



وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی
اداره کل پدافند غیرعامل



جمهوری اسلامی ایران
وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی

شیوه نامه برخورد با بیماران آلوده شده به سم ریسین

Medical Approach to Ricin Poisoning

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱.....	۱- ویژگی‌های ماده
۱.....	۱-۱- نام ماده
۱.....	۲-۱- میزان سمیت
۱.....	۳-۱- ویژگی‌ها سم ریسن
۲.....	۴-۱- مکانیسم اثر
۲.....	۵-۱- منابع تولید و کاربرد
۲.....	۲- روش‌های مواجهه و آلودگی
۲.....	۱-۲- تماس گوارشی
۳.....	۲-۲- تماس استنشاقی
۳.....	۳-۲- تماس پوستی
۳.....	۳- علائم و نشانه‌های بالینی مسمومیت حاد
۳.....	۱-۳- روش خوراکی
۴.....	۲-۳- تزریق عضلانی - زیر جلدی
۴.....	۳-۳- روش استنشاقی
۵.....	۴-۳- یافته‌های آزمایشگاهی
۶.....	۵-۳- مزمن
۶.....	۴- عوارض مسمومیت با سم ریسین
۷.....	۵- تشخیص
۷.....	۱-۵- تشخیص مورد مسموم
۸.....	۲-۵- تشخیص افتراقی‌ها
۸.....	جدول ۱- تشخیص‌های افتراقی مسمومیت با ریسین با توجه به راه تماس
۹.....	۶- پیش‌آگهی
۹.....	۷- طبقه‌بندی احتمال مسمومیت

- ۷-۱- مشکوک (Suspected) ۹
- ۷-۲- احتمالی (Probable) ۹
- ۷-۳- تایید ۹
- ۸- شعاع ایزولاسیون و شعاع اقدامات حمایتی ۹
- ۹- کاربرد تجهیزات حفاظت شخصی ۱۰
- ۱۰- اقدامات پزشکی پیش بیمارستانی ۱۱
- ۱۰-۱- اقدامات در منطقه داغ ۱۱
- ۱۰-۲- اقدامات در منطقه گرم ۱۱
- ۱۰-۳- اقدامات در منطقه سرد ۱ ۱۳
- شکل ۱: پروتکل برخورد با حادثه تروریستی ریسین ۱۵
- ۱۱- اقدامات در بیمارستان و مراکز درمانی ۱۶
- ۱۲- نکات مهم ۱۷
- ۱۳- منابع ۱۸

۱- ویژگی‌های ماده

۱-۱- نام ماده

ریسین

نام لاتین: Ricin

فرمول شیمیایی: $C_{21}H_{16}FN_3OS$

علامت اختصاری: RT

۱-۲- میزان سمیت

سمیت خیلی زیاد

شدت سمیت این سم درحالت استنشاقی نسبت به روش خوراکی حدود ۱۰۰ برابر بیشتر است (20 mg/kg درخوراکی در مقابل 3-5 $\mu\text{g}/\text{kg}$ در استنشاقی).

مقدار کشنده ریسین در فرم تزریقی در یک انسان 5-20 $\mu\text{g}/\text{kg}$ تخمین زده می‌شود.

اگر ریسین به صورت ذرات ریز در هوا پخش شود توانایی آلوده کردن محصولات کشاورزی را دارد.

مقادیر سمی و کشنده سم ریسین

- دوز توکسیک خوراکی: 20 mg/kg

- دوز کشنده فرم تزریقی در یک انسان 5-20 $\mu\text{g}/\text{kg}$

حداقل دوزی که برای سلامت فرد می‌تواند خطرناک باشد (IDLH) تعیین نشده است

۱-۳- ویژگی‌ها سم ریسین

ریسین پودر سفید رنگ محلول در آب است. این سم یک گلیکوپروتئین است که در دانه کرچک وجود دارد و شدیداً برای سلول‌های پستانداران سمی است.

ریسین در محیط پایدار و قابل اشتعال است و زمانی که حرارت داده می‌شود اکسیدهای سمی نیتروژن از خود متصاعد می‌کند.

۱-۴- مکانیسم اثر

سم ریسین یک توکس آلبومین^۱ است که جزو خانواده سموم A-B^۲ می‌باشد و دو بخش مجزا دارد: بخش A (32kDa) و پلی پپتید B (34KDa). دو بخش این سم به کمک باندهای دی سولفیدی به هم متصل می‌شوند. بخش B به کمک محل‌هایی برای اتصال به گالاکتوز و یا مانوز به قندهای سطحی سلول متصل شده و باعث ورود سم ریسین به داخل سلول از طریق فاگوسیتوز می‌شود (تقریباً ۱۰٪ در هر ساعت). قسمت عمده وارد شده به سلول خنثی می‌شود. بخش کوچکی از آن به شبکه گلژی سلول رسیده و در آنجا به دو بخش A و B تقسیم می‌شود. هر مولکول بخش A سم ریسین می‌تواند ۱۵۰۰ تا ۲۰۰۰ ریبوزوم را در هر دقیقه غیر فعال کند و باعث مرگ سلول شود. علاوه بر این سم ریسین باعث آپوپتوز سلول، اختلال متابولیسم منیزیوم و کلسیم، آزاد شدن فاکتورهای التهابی، فاکتورهای واکنش فاز حاد و عوامل استرس اکسیداتیو می‌گردد. بدلیل وجود مانوز در سطح سلول‌های کوپفر کبد این بافت به سمیت ریسین حساس است.

۱-۵- منابع تولید و کاربرد

سم ریسین ماده ای بسیار سمی است که حدود ۱-۵٪ وزن دانه های گیاه کرچک^۳ را شامل می‌شود. از دانه‌های این گیاه روغن کرچک استخراج می‌شود. چون ریسین محلول در آب است لذا در بخش روغنی روغن کرچک ورود پیدا نمی‌کند و روغن کرچک فاقد این جز است.

روغن کرچک علاوه بر کاربرد در علم پزشکی به عنوان ملین، در صنعت نیز به عنوان لغزنده کننده و در صنایع رنگ و تولید ترکیبات آرایشی کاربرد دارد.

۲- روش‌های مواجهه و آلودگی

ریسین از طریق خوراکی، استنشاقی، تزریقی و تماس چشمی می‌تواند جذب شود و مسمومیت ایجاد کند.

۲-۱- تماس گوارشی

سم ریسین احتمالاً توسط اسید معده تخریب می‌گردد و بدلیل بزرگی اندازه سم جذب گوارشی کمی دارد، لذا سمیت در روش خوراکی کمتر است. همچنین در مصرف خوراکی بدلیل اتصال سم ریسین به مولکول‌های

۱-Toxalbumin

۲- بسیاری از سموم باکتریال از این گروه هستند. مثل کلرا و پروتئوس

۳- Ricinus communis L

Medical Approach to Ricin Poisoning

کربوهیدرات (گالاکتوز) خورده شده و ترشح شده توسط مخاط دستگاه گوارش اثر سم کاهش می‌یابد. از جمله عوامل موثر در شدت مسمومیت در روش خوراکی به خلوص سم، روش تجویز (گاوژ و یا خوراکی)، حجم محتویات معده در زمان مصرف سم می‌توان اشاره کرد.

۲-۲- تماس استنشاقی

در استنشاق سم ریسین، اندازه ذرات از اهمیت خاصی برخوردار است و در محل رسوب و میزان کشندگی (بر اساس مدل حیوانی) موثر است. بدلیل اینکه ساخت سلاح بیولوژیکی که در آن سم ریسین به اندازه‌ای از ذرات باشد که بتواند بخوبی به ریه نفوذ نموده و در آنجا رسوب نماید سخت است لذا آلوده کردن غذا و آب ساده‌تر است.

۲-۳- تماس پوستی

ریسین از طریق پوست آسیب دیده و زخم قابل جذب است ولی قدرت نفوذ از پوست سالم را ندارد مگر اینکه در یک ناقل که باعث افزایش توان نفوذ ریسین می‌گردد حل شود و یا توسط گلوله‌های کوچک آلوده به ریسین به داخل بدن تزریق شود.

نحوه رخ دادن مسمومیت با سم ریسین

سم ریسین سمی بسیار مهلک و کشنده است که عمدتاً برای مقاصد تروریستی از آن استفاده می‌شود مواردی از مسمومیت اتفاقی و یا عمدی با سم ریسین در افراد بالغ و کودکان مشاهده شده که دانه‌های کرچک را به برای مقاصد مختلف (رفع یبوست، اشتباه با دانه‌های لوبیا، کنجاوی و یا خودکشی) می‌خورند

۳- علائم و نشانه‌های بالینی مسمومیت حاد

بسته به راه ورود سم علائم بالینی متفاوت است

۱-۳- روش خوراکی

سمیت سم ریسین معمولاً ۴-۶ ساعت بعد از بلع سم ظاهر می‌شود هر چند که تا ۱۰ ساعت بعد هم ممکن است بروز کند.

درد شکم، تحریک حلق و حنجره، استفراغ و اسهال علائم اولیه مسمومیت هستند (در بیمارانی که دانه کرچک خورده‌اند). در اثر خوردن سم ریسین انواع مختلف خون‌ریزی گوارشی مثل هماتمز، ملنا و هماتوشزی

بدلیل نکروز بخش‌های مختل لوله گوارش می‌تواند بروز کند. همچنین این کار باعث نکروز کبد، طحال و کلیه‌ها می‌شود.

کاهش حجم خون باعث دهیدراتاسیون، افت فشار خون، تاکی کاردی و سیانوز می‌شود. شوک هیپوولومیک و نارسائی کلیه در اثر کاهش حجم شدید بروز می‌کند. افت قند خون و همولیز هم شایع هستند.

حتی در افراد به ظاهر سالم ممکن است عوارض سمیت سلولی تا ۵ روز بعد بروز کند

۳-۲- تزریق عضلانی - زیر جلدی

حدود ۱۰-۱۲ ساعت بعد از تزریق عضلانی ریسین علائمی مشابه سپسیس شامل تهوع، استفراغ، بی‌اشتهایی، تب، سردرد، افت فشار خون و گیجی بروز می‌کند. این تزریق همچنین باعث درد شدید و نکروز محل تزریق، نکروز غدد لنفاوی ناحیه و عضلات و علائم سیستمیک متوسط تا شدید می‌گردد. تظاهرات سیستمیک می‌تواند به شکل نکروز کبد، خونریزی گوارشی، نفریت منتشر و اسپلنیت منتشر^۱ بروز کند. تزریق داخل وریدی سم ریسین (مدل حیوانی) باعث ضایعات کلیوی و سلول‌های کوپفر کبدی طی ۴ ساعت شده که به سمت نکروز هپاتوسلولار، ترومبوز عروق کبدی، آسیب سلول‌های اندوتلیال و اختلال انعقادی منتشر داخل عروقی منجر می‌گردد. در مدل‌های حیوانی، تزریق داخل عضله ریسین باعث افزایش آنزیم‌های کبدی، کراتینی کیناز، آمیلاز، بیلی روبین، اختلال متابولیک مثل اسیدوز متابولیک، هیپوگلیسمی کشنده و همچنین میوگلوبین اوری گردیده است.

۳-۳- روش استنشاقی

تاکنون موردی از مرگ حاصل از استنشاق ریسین گزارش نشده است. هر چند که این روش سمی‌ترین روش استفاده از ریسین است و معمولاً در عملیات تروریستی از این روش استفاده می‌شود.

حدود ۴-۱۲ ساعت بعد از تماس استنشاقی با ریسین، بدلیل ویژگی سیتو توکسیستی سم و افزایش نفوذپذیری سد خونی - هوایی^۲ ریه‌ها، تعداد سلول و میزان پروتئین در مایع الوئولی افزایش می‌یابد. این روند تا حدود ۳۰ ساعت بتدریج بدتر شده و به سمت ادم ریوی غیر قلبی و پر شدن فضای الوئولی پیش می‌رود. در این زمان قربانی هیپوکسی، اسیدوز و دیسترس تنفسی را تجربه کرده و نارسائی تنفسی باعث مرگ وی خواهد شد. جذب سیستمیک ریسین از ریه‌ها باعث افزایش واکنش‌های التهابی، آزاد شدن سیتو کاین‌ها،

۱ diffuse splenitis

۲ Air- blood barrier

شروع واکنش‌های التهابی سیستمیک، دردهای عضلانی و تب می‌شود. مسمومیت تنفسی ریسین باعث ضایعات راه‌های هوایی و ریه‌ها نیز می‌شود.

عامل مرگ به روش تجویز بستگی دارد هر چند که ریسین یک سم سلولی است و تمام ارگان‌ها و سیستم‌های بدن را درگیر می‌کند. در بلع این سم شوک ناشی از خون‌ریزی گوارشی، نارسائی کبد و نارسائی کلیوی عامل مرگ هستند. در نوع تزریقی، خون‌ریزی گوارشی، نکروز کبد و نارسائی کلیه عامل مرگ هستند و در فرم استنشاقی هیپوکسی ناشی از صدمات ریوی عامل مرگ می‌باشد.

کنژکتیویت با غشاء کاذب و تحریک ملتحمه در مدل حیوانی تماس با سم ریسین گزارش شده است.

سندرم حاد نشت عروقی (VLS) از عوارض سمیت سیستمیک ریسین می‌باشد. سندرم حاد نشت عروقی بدلیل افزایش نفوذپذیری عروق همراه با نشت مایع و پروتئین ایجاد می‌شود. این روند به سمت ادم بینابینی و نارسائی چند ارگانی پیش می‌رود. مکانیسم این سندرم آزاد شدن سیتوکاین‌ها و فاکتورهای التهابی و همچنین اختلال در قدرت اتصال سلول‌ها به هم و به ماتریکس زمینه‌ای می‌باشد، که باعث برهم‌ریختگی پیوستگی عروقی می‌گردد. تظاهرات این سندرم عبارتند از: احتباس مایع، افزایش وزن، ادم محیطی، کاهش آلبومین^۱، ادم ریوی، افیوژن پریکارد، افیوژن پلور، اولیگوری، افت فشار خون، تنگی نفس. در موارد شدید نارسائی تنفسی و قلبی بروز می‌کند.

۳-۴- یافته‌های آزمایشگاهی

سم ریسین تا ۲۴ ساعت بعد از تماس در بافت و ترشحات بدن و سواپ بینی به روش الیزا قابل تشخیص است. حد تشخیصی این روش 0.1 ng/mL (1.54 pmol/L) است. ریسینین^۳ در ادرار تا ۴۸ ساعت بعد از تماس قابل شناسائی است و نشانگر خوبی در مورد تماس است. بدلیل ایمنی‌زایی بالای ریسین در افرادی که بعد از تماس با این سم زنده مانده‌اند تا ۲ هفته بعد آنتی‌بادی آن قابل ارزیابی است. مرکز کنترل و پیشگیری بیماری‌های آمریکا^۴ برای شناسائی نمونه‌های مشکوک به آلودگی با ریسین روش PCR را پیشنهاد می‌کند.

۱ hypoalbuminemia

۲ ELISA= enzyme-linked immunosorbent assay

۳ Ricinine

۴ Centers for Disease Control and Prevention =CDC

Medical Approach to Ricin Poisoning

در مدل‌های حیوانی و بیماران مسموم با ریسین، افزایش آنزیم‌های کبدی، کراتین کیناز، آمیلاز، بیلی روبین، هیپوگلیسمی کشنده، اختلالات متابولیک مثل اسیدوز متابولیک، اختلال انعقادی منتشر داخل عروقی^۱، همولیز و میوگلوبین اوری گزارش شده است.

در انسان لوکوسیتوز گذرا (۲-۵ برابر نرمال) بدنبال تزریق عضلانی و خوراکی گزارش شده است.

۳-۵- مزمن

در کارگرانی که با دانه‌های کرچک در تماس هستند، علائم حساسیتی مثل خارش گلو - بینی، گرفتگی بینی، خارش چشم، کهیر و احساس تنگی نفس و سنگینی قفسه سینه ممکن است بروز می‌کند.

در مدل حیوانی تجویز مزمن پودر دانه کرچک به حیوانات باعث آسیب کلیه و ریه، اختلال عملکرد طحال و تیموس شده و همچنین میزان مصرف غذای حیوانات را کاهش داده است.

معیارهای مسمومیت شدید

افت فشار خون
سیانوز
شوک هیپولومیک
نارسائی کلیه
نارسائی تنفسی و نارسائی قلبی
سندرم حاد نشت عروقی (VLS)

۴- عوارض مسمومیت با سم ریسین

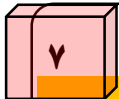
عوارض حاد مسمومیت با سم ریسین شامل مواردی از قبیل :

خون ریزی گوارشی

اسهال شدید و اختلال آب و الکترولیت

نکروز کبد

۱- disseminated intravascular coagulopathy= DIC



نارسائی کلیه

التهاب طحال

ادم ریه، خونریزی ریوی و نارسائی تنفسی

سندرم حاد نشت عروقی (VLS)

۵- تشخیص

۵-۱- تشخیص مورد مسموم

هیچ تست تشخیصی تاییدی برای این مسمومیت وجود ندارد و تنها حدس بالینی براساس شرح حال، علائم بالینی و آزمایشات بیوشیمیائی اساس تشخیص و درمان است. موارد آزمایشگاهی زیر کمک کننده است:

(الف) وجود ریسین در ناحیه حلق بینی (نمونه‌گیری به کمک یک سواپ) در موارد استنشاقی.

(ب) وجود سم ریسین در مدفوع و یا محتویات معده (در موارد خوراکی).

(ج) وجود ریسینین در ادرار

(د) وجود آنتی‌بادی ریسین ۷ در خون

شرایط زیر احتمال مسمومیت با سم ریسین را افزایش می‌دهد (مخصوصاً وقتی که سم ریسین به عنوان سلاح بیولوژیک استفاده می‌شود)

۱) دیسترس تنفسی در گروه زیادی از افراد سالم که در تماس با هوای آلوده به ریسین بودند

۲) خونریزی گوارشی و افت فشار خون در افراد متعدد که یک غذای را خورده‌اند.

۳) فردی با ریسک بالای ترور که به شکل حاد دچار سندرم حاد نشت عروقی^۱ می‌شود.

سمیت ریسین وابسته به دوز است و از یک فرد بدون علامت یا با علائم موضعی تا سمیت سیستمیک مثل اختلالات کلیوی و کبدی می‌تواند بروز کند.

۱- Vascular leak syndrome =VLS

Medical Approach to Ricin Poisoning

۵-۲- تشخیص افتراقی‌ها

تشخیص افتراقی‌ها در جدول (۱) آمده است:

جدول ۱- تشخیص‌های افتراقی مسمومیت با ریسین با توجه به راه تماس

سایر عوامل	عوامل عفونی	راه تماس
سم آبرین (Abrusprecatorius) پاک کننده‌ها هیدورکربن‌های ساده ترکیبات دارویی (کلشی سین، سالیلات، دیگوکسین، داروهای شیمی درمانی آنتی متابولیت) مواد سوزاننده (اسیدها، بازها) مسمومیت با ماهی‌های مولد اسهال (okadaic acid) گونه‌های قارچ‌ها (Boletes species , Lactarius) (species, Amanita phalloides) مسمومیت‌های گیاهی (سرخاب کولی، گیاهان حاوی سم سولانین) فلزات (آرسنیک، جیوه، مس، سرب، کادمیوم)	Enterotoxins of Staphylococcus aureus Clostridium perfringens Escherichia coli Bacillus cereus(Type I) Enterocolitica Yersinia Salmonella Cholera Shigella Campylobacter jejuni عواملی که باعث سپسیس می شوند .	خوراکی
سم آبرین پارکوات گازهای محرک مثل (کلر، اوزون، فسفین، فسژن واکسید های نیتروژن) تب بخار فلزات (Metal fume fever) تب بخار پلیمری (موادجانبی پیرولیز پلیمرهای ارگانوفلورین مثل Teflon و Kevlar)	آنفلانزا تب Q انتراکس تولارمی تنفسی طاعون تنفسی	استنشاقی
گزش مار افعی گزش عقرب سمی گادیم خوزستان (hemiscorpius lepturus)	سلولیت	تزریقی

۶- پیش‌آگهی

تمام بیماران بدون علامت باید در بیمارستان بستری شوند. در موارد بلع خوراکی ریسین و یا موارد استنشاقی به صورت معمول بیماران بین ۴-۳۶ ساعت علامت دار می‌شوند و بهتر است بیمار در سرپس مراقبت‌های ویژه نگهداری شود. بیمارانی که بیش از ۱۲ ساعت بعد از تماس خوراکی و یا استنشاقی بدون علامت هستند کمتر احتمال بروز مسمومیت دارند. ولی در مدل‌های حیوانی علائم ۲۰-۲۴ ساعت بعد از تماس استنشاقی دیده شده است لذا در زمان ترخیص به بیمار توصیه می‌گردد که در صورت علامت‌دار شدن سریعاً به مرکز درمانی مراجعه کند. بیمارانی که بعد از ۳۶ ساعت بدون علامت هستند بعید است علامت‌دار شوند.

۷- طبقه‌بندی احتمال مسمومیت

۷-۱- مشکوک (Suspected)

در شرایط زیر باید به مسمومیت با سم ریسین شک کرد:

(الف) تظاهرات بالینی که با سمیت با ریسین تطابق دارد در یک تا چند نفر آلود شده به یک ماده ناشناخته
(ب) تعداد غیر معمول افراد که با یک تابلو سمیت یکسان بروز می‌کنند.
(ج) مرگ‌های غیر قابل توجیه و غیر منتظره افراد سالم
(د) افرادی که ویژگی مشترک دارند (مانند استفاده از یک غذا و یک محل کار) و علائم یکسان دارند.
(ه) شروع حاد علائم
(و) مرگ ناگهانی حیوانات که قابل توجیه نباشد.

۷-۲- احتمالی (Probable)

شرایط بیان شده در قسمت تشخیص (۵) احتمال مسمومیت با سم ریسین را افزایش می‌دهد (مخصوصاً وقتی که سم ریسین به عنوان سلاح بیولوژیک استفاده می‌شود)

۷-۳- تایید

۸- شعاع ایزولاسیون و شعاع اقدامات حمایتی

Medical Approach to Ricin Poisoning

ریسین کمتر به عنوان یک سلاح کشتار جمعی بکار رفته است و بیشتر برای اقدامات تروریستی و آلوده کردن افراد از طرق تماس نزدیک استنشاقی، خوراندن مواد غذایی آلوده و یا تزریق مستقیم به فرد استفاده شده است. لیکن رعایت کلیه اصول مربوط به مراقبت در برخورد با سلاح‌های شیمیایی و بیولوژیک الزامی است. در صورتی که تانک جنگی، تانکر و یا قطار حاوی ریسین دچار حریق شود فاصله ایزولاسیون حدود ۸۰۰ متر در تمام جهات باید رعایت شود و تا این فاصله باید افراد تخلیه شوند. در صورت نشت محفظه حاوی ریسین فاصله ایمن ۵۰ متر برای مایع و ۲۵ متر برای جامد می‌باشد.^۱ در مورد ایزولاسیون و شعاع ایمن نکاتی مانند جهت باد، جهت جریان آب‌های جاری، وجود افراد پرخطر (مانند کودکان، سالمندان و بیماران) و تجهیزات ایمنی افراد موجود در منطقه نیز باید در نظر گرفته شود.

۹- کاربرد تجهیزات حفاظت شخصی

افرادی که در ناحیه آلوده به سم ریسین فعالیت می‌کنند باید از تجهیزات سطح B استفاده نمایند. سطح B معمولاً در مناطقی استفاده می‌شود که بیشترین خطر عامل تنفسی باشد و خطرات تماس پوستی کمتر باشد. سطح B شامل تجهیزات زیر می‌باشد:

الف) ماسک‌های با فشار مثبت^۲، ماسک‌های شیمیایی^۳ (تایید شده توسط NIOSH)

ب) دستکش داخلی و خارجی مقاوم از نظر شیمیایی

ج) محافظ صورت

د) لباس‌های مقاوم در برابر مواد شیمیایی با پوشش سر

و) روپوش و یا بارانی

ز) بوتین با لایه خارجی مقاوم در برابر مواد شیمیایی.

هرچند در ابتدای کار به دلیل اینکه عامل منتشر شده مشخص نیست، بهتر است که افراد توسط لباس‌های سطح A حفاظت شوند.

۱- در کتابچه راهنمای پاسخ اورژانسی: The Emergency Response Guidebook چاپ ۲۰۱۶ نیز در مورد فاصله ایزولاسیون و شعاع ایمن ریسین مطلبی بیان نشده است

۲ pressure demand

۳ self contained breathing apparatus (SCBA)

سطح Level A: شامل تجهیزات زیر می‌باشد:

(الف) ماسک‌های با فشار مثبت، ماسک‌های شیمیایی (تایید شده توسط NIOSH)

(ب) لباس کامل بسته حمایت شیمیایی

(ج) دستکش داخلی مقاوم از نظر شیمیایی

(د) دستکش خارجی مقاوم از نظر شیمیایی

(ه) پوتین، مقاوم به مواد شیمیایی تا ساق پا که روی لباس و یا زیر لباس پوشیده می‌شود.

۱۰- اقدامات پزشکی پیش بیمارستانی

۱۰-۱- اقدامات در منطقه داغ

بدلیل این که امدادگران و تکنسین‌های HAZMAT لباس‌های سطح B را پوشیده‌اند و این لباس‌ها به شدت دید و مهارت‌های آن‌ها را محدود می‌کند، لذا به طور کلی مهمترین اقدام در این منطقه تخلیه و خارج کردن بیماران از محل است و هیچ آلودگی‌زدایی در این منطقه انجام نمی‌شود. هیچ اقدام درمانی غیر از باز کردن راه هوایی و قرار دادن بیمار در برانکارد (با اقدامات احتیاطی ستون فقرات) در این ناحیه صورت نمی‌گیرد. (چارت ۱)

با توجه به جذب بالای ریسین از طریق استنشاقی، نباید به قربانیانی که نیاز به تنفس مصنوعی دارند مستقیماً تنفس دهان به دهان داده شود؛ در این موارد باید از آمبو بگ و یا ماسک‌های تنفسی با دریچه یک طرفه استفاده نمود.

۱۰-۲- اقدامات در منطقه گرم

منطقه گرم، مناطق اطراف منطقه داغ است و شامل دو ناحیه به عنوان راهروهای دسترسی برای ورود از منطقه داغ به گرم؛ و خروج از منطقه گرم به سرد، و مکان‌هایی برای آلودگی‌زدایی که در آن قربانیان، اعضای تیم Hazmat و تجهیزات مربوطه آلودگی‌زدایی می‌گردند.

هدف از آلودگی‌زدایی کاهش تماس افراد با سم ریسین تا حد امکان است. بهتر است مکان آلودگی‌زدایی در ارتفاع و در سمت مخالف باد (بالا دست باد) باشد. بهتر است راهروی خروج به منطقه سرد در ارتفاع بالاتر و سمت مخالف باد نسبت به ناحیه گرم باشد (جهت کاهش آلودگی مناطق از طریق باد و آب)

اقدامات اولیه شامل

- ۱) ترک محل: خارج کردن مصدوم از منطقه داغ و انتقال مصدوم به منطقه گرم و سرد.
- ۲) رفتن و یا بردن مصدوم به ارتفاعات.
- ۳) کلیه لباس‌های مصدومین را خارج نموده و لباس‌ها در پلاستیک (با ضخامت ۶ میلیمتر^۱) و ظروف مخصوص دارای برچسب جهت آلودگی‌زدایی بعدی و یا معدوم نمودن نگهداری شوند. بهتر است لباس‌ها از سمت پا خارج شوند. کلیه زیورآلات، ساعت‌ها و لوازم جانبی (شانه، گیره، تل موی سر و ...) و وسائلی که فرد همراهش داشته مانند کلید، گوشی تلفن، کیف، اسلحه و ... باید در ظروف و پلاستیک‌های برچسب‌دار مخصوص جهت آلودگی‌زدایی نگهداری شوند.
- ۴) سر، بدن، دست‌ها و صورت را با مقدار زیادی آب و صابون شسته شوند. بهترین محلول، محلول ۰/۱٪ هیپوکلریت سدیم می‌باشد. ولی در صورت نبودن این محلول، آب و صابون و اگر صابون هم نبود، آب ابزار مناسبی جهت شستشو می‌باشد. محلول مناسب باید PH بین ۸ تا ۱۰/۵ داشته باشد. از برس‌های خیلی نرم برای آلودگی‌زدایی بهتر می‌توان استفاده کرد در زمان شستشو باید. شدیداً مراقب بود که به پوست آسیب نرسد. جهت شستشوی افراد باید از بالا به پایین (سر به پا) باشد. حتماً روی زخم‌ها پوشانیده شوند و تلاش شود که مواد شسته شده به زخم‌ها داخل نشوند.
- ۵) چشم‌ها را ۱۵-۵ دقیقه با آب بشویید.
- ۶) بیماران و مصدومان بعد از شستشو باید در پوشش گرم (جهت جلوگیری از هیپوترمی و از دست دادن دما) قرارگیرند.
- ۷) تیم نجات دهنده نیز بعد از کار باید آلودگی‌زدایی شوند. این افراد بعد از شستشوی لباس‌های حفاظت شخصی، آن‌ها را از ناحیه پا درآورند (نه از سمت سر). ماسک شیمیائی باید آخرین وسیله‌ای باشد که فرد از خود جدا می‌کند. کلیه لوازم در پلاستیک‌های برچسب زده شده جمع‌آوری شوند.
- ۸) در صورتی که مصدوم شدیداً بد حال باشد اقدامات اولیه درمانی مانند باز کردن راه‌های هوایی و یا تجویز محلول کریستالوئیدی (درمان افت فشار) و یا محلول قندی هیپرتونیک (درمان هیپوگلیسمی) یا داروی ضد تشنج را می‌توان در همین منطقه شروع کرد.

¹ 6-mil polyethylene پلاستیک های

۹) لباس‌ها در محلول سدیم هیپوکلریت ۱٪ برای مدت ۳۰ دقیقه خیسانیده شوند و توسط آب و صابون آبکشی و شستشو شوند.

۱۰-۳- اقدامات در منطقه سرد ۱

در صورت تعداد زیاد موارد بهتر است که اقدامات تریاژ صورت گیرد و بیماران به سه سطح تریاژ شوند

سطح ۱) بیمارانی که نیاز به شروع درمان و مداخله فوری دارند

انجام اقدامات احیاء و باز کردن راه‌های هوایی، تجویز محلول کریستالوئیدی (درمان افت فشار)، محلول قندی هیپرتونیک (درمان هیپوگلیسمی) یا داروی ضد تشنج.

سطح ۲) بیمارانی که نیاز به بستری دارند

این گروه بیمارانی هستند که علامت‌دار بوده در مورد آن‌ها اقدامات اولیه زیر باید صورت گیرد

الف) برقراری راه ورید مناسب

ب) ارزیابی دقیق فشار خون

ج) ارزیابی دقیق وضعیت تنفسی (ارزیابی درصد اشباع اکسیژن، و سمع ریه‌ها از جهت ادم ریه) و در صورت نیاز مداخله مناسب مربوطه

د) ارزیابی میزان قند خون

ه) در تماس خوراکی (سم ریسین و یا دانه کرچک) شستشوی معده و تجویز زغال فعال با توجه به اندیکاسیون‌ها و کنترا اندیکاسیون‌های تجویز آن‌ها صورت پذیرد.

و) بی‌حرکت کردن عضو مربوطه در موارد تزریقی

ز) انتقال بیمار به مرکز درمانی.

سطح ۳) مصدومین بدون علامت

با توجه به تاخیری بودن بروز علائم ریسین، بهتر است کلیه قربانیانی که فعلاً بدون علامت هستند به عنوان افراد آلوده شده در نظر گرفته شود و حسب امکانات موجود بعد از آلودگی‌زدائی در مراکز درمانی و یا در

Medical Approach to Ricin Poisoning

مکان‌های امن دیگر تحت مراقبت شدید به مدت حداقل ۱۲ ساعت (در نوع استنشاقی و خوراکی) قرار گیرند و بعد از این مدت در صورت عدم بروز علائم با آموزش علائم احتمالی ترخیص شوند.

علائم خطر بسته به نوع تماس (تزریقی، استنشاقی، خوراکی) متفاوت هستند.

در نوع خوراکی این علائم شامل درد شکم، استفراغ و اسهال، انواع مختلف خون‌ریزی گوارشی مثل هماتمز، ملنا و هماتوشزی، افت سطح هوشیاری، سرگیجه، افت فشار خون و زردی می‌باشد

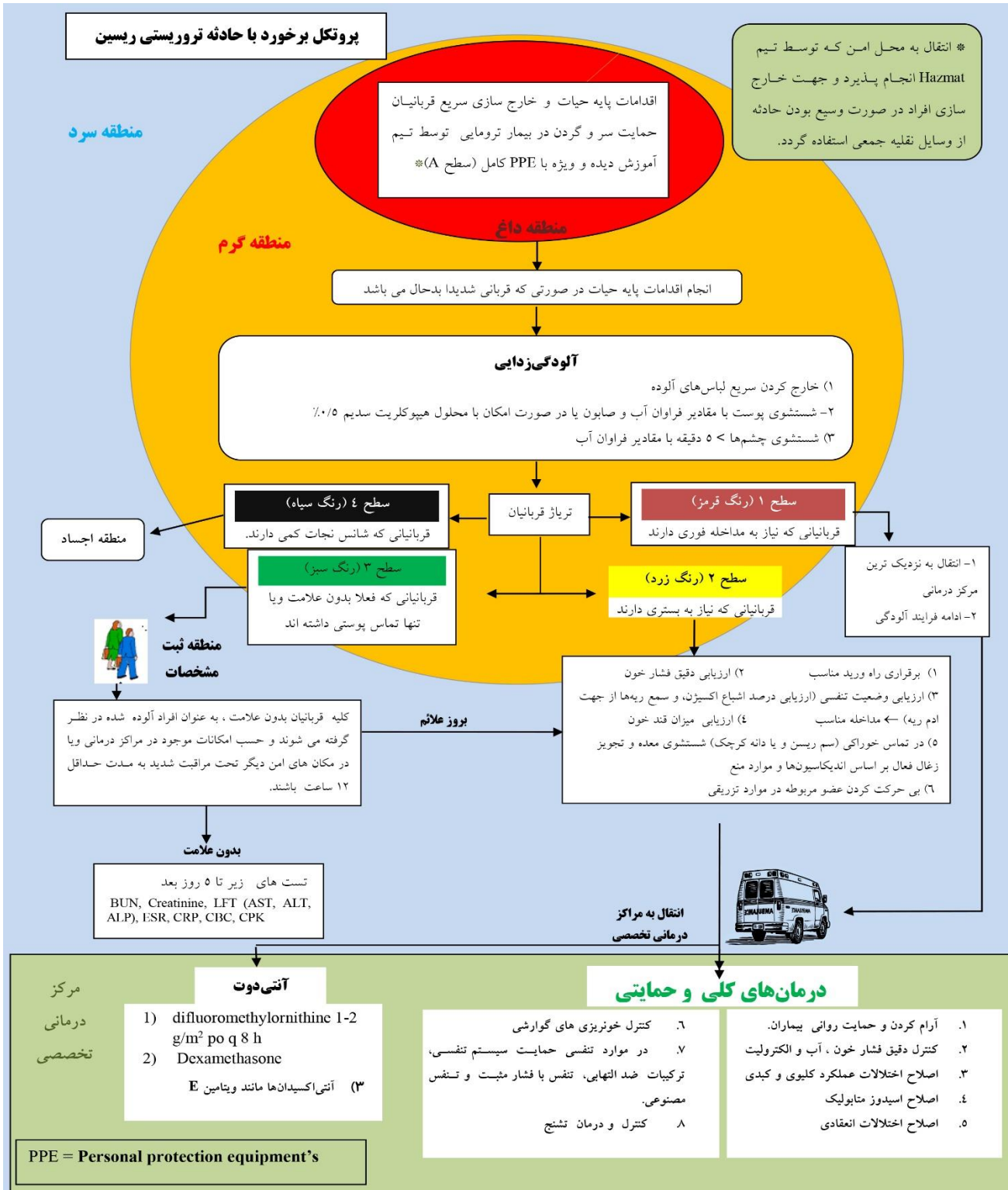
در نوع تزریقی علائم خطر شامل: تهوع، استفراغ، بی‌اشتهایی، تب، سردرد، افت فشار خون و گیجی، درد و تغییر شکل (نکروز) محل تزریق، تورم و درد غدد لنفاوی ناحیه، درد عضلات، زردی و مشکلات کبدی، بی‌اشتهایی، خون‌ریزی گوارشی و خون‌ریزی‌های غیر طبیعی است

در فرم استنشاقی این علائم شامل: افزایش تعداد تنفس، دیسترس تنفسی، گلو درد و احساس اختلال بلع، دردهای عضلانی و تب می‌باشد.

از آنجا که حتی در افراد به ظاهر سالم ممکن است عوارض سمیت سلولی تا ۵ روز بعد بروز کند لذا ارزیابی‌های بیوشیمیایی و سلولی مانند: تست‌های عملکرد کلیوی (کراتینین) و کبدی (آمینوترانسفرازها) و فاکتورهای التهابی (ESR CRP) و کراتین کیناز در این مدت ارزیابی شود.

مصدومینی که تنها تماس پوستی داشته و بدون علامت هستند، می‌توانند بعد از آلودگی‌زدائی مرخص شوند. مگر اینکه پوست آن‌ها آسیب دیده باشد و حدس زده شود که سم از طریق این پوست آسیب دیده وارد خون و یا سیستم لنفاوی شده است و یا حدس بزنییم که فرم دیگری از تماس نیز (مثلا استنشاقی) در آنها اتفاق افتاده است.

نکته: مانند تمام حوادث و اتفاقات مشابه برقراری سیستم ثبت مشخصات مصدومین ۱ از اهمیت خاصی برخوردار است.



شکل ۱: پروتکل برخورد با حادثه تروریستی ریسین

۱۱- اقدامات در بیمارستان و مراکز درمانی

درمان افراد مبتلا خیلی سخت است، زیرا اثرات این سم سریع و غیرقابل برگشت است. لذا پیشگیری و واکسیناسیون افراد در معرض خطر بالا از اهمیت خاصی برخوردار است. ریسین آنتی دوت اختصاصی ندارد و درمان آن عمدتاً حمایتی است، شامل: مدیریت راه‌های هوایی، حمایت و اصلاح و جایگزینی آب و الکترولیت و اصلاح اختلالات کبدی و کلیوی.

درمان‌های پیشنهادی:

الف) درمان‌های کلی

آرام کردن و حمایت روانی بیماران از اهمیت خاصی برخوردار است.

کنترل دقیق فشار خون، آب و الکترولیت

اصلاح اختلالات عملکرد کلیوی و کبدی

اصلاح اسیدوز متابولیک

اصلاح اختلالات انعقادی

کنترل خونریزی‌های گوارشی

در موارد تنفسی حمایت سیستم تنفسی، ترکیبات ضد التهابی، تنفس با فشار مثبت و تنفس مصنوعی.

کنترل و درمان تشنج

ب) درمان آنتی دوت

هیچ آنتی دوت خاصی برای ریسین وجود ندارد و داروهای زیر تنها براساس مطالعات حیوانی پیشنهاد

می‌شود:

difluoromethylornithine 1-2 g/m² po q 8 h (۱)

dexamethasone (۲)

آنتی‌اکسیدان‌ها مانند ویتامین E

ج) واکسیناسیون

با توجه به اثر سریع و غیر قابل برگشت سم ریسین، لذا افرادی که شدیداً در معرض خطر هستند مانند دیپلمات‌ها، افرادی که در معرض خطر اقدامات تروریستی هستند، پرسنل آزمایشگاهی و اعضای تیم HAZMAT بهتر است واکسینه شوند. واکسن‌های متعددی در بازار موجود است (مانند RiVax™ (DOR (BioPharma, Inc, Miami, Fla) ولی هیچ یک توسط FDA تایید نشده است

۱۲- نکات مهم

با توجه به اینکه استفاده از ریسین به عنوان یک سلاح کشتار جمعی خیلی نادر بوده و موارد بسیار محدودی از بیماران مسموم شده با ریسین گزارش شده است. لذا اکثر علائم بالینی، آزمایشگاهی و اقدامات درمانی براساس مطالعات حیوانی و موارد گزارش شده از مسمومیت با دانه کرچک می باشد. بنابراین آگاهی از مکانیسم و عملکرد این سم در مدیریت قربانیان و بیماران مسموم از اهمیت خاصی برخوردار است.

۱۳- منابع

1. Balali- Mood M, Moshiri M. , Etemad L : Bio Warfare and Terrorism:Toxins and Other Mid-spectrum Agents , In : Wexler P. et al: Encyclopedia of Toxicology, 3rd Edition 2014 , Elsevier ,Amsterdam ,pp:503-508. <http://dx.doi.org/10.1016/B978-0-12-386454-3.00589-3>.
2. Moshiri M. ,Etemad Balali- Mood M. Ricin a review ,in Gopalakrishnakone P, Balali- Mood M: Biological Toxins and Bioterrorism ,Toxinology , Springer Volume 1, 2014, pp 43-59
3. Balali-Mood, M,Moshiri M, Etemad, L.(2013) Medical Aspects of Bio-Terrorism, Toxicon, 69,2013 Jan 20 p:131-142.doi: 10.1016/j.toxicon.2013.01.005
4. Moshiri M, Hamid F , Etemad L .(2016) Ricin Toxicity: Clinical and Molecular Aspects, Reports of biochemistry & molecular biology,2(4)
5. Gustin JF (2005) Bioterrorism: A guide for facility managers. : CRC press, London.
6. Poli MA, Roy H, Huebner KD, Franz DR and Jaax NK Chapter 15, Ricin. Medical aspects of biological warfare. In: MK Lenhart. Washington D.C., Borden institute, office of the surgeon general, AMEDD center & school, US army: 323-335.2008.