

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

الْحَمْدُ لِلَّهِ الْعَلِيِّمِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ
إِنَّا نَعْبُدُكَ وَنُؤْتِيكَ الشُّكْرَ
صِرَاطَ الَّذِينَ أَنْعَمْتَ عَلَيْهِمْ غَيْرِ الْمَغْضُوبِ عَلَيْهِمْ وَلَا الضَّالِّينَ



آشنایی با عوامل بیولوژیک و پدافند غیرعامل بیولوژیک

داریوش شهبازی

دانشگاه علوم پزشکی ایران

معاونت بهداشت

مرکز بهداشت شمال غرب تهران

بهار 1400



یکی از راه های انتشار عوامل بیولوژیک در بین جمعیت هدف، آلودگی عمدی آب و مواد غذایی است که امروزه تحت عنوان بیوتروریسم از آن یاد می شود. این روش انتقال پس از روش تنفسی در درجه دوم اهمیت قرار دارد. تهدیدات بیولوژیکی توسط پاتوژن ها و بیوتوکسین ها ایجاد می گردند. طبق نظر کارشناسان سازمان بهداشت جهانی (W.H.O) در حال حاضر ۱۷ کشور جهان قابلیت تولید مواد بیولوژیک را دارند. تولید مواد بیولوژیک بالنسبه ارزان بوده، به طوری که به عنوان بمب اتمی فقرا 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 بر علیه آنها 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 کیسول 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 انتراکس (عامل سیاه زخم) استفاده می‌کند.



تاریخچه و سوابق جهانی پدافند غیر عامل

- ▶ آلوده کردن منابع آب (یونان - آلمان) ← از ۶۰۰ سال قبل از میلاد تا سال ۱۹۴۷
 - ▶ استفاده از جسد افراد آلوده (روسیه) ← سال ۱۳۴۴ میلادی
 - ▶ اهدای هدایای آلوده (انگلیس) ← بین سال های ۱۷۵۴ و ۱۷۶۹
 - ▶ اسپری کک های تغذیه شده از خون آلوده به طاعون (ژاپن) ← بین سال های ۱۹۳۷ و ۱۹۴۷
 - ▶ استفاده از اسپور های باسیلوس آنتراسیس (روسیه) ← سال ۱۹۷۹ میلادی
- * بر اساس پروتکل بین المللی مصوب در ۱۷ ژوئن ۱۹۲۵ استفاده از گاز های خفه کننده و سمی و دیگر گازها و مایعات مشابه آنها و همچنین استفاده از روش های بیولوژیکی در جنگ ممنوع گردید.



پدافند غیر عامل

پدافند غیر عامل به مجموعه اقداماتی اطلاق می‌گردد که مستلزم بکارگیری جنگ افزار نبوده و با اجرای آن می‌توان از وارد شدن خسارات مالی به تجهیزات و تاسیسات حیاتی و حساس نظامی و غیرنظامی و تلفات انسانی جلوگیری نموده و یا میزان این خسارات و تلفات را به حداقل ممکن کاهش داد.



► تهدید (Treats)

هر عنصر یا وضعیتی که موجودیت منافع، امنیت ملی و یا ارزش های حیاتی کشور را به خطر اندازد تهدید محسوب می گردد.

► تهدید زیستی (Biological treats)

هر نشانه، رویداد یا حادثه طبیعی یا غیر طبیعی با استفاده از عوامل زیستی که موجب تضعیف و نابودی سرمایه های انسانی و یا آسیب های اقتصادی از طریق تخریب و نابودی سرمایه های ملی زیستی در کشور گردد و ثبات و امنیت جامعه را به خطر اندازد تهدید زیستی محسوب می گردد.

► جنگ زیستی (Biological Warfare)

استفاده آشکار یا پنهان از تسلیحات زیستی علیه منابع انسانی و یا زیر ساخت های اقتصادی که توسط یک کشور متخاصم و با هدف وارد نمودن ضربه نظامی، از بین بردن مقاومت، تحمیل خسارات اقتصادی و خدشه دار نمودن امنیت ملی کشور انجام می گیرد.



► تروریسم زیستی (Bioterrorism)

استفاده عمدی و سوء از عوامل زیستی (باکتری ها، ویروس ها، قارچ ها، وکتورها و فرآورده های آنها) توکسن ها، ژن ها، پریون ها، هورمون ها و موارد مشابه) برای آسیب زدن، تخریب و از بین بردن سرمایه های انسانی و منابع ملی (دام، نباتات، محیط زیست، منابع طبیعی، آب آشامیدنی، مواد، تجهیزات و ابنیه) و در نهایت ایجاد رعب و وحشت در دولت، نظامیان و غیر نظامیان برای حصول موفقیت های سیاسی و اجتماعی می باشد.

► سلاح زیستی (Biological Weapon)

باکتری، ویروس، پروتوزئ، انگل یا قارچ و یا سموم زیستی که می توان از آن ها با هدف خاص در تروریسم زیستی یا جنگ زیستی استفاده کرد. با وجود اینکه بسیاری از این عوامل در محیط زیست طبیعی مانند آب ، خاک، گیاهان یا حیوانات موجود هستند، بعضی از عوامل زیستی پتانسیل سلاح بودن را دارند یعنی آسان تر گسترش و انتشار می یابند و به علاوه تغییرات ژنتیکی می تواند این خصوصیات را افزایش داده و قدرت کشندگی و ناتوان کنندگی این عوامل را افزایش دهد که با روش های مرسوم نتوان با آنها مقابله کرد.





معرفی عوامل بیولوژیک

مهمترین عوامل تهدیدات بیولوژیک

▶ گروه اول

▶ این گروه توانایی سهولت انتشار ، انتقال آسان فردی ، مرگ و میر فراوان ، عامل وحشت عمومی و ازهم

پاشیدگی جامعه می باشند.

▶ عامل سیاه زخم Bacillus anthracis (باسیلوس آنتراسیس)



- ▶ عامل طاعون *Yersinia pestis* (یرسینیا پستیس)
- ▶ عامل بوتولیسم *Clostridium butolinum* (کلوستریدیوم بوتولینوم)
- ▶ عامل تولا رمی *Francisella tularensis* (فرانسیسلا تولا رنسیس)
- ▶ عامل آبله *Variola major* (واریولا ماژور)
- ▶ تب لاسا *Arenaviruses* (آرنا ویروس ها)
- ▶ تب هموراژیک ابولا و ماربورگ *Filoviruses* (فیلوویروس ها)



معرفی عوامل بیولوژیک ...

▶ گروه دوم

▶ از خصوصیات بارز این گروه می توان به سهولت انتشار ، انتقال از طریق آب و غذا ، مرگ ومیر پایین ، نیازمند اقدامات تشخیصی خاص و نظارتهای بعدی اشاره کرد.

▶ عامل تب کیو *Coxiella burnetii* (کوکسیلا بورنتی)

▶ عامل بروسلاز *Brucellae spp.* (بروسلا)

▶ *E.coli* O157:H (اشریشیاکلی)



- ▶ عامل مضمشه یا گلاندروز *Burkholderia mallei* (بورخولدريا مالئى)
- ▶ عامل قانقاريا *Clostridium perfringens* (كلستريديوم پرفرنژنس)
- ▶ عامل مسموميت غذايى *Staphylococci* (انتروتوكسين B)
- ▶ *Alphaviruses* (آلفا ويروس ها)
- ▶ عامل وبا *Vibrio cholerae* (ويبريو كلرا)
- ▶ عامل مسموميت غذايى *Salmonella spp.* (گونه هاى سالمونلا)
- ▶ عامل مسموميت غذايى *Shigellae dysenteriae* (شيگلا ديسانتريه)
- ▶ عامل مسموميت غذايى



معرفی عوامل بیولوژیک...

▶ گروه سوم

▶ از خصوصیات بارز این گروه می توان به سهولت تولید و انتشار آسان، قابلیت بالقوه ایجاد بیماری در سطح وسیع، کشندگی زیاد، اثرات مخرب بر بهداشت عمومی اشاره کرد.

▶ مایکوباکتریوم توبرکولوزیس با مقاومت چنددارویی (Mycobacterium tuberculosis)

▶ ویروس های عامل تب هموراژیک منتقله از طریق کنه

▶ ویروس های مولد آنسفالیت منتقله از طریق کنه

▶ ویروس عامل تب زرد

▶ ویروس نیپا



ویژگیهای منحصر به فرد عوامل بیولوژیک

-تأثیر آنها آنی نیست.

-برای دست یابی به تأثیر مورد نظر تنها به مقادیر ناچیزی از این سلاح ها نیاز است.

-سلاح های بیولوژیک می توانند تأثیر ثانویه نیز داشته باشند.

-تعدادی از میکرو ارگانیسم ها سموم بسیار خطرناکی تولید می کنند (توکسین ها).

-توکسین هایی که برای اهداف نظامی به کار برده می شوند به عنوان عوامل جنگ شیمیایی طبقه بندی شده اند.

-ارزان قیمت هستند.



ویژگیهای منحصر به فرد عوامل بیولوژیک

- با حواس پنج گانه قابل شناسایی نیستند

- از زمان تماس باعامل بیولوژیک تا زمان بروز علایم ممکن است هفته ها فاصله باشد و این امر بخوبی به تبهکاران فرصت فرار و ترک صحنه را میدهد

- سهولت تهیه یا تولید

- سهولت استفاده به عنوان جنگ افزار

- سهولت رها سازی این عوامل

- مقاومت این عوامل در برابر شرایط محیطی

- توانایی استفاده جهت کشتار یا ناتوان سازی



شک به حمله و فعالیت های سوترو رستی

روشهای انتشار

عوامل موثر بر بخش عوامل بیولوژیک

روشهای تهیه و دسترسی به عوامل بیولوژیک

تشخیص عوامل بیولوژیک



شک به حمله بیوتروریستی

- تشخیص یک بیماری بیوتروریستی شناخته شده مثل آبله و سیاه زخم تنفسی
- وقوع یک همه گیری وسیع همراه با موارد بیش از حد انتظار، بویژه در یک جمعیت غیر مجتمع.
- بیشتر بودن شدت بیماری در مقایسه با حالات عادی آن بخصوص وقتی از راه هائی غیر از راه معمول، منتقل شده است.
- مواجه شدن با نوعی بیماری که برای یک منطقه بخصوص، غیر معمول به حساب می آید و یا در فصلی غیر از فصل رایج آن حادث گردیده و یا بدون وجود حامل (vector) طبیعی خود، انتقال یافته است.



شک به حمله بیوتروریستی - ادامه...

-بروز چند همه گیری همزمان ناشی از چند بیماری عفونی مختلف.

-همه گیری یک بیماری مشترک در بین حیوانات با موارد ابتلاء انسانی.

-بروز بیماری ناشی از سویه های غیر معمول یک میکروارگانیسم یا ناشی از سویه های مقاوم به داروئی که از این لحاظ، با سویه های جاری، تفاوت دارند.

-بالا بودن میزان حمله در کسانی که در مناطق خاصی نظیر ساختمان هائی بوده اند که افشانه هائی در فضای محدود آنها رها شده است.



شک به حمله بیوتروریستی - ادامه...

- تلفات گسترده و ناگهانی پرندگان، آبزیان، جوندگان و پستانداران وحشی و اهلی

- تغییرات ملموس و قابل مشاهده در گیاهان نزدیک به محل زندگی انسانها

- وفور جمعیت‌های مختلف حشرات در محیط زندگی انسان



شک به حمله بیوتروریستی-ادامه...

-پیدایش بیماری در منطقه ای که به طور طبیعی نباید دیده شود

-کسب خبر در این مورد که دشمن توانسته است به عامل یا عوامل عفونتزای خاصی دست یابد.

-ادعای دشمن، مبنی بر اینکه از یک عامل بیولوژیک، استفاده کرده است.

-مشاهده مستقیم مبنی بر آزاد شدن یک عامل بیولوژیک، از طریق تجهیزات ، جنگ افزار ها و یا به صورت

پنهانی.



شک به حمله بیوتروریستی-ادامه...

- مشاهده تلاش برخی افراد برای جذب کارکنان دارای تحصیلات مرتبط با علم میکروبیولوژی، پزشکی یا مهندسی های مرتبط
- ساختمان های دارای سیستم های تهویه دستکاری شده
- وجود لباسها،دستگاههای تنفسی وماسکهای محافظ در محل
- وجود حیوانات آزمایشگاهی،قفس ها وتجهیزات مرتبط
- وجود محیط های کشت باکتریایی یا ویروسی
- وجود واکسنها وانتی بیوتیکها
- وجود تجهیزات آزمایشگاهی
- خرید گیاهان،بذرها یا حبوباتی که به عنوان تامین کننده منابع توکسین شناخته شده اند.



شک به حمله بیوتروریستی-ادامه...

- وجود غبارها، پودرها یا مایعات مشکوک
- بوهای غیرطبیعی (گوشت فاسد، کپک یا مخمر)
- وجود گزارشهایی از تقلب در مراکز تهیه و توزیع آب و غذا
- دریافت تهدید از برخی گروهها و اشخاص به صورت نامه، پست الکترونیک و....
- وجود انبارهای مواد ضد عفونی کننده یا تمیز کننده های ضد میکروبی
- مشاهده دستورالعمل های تهیه و تولید عوامل بیولوژیک
- تجهیزات پخش کننده نظیر دستگاههای اسپری کننده، مخازن پرفشار و غیره



راههای انتشار و پخش عوامل بیولوژیک

الف: آلودگی تنفسی

۱- پستی/بسته بندی

۲- اسپری هایی که به صورت تجاری در دسترس هستند.

۳- سیستم های تهویه هوا

۴- دودسازها

۵- کپسول های اطفاء حریق

۶- دستگاه های هوا ساز



راههای انتشار و پخش عوامل بیولوژیک - ادامه...

ب- آلودگی آب و غذا:

۱- وسایل غذاخوری انفرادی

۲- آلوده سازی زنجیره آبی-غذایی

ج- فرورفتن جسم خارجی در بدن:

۱- سوزن های آلوده

۲- پرتابه ها مثل فشنگ، ترکش و...

۳- انواع گلوله های آلوده

د- تماس مستقیم با افراد و حیوانات





منشأ تهدیدات زیستی

تهدیدات ناشی از کشور متخاصم (جنگ زیستی)

استفاده آشکار یا پنهان از تسلیحات زیستی علیه منابع انسانی و یا زیرساخت‌های اقتصادی که توسط یک کشور متخاصم و با هدف وارد نمودن ضربه نظامی، از بین بردن مقاومت، تحمیل خسارات اقتصادی و خدشه‌دار نمودن امنیت ملی کشور انجام می‌گیرد.

اقدامات تروریستی

بکارگیری عوامل زیستی علیه منابع انسانی و زیرساخت‌های اقتصادی توسط اشخاص، گروه‌ها یا دولت‌ها که با هدف ایجاد رعب و وحشت و برهم زدن ثبات و امنیت اجتماعی و به منظور بیان یا تحمیل اهداف انجام می‌گیرد.

حوادث محیطی و بیماری‌های طبیعی

حوادثی که بدون دخالت انسان در اثر انتشار طبیعی عوامل زیستی و یا ضعف در رعایت ایمنی در فعالیت‌های آزمایشگاهی، تحقیقاتی و صنعتی ایجاد و به اپیدمی‌های فراگیر مبدل می‌گردد.



وضعیت	منشاء	مسئول	دستگاه، سازمان یا نهاد ذیربط
سفید (عادی)	بلایای طبیعی و حوادث غیرطبیعی (غیر خصمانه)	کلیه دستگاه‌ها در این شرایط مسئولیت مقابله با عوامل زیستی را خواهند داشت. وزارت کشور (هماهنگ کننده)	وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی - وزارت جهاد کشاورزی - وزارت نیرو - وزارت اطلاعات - وزارت کشور - سازمان حفاظت محیط زیست نیروهای مسلح وزارت دفاع و پشتیبانی نیروهای مسلح - ناجا
زرد (امنیتی)	اقدامات بیوتروریسم	وزارت اطلاعات با هماهنگی قرارگاه دفاع زیستی	سایر دستگاه‌های اجرایی ذیربط حسب مورد با هماهنگی قرارگاه دفاع زیستی
نارنجی	حوادث امنیتی زیستی	قرارگاه پدافند زیستی	وزارت اطلاعات - نیروهای مسلح - وزارت کشور وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی - وزارت جهاد کشاورزی - وزارت نیرو - وزارت دفاع و پشتیبانی نیروهای مسلح - ناجا - سازمان حفاظت محیط زیست
قرمز (جنگ)	بلایای طبیعی و حوادث غیرمترقبه و تهاجمات زیستی از سوی دشمن	قرارگاه پدافند زیستی	نیروهای مسلح - وزارت دفاع و پشتیبانی نیروهای مسلح - وزارت اطلاعات - وزارت کشور - ناجا وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی - وزارت جهاد کشاورزی - وزارت نیرو - سازمان حفاظت محیط زیست



ابعاد تهدیدات زیستی نوین

عوامل زیستی مهندسی شده



• به منظور ایجاد مقاومت در برابر آنتی‌بیوتیک‌ها، افزایش پایداری محیطی، پنهان بودن در برابر آشکارسازی، ایجاد ابهام در تشخیص، انتخابی نمودن اهداف، ...

عوامل زیستی جدید (مصنوعی)



• از جمله ویروس‌های جدید و ناشناس با علائمی مشابه بیماری‌های بی خطر نظیر سرماخوردگی و اثراتی متفاوت

بیماری‌های نوظهور و اپیدمی‌ها مشترک انسان و دام



• از جمله آنفولانزای پرندگان، آنفولانزای خوک، ایدز و سارس

بیماری‌های غیربومی



• از جمله آفات گیاهی و بیماری‌های دامی غیر بومی، بیماری‌های انسانی غیر بومی

تهدیدات زیستی خاموش



• از جمله ایجاد ناتوانی‌های موقت و دائمی همچون سرطان از طریق آلوده‌سازی پنهان مواد غذایی، دارویی و ...













انواع سلاح های نوین شیمیایی و بیولوژیک بر اساس تأثیر بر هدف

□ **سلاح های ناتوان ساز و غیرکشنده:** سلاح هایی هستند که به منظور ناتوان ساختن افراد، تجهیزات و اماکن مورد استفاده قرار می گیرند؛ که در اینصورت بطور موقت با کمترین اثرات سوء میان مدت و بلندمدت می توان طرف مقابل را زمینگیر و غیرعملیاتی نمود.

□ **سلاح های پنهان:** سلاح هایی هستند که از راه های پنهان بر اهداف خود تأثیر می گذارند و اغلب آنها کشنده هستند. پنهان بودن را به سه مفهوم می توان تعبیر کرد.

- عواملی با عدم امکان شناسایی توسط آشکارسازها موجود (مانند نوویچوک)
- عواملی با توان ایجاد بیماریهایی مشابه با بیماریهای بومی (مانند بیماری بومی سیاه زخم در غرب ایران)
- عواملی با قابلیت پنهان ماندن در بدن و فعال شدن بعد از مدتی طولانی (عوامل سرطانزا و یا عوامل عقیم کننده)



انواع سلاح های نوین بر اساس منشأ ایجاد آنها

□ سلاح های بیولوژیک نوین

- سلاح های زیستی نوین علیه انسان (پنهان، ناتوان ساز)
- سلاح های زیستی نوین علیه زیرساخت های اقتصادی (غیرکشنده)

□ سلاح های شیمیایی نوین

- سلاح های شیمیایی نوین علیه انسان (پنهان، ناتوان ساز)
- سلاح های شیمیایی نوین علیه زیرساخت های اقتصادی (غیرکشنده)



مدیریت کنترل صحنه آلودگی های زیستی

مدیریت و کنترل در صحنه آلودگی های میکروبی (زیستی) بر اساس نوع و ابعاد و سطح حوادث و انتشار آلودگی ها در چهار سطح تعیین و اجرا می گردد.

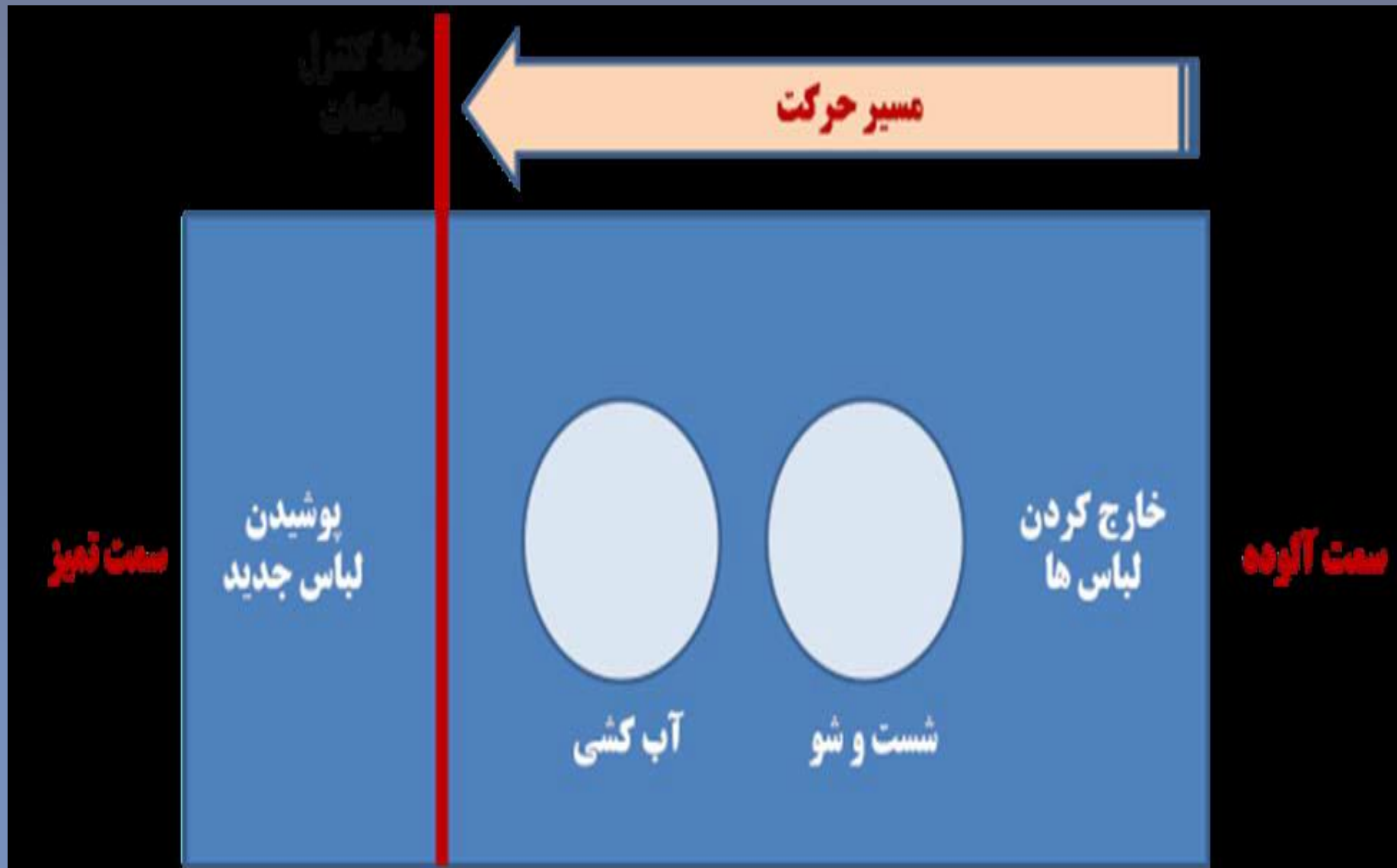
۱- مدیریت و کنترل حوادث و آلودگی های بیولوژیک در سطح ملی (کشوری) ، بر عهده مرکز پدافند زیستی کشور می باشند.

۲- مدیریت و کنترل حوادث آلودگی های زیستی دستگاهی توسط خود دستگاه مربوط در حد مقدمات و وظایف دستگاهی انجام می گیرد.

۳- مدیریت و کنترل حوادث آلودگی های زیستی در سطح استانها بر عهده مرکز پدافند زیستی آن استان و تحت کنترل عملیاتی مرکز پدافند زیستی کشور اقدام نماید.

۴- مدیریت و کنترل حوادث آلودگی های زیستی در سطح شهرستان ها بر عهده مرکز پدافند زیستی آن شهرستان ها و تحت کنترل عملیاتی مرکز پدافند زیستی استان اقدام می نماید.





اصول کنترل آلودگی و تجهیزات مورد نیاز برای محافظت در برابر عوامل بیولوژیک

اصول کنترل آلودگی و انتخاب تجهیزات حفاظت فردی

- ▶ اطمینان حاصل کنید که ایمنی افراد تیمهای تخصصی که وارد منطقه آلوده می شوند به طور کامل رعایت می گردد، وسایل حفاظت فردی مناسب (PPE) بر اساس دستورالعملهای رفع آلودگی برای آنها انتخاب شده اند و کارکنان بهداشت و درمان نیز در محل حضور دارند.
- ▶ به محض اینکه اطمینان حاصل شد که هیچ گونه خطر جانبی مانند انفجار، آسیبهای شیمیایی یا پرتوی وجود ندارد و پس از مشخص شدن موارد زیر، PPE مناسب باید انتخاب و به کار گرفته شود:
- ▶ نوع آلودگی بیولوژیک
- ▶ مسیرهای ورود و اقامت افراد تیم در محل آلوده
- ▶ شرایط محیطی





دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی، درمانی ایران



6/21/2021



اصول کنترل آلودگی و تجهیزات مورد نیاز برای محافظت در برابر عوامل بیولوژیک

به طور خلاصه حداقل استاندارد در مراحل آلودگی زدایی به ترتیب اولویت به شرح زیر است:

- ▶ سطح خارجی لباس افراد با اسپری نمودن آب و صابون به آرامی شسته شود.
- ▶ پس از انجام عملیات استاندارد باید لباس افراد را خارج ساخت.
- ▶ این افراد باید تمام بدن خود را با آب و صابون بشویند.
- ▶ باید تمام تجهیزات و سطح بیرونی کیسه های حاوی نمونه ها را که از صحنه حادثه جمع آوری شده اند آلودگی زدایی کرد.
- ▶ باید تمام وسایل و مواد آلوده به عنوان مواد خطرناک، تلقی شده و منهدم شوند.
- ▶ آلودگی احتمالی باقیمانده در محل باید شناسایی و احتمال وجود آن رد شود.







دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی، درمانی ایران



اصول کنترل آلودگی و تجهیزات مورد نیاز برای محافظت در برابر عوامل بیولوژیک

▶ سطح بندی تجهیزات حفاظت فردی (PPE)

- سطح A

▶ این نوع تجهیزات علاوه بر محافظت فرد در برابر عوامل تهدیدات بیولوژیک و شیمیایی، سطح بالایی از حفاظت را در برابر عوامل آلوده کننده تنفسی و پوستی در افرادی که در معرض عواملی مانند مایعات سمی، یا فرآورده های آئروسل قرار گرفته اند ایجاد می کنند و دارای یک دستگاه تنفس مستقل و کامل (SCBA) در داخل خود می باشند. این مجموعه توسط یک لباس یکسره و نفوذ ناپذیر نسبت به گاز و نیز دستکشها و چکمه های مقاوم به عوامل میکروبی و شیمیایی محصور شده است.

▶ Self-Contained Breathing Apparatus





اصول کنترل آلودگی و تجهیزات مورد نیاز برای محافظت در برابر عوامل بیولوژیک

▶ سطح B

▶ این نوع تجهیزات فقط، حفاظت بالایی را در برابر آسیبهای ریوی ایجاد می کنند و شامل یک لباس یکسره نفوذ ناپذیر نسبت به موادی که در محیط به صورت مایع پاشیده می شوند (نسبت به گاز نفوذ پذیر است)، تجهیزات تنفسی مستقل، دستکشها و چکمه های مقاوم به عوامل میکروبی و شیمیایی می باشند.

▶ سطح C

▶ این نوع تجهیزات، فرد را در مقابل عوامل تنفسی و برخی عوامل پاشیدنی محافظت نموده و شامل یک روکش سراسری، دستکش، روکشی و یک دستگاه تنفسی تمام رخ یا full face (دستگاه تنفس تصفیه کننده و تقویت کننده هوا با فیلتر HEPA با قدرت بسیار بالای تفکیک ذرات) هستند.



اصول کنترل آلودگی و تجهیزات مورد نیاز برای محافظت در برابر عوامل بیولوژیک

▶ ماسک ها

▶ در موارد مواجهه با عوامل بیولوژیک مشکوک، استفاده از ماسک در صورتیکه سیستم‌های کنترلی مهندسی مانند هودهای ایمنی زیستی (BSC) در دسترس نباشند، یا مواقعی که باید به طور همزمان به همراه هود ایمنی زیستی (BSC) استفاده شود، برای محافظت سیستم تنفسی از ورود آئروسول لازم است. ماسک باید در صورت امکان قبل از استفاده ضدعفونی و از نظر مناسب بودن اندازه صورت، کنترل گردد.

▶ **biological safety cabinet, class I or class II**





اصول کنترل آلودگی و تجهیزات مورد نیاز برای محافظت در برابر عوامل بیولوژیک

► پیش بینی شرایط لازم آزمایشگاه های تهدیدات بیولوژیک

مقصود از طراحی آزمایشگاه ایمن ایجاد محیطی برای جلوگیری از تماس کارکنان با عوامل بیماری‌زا و ایمن کردن محیط در مقابل خطرات بیولوژیکی می‌باشد. برای کنترل خطر مواد بیولوژیک چهار سطح در نظر گرفته شده که به صورت سطوح ایمنی یک تا چهار مشخص می‌شوند.



اصول کنترل آلودگی و تجهیزات مورد نیاز برای محافظت در برابر عوامل بیولوژیک

آزمایشگاه با سطح ایمنی سطح یک

▶ کار با میکروارگانیسم‌ها در این آزمایشگاه‌ها با استفاده از تکنیک‌های میکروبیولوژیکی استاندارد صورت می‌گیرد.

یک مثال مناسب از آزمایشگاه ایمنی سطح یک آزمایشگاه آموزشی مورد استفاده برای کلاس‌های میکروب

شناسی دانشجویان دوره لیسانس می‌باشد.



اصول کنترل آلودگی و تجهیزات مورد نیاز برای محافظت در برابر عوامل بیولوژیک

آزمایشگاه با سطح ایمنی سطح دو

آزمایشگاه ایمنی سطح دو محیطی است که در آنجا با عواملی که به طور متوسط برای انسان‌ها و محیط خطرناکند کار می‌شود. این آزمایشگاه‌ها با آزمایشگاه‌های ایمنی سطح یک فرق دارند، به این معنی که در اینجا پرسنل آزمایشگاه برای کار با پاتوژن‌ها به صورت تخصصی آموزشی دیده‌اند و دسترسی به محیط‌های کار محدود می‌باشد. روش‌های زیادی که ممکن است باعث آئروسل شدن میکروارگانیسم‌های بیماری‌زا شوند در داخل محفظه‌های امن سطح دو (Biosafety Cabinet II) هدایت می‌شوند و یا از سایر تجهیزات مهار کننده فیزیکی برای محافظت پرسنل آزمایشگاه مورد استفاده می‌گردد.



اصول کنترل آلودگی و تجهیزات مورد نیاز برای محافظت در برابر عوامل بیولوژیک

آزمایشگاه با سطح ایمنی سطح سه

آزمایشگاهی است که در آنجا از عواملی که توسط راه‌های آئرومیکرو-بیولوژیکی می‌توانند باعث بیماری‌های جدی و کشنده شوند، استفاده می‌شود تمامی روش‌های مورد استفاده برای این عوامل عفونت‌زا در محفظه‌های امن سطح دو و یا از طریق سایر ابزارهای مهار کننده فیزیکی انجام می‌شود. همچنین این ساختمان‌ها به منظور کنترل جریان هوای منفی و عدم دسترسی عموم به طور دائمی قفل هستند، به منظور محافظت عمومی و محیط‌های اطراف، هوای آنها تصفیه می‌گردد. در صورت استفاده از پاتوژن‌های معین در آزمایشگاه‌های ایمنی سطح سه ممکن است هودهای ایمنی کلاس 3 نیز مورد نیاز باشد و قبل از ترک محوطه ساختمان کارکنان آزمایشگاه باید لباس‌های خود را عوض کنند.



اصول کنترل آلودگی و تجهیزات مورد نیاز برای محافظت در برابر عوامل بیولوژیک

آزمایشگاه با سطح ایمنی سطح چهار

دارای بالاترین سطح کنترلی بوده و برای مطالعه ارگانیسم‌هایی که پتانسیل بسیار بالایی از نظر تهدید بیوآئروسل‌ها دارند، ضروری می‌باشند. آزمایشگاه‌های ایمنی سطح چهار به صورت صد درصد از سایر قسمت‌های ساختمان مجزا می‌باشد و حتی ممکن است کلاً از سایر ساختمان‌ها جدا باشند. همچنین این آزمایشگاه‌ها برای جلوگیری از انتشار میکروارگانیسم‌ها به صورت خاصی طراحی شده‌اند. آزمایشگاه‌ها به طور کامل محصور بوده و پرسنل باید لباس‌های ویژه‌ای را بر تن کنند، که قبل از خروج از محیط‌های محصور پاک و استریل می‌شوند. پرسنل نیز قبل از ترک ساختمان به شستشو نیازمندند. به طور معمول تمام هوایی که از این آزمایشگاه‌ها خارج شده و یا وارد می‌شود توسط فیلتراسیون و مواد میکروب کش استریل می‌گردد. این ساختمان‌ها دارای بیشترین تجهیزات برای کنترل بیوآئروسل‌ها می‌باشند.



از توجه شما سپاسگزارم

