد و فرد را می‌کشد. در این جا مهارت کادر درمانی در تشخیص افتراقی بیماری‌ها بسیار تعیین کننده خواهد بود.

۸- امکان تولید میکروب‌های نوپدید یا انتشار عوامل بازپدید؛

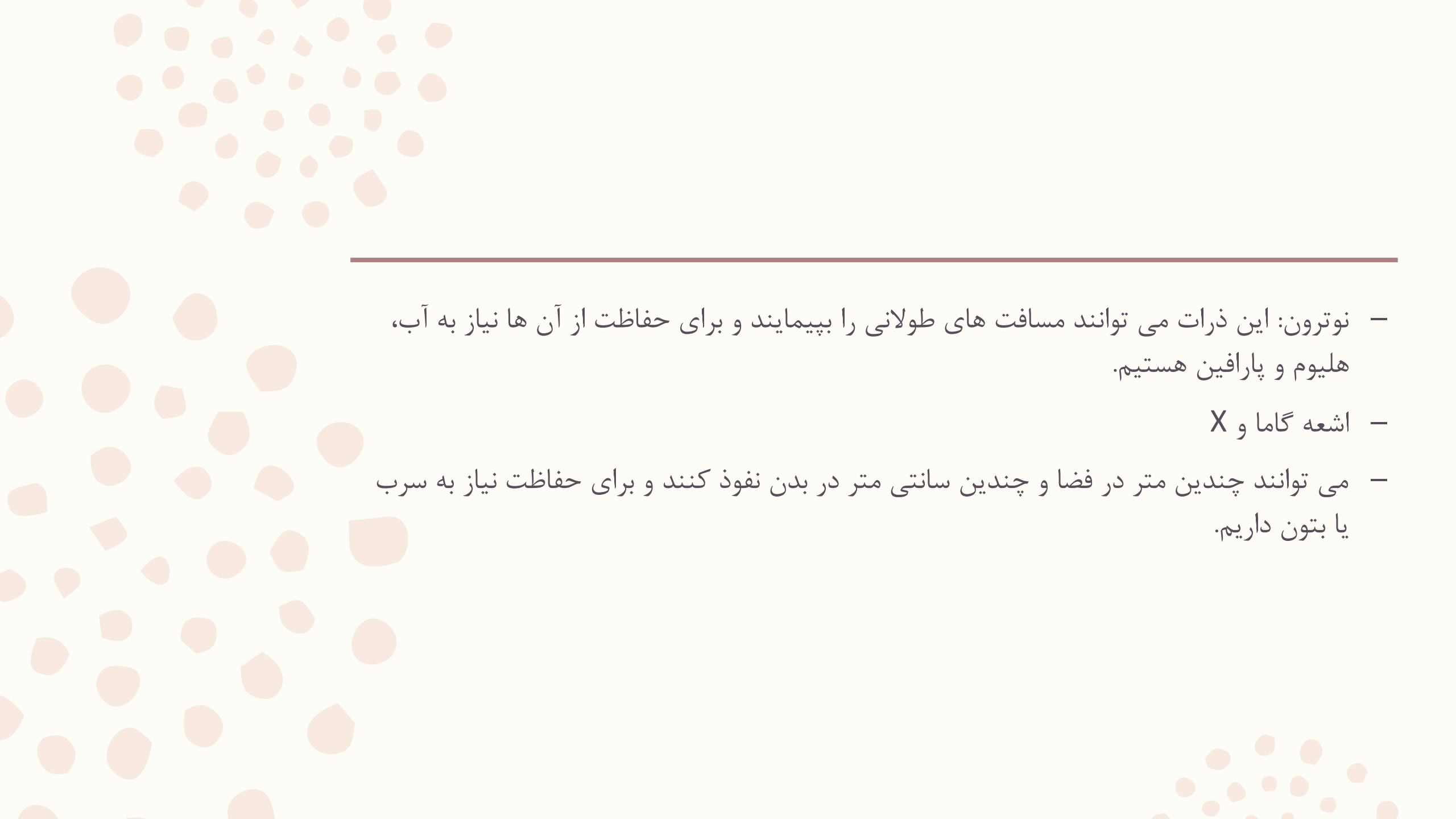
میکروب‌های نوپدید به میکروارگانیسم‌هایی گفته می‌شود که در آزمایشگاه‌های بیوتکنولوژیک، از تغییر گونه‌های وحشی به دست می‌آیند. با کمک مهندسی ژنتیک می‌توان باکتری یا ویروسی را تولید نمود که در حکم یک گونه یا زیرگونه جدید باشد. ایدز، سارس، ابولا و... از این دسته‌اند. اما میکروب‌ها بازپدید به آن گروهی گفته می‌شود که ریشه کن شده یا تقریباً بطور کامل مهار شده‌اند ولی توسط گروه‌هایی که به بانک‌های میکروبی جهان دسترسی دارند، دوباره منتشر می‌شوند. مثلاً آبله در جهان ریشه کن شده. با این وجود چند کشور از جمله ایالات متحده هنوز مقداری از این ویروس را در بانک میکروبی خود نگهداری می‌کند. نشت یا انتشار عمدی آن در جهانی که نزدیک به ۴۰ سال است واکسن آبله را دریافت نکرده فاجعه بار خواهد بود.

۹- موجب تخریت صنایع و تجهیزات نمی‌شوند.

تشعشعات و حملات رادیواکتیو

انواع تشعشعات:

- ذرات آلفا: ذرات نسبتاً بزرگ و قدرت انتقال کم که نمی توانند از پوست رد شوند و به راحتی با یک تکه کاغذ می توان مانع از آن ها شد، تنفس یا جذب این ذرات پاتولوژی اتفاق می افتد و با دستگاه های کشف رادیاسیون معمولی قادر به شناسایی نیستند.
- ذرات بتا: کوچکتر از آلفا هستند و می توانند چندین متر در فضا منتشر شوند و ۸ میلی متر در پوست نفوذ می کنند و سوختگی های شدید ایجاد می کنند و بلع و تنفس این ذرات خطرناک است.
- پوزیترون: ذرات بتا با بار مثبت هستند که با الکترون ها ترکیب می شوند و فوتون های پر انرژی از خود ساطع می کنند که برای حفاظت از آن ها نیاز به سرب، فولاد و بتون است



– نوترون: این ذرات می توانند مسافت های طولانی را بپیمایند و برای حفاظت از آن ها نیاز به آب، هلیوم و پارافین هستیم.

– اشعه گاما و X

– می توانند چندین متر در فضا و چندین سانتی متر در بدن نفوذ کنند و برای حفاظت نیاز به سرب یا بتون داریم.

اثرات بیولوژیک تشعشعات یونیزان:

- اشعه های یونیزان با دوز های بالا و پایین باعث تاثیر بر سلول ها می شوند و دو دوزهای بالا سبب مرگ سلولی و در دوزهای پایین سبب اختلال در تقسیم سلول ها، مهار میتوز و اثرات تاخیری روی سلول ها می شوند.
- دوز کشنده به دوزی گفته می شود که باعث مرگ ۵۰٪ افرادی که در معرض آن قرار گرفته اند طی ۶۰ روز بدون درمان می شود که در مورد انسان حدود $5/5 - 3/4$ gy (۳۵۰-۴۵۰ Rad) است.
- در صورت درمان های حمایتی نظیر آنتی بیوتیک، تزریق خون و ایزولاسیون این دوز به ۴۸۰-۵۴۰ Rad افزایش می یابد.

علائم بالینی

TABLE 10-5 Acute Radiation Syndrome

Approximate Dose	Onset of Prodrome	Duration of Latent Phase	Manifest Illness
>2 Gy (200 rad)	Within 2 d	1–3 wk	Hematopoietic syndrome with pancytopenia, infection, and hemorrhage; survival possible
>6 Gy (600 rad)	Within hours	<1 wk	GI syndrome with dehydration, electrolyte abnormalities, GI bleeding, and fulminant enterocolitis; death likely
>20–30 Gy (2000–3000 rad)	Within minutes	None	Cardiovascular/CNS syndrome with refractory hypotension and circulatory collapse; fatal within 24–72 h

Initiate hospital disaster plan

- Mobilize hospital radiation experts (radiation safety officer, nuclear medicine and radiation oncology experts and staff).
- Request dosimeters for staff and radiation monitoring and survey instruments.

Prepare the ED

- Establish an ad hoc triage area based on the location designated in the hospital disaster plan.
- Establish a “contaminated” area and “clean” area separated by a buffer zone using ropes, tape, and signs to designate areas.
- Remove contaminated outer garments when leaving contaminated area and have your body surveyed with a radiation meter prior to leaving the area.
- Cover floors with plastic or paper secured with heavy tape.
- Remove pregnant women, nonessential personnel, and nonessential equipment.
- Request extra gloves, other medical supplies, and extra large plastic bags for disposal.

Use standard precautions to protect staff

- Staff should wear a water-resistant gown, cap, and shoe covers to keep contaminants off skin and clothes.
- Double-glove with inner glove taped in place, changing the top pair after handling contaminated items and between patients.
- N95 masks, if available, are recommended, but surgical masks should be adequate.
- Survey hands and clothing at frequent intervals with a radiation meter.
- Dosimeters, if available, should be worn at the collar, under protective clothing.

برنامه ریزی برای پاسخ اورژانس به تشعشعات

- این برنامه شامل برنامه مشخص EMS برای تخلیه مصدومین از حادثه است و برای بیمارستان ها شامل تهیه پروتکل هایی مشخص برای آموزش پرسنل برای آلودگی زدایی مصدومان، استفاده از تجهیزات حفاظتی و مانیتورینگ میزان تشعشعات است.
- نحوه تماس پرسنل اورژانس با متخصصین تشعشع باید از قبل مشخص شده باشد
- تعداد افرادی که به طور کامل آلودگی زدایی شده اند باید مشخص شده باشد
- نحوه آماده شدن اورژانس در چنین مواردی در باکس روبرو نمایش داده شده است

تریاز در تشعشعات:

- در صورت بالا بودن تعداد بیماران، تریاز در فیلد انجام می شود و بیماران به گروه های آسیب مینور، تاخیری، فوری و یا فوت شده تقسیم می شود. اصول تریاز در موارد تشعشعات نظیر تریاز معمولی است.

آلودگی زدایی خارجی بیماران آلوده

- مصدومان رادیواکتیو عموماً خطری را متوجه پرسنل بهداشتی نمی کنند و هدف از آلودگی زدایی کاهش میزان کل تشعشع دریافتی بیمار و سایر افراد در تماس با بیمار به حد قابل قبول است

TABLE 10-7 Steps of Patient Decontamination

Assess external contamination

- Contact radiation safety officer.
- Assess contamination with radiation survey meter (Geiger counter).
- Evaluate for radioactive shrapnel. Easily accessible pieces should be removed with a forceps and placed in a lead container.
- Document contamination pattern on a body diagram.
- Swab each nostril separately to estimate level of internal contamination of the lungs.

Decontaminate whole body

- Carefully cut and roll clothing away from the face to contain contamination.
- Double bag clothing and label as hazardous waste.
- Wash wounds first with saline or water.
- If facial contamination is present, rinse as appropriate.
- Gently cleanse intact skin and avoid scrubbing.
- Repeat patient scan with radiation survey meter. Repeat washing until radiation is <2 times background. Avoid scrubbing.
- Cover wounds with waterproof dressing.

پیچیدگی‌های برخورد با عوامل میکروبی

- ۱- مقادیر اولیه عامل اندک است و در نتیجه در لحظات اولیه هجوم قابل ردیابی نیست. اما در مدت کوتاهی اگر میکروب زنده باشد تکثیر می‌شود و حوزه گسترده‌ای را خواهد پوشاند.
- ۲- آثارشان دیر ظاهر می‌شود. معمولاً بیماری یک دوره نهفته دارد که از لحظه آلوده شدن تا بروز علائم را شامل می‌گردد. همین زمان، تشخیص را به تأخیر انداخته و در عین حال باعث انتشار بیماری خواهد شد. طبعاً هر چه زمان کمون (زمان نهفتگی) بیماری بیش‌تر باشد، خطر بروز همه‌گیری بیش‌تر خواهد بود.
- ۳- مهار آن مشکل است. افراد آلوده به صورت بیمار یا ناقل بدون آن که بتوان ایشان را تحت کنترل قرار داد در منطقه جابه‌جا می‌شوند و یا به عقب خط باز می‌گردند. با این کار باعث گسترش شدید عامل می‌شوند.
- ۴- عموماً قابل انتقال و سرایت از یک فرد به فرد دیگر هستند.
- ۵- غیرقابل تشخیص با حواس پنجگانه هستند. یعنی رنگ و بو ندارند.

راه‌های انتشار عوامل بیولوژیک در یک حمله تروریستی

- این عوامل از طریق جنگ‌افزارهای گوناگون منتشر می‌شوند. از جمله بسته‌های مراسلاتی، هواپیماهای سبک سمپاش یا بدون سرنشین مخزن‌دار، اشیاء و وسایل مصرفی - بهداشتی و آرایشی، آفات نباتی، حشرات و جوندگان ناقل و تنقلات مانند شکلات‌ها.
- اصولاً جاسوسان و عوامل داخلی می‌توانند با هر وسیله‌ای به انتشار میکروب‌ها یا فرآورده‌های کشنده آن‌ها مبادرت نمایند. از این بین مراسلات پستی، لوازم آرایشی، البسه‌های دست دوم، بسته بندی‌های صادراتی، سیگار و تنقلات گزینه‌های مورد توجه هستند. می‌توان حجم معینی از اسپور باکتری‌ای مانند باسیلوس آنتراسیس را در پاکت نامه‌ای ریخت و به مقصد هدف پست کرد. در ترکیب مواد سازنده شکلات‌ها و تنقلات مواد مضر با تأثیر دراز مدت را قرار داد یا به همراه علوفه دامی، حشرات ناقل بیماری‌های دام و طیور را به کشوری فرستاد تا صنایع آن کشور را فلج نمایند.

نشانه‌های یک تهاجم بیولوژیک

گفته شده که امکان تشخیص سریع عوامل میکروبی بسیار محدود و در صورت وجود نیز کار با آن‌ها بسیار پیچیده و دقیق است؛ لذا مشاهدات کادر پزشکی و نیروهای بهداشتی – درمانی بسیار کمک کننده خواهد بود. نشانه‌های زیر می‌تواند دلیل بر یک تهاجم بیوتروریستی باشد:

- ۱- ازدیاد حشرات به طور غیرعادی در منطقه. به خصوص حشراتی که قبلاً در منطقه دیده نشده‌اند.
- ۲- وجود اجساد حیوانات مرده به صورت غیرعادی در منطقه. یا حیوانات غیربوم‌ی مرده و زنده در اطراف مراکز مسکونی و پادگانی.
- ۳- احساس تغییر طعم و مزه آب و مواد غذایی.
- ۴- خشک شدن ناگهانی گیاهان.
- ۵- مردن احشام و دام‌ها در منطقه.
- ۶- بیمار شدن ناگهانی افراد.
- ۷- مشاهده افراد مبتلا به بیماری با علائم مشترک و به تعداد زیاد به طور هم زمان.

۸. مراجعه بیماری با علائم و نشانه هایی که به طور قطع مربوط به یک حمله بیوتروریستی است.

۹. مراجعه بیماری با علائم مبهم، پزشک با تجربه که با توجه به شرایط بیمار احتمال حمله را مطرح می کند و منتظر تایید آزمایشگاهی است.

۱۰. بیماری که به پزشک مراجعه کرده و پس از بستری و ترخیص بد حال شده و پس از بستری مجدد یا پس از مرگ، برای وی تشخیص قطعی گذاشته شده است.

۱۱. سیستم درمانی متوجه پترن نامعمول بیماری ها شده است و در تحقیقات بیشتر به بیوتروریسم پی میبرد.

۱۲. تکنولوژی های جدید نمونه گیری، پخش شدن یک ماده بیوتروریستی را مشخص کنند.

تشخیص

- به علت در دسترس نبودن روش های قابل اعتماد برای رد یا تایید یک حمله بیوتروریستی، در موارد مشکوک باید به سازمان های مسول گزارش داد. بنابراین پزشک باید اطلاعات کافی در مورد شروع و درخواست تست های مخصوص و مناسب را داشته باشد.
- در خصوص پاسخ اولیه در شک به حادثه بیوتروریستی باید اقدامات ذیل توسط اورژانس انجام شود:
 ۱. فعال کردن برنامه مقابله با بیوتروریسم که از قبل تدوین و آماده شده بوده است
 ۲. فراهم نمودن روش های مقابله با عفونت در داخل بیمارستان
 ۳. اطلاع به ارگان های مسول
 ۴. اطلاع به پرسنل در خصوص علائم و ویژگی های بیماری
 ۵. همکاری با رسانه ها جهت جلوگیری از اخبار گمراه کننده

جلوگیری از گسترش بیماری

- انجام پروتکل های پیشگیری از ابتلای پزشکان و پرستاران و سایر بیماران مراجعه کننده به بیمارستان
- استفاده از وسایل حفاظت فردی از جمله دستکش و ماسک و عینک و گان
- ایجاد شرایط مطلوب قرنطینه در صورت نیاز
- غربالگری کلیه ی افراد مراجعه کننده و نیز شاغل در بیمارستان در صورت همه گیری در جامعه که این غربالگری بهتر است قبل از ورود به بیمارستان و در محلی خارج از آن انجام گیرد.
- آلودگی زدایی با برهنه کردن بیمار و شستشو با آب گرم و صابون که اغلب برای این منظور کافی است که این عمل نیز باید در محیطی خارج از بیمارستان و واحد های درمانی انجام شود.

مدیریت بیماران

- توضیح اقدامی که برای هر بیمار قرار است انجام شود و ریسک ابتلای وی در چنین مواردی کمک کننده است.
- به عنوان یک راهکار مناسب استفاده از کاتالوگ های چاپ شده در مورد تقسیم بندی بیماران و کارهایی برای هر گروه انجام می شود و نیز توضیح نحوه انتقال بیماری و راه های جلوگیری از گسترش بیماری، علایم و نشانه های اولیه توصیه می شود.
- پروفیلاکسی، ایمن سازی و یا درمان حتی بدون بروز علائم واضح بیماری در مواجهه ممکن است مفید باشد.
- یکی از نکات مهم برخورد با بیوتروریسم، ایجاد ظرفیت پذیرش بیماران در بیمارستان است که اولین قدم برای این کار افزایش پرسنل حاضر در بیمارستان و سپس همکاری با بخش های پیش بیمارستانی جهت دسته بندی و ارجاع مناسب بیماران است.

مدیریت بحران و اصول مبارزه با بیوتروریسم

مدیران نظامی و انتظامی کشور بایستی در قبال تهدیدات بیوتروریستی به چهار پرسش اصلی پاسخ دهند: چه کسی، چه وقت، چطور و کجا اقدام به چنین حمله‌ای می‌کند. دانستن پاسخ این چهار پرسش کادر دفاعی را پیشاپیش در برابر تهدیدات آماده می‌سازد و کمک می‌کند تا منافذ نفوذ بسته شوند. در اینجا اصول پنجگانه‌ای را می‌توان برای چنین مبارزه‌ای تعریف نمود:

۱- آگاهی: دانش و آگاهی از روند پدیده بیوتروریسم، شناخت تهدیدات، منافذ خطر و کلاً یافتن پاسخ چهار سوال کلیدی فوق گام نخست چنین مبارزه‌ای است.

۲- آمادگی: رسیدن به سطح مطلوبی از توانایی دفاعی با تمرینات و رزمایش‌ها، دستیابی به علوم جدید، دستیابی به فن‌آوری نوین تشخیص و دفاع و درمان، تهیه لوازم و ملزومات چنین جنگ مخفی و ساکتی، دومین گام مبارزه و دفاع خواهد بود.

۳- مهارت: اعتماد به نفس، غلبه بر ترس و مهارت در هدایت بحران به سمت عادی‌سازی شرایط، سومین و مهم‌ترین گام چنین مبارزه‌ای است.

۴- شک: متولیان دفاعی کشوری که همواره در پنهان و آشکار مورد تهدیدات اجانب است، بایستی به هر پدیده‌ای حتی پدیده‌ای که در نگاه اول طبیعی جلوه می‌کند با نگاه شک بنگرند. چنین نگاه شک آلودی باعث می‌شود بسیاری از منافذ ورود دشمن باز شناخته شود و اصول ایمنی هرچه بیش‌تر رعایت گردد. دیگر نباید از کنار هر اپیدمی کوچک و بزرگی به سهولت گذشت.

۵- کتمان و رازداری: وقتی نخستین هدف دشمن از حمله تروریستی ایجاد ترس در مردم عادی است، مهم‌ترین عمل کادر دفاعی آن خواهد بود که از انتشار خبر حمله و شایعه‌سازی در پیرامون آن خودداری نمایند. به خصوص کادر درمانی که با مصدومین چنین حمله‌ای روبرو هستند. از انتشار خبر حمله، بیان تعداد مصدومین، نوع بیماری، بزرگ‌نمایی واقعه نزد مردم عادی و بیان تشخیص‌ها و علائم بالینی و درمان‌ها در جراید (در بیش‌تر موارد دشمن از طریق جراید نتایج حمله خود را ارزیابی می‌کند. به خصوص که خواسته باشد سلاحی جدید را بر مردم بیازماید) جداً باید پرهیز نمود.

اصول پیشگیری از بیوتروریسم و مخصوصاً جنگ‌های بیولوژیک



پیشگیری اولیه

- ۱ - آموزش و ارتقاء آگاهی‌های افراد در معرض خطر
- ۲ - واکسیناسیون جمعیت‌های در معرض خطر با واکسن‌های موجود
- ۳ - پیشگیری دارویی (کمپروپویلاکسی) پس از تماس، در صورت امکان
- ۴ - جمع شدن کشورها حول محورهای مشترک و عام‌المنفعه و خودداری از دامن زدن به اختلافات ارضی، سیاسی، نژادی، مذهبی و امثال آن
- ۵ - قطع زنجیره انتقال بیماری‌های مسری ناشی از بیوتروریسم
- ۶ - منع تهیه و استفاده از سلاح‌های بیولوژیک
- ۷ - به کار گیری تدابیر لازم به منظور جلوگیری از انتقال بیماری‌های مشترک (زئونوز)
- ۸ - استفاده از تجهیزات و لباس‌های محافظتی توسط کارکنان پزشکی و بهداشت به هنگام تماس با بیماری‌های مسری ناشی از بیوتروریسم
- ۹ - آرام نگه داشتن توده مردم به منظور جلوگیری از بروز همه گیری رعب و وحشت.

پیشگیری ثانویه

۱ - تشخیص و درمان به موقع مصدومین ناشی از حمله در صورت درمانپذیر بودن بیماری

۲ - کنترل رعب و وحشت حاصله با بهره‌گیری از تدابیر روانشناختی و خودداری از پنهان کاری و جلوگیری از بروز تضادهای احتمالی در اظهار نظرهای مسئولین ذیربط

پیشگیری ثالثیه

۱ - توانبخشی بهبودیافتگانی که دچار عوارض پایداری شده‌اند با بهره‌گیری از اعمال جراحی و وسایل فیزیکی.

نقش متخصصین بیماری‌های عفونی در مقابله با بیوتروریسم

- ۱ - پیش بینی عوامل سببی تهدید، نحوه انتشار و تأثیر آن‌ها بر بهداشت عمومی
- ۲ - کمک به مسئولین مربوطه در برنامه ریزی نحوه مقابله با حمله بیولوژیک
- ۳ - مشارکت در برنامه‌های بهداشتی در خصوص بررسی اپیدمیولوژیک و تشخیص قطعی همه گیری‌های احتمالی
- ۴ - شرکت فعال در رویارویی بالینی و بهداشتی لازم به منظور درمان و کنترل طغیان و پیامدهای بعدی یک حمله بیولوژیک
- ۵ - همکاری با سایر ارگان‌ها به منظور اطمینان بخشیدن به مردم، ایجاد آرامش در آن‌ها و کنترل همه گیری رعب و وحشت و هرج و مرج حاصله
- ۶ - همکاری در محدودسازی انتشار عوامل مسری و رفع آلودگی از تسهیلات مورد حمله
- ۷ - جلب مشارکت جمعی به منظور محکوم سازی استفاده از جنگ‌افزار بیولوژیک و برنامه ریزی‌های مربوطه.

محور پیشگیری از تأثیر سلاح‌های بیولوژی و بیوتروریسم

- رکن مهم کنترل بیوتروریسم و پیشگیری از آن جلب همکاری هوشمندانه مردم می‌باشد و این مهم بدون آموزش‌های مؤثر و مفید امکان پذیر نمی‌باشد.
- آموزش مؤثر و مفید به نوبه خود نیازمند برنامه ریزی صحیح است. آموزش‌های عمومی و توجیه مردم نسبت به سلامتی بدن و باور آن‌ها نسبت به دستورالعمل‌های بهداشتی (فردی و عمومی) نقش مهم و تعیین کننده ای در پیشگیری دارند. هر کدام از وسائل ارتباط جمعی (مثل روزنامه‌ها، مجلات، صدا و سیما) در زمینه آموزش‌های عمومی دفاع بیوتروریسم نقش ویژه خود را خواهند داشت. آگاهی عمومی مردم نسبت به اصول اولیه بهداشتی، مؤثرترین و در عین حال کم خرج ترین وسیله محافظت عمومی بر علیه سلاح‌های بیولوژیک است. باید بگونه ای برنامه ریزی شود که این آموزش‌ها در سطح جامعه حساسیت زا و نگران کننده نباشند. در همین راستا می‌توان طراحی و اجراء مانورهای شهری را برای ارتقاء دفاع غیر نظامی در مقابل بیوتروریسم مد نظر قرار داد. ضمناً توصیه می‌گردد برنامه دفاع بیولوژیک جزء لاینفک رزمایش‌های نظامی محسوب شوند.

۱- پیش بینی وسایل حفاظت فیزیکی در مقابل عوامل بیولوژیک

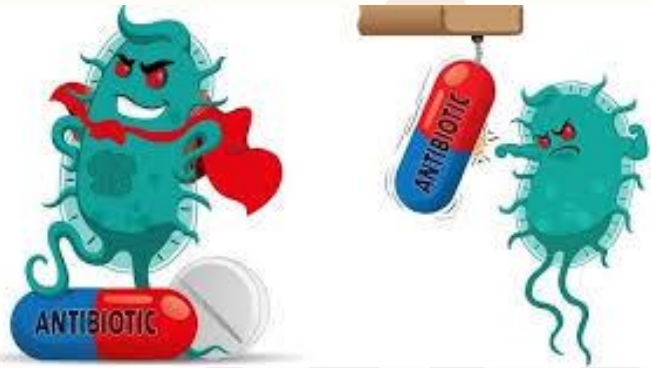
– فراهم بودن وسایل پیشگیری فیزیکی مثل ماسک‌های تنفسی (ضد بیولوژی)، لباس‌های محافظت کننده و غیره. به خصوص زمانی که پرسنل نظامی هدف سلاح‌های بیولوژیک هستند بسیار حیاتی است. اینگونه تجهیزات باید اقلأ در حد نیاز نیروهای عمل کننده پیشاپیش فراهم شوند. اگر قرار است این گونه وسایل و تجهیزات از خارج خریداری شوند و یا در داخل تولید گردند بایستی به چنان تجهیزات و نیروی انسانی متخصص مجهز باشیم که بتوانیم بسرعت و با دقت این تجهیزات را آزمایش کرده و شرایط مؤثر بودن آن‌ها را مشخص کنیم. بسیار اتفاق افتاده که به هنگام استفاده پرسنل از یک وسیله (مثلاً ماسک) متوجه خرابی و بی تأثیر بودن آن می‌شویم. علاوه بر این وسائل فوق باید قبلاً چندین بار توسط پرسنل استفاده شده و افراد دقیقاً نحوه استفاده از آن‌ها را بدانند.

۲- توسعه برنامه‌های واکسیناسیون

- بیشتر عوامل بیولوژیک شناخته شده خوشبختانه به وسیله واکسن قابل پیشگیری هستند.
- باید برنامه‌ها و پروژه‌های واکسن سازی را در سراسر مملکت مورد تشویق و حمایت قرار دهیم. بنابراین باید به منابع و استعداد های داخلی تکیه داشته باشیم. این امر تنها با برنامه ریزی طولانی مدت میسر است. بخش بیولوژی باید مراکز و مؤسسات و افرادی را که در زمینه واکسن سازی فعال هستند شناسایی کرده و به تدریج درصدد ایجاد ارتباط و ارائه پروژه های واکسن سازی باشند. این کار نیز نیازمند زمان و حمایت مؤثر از مراکز تحقیقاتی است.

۳- کموفیلاکسی (پیشگیری دارویی)

- یکی از وسایل مهمی که در پیشگیری از حملات بیولوژیک بسیار ضروری است در دست داشتن برنامه‌های ویژه پروفیلاکسی (قبل از تماس - بعد از تماس) می‌باشد. برای این کار باید عناصر دارویی موجود در رژیم‌های مختلف پروفیلاکسی مربوط به هر کدام از عوامل بیولوژیک مشهور به صورت لیست تهیه شوند. اقلام دارویی مربوط به پروفیلاکسی باید به نحوی تهیه و ذخیره شوند که اولاً تاریخ مصرف آن‌ها سپری نشود و ثانیاً حداقل جوابگویی نیاز یک جمعیت (مثلاً) یک میلیونی باشند. پرسنل عملیاتی نظامی و نیروهای انتظامی به خصوص آن‌هایی که به مأموریت‌های ویژه گسیل می‌شوند و احتمال داده می‌شود که هدف جنگ افزارهای بیولوژیک قرار گیرند باید با توجه نوع تهدید محتمل از برنامه‌های ویژه پروفیلاکسی دارویی استفاده کنند. از طرفی عوامل بیولوژیک بطور روزانه نسبت به داروهای آنتی بیوتیک مقاوم می‌شوند و حساسیت دارویی آن‌ها باید دائماً کنترل شود. اینکار نیازمند پروژه‌های تحقیقاتی است.



۴- مراقبت از منابع آب

- منابع و مخازن آب شرب و غیر شرب یکی از اهداف بسیار مهم سلاح‌های بیولوژیک و بیوتروریسم می‌باشند. باید از منابع آب در شهرها و روستاها به نحو هوشیارانه مراقبت کنیم.
- یک بعد بسیار مهم این مراقبت، کنترل روزانه نمونه‌های آب نسبت به آلودگی‌های عمدی با عوامل بیولوژیک و فعالیت‌های بیوتروریسمی است. آزمایشات روتین آب متأسفانه پوشش لازم را برای تشخیص عوامل بیولوژیک ندارند و از این نظر ناقص هستند. باید آزمایشگاه‌های مجهز زنجیره ای به وجود آمده و پرسنل آنها به نحوی آموزش ببینند که هرگونه تغییر در کیفیت میکروبی - شیمیائی آب به صورت روزانه ضبط و ثبت و به مرکز هوشمند مرکزی ارسال گردند. بدین ترتیب می‌توانیم از وقوع یک حمله بیولوژیک و بیوتروریسم آگاهی یابیم.

۵- نظارت بر تهیه کنندگان و توزیع کنندگان مواد غذایی و مراقبت از ذخائر غذایی

- مواد غذایی ممکن است به عنوان حامل‌های عوامل بیماری‌زا علیه افراد بی‌گناه بکار روند.
- همه روزه داستان شیر خشک‌ها و گوشت‌های آلوده را که به راحتی به کشورهای مصرف کننده ارسال می‌شوند، می‌شنویم. برای کلیه کارکنان اداره‌ها و سازمان‌های ناظر بر مراکز تولید و توزیع مواد غذایی که به نظر می‌رسد آموزش‌های مناسب با حرفه خود را (از بعد بیوتروریسم) ندارند باید کلاس‌های آموزشی ویژه برگزار شود.
- برنامه‌های بازآموزی و نوآموزی کارکنان شاغل باید مورد توجه قرار گرفته و حمایت‌های لازم از آن‌ها به عمل آید.
- ورود محموله‌های غذایی (بصورت تر و خشک) به داخل کشور باید با حساسیت تلقی گردد. آزمایشگاه‌های گمرکی مواد غذایی باید از حالت سمبلیک خارج شده و از حیث نیروی انسانی آموزش دیده و تجهیزات آزمایشگاهی حمایت شوند.

کشف و تشخیص حمله بیولوژیک و بیوتروریسم

- کشف سریع و به موقع حمله بیولوژیک و بیوتروریسم و کیفیت آگاهی از وقوع آن‌ها اهمیت بحرانی داشته و در مقابله با این حوادث نقش حیاتی دارد. زیرا در غیاب تأمین تدارکات خاص در سطح محلی، منطقه ای و ملی، یک حمله بیوتروریستی با استفاده از ویروس آبله، اسپور سیاه زخم یا عوامل آلوده کننده آب و مواد غذایی شالوده بهداشت و درمان محلی و شاید ملی را به هم ریخته و عده کثیری از بیماران و مردم عادی برای بدست آوردن امکانات درمانی به بیمارستان‌ها و مراکز درمانی دیگر هجوم می‌آورند. علاوه بر این ممکن است نیروهایی که باید در نقش واکنش سریع عمل نمایند، خودشان قبل از همه گرفتار و زمینگیر شده و کاری از دستشان بر نیاید.
- اگر کلیه وقایع زیستی در شهرهای مختلف سراسر کشور به دقت و با حساسیت لازم ضبط شده و از طریق شبکه اطلاع رسانی به بانک مرکزی اطلاعات پزشکی منتقل گردند گام اساسی برداشته شده است. چنانچه اطلاعات موجود در مرکز مدیریت بیماری‌های وزارت بهداشت بهینه شده و با تجهیزات رایانه ای تقویت گردند قدم‌های بعدی در خصوص آگاهی از انتشار عمدی عوامل بیولوژیک هموار تر خواهند شد.

امداد و درمان مصدومین ناشی از سلاح‌های بیولوژیک

– بخش قابل توجهی از هراس و نگرانی عموم مردم در هنگام بیوتروریسم با ملاحظه آمادگی در سازمان‌های مسئول و به خصوص تشکل‌های وزارت بهداشت درمان و آموزش پزشکی برطرف می‌شود. آمادگی شبکه‌های بهداشت و درمان برای مقابله با حملات بیولوژیک و بیوتروریسم بدون برنامه ریزی قبلی امکان ندارد. این برنامه ریزی‌ها باید با توجه به مورد مهم بهداشتی – درمانی انجام گیرند.



۱- پیش بینی آنتی بیوتیک های مورد نیاز

- برای درمان مصدومین ناشی از سلاح های بیولوژیک و بیوتروریسم آنتی بیوتیک های مختلف در صدر لیست نیازمندی های درمانی قرار دارند. تصور کنیم مثلاً در یک روز فقط ۱۰ هزار نفر در تهران به سیاه زخم مبتلا شوند و به کلینیک های عفونی مراجعه کنند آیا می توانیم آنتی بیوتیک و سایر داروهای مورد نیاز آنها را تأمین کنیم؟ بنابراین مراکز تحقیقاتی باید به طور مستمر و با توجه به اینکه لیست عوامل بیولوژی ممکن است در طول زمان دستخوش تغییراتی شود، لیست آنتی بیوتیک های مورد نیاز و مؤثر علیه یکایک عوامل بیولوژیک را تهیه نمایند. این داروها به نحوی باید تهیه گردند که همیشه به اندازه مثلاً صد هزار نفر ذخیره آماده داشته باشیم. برای این کار باید طرح های تحقیقاتی طراحی و تعریف شوند که هدف آنها بررسی الگوهای حساسیت آنتی بیوتیکی سوش های میکروبی (پاتوژن ها) است.

۲- پیش بینی شرایط لازم برای ایزولاسیون بیماران هنگام تک میکروبی

- یکی از خصوصیات مهم عوامل بیولوژیک، مسری بودن آنهاست. به عبارت دیگر عوامل بیولوژیک پس از آنکه در یک منطقه انتشار داده شوند به خودی خود و با انتقال مستقیم افراد مختلف را آلوده می کنند. با این اوضاع ایزولاسیون بیماران ناشی از عوامل بیولوژیک مهم و بسیار ضروری است. هر گونه همه گیری ناشی از عوامل بیولوژیک در مدت کمی عملاً از کنترل خارج خواهد شد، بخش بیولوژی باید چگونگی و نحوه ایزولاسیون بیماران و مصدومین ناشی از تک بیولوژی را بررسی و تدوین کند. سوالاتی چون چرا باید ایزولاسیون بیماران صورت گیرد، شرایط ایزولاسیون بیماران چیست و ظرفیت تخت های بیمارستانی ایزوله چقدر است؟ باید جواب کاربردی داشته باشند.



۳- بر آورد تخت بیمارستانی مورد نیاز مصدومین بیولوژی

– مصدومین و بیماران ناشی از عوامل بیولوژیک و بیوتروریسم، عمدتاً همچون بیماری‌های عفونی علائم غیر اختصاصی خواهند داشت. منتهی این علائم گاهی از الگوی بیماری‌های بومی تبعیت نکرده و خصوصياتی ویژه و منحصر به فرد دارند. بیمارستان‌هایی که پذیرای این مجروحین و مصدومین خواهند بود باید هر کدام حداقل به یک بخش ایزوله مجهز باشند زیرا مصدومین ناشی از سلاح‌های بیولوژیک و بیوتروریسم را ممکن است نتوان همراه سایر بیماران بستری نمود ضمن آنکه در اینطور مواقع معمولاً تعداد بیماران بیولوژیک به طور نگران کننده ای افزایش یافته و امکانات بیشتری را طلب می‌کند.



۴- برآورد تجهیزات و اقلام دارویی مورد نیاز مصدومین بیولوژیک

– علاوه به آنتی بیوتیک های مختلف که برای نجات جان بیماران و افراد آلوده شده به عوامل بیولوژیک لازم هستند، اقلام دارویی دیگر مثل الکترولیت ها، مسکن ها، تجهیزات مثل ضد عفونی کننده های مختلف، کوره های زباله سوز باید برای مراکز درمانی که برای مجروحین و مصدومین بیولوژی در نظر گرفته شده اند پیش بینی و تهیه گردند. البته این ها نیازمند دیدگاه های کارشناسانه به مقوله بیوتروریسم است و لذا باید از هم اکنون هسته های کارشناسی برای بررسی این موضوعات تشکیل و شروع به کار کنند.



محور تحقیقات

– باتوجه به پراکندگی استعدادها و امکانات تحقیقات علوم پزشکی در کشور، در وهله اول باید نیروهای پژوهشی کشور شناسایی و فعالیتهای آنان در راستای نیازهای دفاعی جهت دهی گردد. در عرصه‌های مختلف دفاع بیولوژیک نیازمند تحقیقات هستیم. به عبارت روشن‌تر، چون قضیه دفاع مطرح است پس نباید انتظار داشته باشیم که به راحتی بتوانیم از فرآورده‌ها و محصولات دفاعی دیگران آن هم در همه زمینه‌ها استفاده کنیم. اگر پروژه‌های تحقیقاتی دانشجویان کارشناسی ارشد و دکترای گروه پزشکی در مسیر نیازهای دفاعی طراحی و انجام می‌شدند، امروز در وضعیت بهتری قرار داشتیم. بعضی از مهم‌ترین زمینه‌هایی که در آن‌ها نیازمند تحقیقات کاربردی هستیم به قرار زیر هستند:

۱- ارزیابی تأثیر آنتی بیوتیک‌ها

۲- خواص پروفیلاکسی رژیم‌های دارویی

۳- حمایت از طرح‌ها و تحقیقات واکسن سازی



سپاسی از
توجه شما