

اپیدمیولوژی بالینی و کنترل بیماری‌های مرتبط با

بیوتروریسم

کتاب دوم / گفتار ششم

بهداشت و اهمیت آن در پیشگیری از خطرات عوامل بیماری‌زای عفونی
در جنگ‌های غیرمتعارف و چگونگی رفع آلودگی اسپور سیاه زخم

فهرست مطالب

خلاصه.....	۴۶۷
موازین بهداشت.....	۴۶۸
الف - اصول بهداشتی در پیشگیری از خطرات عوامل بیماری‌زا در جنگ غیر متعارف ...	۴۶۸
۱- آموزش	۴۶۸
۲- بهداشت فردی	۴۶۸
۳- مصرف غذاهای بسته بندی شده	۴۶۹
۴- واکسیناسیون	۴۶۹
۵- تهیه تجهیزات انفرادی	۴۶۹
۶- مواد ضدعفونی کننده	۴۶۹
۷- تهیه حشره کش ها	۴۶۹
۸- تهیه داروها	۴۶۹
۹- تقویت نظام بهداشتی درمانی	۴۷۰
۱۰- بهسازی محیط	۴۷۱
۱۱- تقویت امدادی	۴۷۱
۱۲- تقویت و ارتقاء اصول ایمنی	۴۷۱
۱۳- سازماندهی مناسب	۴۷۱
۱۴- مقررات و قوانین	۴۷۱
ب - برخورد با موارد احتمالی بیماری ناشی از کاربرد غیرمتعارف عوامل بیولوژیک.....	۴۷۱
رفع آلودگی اسپور سیاه زخم	۴۷۳
منابع :	۴۷۷

بهداشت و اهمیت آن در پیشگیری از خطرات عوامل بیماریزا عفونی در جنگ‌های غیرمتعارف و چگونگی رفع آلودگی اسپور سیاه زخم

دکتر علی مهربابی توانا

دانشگاه علوم پزشکی بقیه ا. (عج) مرکز تحقیقات بهداشت

خلاصه

تاریخ حکایت از کاربرد ناجوانمردانه عوامل بیولوژیک بر علیه انسان دارد که بسیار هولناک و نگران کننده است. به رغم منع قانونی استفاده از میکروارگانیسم‌ها برای اهداف غیر انسانی بر حسب پروتکل‌های مصوب سازمان ملل متحد که در سال‌های ۱۹۲۵ و ۱۹۷۲ به تصویب رسیده است. امروزه احتمال کاربرد مجدد آن‌ها ابعاد تازه‌ای به خود گرفته است. **آلوده کردن آب‌ها و یا مواد غذایی** توسط میکروارگانیسم‌هایی چون عامل وبا، شیگلا، سالمونلا و ... **پخش حشرات آلوده** به عامل بیماری چون طاعون در بین انسان‌ها و حتی **پخش وسایل آلوده‌ای** چون پتو، ملحفه بیماران آبله‌ای در گذشته تاریخ و در ایامی که اینگونه بیماران در بیمارستان‌ها بستری بوده‌اند و انتشار آن در بین افراد خارج از بیمارستان همواره این نکته را بخوبی روشن می‌سازد که کاهش و یا ضعف سطح بهداشت، به خودی خود توانسته است پدید آورنده برخی عفونت‌ها و یا تشدید کننده شیوع بیماری‌ها در جوامع بویژه در جنگ‌ها گردد.

بنابراین نبودن و یا ضعف بهداشت یک عامل مهم و تعیین کننده و زمینه ساز برای گسترش عامل بیماری‌ها بوده است خواه اینکه قصد عمدی (اقدامات بیوتروریستی) و یا غیرعمدی (همه گیری طبیعی بیماری) سبب آن باشد و برعکس تقویت بهداشت فردی و اجتماعی خود سدی محکم در مقابله با اینگونه تهدیدات محسوب می‌شود.

لذا در طی این نوشتار به برخی از موارد و میزان موارد ثبت شده در تاریخ به نقش و اهمیت بهداشت در کاهش و پیشگیری از عوامل بیماریزا و عفونی که بنوعی می‌توانند در جنگ‌های غیرمتعارف مورد استفاده قرار گیرند، با ارایه راه‌های مناسب برای پیشگیری از اینگونه عوامل خطرناک اشاره خواهد شد.

مقدمه

بهداشت هر چند که برای آن تعاریف متعددی ارایه شده است که همه آن‌ها بنوعی معتبر و قابل توجه است اما آنچه که مسلم است این است که **مجموعه اقداماتی که سبب حفظ و ارتقاء سلامت جسمی، روانی و اجتماعی انسان می‌گردد را بعنوان یک هدف غایی و نهایی خود دنبال می‌نماید.**

قبل از اینکه آدمی بیمار گردد سلامت او بایستی از گزند هرگونه عوامل به گونه‌ای حفظ و ارتقاء یابد که همواره آن سلامتی در طی حیات فرد پایدار و محفوظ بماند و آن اقدامی به غیر از طب پیشگیری نمی‌باشد. طب پیشگیری با سطوح سه گانه پیشگیری (اولیه، ثانویه و ثالثیه) می‌تواند تضمین کننده سلامت آدمی باشد.

این امر نه تنها از دیدگاه، فردی قابل توجه است بلکه نظام بهداشتی متناسب بر اقدامات پیشگیرانه فوق را در سطح جامعه اقتضاء و طلب می‌نماید تا فرد از یکسو و جامعه نیز به تبع فرد همواره سالم بمانند. و این امر برای حفظ سلامت فرد و جامعه در شرایطی که بیم حملات بیولوژیک و یا بیوتروریستی می‌رود از اهمیت صد چندان برخوردار می‌باشد.

موازین بهداشت

موازین بهداشت که بنوعی می‌تواند از ریسک و خسارات احتمال ناشی از کاربرد عوامل فوق در جنگ‌های غیر متعارف بکاهد را می‌توان به صورت زیر خاصه نمود:

الف - اصول بهداشتی در پیشگیری از خطرات عوامل بیماریزا در جنگ‌های غیر متعارف

۱- آموزش

مردم بایستی آشنایی اولیه با بیماری‌هایی که بنوعی ممکن است در جنگ‌های غیر متعارف بکار روند داشته باشند تا بتوانند علائم بالینی بیماری، راه‌های انتقال و پیشگیری و کنترل آن را بیاموزند و با احساس مسئولیت نسبت به کاهش ریسک کمک کنند.

به عبارت دیگر آگاهی مهمترین راه در مقابله با احتمال کاربرد عوامل بیولوژیک در جنگ‌های غیر متعارف تلقی می‌گردد و مردم آگاه کمتر در معرض آلودگی قرار می‌گیرند و در صورت تماس می‌توانند اقدامات پیشگیرانه و درمانی را بموقع بمرحله اجرا گذارند. آموزش تخصصی تیم پزشکی و بهداشتی به طور مستقیم در خصوص شناسایی، پیشگیری و درمان مصدومین احتمالی و نیز سبب بالا رفتن تب‌ها و ورزیدگی آنان در برخورد با اینگونه حوادث و آگاهی از چگونگی امداد رسانی به قربانیان و مجروحین احتمالی و انعکاس آن به دیگر پزشکان و متخصصین برای مقابله با بروز مشابه نیز امری ضروری و پیشگیرانه خواهد بود.

۲- بهداشت فردی

ارتقاء سطح بهداشت فردی به همان میزان اهمیت دارد که هر فرد با رعایت آن می‌تواند از آلودگی‌های احتمالی پیشگیری نموده و سلامت خود را حفظ نماید.

۳- مصرف غذاهای بسته بندی شده

استفاده از الگوی مصرف غذاهای بسته بندی شده و بهداشتی هرچند که به ظاهر غیراقتصادی جلوه می نماید لیکن در پیشگیری از عوامل بیماریزا که نوعی از طریق آلوده کردن مواد غذایی می توانند مورد استفاده قرار گیرند خود به لحاظ حفظ سلامت انسان اقدامی صددرصد اقتصادی می باشد. تهیه و پیش بینی تهیه مواد غذایی بسته بندی شده برای استفاده اضطراری در چنین شرایطی از اهمیت ویژه ای برخوردار است. عدم استفاده از مواد غذایی غیر مطمئن بویژه از مواد غذایی رو باز و بسته بندی نشده تحت هر شرایطی تأکید می گردد.

۴- واکسیناسیون

واکسیناسیون های کودکان و بزرگسالان برعلیه بیماری هایی که در طرح ایمن سازی کشوری قرار دارند می تواند نوعی سبب ارتقاء ایمنی جامعه گردد هرچند که پیش بینی و تهیه واکسن هایی همانند واکسن بوتولینوم و ... آنتی سرم های ضروری و مورد لزوم برای شرایط اضطراری نیز می تواند سبب حفظ سلامت افراد در شرایط جنگ های غیرمتعارف شود.

۵- تهیه تجهیزات انفرادی

تهیه ماسک و لباس حفاظتی از اهمیت ویژه ای برخوردار است. استفاده از وسایل انفرادی بهداشتی، همانند پشه بند، دورکننده حشرات، نوعی محافظت برای انسان در پیشگیری از ابتلا به عوامل بیماریزای ناشی از گزش پشه ها محسوب می شود. در ضمن استفاده از وسایل ایمنی و بهداشتی همانند وسایل نقلیه ویژه جابجایی حیوانات به همراه استفاده از وسایل ایمنی فردی بویژه دستکش در حین جابجایی حیوانات می تواند از آلودگی احتمالی در آنان جلوگیری به عمل آورده و یا حد اقل از گسترش و انتشار میکروبها بکاهد.

۶- مواد ضد عفونی کننده

تهیه مواد ضد عفونی کننده: پیش بینی تهیه ضد عفونی کننده برای رفع آلودگی محیط در سطح وسیع می تواند نوعی اقدام در جهت کاهش خطرات ناشی از کاربرد عوامل بیولوژیک در طی جنگ های غیر متعارف تلقی شود. پیش بینی رفع آلودگی های احتمالی در بیمارستان ها با استفاده از مواد رفع آلودگی کننده برای مقابله با حملات احتمالی اینگونه مراکز نوعی اقدام پیشگیرانه تلقی می شود.

۷- تهیه حشره کش ها

پیش بینی حشره کش های مناسب در جهت از بین بردن حشرات و جوندگان در حداقل زمان می تواند از خطر ابتلا و آلودگی به عوامل بیولوژیک بکاهد.

۸- تهیه داروها

پیش بینی و تهیه داروهای لازم به منظور کمپروپروفیلاکسی، درمان افراد و بیماران و ذخیره مقدار مناسبی از آن در انبارهای دارویی می تواند سبب انجام اقدامات فوری و سریع برحسب نیاز به داروهای پیش بینی شده گردد

۹- تقویت نظام بهداشتی درمانی

برای تشخیص پیشگیری و درمان بایستی نظام بهداشتی درمانی تقویت شود و آن شامل:

الف - تجهیز آزمایشگاهها

پیش بینی و تجهیز مراکز آزمایشگاهی کشوری در جهت تشخیص بموقع و دقیق و سریع عوامل بکار رفته در جنگ‌های غیرمتعارف می‌تواند سبب به صدا درآوردن زنگ خطر در کوتاهترین زمان ممکن شوند. انجام تست حساسیت‌های دوره‌ای مقاومت حشرات در مقابل حشره کش‌ها و آنتی‌بیوتیک‌های مناسب در مقابل عوامل بیماریزا خود نوعی آمادگی در جهت مقابله با کاربرد احتمالی عوامل بیماریزا توسط دشمن می‌باشد که می‌تواند توسط آزمایشگاه مورد بررسی قرار گیرد. ضمناً آزمایش روزانه آب‌های آشامیدنی، مواد غذایی و نمونه برداری و کنترل بهداشتی هوا از نظر وجود میکروارگانیسم‌های پاتوژن قبل از هرگونه انتشار عوامل بیماریزا از این طریق با هشدار آزمایشگاه می‌تواند اقدامات پیشگیرانه به مرحله اجرا گذاشته شود و از به خطر افتادن سلامت جامعه ممانعت گردد.

ب - پیش بینی ایزولاسیون و قرنطینه

پیش بینی لازم برای ایزوله نمودن بیماران ناشی از کاربرد غیرمتعارف عوامل بیولوژیک و حتی قرنطینه مصدومین و بیماران جدا از مصدومین و بیماران عادی ضرورت پیدا نموده و سلامت جامعه را تامین می‌نماید. کنترل مسافری از مرزهای هوایی، زمینی، دریایی با توجه به توسعه مسافرت‌های تجاری، بازرگانی و ... می‌تواند از خطر در معرض ابتلاء قرار گرفتن عوامل جنگ‌های غیرمتعارف بکاهد.

ج - قرنطینه دامی

اجرای قرنطینه دامی در مرزها و کنترل بیماری‌های دامی و واکسیناسیون آن‌ها امری مهم در جلوگیری از انتشار عوامل بیولوژیک است.

د - مطالعات همه گیر شناسی

بررسی اپیدمیولوژیک در جهت ارزیابی بیماری‌های حیوانات و انسان و گزارش موارد به مراکز بهداشتی در اسرع وقت خود نوعی اقدام پیشگیرانه از اقدامات احتمالی مبنی بر کاربرد عوامل بیولوژیک محسوب می‌شود.

ه - اطلاع رسانی

نظام بهداشتی درمانی کشور اعم از بخش دولتی، خصوصی و خیریه و ... در خصوص انعکاس موارد احتمالی بمنظور آمادگی در مواجهه، پیشگیری و درمان با میزان بروز مشابه بایستی با اتصال سیستماتیک توانایی برخورد با حوادث و شیوع بیماری‌های احتمالی را به طور یکسان داشته باشد ..

۱۰- بهسازی محیط

توسعه و گسترش بهسازی محیط شهری و روستایی در جهت از بین بردن لانه هایچونندگان و دفع بهداشتی زباله می تواند زمینه ساز کاهش عوامل بیولوژیک فوق شود.

۱۱- تقویت امدادی

مقابله با حوادث غیرمترقبه در کاربرد عوامل بیولوژیک نیاز به تقویت سیستم امدادی و مدیریتی در همه سطوح دارد که می تواند موارد زیر را در بر گیرد:

- الف - کنترل مراکز پر رفت و آمد همانند ایستگاه های مترو و سالن های ورزشی با استفاده از امکانات لازم
- ب - ضرورت هماهنگی بین تیم های پزشکی و تیم های امدادی و انتظامی برای تشخیص سریع و درمان بیماری
- ج - سرعت عمل تیم های امدادی - انتظامی و پزشکی با استفاده از امکانات لازم حتی استفاده از هلی کوپتر و ..
- د - ضرورت هماهنگی بین گروه های امدادی آتش نشانی، اورژانس، نیروهای انتظامی
- ه - تجهیز تیم های امداد به لباس های مخصوص، مواد ضد عفونی کننده و وسایل نمونه برداری

۱۲- تقویت و ارتقای اصول ایمنی

تقویت و ارتقای اصول ایمنی در کشور که خود ارتقای ایمنی فردی و اجتماعی را بدنبال خواهد آورد از هر لحاظ گامی بزرگ در مقابله با کاربرد احتمالی عوامل بیولوژیک خواهد بود. استفاده از ضوابط Biosafety در کلیه مراکز بهداشتی درمانی و جلوگیری از رفت و آمد افراد غیر مجاز به مراکز آزمایشگاهی، می تواند ضریب ایمنی را افزایش دهد

۱۳- سازماندهی مناسب

اتصال بخش های عفونی کشور با یکدیگر و دریافت گزارش لحظه به لحظه از آنان و اعمال صحیح مقررات و موازین بهداشتی با نظر متخصصین عفونی در برخورد با هر گونه حوادث احتمالی در گرو سازماندهی مناسب تیم پزشکی خواهد بود.

۱۴- مقررات و قوانین

اعمال دقیق مقررات و قوانین گمرکی بمنظور جلوگیری از ورود لباس های آلوده و دست دوم و یا ورود گیاهان و لوازم وسایل آرایشی که بیم آلودگی آن وجود دارد خود اقدامی موثر در پیشگیری از حوادث بیولوژیکی باشد.

ب - اصول بهداشتی در پیشگیری در برخورد با موارد احتمالی بیماری ناشی از کاربرد غیر متعارف عوامل بیولوژیک

۱- استفاده از وسایل و تجهیزات انفرادی در حین حادثه در حداقل زمان و به طور صحیح می تواند خطر ناشی از بیماری و انتشار آن ها را تقلیل دهد.

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

۳- استفاده از آب و مواد غذایی بسته بندی شده و مطمئن طبق دستور مقامات بهداشتی می‌تواند از میزان خطر آلودگی بکاهد.

۴- عدم ورود به مناطق آلوده که به معنی عدم تماس با عوامل بیولوژیک 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 و بموقع از آنتی توکسین‌ها، سرم‌ها و آنتی‌بیوتیک‌ها بر حسب نظر پزشک گامی بزرگ در جهت احیای بیماران محسوب می‌شود.

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

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

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

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

۱۱- خود امدادی به منظور محافظت خود از عوامل زیان آور فوق بالا بودن دانش و توانمندی خویش 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 امداد رسانی نماییم.

۱۳- رفع آلودگی محیط در حداقل زمان ممکن با همکاری و رعایت اصول ایمنی لازم با تیم رفع آلودگی اهمیت دارد.

۱۴- تشخیص سریع آلودگی و آگاهی دادن به مردم در جهت چگونگی جلوگیری از آلودگی به آنان، ضروری ترین امر در جهت کاهش مخاطرات ناشی از حملات بیوتروریستی می باشد.

۱۵- عدم تماس با دام های آلوده و یا فرآورده های دامی بطوریکه می تواند از ریسک آلودگی بکاهد.

۱۶- عدم استفاده از گوشت و فرآورده های گوشتی که به صورت مجاز تهیه نشده اند می تواند از ریسک ابتلا بکاهد.

۱۷- مبارزه با حشرات و جوندگان و ناقلین بیماری ها به صورت علمی و وسیع و همگانی می تواند گامی مؤثر در جهت پیشگیری از اپیدمی بیماری های ناشی از حملات بیولوژیک باشد.

۱۸- تعویض البسه آلوده و وسایل خواب فردی که در معرض آلودگی قرار داشته است در اسرع وقت ممکن از اهمیت ویژه ای برخوردار است. استریل نمودن وسایل در صورت ضرورت در 121°C برای مدت ۱۵ دقیقه و در همین دما برای یک ساعت برای از بین بردن اسپور توصیه می گردد.

۱۹- مشاوره با تیم پزشکی در جهت اعمال دقیق موازین بهداشتی در همه اینگونه شرایط امری ضروری و مستمر می باشد.

۲۰- درمان مبتلایان در اسرع وقت و اعمال رعایت موازین بهداشتی در درمان آن ها گامی مؤثر در جهت جلوگیری از اپیدمی ها می باشد.

۲۱- پیش بینی قرنطینه منطقه مورد حمله رعایت اصول ایمنی در انتقال مجروحین حادثه یعنی محافظت انسان های دیگر در مقابله با گسترش بیماری محسوب می شود.

۲۲- دفع بهداشتی، وسایل مرتبط با بیماران و کشته شدگان طبق اصول و استانداردهای بین المللی تحت شرایط خاص خود می تواند از انتشار آلودگی بکاهد.

به لحاظ اهمیت چگونگی رفع آلودگی از اسپور سیاه زخم در زیر ذکر میشود.

رفع آلودگی اسپور سیاه زخم

رفع آلودگی موقعی مطرح می شود که اسپور باسیلوس آنتراسیس در محیط وجود داشته باشد زیرا اسپور می تواند بیشتر از یک صد سال در طبیعت خود را حفظ کند و با فراهم شدن شرایط محیطی به صورت رویشی درآید و سبب بیماری گردد. یا این که اسپور با قطر کمتر از ۵ میکرون به صورت آئروسول در حملات بیولوژیک و یا بیوتروریستی از سوی دشمن مورد استفاده قرار گیرد. به هرحال استفاده عمدی از اسپور سیاه زخم به صورت افشانه (آئروسول) می تواند مهمترین تهدید برای سلامت انسان محسوب شود. این که آئروسول حاوی اسپور

سیاه‌زخم چقدر طول می‌کشد که در طبیعت و یا در هوا باقی بماند به عوامل مستعدتری از جمله وضعیت آب و هوایی و قدرت پخش شدگی آئروسول و ... بستگی دارد و گفته می‌شود بین ۱ تا ۲۴ ساعت اسپور می‌تواند در هوا باقی بماند و سبب ایجاد بیماری در انسان و یا حیوان شود. البته روزها و گاهی هفته‌ها طول خواهد کشید تا علائم بالینی دیده شود. به عنوان مثال در شهر Sverdlovsk شوروی سابق، موارد بیماری سیاه زخم ربوی ۴۳ روز پس از انتشار اسپور دیده شد. مطالعه‌ای که متخصصین ارتش آمریکا انجام داده‌اند نشان می‌دهد، در جایی که یک میلیون اسپور به ازای هر متر مربع وجود داشته باشد هیچ‌گونه نگرانی برای افراد وجود نخواهد داشت، در مطالعه دیگری نشان دادند که اگر ۲۰ میلیون اسپور *B. subtilis* در هر متر مربع وجود داشته باشد سربازان در حال تمرین به مدت ۳ ساعت می‌توانند بین ۱۰۰۰ و ۱۵۰۰۰ اسپور را تنفس کنند. مشکلات زیادی از جمله مشکلات تکنیکی وجود خواهد داشت، موقعی که اسپور در محیط وجود داشته باشد، مثلاً در جزیره گرینارد (Gruinard) انگلستان که در طی جنگ جهانی دوم توسط خود آنان آلوده گردید، پس از بررسی‌های متعدد مشخص شد اسپور سیاه زخم در جزیره پس از ۳۶ سال زنده مانده است. لذا تصمیم به رفع آلودگی از جزیره گرفتند و با استفاده از ۲۸۰ تن فرمالدئید (Formaldehyde) و ۲۰۰۰ تن آب دریا این آلودگی را از بین بردند. توصیه شده است که : هرکس که بنوعی با بیمار و یا وسایل آلوده در تماس باشد، لازم است خود و وسایل مربوطه را با آب و صابون شستشو دهد. استفاده از آنتی‌بیوتیک‌ها همانند سیپروفلوکساسین خطر ابتلای به بیماری را کاهش می‌دهد.

حال این سؤال مطرح می‌شود که برای رفع آلودگی (decontamination) چه باید کرد؟

ضد عفونی کننده مناسب برای رفع آلودگی از اسپور بیماری سیاه زخم عبارتند از

- ۱- فرمالدئید (formaldehyde) { pH-۸.۰-۸.۵
- ۲- گلو تارالدئید (Glutaraldehyde)
- ۳- آب اکسیژنه (Hydrogen preoxide)
- ۴- اسید پراستیک (peracticacid)

مواد ضد عفونی کننده فوق برای منهدم نمودن اسپور بیماری سیاه زخم می‌تواند مورد استفاده قرار گیرند. موضوع هزینه‌ها از نظر اقتصادی می‌تواند سبب انتخاب یکی از مواد فوق بر دیگری باشد.

توجه ۱ : البته آب اکسیژنه و اسید پراستیک در محیط آلوده به خون توصیه نمی‌گردد.

توجه ۲ : برای رفع آلودگی با استفاده از مواد شیمیایی فوق استفاده از لباس محافظ به همراه عینک و شیلد (shields) برای جلوگیری فرد از آلودگی احتمالی لازم است.

توجه ۳ : گرفتن دوش با آب تمیز و فشار قوی در رفع آلودگی توصیه می‌گردد.

برای ضدعفونی سطح میز کار و محیط کار آزمایشگاه چه ماده‌ای توصیه می‌گردد؟
 محیط کار، و سایر وسایل را می‌توان با هیپوکلریت ضدعفونی کرد. زیرا ماده ضدعفونی کننده هیپوکلریت (Hypochlorites) اثر اسپورکشی بسیار خوبی از خودشان نشان داده است. باید توجه داشته باشیم که استفاده از ماده هیپوکلریت برای ضدعفونی سطوح چوبی توصیه نمی‌شود.

ضدعفونی سطوح اتاق‌ها، محل‌های نگهداری دام‌ها و خودروها چگونه انجام می‌شود؟
 ضد عفونی این اماکن و وسایل شامل ضدعفونی مقدماتی، شستشو و تمیز نمودن و ضدعفونی نهایی می‌باشد که می‌تواند با استفاده از ضدعفونی کننده‌های مناسب که شرح آن در فوق گذشت بویژه فرمالدئید ۵٪ انجام شود.

ضدعفونی اولیه (preliminary disinfection): ۱-۱/۵ لیتر به ازای هر متر مربع برای مدت ۲ ساعت با یکی از مواد شیمیایی زیر می‌تواند انجام شود فرمالدئید ۱۰٪، و یا گلوئارالدئید (glutaraldehyde) ۴٪ تمیز نمودن (cleaning): شستشوی کلیه سطوح با آب گرم فراوان توصیه می‌گردد. فرد اقدام کننده بایستی از کلیه وسایل محافظتی استفاده نماید.

ضدعفونی نهایی (Final disinfection): این مرحله که ۲ ساعت به طول می‌انجامد می‌تواند با استفاده از یکی از ضدعفونی کننده‌ها چون فرمالدئید ۱۰٪، Glutaraldehyde ۴٪، آب اکسیژنه ۳٪ و اسید پراستیک ۱٪ انجام شود. این امر پس از ۱۲ ساعت می‌تواند موارد فوق را از اسپور آنتراکس عاری نماید.

توجه ۱: آب اکسیژنه و اسید پراستیک برای محیط‌هایی که به خون آلوده شده باشد توصیه نمی‌گردد تهویه مجدد پس از ضدعفونی ضروری است.

توجه ۲: در موقع استفاده از فرمالدئید بایستی پوست و چشم‌ها را از مواجهه با آن محافظت نمود و در مدت ضدعفونی از ورود به اینگونه اماکن خودداری کرد.

ابزار و وسایل پزشکی را چگونه می‌توان از وجود اسپور آنتراکس پاک نمود؟
 وسایل و ابزار پزشکی با انجام استریلیزاسیون در درجه حرارت 121°C به مدت ۳۰ دقیقه در فشار ۱۵ پوند بر اینچ مربع می‌تواند آن‌ها از وجود هرگونه اسپور عاری نماید.

محیط‌های بسته، کابینت‌ها و اتاق‌ها چگونه و با چه موادی ضدعفونی میشوند؟
 استفاده از ۴ لیتر آب به همراه ۴۰۰ سی سی فرمالین در کتری الکتریکی می‌تواند بخوبی سبب ضدعفونی اینگونه محیط‌ها شود البته لازم است این امر حداقل ۴ ساعت بطول انجامد و سپس تهویه انجام شود.
تذکر: قبل از فومیگاسیون لازم است کلیه درزها و شکاف درب‌ها با چسب بخوبی گرفته و پوشیده شوند. درب‌ها بایستی کاملاً بسته شوند.

ضد عفونی آب‌ها چگونه و با چه موادی انجام میشوند؟

در صورتی که آب به اسپور آنتراکس آلوده گردد با استفاده از کلر هم می‌توان به ضد عفونی آب آلوده اقدام نمود. البته مشکل آنجا رخ خواهد داد که مواد آلی موجود در آب سبب خنثی نمودن کلر شوند و تأثیر آن را برای از بین بردن اسپور کاهش دهند. و لذا ممکن است از فیلتراسیون برای این امر استفاده گردد.

البسه، پتو، ملحفه و .. چگونه از اسپور سیاه زخم می‌توانند رفع آلودگی شوند؟

اتوکلاو نمودن اینگونه وسایل در 121°C برای مدت ۳۰ دقیقه بسیار مؤثر خواهد بود. وسایلی که یکبار مصرف نیستند همانند لباس، چکمه و ... می‌توانند در محلول فرمالدئید ۴٪ نگه داشته شوند.

توجه: ضمناً اگر مواد و ابزار را نتوان حرارت داد، بهتر است در chamber حاوی فرمالین به آرامی بوسیله وسایل الکتریکی حرارت داد.

کمک‌های نخستین

رفع آلودگی در پوست

برای پوست بهتر است با محلول هیپوکلریت شستشو شود. که حداقل حاوی ۵۰۰۰ PPM هیپوکلریت باشد و این امر بایستی برای یک دقیقه به طول انجامد و بلافاصله بایستی با آب گرم و صابون شستشو شود. دقت شود اگر جراحی در پوست ایجاد شده باشد، بهتر است با استفاده از آب شستشو داده شود.

رفع آلودگی در چشم

اگر این امر سبب آلودگی در چشم‌ها شود چشم‌ها بایستی به میزان زیاد در زیر آب ولرم شستشو گردد. البته از مالیدن چشم‌ها بایستی امتناع شود و فرد حادثه دیده حداقل بایستی به مدت یک هفته تحت مراقبت باشد.

رفع آلودگی در دهان

اگر دهان به اسپور آلوده شود بایستی آلودگی را بلافاصله بیرون ریخت و با استفاده از هیپوکلریت به میزان ۲۰۰۰ PPM و مواد شستشو دهنده دیگر، دهان شستشو گردد و سپس با آب فراوان شستشو داده شود.

بحث

اگر جهان بر معاهدات بین المللی اصرار بورزد شاید ضرورتی نباشد که آینده انسان‌ها با اضطراب سپری شود و این امر نیاز به اراده‌ای محکم و مستمر تحت نظر سازمان‌های بین المللی دارد حال که بیماری آبله با همت و تلاش سازمان جهانی بهداشت و کشورهای عضو از صحنه گیتی رخت بر بسته است، این تلاش‌ها لازم است باز هم ادامه یابد تا ویروس آن که گفته می‌شود در آمریکا و روسیه نگهداری می‌شود در راستای اهداف غیرانسانی مورد استفاده قرار نگیرد.

وقایع نگاشته شده در اثر گسترش و شیوع بیماری آبله قبل از ریشه کنی آن غم انگیز است. این امر تنها اختصاص به آبله ندارد بلکه دیگر بیماریها از جمله طاعون و آنتراکس و ... را نیز دربرمی گیرد جهان امروز با رشد فزاینده مسافرت ها و مبادلات کالاها بروز اینگونه بیماری های ناشی از حملات میکروبی را به لحاظ همین تماس نزدیک نسبت به گذشته در حداقل زمان از هر نقطه از دیگر کشورهای جهان را تحت تأثیر متقابل قرار خواهد داد.

نتیجه گیری

عوامل بیولوژیک بعنوان سلاح بیولوژیک و یا اقدامات بیوتروریستی مورد استفاده قرار گرفته اند و نگرانی آینده را نیز همچنان تحت الشعاع خود قرار داده است. مهمترین و شاید اساسی ترین راه مقابله با اقدامات بیوتروریستی در درجه اول تقویت سیستم مراقبت بهداشتی برای تشخیص و عکس العمل سریع در مقابله با عوامل بیولوژیک باشد و همچنین تقویت بهداشت اعم از فردی و یا عمومی می تواند خطر ناشی از این اقدام غیرانسانی را یا از بین ببرد و یا به حداقل برساند. بدیهی است که نقش و آگاهی تیم پزشکی و بهداشتی در این امر بسیار کلیدی و اساسی می باشد.

به هر حال می توان خلاصه نمود که مقابله با کاربرد عوامل بیولوژیک در جنگ های غیرمتعارف و بیوتروریسم یک راه، بیشتر ندارد و آن هم جز توسعه بهداشت نیست و این امر در کشورهای در حال توسعه از اهمیت مضاعف برخوردار است زیرا سهولت دسترسی به بهداشت و ارزان بودن تأمین آن برای جامعه می تواند راه نوید بخشی در مقابله با بیوتروریسم محسوب گردد. منتهی بشرط آنکه تعمیم و گسترش بهداشت مورد توجه همگان قرار گیرد.

منابع :

- 1) LCDR Andrew G. Robertson et al. From ASPS to Allegation. Biological warfare in history. *Military Medicine* ; 1995; 160(18) : 369-73
- 2) O' Toole T . Emerging illness and bioterrorism and bioterrorism : Implication for public Health . *J urban Health* 2001; 78(2) : 396-402.
- 3) Fee E, Brown TM. Preemptive biopreparedness ; Can we learn anything from history ? *An I Public Health* 2001; 91 (5) : 721-6.
- 4) Hoomler H. Are water supplies safe from bioterrorism . *Postgrad Med* 2001; 109(1) : 18.
- 5) Carter A, Deutsch J, Zelicow P. Catastrophic terrorism *Foreign Aff.* 1998; 77:80-95.

- 6) Lew D. *Bacillus anthracis* (anthrax). In: Mandell GL, Bennett JE, Dolin R, eds. *Principles and Practices of Infectious Disease* New York, NY: Churchill Livingstone Inc; 1995:1885-1889.
- 7) Christopher GW, Cieslak TJ, Pavlin JA, Eitzen EM. *Biological warfare: a historical erspective*. *JAMA*.1997;278:412-417.
- 8) Cole LA. *The specter of biological weapons*. *Sci Am*. December 1996:60-65.
- 9) *Public Health Service Office of Emergency Preparedness. Proceedings of the Seminar on Responding to the Consequences of Chemical and Biological Terrorism* Washington, DC: US Dept of Health and Human Services; 1995.
- 10) WuDunn S, Miller J, Broad W. *How Japan germ terror alerted world*. *New York Times*. May 26, 1998:1-6.
- 11) Meselson M, Guillemin J, Hugh-Jones M, et al. *The Sverdlovsk anthrax outbreak of 1979*. *Science*. 1994;266:1202-1208.
- 12) *World Health Organization. Health Aspects of Chemical and Biological Weapons*. Geneva, Switzerland: World Health Organization; 1970:98-99.
- 13) Simon JD. *Biological terrorism: preparing to meet the threat*. *JAMA*.1997;278:428-430.
- 14) Cristy GA, Chester CV. *Emergency Protection Against Aerosols*. Oak Ridge, Tenn: Oak Ridge National Laboratory; 1981. Publication ORNL-5519.
- 15) Kaufmann AF, Meltzer MI, Schmid GP. *The economic impact of a bioterrorist attack*. *Emerg Infect Dis*. 1997;3:83-94.
- 16) Kohout E, Sehat A, Ashraf M. *Anthrax: a continuous problem in south west Iran*. *Am J Med Sci*. 1964;247:565.
- 17) Pienaar UV. *Epidemiology of anthrax in wild animals and the control on anthrax epizootics in the Kruger National Park, South Africa*. *Fed Proc*. 1967;26:1496-1591.
- 18) Dragon DC, Rennie RP. *The ecology of anthrax spores*. *Can Vet J*. 1995;36:295-301.

- 19) Titball RW, Turnbull PC, Hutson RA. The monitoring and detection of *Bacillus anthracis* in the environment. *J Appl Bacteriol.* 1991;70(suppl):9S-18S.
- 20) Brachman PS, Friedlander A. Anthrax. In: Plotkin SA, Orenstein WA, eds. *Vaccines* 3rd ed. Philadelphia, Pa: WB Saunders Co; 1999:629-637.
- 21) Brachman PS. Inhalation anthrax. *Ann N Y Acad Sci.* 1980;353:83-93.
- 22) Friedlander A. Anthrax. In: Zajtchuk R, Bellamy RF, eds. *Textbook of Military Medicine: Medical Aspects of Chemical and Biological Warfare* Washington, DC: Office of the Surgeon General, US Dept of the Army; 1997:467-478.
- 23) Friedlander A, Welkos SL, Pitt ML, et al. Postexposure prophylaxis against experimental inhalation anthrax. *J Infect Dis.* 1993;167:1239-1242.
- 24) Williams RP. *Bacillus anthracis* and other spore forming bacilli. In: Braude AI, Davis LE, Fierer J, eds. *Infectious Disease and Medical Microbiology* Philadelphia, Pa: WB Saunders Co; 1986:270-278.
- 25) Ross JM. The pathogenesis of anthrax following the administration of spores by the respiratory route. *J Pathol Bacteriol.* 1957;73:485-495.
- 26) Glassman HN. Industrial inhalation anthrax. *Bacteriol Rev.* 1966;30:657-659.
- 27) Defense Intelligence Agency. *Soviet Biological Warfare Threat.* Washington, DC: US Dept of Defense; 1986. Publication DST-161OF-057-86.
- 28) Amramova FA, Grinberg LM, Yampolskaya O, Walker DH. Pathology of inhalational anthrax in 42 cases from the Sverdlovsk outbreak in 1979. *Proc Natl Acad Sci U S A.* 1993;90:2291-2294.
- 29) Franz DR, Jahrling PB, Friedlander A, et al. Clinical recognition and management of patients exposed to biological warfare agents. *JAMA.* 1997;278:399-411.
- 30) Dahlgren CM, Buchanan LM, Decker HM, et al. *Bacillus anthracis* aerosols in goat hair processing mills. *Am J Hyg.* 1960;72:24-31.
- 31) Pile JC, Malone JD, Eitzen EM, Friedlander A. Anthrax as a potential biological warfare agent. *Arch Intern Med.* 1998;158:429-434.
- 32) Institute of Medicine National Research Council. *Improving Civilian Medical Response to Chemical and Biological Terrorist Incidents.* Washington, DC: National Academy Press; 1998:1-70.

- 33) Centers for Disease Control and Prevention. Bioterrorism alleging use of anthrax and interim guidelines for management United States, 1998. MMWR Morb Mortal Wkly Rep. 1999;48:69-74.
- 34) Penn C, Klotz SA. Anthrax. In: Gorbach SL, Bartlett JG, Blacklow NR, eds. Infectious Diseases Philadelphia, Pa: WB Saunders Co; 1998:1575-1578.
- 35) Brachman PS. Anthrax. In: Hoeprich PD, Jordan MC, Ronald AR, eds. Infectious Diseases Philadelphia, Pa: JB Lippincott; 1994:1003-1008.
- 36) Anthrax vaccine, military use in Persian Gulf region [press release]. Washington, DC: US Dept of Defense; September 8, 1998.
- 37) Ivins BE, Fellows P, Pitt ML, et al. Efficacy of standard human anthrax vaccine against *Bacillus anthracis* aerosol spore challenge in rhesus monkeys. *Salisbury Med Bull.* 1996;87:125-126.
- 38) Barnes JM. Penicillin and *B anthracis*. *J Pathol Bacteriol.* 1947;194:113-125.
- 39) Odendaal MW, Peterson PM, de Vos V, Botha AD. The antibiotic sensitivity patterns of *Bacillus anthracis* isolated from the Kruger National Park. *Onderstepoort J Vet Res.* 1991;58:17-19.
- 40) Stepanov AV, Marinin LI, Pomerantsev AP, Staritsin NA. Development of novel vaccines against anthrax in man. *J Biotechnol.* 1996;44:155-160.
- 41) Perkins WA. Public health implications of airborne infection. *Bacteriol Rev.* 1961;25:347-355.
- 42) American Public Health Association. Anthrax In: Benenson AS, ed. *Control of Communicable Diseases Manual* Washington, DC: American Public Health Association; 1995:18-22.
- 43) Morse S, McDade J. Recommendations for working with pathogenic bacteria. *Methods Enzymol.* 1994;235:1-26.
- 44) Chinn KS. Reaerosolization Hazard Assessment for Biological Agent-Contaminated Hardstand Areas. Life Sciences Division, Dugway Proving Ground, Utah: US Dept of the Army; 1996:1-40. Publication DPG/JCP-96/012.
- 45) Resnick IG, Martin DD, Larsen LD. Evaluation of Need for Detection of Surface Biological Agent Contamination. Dugway Proving Ground, Life Sciences Division, US Dept of the Army; 1990:1-35. Publication DPG-FR-90-711.

46) Manchee RJ, Stewart WD. The decontamination of Gruinard Island. Chem Br. July 1988;690-691.

47) US Army Medical Research Institute of Infectious Diseases, Centers for Disease Control and Prevention, and US Food and Drug Administration. Medical Response to Biological Warfare and Terrorism. Gaithersburg, Md: US Army Medical Research Institute of Infectious Diseases, Centers for Disease Control and Prevention, and US Food and Drug Administration; 1998.

48) Pomerantsev AP, Staritsin NA, Mockov YV, Marinin LI. Expression of cereolysine AB genes in Bacillus anthracis vaccine strain ensures protection against experimental hemolytic anthrax infection. Vaccine. 1997;15:1846-1850.

