الفصل السادس

العوامل غير المميتة
Nonlethal Agents

المقدمة

العوامل الكيميائية غير المميتة عبارة عن مواد كيميائية تسبب عجزاً مؤقتاً لدى المصاب. تصنف العوامل غير المميتة إلى أربع مجموعات عامة: مسيلات الدموع lacrimators، التي تسبب دماع وتهيج العين، المعطسات sternutators، التي تسبب بشكل رئيسي العطاس وتهيج الطريق التنفسي العلوي، العوامل المقيئة vomiting agents، التي تسبب تهيج الطريق التنفسي العلوي وإقياء شديداً، والعوامل المقعدة incapacitating agents (المسببة للعجز)، التي تجعل المصاب عاجزاً عقلياً وغير قادرعلى المقاومة. من بين هذه المجموعات الأربعة العامة، تجتمع الثلاثة الأولى منها معاً على أنها عوامل السيطرة على الشغب، لأنها تمتلك صفات مشتركة كثيرة. تسبب هذه العوامل غالباً تهيج العيون والطريق التنفسي العلوي والإقياء. الجدول رقم (٦-١) يصف عامة الناس عادة هذه العوامل بالغازات المسيلة للدموع، لكن أيضاً يمكن تسمية هذه العوامل غير المميتة عوامل مكافحة الشغب، العوامل المهيجة، أوالعوامل المنهكة. عموماً، إن التأثير السمي الحاد لهذه العوامل بطيء وذو هامش عريض بين التراكيز التي تسبب الأذية. فقد تحدث الإصابة إذا استخدمت تراكيز عالية جداً في منطقة مغلقة أو كميات

obeikandl.com

كبيرة جداً منها. وقد تسبب الأسلحة المستخدمة لنشر هذه العوامل الموت أو إصابات خطيرة إذا لم تستخدم حسب ما هو موصوف. بدأ استخدام العوامل غير المميتة قبل استخدام العوامل الحربية الكيميائية المميتة. وبدأ الاستخدام الحديث للغازات غير المميتة تماماً قبل الحرب العالمية الأولى في فرنسا عن طريق استخدام ايتيل برومو أسيتات من قبل الشرطة الفرنسية ضد الجرائم. وعندما بدأت الحرب العالمية الأولى تم توظيف العديد من أفراد الشرطة الفرنسية ذوي الخبرة في هذا المجال في الحرب. استخدم الإيتيل برومو أسيتات، كلوروأسيتون، وخلائط اكسيل بروميد، اكسيلين بروميد، وبنزيل بروميد في الحرب العالمية الأولى. واستخدم الـ CA من قبل الفرنسيين والأمريكان قرب نهاية الحرب العالمية الأولى. جميع هذه المركبات عبارة عن مواد مهيجة بشدة وقادرة تماماً على إعاقة نشاط القوات غير المحمية. كما لوحظ في الفصل الرابع، تم تركيب كلوروبيكرين أولاً من حمض البيكريك (٢، ٤، ٦، ثلاثي نيترو الفينول) وهيدروكلوريت الكالسيوم (كلور الكالسيوم) عام ١٨٤٨م. لقد تم إنتاج الكلوروبيكرين من قبل الطرفين خلال الحرب العالمية الأولى وكلاهما استخدمه كعامل مهيج وعامل كيميائي مميت خلال النزاعات. وعلى الرغم من أن سمية الكلوروبيكرين تجعله عاملاً ضعيفاً في مكافحة الشغب، إلا أنه لا يزال يستخدم كعامل معقم للتربة ومطهر للحبوب وكعامل وسيط في التركيبات الكيميائية. لقد استخدمت العوامل الكيميائية غير المميتة لقمع الاضطرابات المدنية في بلدان عديدة لسنوات كثيرة (الشكل رقم ٦-١). كما استخدمت هذه العوامل لإيقاف مشاغبات السجون وكشف الجرائم الخفية وتعطيل القوات المحاربة، وإحباط الاغتصاب والاعتداء. ورغم أن هذه العوامل قد لا تكون عوامل إرهابية مثالية وذلك لأنها لا تسبب الموت عادة، لكنها قد تكون مفيدة جداً في أيدي الإرهابيين. تخيل، كمثال،

الفوضى التي قد تحدث بإطلاق بعض هذه العوامل في نظام مترو أنفاق مزدحم. لا تعد الإبادة أمراً ضرورياً من أجل إحداث الإرهاب في عقول الجمهور.

الجدول رقم (٦–١). التأثيرات العامة لجميع عوامل مكافحة الشغب.

العين	تشنج الأجفان
	الحرقان، التهيج
	احتقان الملتحمة
	الخوف من الضياء
	الدماع
الجلد	الحرقان
	الاحمرار
	آفات فقاعية في التراكيز العالية أو التعرض المديد.
الجهاز الهضمي	الغثيان
	التهوع
	الإقياء
الجهاز التنفسي	ألم حارق
	ألم بالصدر
	السعال
	تشنج القصبات
	التهيج
	سيلان الأنف
	إفرازات
	العطاس
الفم	حرقان في الأغشية المخاطية
	زيادة اللعاب (الإلعاب)

obeikandl.com

الشكل رقم (٦–١). استخدمت العوامل غير المميتة منذ زمن لتفريق المظاهرات المدنية.

أحداث ذات صلة بالمواد الكيميائية شغب النادي الليلي E2

في شباط عام ٢٠٠٣م، قتل ٢١ شخصاً في حادثة ذعر أثيرت عندما رش عامل مكافح للشغب ضمن منطقة محدودة في ملهى ليلي بشيكاغو يعرف بـ E2. وعلى الرغم من أن العامل المستخدم (OC) والذي يفترض أنه غير مميت، لكن الذعر الذي حدث تسبب في مقتل ٢١ شخصاً، نجمت عن إصابات رضية بشكل رئيسي. وقد أصيب العشرات من الأشخاص الآخرين إصابات خطيرة أيضاً.

العوامل المسيلة للدموع Lacrimator Agents

ربما تكون أكثر المعلومات المتوفرة لدى الجمهور عن العوامل الكيميائية تلك التي تتعلق بالعوامل المسيلة للدموع. هذا ببساطة كونها تستخدم من قبل مؤسسات تطبيق القانون المدني في الولايات المتحدة وفي بلدان أخرى. معظم هذه العوامل غير مصنفة بالكامل، ويعتبر الحصول على معلومات عن هذه العوامل أمراً سهلاً. تتوفر

على الأقل ثلاثة من هذه العوامل بكميات صغيرة عند الجمهور. على الرغم من تسويقها على أساس الدفاع عن النفس، لكنها قادرة بالتأكيد (ولقد استخدم ذلك) على إضعاف الشخص خلال الجريمة. هذه العوامل ليست غازات. هي بالأحرى جزيئات أو بلورات صغيرة الحجم شديدة النقاء من مركبات كيميائية مهيجة بشدة للجلد والطريق التنفسي العلوي، والغدد الدمعية lacrimal glands. يمكن أيضاً حملها في سائل ناقل يتبخر بسرعة ويترك وراءه بلورات. إن التسمم الحاد بالعوامل المسيلة للدموع ضئيل جداً مما يعني أن الهامش بين التركيز المسبب للتأثير غير المحتمل وذلك الذي يسبب الأذية واسع. لكن قد تسبب التراكيز العالية جداً فقط أذيات خطيرة أو مميتة. عملياً يتطلب ذلك التعرض في مناطق مغلقة. يبين الجدول رقم (٦- ٢) العوامل المسيلة للدموع الشائعة.

طرق نشر العوامل المسيلة للدموع
Lacrimator Dispersement Methods

النشر التفجيري Blast Dispersion

يمكن نشر العوامل المسيلة للدموع من خلال حاوية ذات شحنة انفجارية. تؤدي الشحنة إلى قذف العامل بقوة شديدة عندما يتم تفجير العبوة. يستخدم هذا الشكل من النشر فقط من قبل القوات الحربية لأن الانفجار والشظايا يمكن أن تسبب إصابات عديدة إلى حد ما يصل في الأجهزة الانفجارية النظامية. تتضمن الأجهزة البديلة الصغيرة القنابل اليدوية المليئة بالسائل التي تستخدم شحنة انفجارية لتفعيل وحدة الرذاذ أو لتقديم الهواء المضغوط لقذف المسحوق (الشكل رقم ٦-٢). قد تستخدم هذه الطرق من قبل المؤسسات المسؤولة عن تنفيذ القانون المدني.

الجدول رقم (٦–٢). العوامل المسيلة للدموع.

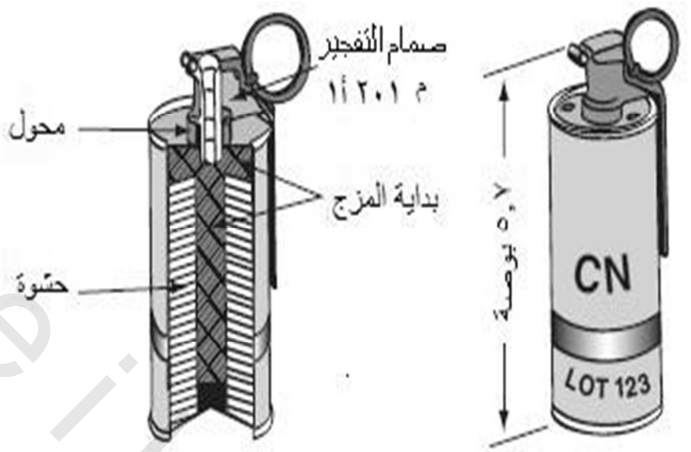
الرمز	الاسم الكيميائي	ملاحظات
CA	بروموبنزيل السيانيد	عفا عليها الزمن ولا يوجد مخزون منها
CN	ثاني كلور أسيتوفين	عامل مكافحة الشغب وغاز الدماع الرئيسي
CNC	كلور أسيتوفين في الكلوروفورم	مشابه لعامل CN لكن الكلوروفورم يخترق الألبسة بسهولة
CNS	كلور أسيتوفين وكلوروبكرين في الكلوروفورم	الأفعال مثل عامل CN، لكن الكلوروبكرين يسبب أيضاً غثياناً شديداً وإصابة رئوية.
CR	ثنائي بنزوكسازبين	متوفر في بريطانيا
CS	أورثو كلورو بنزيل دينامالون نتريل	العامل المفضل حالياً لمكافحة الشغب وهو متوفر للشرطة والجيش
DM	أدامسيت، الغاز المقي، ثنائي فنيل أمينو كلورو أرسين	لا يستخدم ولا يوجد منه مخزون في الولايات المتحدة
OC	فلفل أليوريسين	متوفر بشكل واسع في الولايات المتحدة– وهو جزء من معظم البخاخات المستعملة للدفاع عن النفس وهو العامل المفضل للاستخدام من قبل الشرطة.
PS	كلوروبكرين	يسبب غثياناً ودماعاً وتهيجاً رئوياً. ويدرس أيضاً كعامل رئوي.

الشكل رقم (٦–٢). النشر الانفجاري لمسحوق من عامل مسيل للدموع.

obeikandl.com

النشر الحراري Thermal Dispersion

يعد النشر الحراري أكثر الطرق المستخدمة شيوعاً في نشر العوامل المسيلة للدموع في إطار حوادث الشغب. في هذه الطريقة يتم تبخير العامل بواسطة مصدر حراري وبالتالي ينتشر البخار الناتج في المنطقة المطلوبة. تشمل هذه الطريقة أجهزة الرش الحراري التي تسخن العامل إضافة إلى الحاوية التي تبخره وتقذف البخار في المنطقة المطلوبة. عندما يتم إطلاق الرذاذ بهذه الطريقة فإن العوامل الجوية السائدة تحدد مسار العامل. إن الاعتماد على تدفق الهواء قد يؤدي إلى تسمم جوهري في المناطق المغلقة. يتراوح تطبيق هذه الطريقة بين الكبسولات التدريبية العسكرية القديمة التي تسخن عامل CN في خيمة مغلقة مروراً بالقنابل اليدوية ذات التقنية الحرارية والقذائف الحديثة. إن القنابل اليدوية الغازية المحمولة عادة عبارة عن مولدات دخانية بالتحلل الحراري وليست أجهزة انفجارية (الشكل رقم ٦-٣). تطلق أجهزة التقنية الحرارية العامل من خلال تفاعل كيميائي يؤدي إلى غليان العامل الكيميائي. عندما يصطدم هذا العامل بالهواء المحيط البارد تتشكل سحابة من جسيمات صغيرة. بما أن القذيفة أو القنبلة اليدوية حرفياً عبارة عن حريق لذلك قد يعاني المصابون من حروق. وقد كانت أجهزة التحلل الحراري مسؤولة عن حرائق عديدة بما فيه الحريق الذي دمر مجمع بران دافيديان في واكو في تكساس عام ١٩٩٣م (الشكل رقم ٦-٤). قد تؤدي المقذوفات الناتجة عن التأثيرات الانفجارية أو الحركية أيضاً لأذية خطيرة وحتى مميتة إذا ضربت المصاب. تكون قطع الشظايا ملوثة بالعامل المستخدم في الجهاز، مما يعقد العناية به أيضاً. قد تصوب أجهزة النشر الأصغرحجماً على الوجه مما قد يسبب رضوضاً عينية ووجهية.



الشكل رقم (٦–٣). مقطع عرضي لقنبلة غاز حرارية من عامل الـ CN.

الشكل رقم (٦–٤). النار التي دمرت مبنى بانتش دافيديان في واكو، تكساس الذي عزي لاستخدام الأجهزة ذات التحلل الحراري.

obeikandl.com

النشر غير التفجيري Nonblast Dispersion

يمكن أيضاً نشر المساحيق والسوائل بواسطة هواء شديد السرعة أو تيار مائي يحمل المسحوق للمنطقة المطلوبة. تتراوح أجهزة النشر من مدافع الماء إلى أنابيب تيارات الرذاذ المحمولة، أجهزة السحاب أو أجهزة ذر الضباب. (الشكل رقم ٦-٥) جهاز نشر صغير غير حراري.

الشكل رقم (٦-٥). جهاز نشر صغير غير حراري.

العوامل المسيلة للدموع النوعية
Specific Lacrimator Agents

CS

عامل مكافح للشغب مثالي استخدمته القوات العسكرية الأمريكية. تم صنع هذا المركب أولاً من قبل العالمين كورسون وستوك تون ومنه جاء الرمز CS. تم اعتماده من قبل معظم المؤسسات المسؤولة عن تطبيق القانون المدني والجيش خلال أواخر الخمسينيات من القرن الماضي. يتواجد CS على شكل عائلة من ثلاثة أنواع: ، ,CS 1

CSو CS2. إن عامل CS هو مركب بلوري أبيض، لا ينحل بالماء، لكنه ينحل قليلا في الكحول، الإيتر، وثاني كبريت الكربون. هذا يعني أنه يصعب جداً تطهير الأبنية والأثاث وبقية المواد بعد استخدام CS. يتوفر الـ CS في العديد من الذخائر الحربية المصممة لنشر العامل في المناطق الصغيرة والكبيرة. إنه فعال بشكل الجزيئات الرذاذية المتولدة عن طريق المولدات ذات التحلل الحراري. يمكن أيضاً توليد الرذاذ باستخدام الفريون أو بقوى دافعة مماثلة (الغازات المدمعة لماك أو المثبطة). CS1عبارة عن خليط يتألف من ٩٥٪ من عامل CS البلوري الممزوج مع ٥٪ من إيروجيل السيليكا لإنقاص التكتل agglomeration. وهذا الخليط عبارة عن مسحوق دقيق يتراوح حجم جسيماته ٣-١٠ميكرومتر لتحقيق التأثيرات التنفسية المطلوبة عندما يتم نشره على شكل رذاذ صلب. CS2 عبارة عن عامل CS الذي يحتوي على مركب كاره للماء Cab-o-sil الذي يحسن من الصفات الفيزيائية لـ CS عن طريق إنقاص التكتل والانحلال المائي. إن العاملين& CS1 CS2 عاملان ثابتان لا يستخدمان في الاضطرابات المدنية. تبدأ حدوث تأثيرات CS بتراكيز حوالي ٥ مغ/م٣. وتقدر الجرعة المميتة بحوالي ٦٠٠٠ مغ.دقيقة/م٣، لكن هذا يستند على الدراسات الحيوانية. قد تحدث الأعرض العينية بتراكيز متدنية تصل حتى ٤ ميكروغرام /م^{٣}.

التأثيرات

العامة: تتضمن الأعراض العامة للتعرض لـ CS سيلاناً عينياً وأنفياً شديدين، عدم تحمل الضوء والإحساس بحرقان في جميع الأغشية المخاطية المتعرضة، وتهيج الملتحمة. يسبب التهيج العيني الشديد إغلاق العينين. يعاني المرضى من دماع شديد وسيلان أنفي بسبب التهيج، ومن هنا جاء الاسم الشائع له بـ غاز الدماع. تحترق الأغشية المخاطية للفم في سياق الإصابة وسوف يعاني المريض من إلعاب شديد. وقد يحدث التعرض البدئي لفترة أطول انقباض الصدر، وضيق التنفس، مع وهن وشعور

بالاختناق. إن الصداع عرض شائع حتى بعد التعرض القصير نسبياً، وقد يستمر الوهن والصداع لعدة ساعات. إن ردود فعل الذعر شائعة جداً ويمكن أن تثار بالرغبة الملحة في الهروب من هذا العامل.

الرئوية: إن أكثر الطرق شيوعاً لامتصاص العامل CS هو الاستنشاق. أظهرت دراسة استخدم فيها متطوعون بشر أصحاء أن التعرض القليل المقدار من CS ليس له تأثيرات حادة على عمل الرئة أو على السعة الانتشارية.[١] بينما قد تهيج المقادير الأعلى الغشاء المخاطي للقصبات وتثير حدوث المرض الرئوي الساد المزمن أو الربو.

الجلدية: إن المظاهر الجلدية مثل الحروق والقرحات ووذمة الوجه قد تم التبليغ عنها.[٢]عندما يطبق CS مباشرة على الجلد يحدث تهيج شديد واحمرار جلدي. ويكون هذا الإحساس أكثر وضوحاً في مناطق السحجات الحديثة أو بعد الحلاقة الحديثة. عندما تكون هناك رطوبة عالية فإن الآفات الجلدية الحادثة تكون أكثر شدة. وهذا ناجم على الغالب عن انفتاح قنوات الغدد العرقية في الجو الرطب. عندما يكون تركيز الـ CS عالياً ودرجة الحرارة عالية والرطوبة عالية فقد يحدث لدى المريض احمرار جلدي واضح، ووذمة، وتتشكل حويصلات وفقاعات فيما بعد. (يبدو وكأن المريض قد تعرض لعامل محدث للبثور) تتطور هذه الآفات تدريجياً تقريباً خلال ٤-٦ ساعات بعد التعرض.[٣] لقد تعرض رجال الإطفاء في مدينة واشنطن لعامل الـ CS خلال حوادث الشغب في نيسان ١٩٦٨م. وقد ظهر لدى رجال الإطفاء المحميين بطريقة ضعيفة احمرار الجلد والوذمة حول الأجفان وبقية المناطق المعرضة.[٤] وبالمثل، حدث لدى الجنود المجهزين والمدربين على أقنعة الغاز حروق متأخرة من الدرجة الأولى والدرجة الثانية في المناطق الجلدية المعرضة وذلك في الحرارة والرطوبة العاليتين.[٥]

التعرض الطويل الأمد: لاحظ معظم الأشخاص تأثيرات واضحة في التراكيز ٣-٥ مغ/م٣ وقد حاولوا ترك المنطقة فوراً. تتبدد التأثيرات عادة خلال ٣٠ دقيقة بعد

توقف التعرض الوجيز. قد يحدث لدى المريض احمرار في الوجه وتهيج عيني يمتد حتى ١-٢ ساعة. وإذا كان المريض عرضة لتعرض طويل الأمد فإن التأثيرات تصبح أكثر شدة وقد تتضمن الإحساس بالغثيان والتهوع والإقياء.

إزالة التلوث والوقاية الشخصية

بما أن الـ CS قليل الانحلال بالماء فإن التهوية هي مفتاح التطهير. يميل عامل CS إلى البقاء ضمن الألبسة ولذلك يمكن أن يستمر في إحداث الأعراض. ومثل بقية العوامل المسيلة للدموع يجب إزالة ألبسة المريض لأن CS يمكن أن يبقى ضمن الألبسة مسبباً استمرار الأعراض ومشكلاً خطراً على المسعفين الطبيين. يمكن تطهير الجلد بالصابون والماء البارد. على كل حال، يمكن أن يفاقم استخدام الماء الحار والفرك الشديد الإصابات. يجب على مقدمي الخدمة الإسعافية أن يرتدوا اللباس الواقي من المستوى " ج " والبدلات المقاومة للماء والقناع الواقي من أجل إجراء التطهير. يعتبر مستوى الوقاية " أ " أو " ب " لهؤلاء المنقذين ضمن منطقة التلوث مناسباً حتى يتم تحديد العامل بشكل كامل. يحدث انبعاث غازات (بالحقيقة هو إعادة إطلاق رذاذ الجسيمات الصغيرة) الـ CS من الأشخاص المتعرضين أنفسهم ويمكن أن تحدث أعراض عند موظفي السلامة العامة الذين تعرضوا لهذه الجزيئات. في الحقيقة، في منطقة ملائمة مثل سيارة الدورية أو في مؤخرة سيارة الإسعاف، فإن الـ CS يمكن فعلياً أن يجعل الجو غير محتمل لمقدمي الخدمات الطبية أو ضباط الشرطة داخل العربات. داي فوتيرين diphoterine محلول مطهر فعال للعين والجلد وقد استخدم كحماية من التعرض لـ CS في مناطق التعرض المغلقة. لا يخرش العين أو الجلد. بل يقدم الوقاية قبل التعرض ويوفر التطهير بعد التعرض. ولذلك يعتبر هذا العامل ذا إغاثة كبيرة للموظفين المسؤولين عن تطبيق القانون والعاملين الطبيين الذين تعرضوا لـ CS. لم يتم بعد اختباره في بقية عوامل مكافحة الشغب الأخرى لكنه يمكن أن يعمل من أجل بقية العوامل.[٦]

التحمل

يتشكل التحمل عند أولئك المعرضين بشكل منتظم لعامل CS لفترة طويلة من الزمن، مثل عمال التدريب أو عمال المخابر. إن أولئك الأشخاص الذين ظهر عندهم مثل هذا التحمل يمكن أن يبقوا في تراكيز من الـ CS تعرض الآخرين للعجز. يمكن أن يجلب هؤلاء الأشخاص بثيابهم عامل الـ CS ويصبحوا معتادين على التأثيرات من خلال ارتداء الثياب الملوثة خارج منطقة العمل بدون علم ليسببوا إصابة الأشخاص الآخرين. ينقص التحمل لعامل CS في الجو الحار والرطب ويزداد في الجو البارد.

المضاعفات

قد تسبب التلوثات الشديدة للعينين بعامل الـ CS المركز تخريب بنيوي في العين. يحدث معظم التأثير المخرب للعين الناجم عن الـ CS عندما يوجه السلاح المقصود منه نشر هذه العوامل عن قرب. وقد تحدث أذية انفجارية مما يؤدي إلى إدخال العامل عميقاً في النسج.

CN

يعتبر الـ CN الغاز المسيل للدموع النموذجي المستخدم من قبل المؤسسات المحلية المسؤولة عن تطبيق القانون وهو العنصر الفعال في العديد من مسلطات الغاز المحمولة. لقد تم تركيب الـ CN أولاً عام ١٨٧١م. يعتبر الـ CN عاملاً متطايراً نسبياً وينتج مسحوقاً أبيض مزرقاً عند تحرره. لقد تبنت الشرطة استخدام عامل الـ CN في بلدان كثيرة وهو يعمل بشكل رئيسي كمهيج للعين، وكعامل مكافح للشغب وذلك بين الحرب العالمية الأولى والحرب العالمية الثانية. وقد تم إنتاج عامل الـ CN بكميات كبيرة خلال الحرب العالمية الثانية من قبل بلدان عديدة.

التأثيرات

إن تأثير الـ CN مشابه لتأثير العامل CS، رغم أنه أخف نوعاً ما. إن الجرعة الوسطية من الـ CN القادرة على إحداث العجز عند المصاب أعلى من مثيلتها في الـ CS بقليل، وتأثيراته أقل حدة. ظهر تقيد واحد لاستخدام الـ CN في الخمسينيات. وقد أظهرت مثل هذه التأثيرات الخفيفة للعامل CN بوضوح أن المعرضين له قد يستطيعون الاستمرار في العمل بسهولة عند إغلاق العينين. يكون الـ CN ساماً بمقدار ٣٥ – ٤٠ مغ/م٣ وهو أكثر سمية من الـ CS بمقدار ٣ – ١٠ أضعاف.[٨] إن المقدار الآمن الأقصى[٩] له (بدون اختلاطات) ولمدة استنشاق قصيرة هي ٥٠٠ مغ/م٣. لقد تم حساب الجرعة المميتة بحوالي ١٠٠٠ مغ/م٣ من خلال الدراسات الحيوانية. لوحظ حدوث التهاب الجلد التماسي التحسسي allergic contact dermatitis الذي يتطلب المعالجة بالستيروئيدات بعد تعرضات متعددة.[١٠،١١] نادراً ما يشاهد تشكل فقاعات وأعراض جلدية مشابهة لتلك التي تحدث في الـ CS. يسبب التعرض لعامل الـ CN وذمة رئوية، وتشنجاً في الحنجرة، وتشنجاً في القصبات.[١٢] قد يتأخر حدوث التشنج القصبي وتشنج الحنجرة حتى ٢٤ إلى ٣٦ ساعة بعد التعرض. أما الوذمة الرئوية فقط تحدث حتى ١٢إلى ٢٤ ساعة بعد التعرض.[١٣]

إزالة التلوث والوقاية الشخصية

ينحل الـ CN بصعوبة في الماء مثل عامل الـ CS، عموماً تكفي عملية التهوية والكنس للتطهير. وإذا لم يكن هذا كافياً فإنه يمكن تفكيك عامل الـ CN باستخدام محلول ثنائي الكربونات ٥٪. وكما هو الحال في بقية العوامل المسيلة للدموع يجب إزالة لباس المريض، لأن الـ CA قد يبقى ضمن الألبسة مؤدياً إلى أعراض مستمرة ومشكلاً خطورة على الطاقم الطبي. يجب أن يستخدم الطاقم الطبي مستوى " ج " من الوقاية

الشخصية. وكما هو الحال في الـ CS فقد تحدث إعادة إرذاذ جزيئات عامل الـ CN لتسبب أعراضاً في صفوف الطاقم الطبي.

OC

يعتبر الـ OC الخلاصة الزيتية السائلة لنبات فلفل الحريف. يعتبر كبساسين هو المكون الفعال لهذا المستخلص. على عكس الغازات المسيلة للدموع والتي هي مهيجة فإن عامل الـ OC (يدعى أيضاً رذاذ الفلفل) هو عامل التهابي مع تأثيرات دماعية عميقة. غالباً ما يصنف العامل OC في الوحدات الحرارية سكوفيلي (SHU)، سميت بعد قيام العالم ويلبرسكوفيل بتطوير اختبار التأثيرات التهيجية للأشكال المتنوعة للفلفل والمركبات الشبيهة. يتراوح مقياس الفلفل من وحدة الصفر SHU لجرس الفلفل إلى ٥٠٠٠ SHU لجلابينو الفلفل وحتى إلى ٢٠٠٠٠٠ إلى ٣٠٠٠٠٠ SHU لفلفل الهبانيرو. يشكل مستخلص الكبساسين النقية ١٥ مليون SHU. كلما زاد محتوى الرذاذ من الكبساسين زادت فعاليته. يحدد القانون الفدرالي لمستخدمي رذاذ الـ OC حتى ٢ مليون SHU. يمكن القول عموماً، إن الرذاذ المستخدم من قبل المؤسسات المسؤولة عن تطبيق القانون أقوى بخمسة أضعاف من تلك التي تباع إلى الجمهور العام.

التأثيرات

يسبب الـ OC تأثيرات فورية عند تعرض الأغشية المخاطية والعينين بينما يسبب تهيج الجلد بعد عدة دقائق، فهو يسبب التهاب العيون والأنف والفم والجهاز التنفسي العلوي والجلد. يعاني المريض من حروق شديدة في هذه المناطق مما يستدعي إغلاق العينين عفوياً. يجبر الـ OC الرئتين على التنفس السطحي السريع. إن التهاب الجهاز التنفسي العلوي قد يؤدي إلى تورم في الأغشية المخاطية وضيق تنفس وسعال شديد. قد يعاني المريض أيضاً من حس اختناق. إن تأثير التعرض لـ OC يكون مؤقتاً في فقدان البصر الكامل تقريباً وتحدد شديد في التنفس. يبدأ تلاشي تأثيرات العامل خلال

١٠ إلى ١٥دقيقة لكن قد تبقى بعض التأثيرات الجلدية حتى ٤٥ دقيقة. قد يشكو المريض من حس حرقان جلدي خفيف لعدة ساعات وهذا أمر سهل.

إزالة التلوث (التطهير)

يعتبر الـ OC عاملاً قابلاً للتحلل لذا فإن التطهير الشديد ليس ضرورياً في معظم الحالات. مثل بقية العوامل المسيلة للدموع يجب إزالة ألبسة المريض لأن الـ OC قد يبقى ضمن الألبسة مؤدياً لأعراض متواصلة وأخطار قائمة لمقدمي الخدمات الطبية. بما أنه قابل للحمل عن طريق الجلد والألبسة وانتقاله من المريض إلى مقدم الخدمة الطبية ، يجب اتخاذ سبل الوقاية التنفسية والجلدية المناسبة عند التعامل مع المرضى الذين تعرضوا حديثاً لهذا العامل وتأثيراته الشخصية. يقدم مستوى الوقاية " ج " الوقاية من الأخطار التنفسية والعينية. وقد يحتاج الأمر إلى القفازات عند التعامل مع الإصابات.

المضاعفات

لقد أجرت وحدة التدريب على السلاح الناري في مكتب التحقيقات الفدرالية بحثاً موسعاً علىOC ووجد أنOC ليس له أخطار صحية محددة طويلة الأمد عندما يستخدم كعامل كيميائي. وعلى الرغم من التوثيق الرسمي حول الـ OC لم يذكر أي جرعة مميتة محددة معروفة أو تركيز قاتل فإن رذاز الفلفل قد يسبب حدوث تفاعلات تأقية تؤدي إلى الموت. يبدو أن مرضى الربو على خطورة عالية لحدوث تأثيرات ارتكاسية عند التعرض لعامل OC.

CR

يعتبر عامل CR مسيل دموع قوي تماماً وجديداً نسبياً وقد طور في بريطانيا العظمى عام ١٩٦٢م كبديل عن العاملين CSوCN.[١٤] إن عامل CR عبارة عن مسحوق بلوري الشكل وهو أصلاً دواء مضاد للنفاس " لوكسابين ". يمكن استخدامه على شكل رذاذ أو سائل. يعتبرCR أكثر قوة بكثير من عامل CS على الرغم من أن

هذين العاملين لهما تأثيرات متشابهة تماماً. ورغم القوة الأكبر لهذا العامل (٥–١٠مرات من CS) فإن التأثيرات السمية أقل شيوعاً في.CRإن التركيز المتوقع لـ CR الذي يبدأ بحدوث التأثيرات هو حوالي ١مغ/م٣.

التأثيرات

يحدث تهيج العين بتركيز ٢ميكروغرام/م٣. يحدث التعرض لتراكيز أقل من ذلك تفاعلاً شديداً مسيلاً للدموع وتشنج الأجفان. تدوم هذه التأثيرات على الأقل ٣٠ دقيقة بعد التعرض. يعتقد أن خطورة تأذي العين الشديد هو أقل بكثير من تلك المصاحبة للعاملين CS أوCN.[١٥] يسبب رش محلول CR على الأنف السيلان والتهيج الأنفي الشديدين. كما يؤدي رشه في الفم إلى حدوث حرقان في اللسان والحنك وزيادة في اللعاب لمدة ٥–١٠ دقائق. يحدث التلامس الجلدي التهيج المعتاد والألم والاحمرار. لا يوجد تأخر في شفاء الإصابات الجلدية بعد التعرض لعامل CR. وقد تصبح المناطق المعرضة لعامل CR مؤلمة خلال الاستحمام (أو عند التلامس بالماء) خلال ٢٤ إلى ٤٨ ساعة بعد التعرض.[١٦] لا توجد حالات موت معروفة مصاحبة للتعرض لعامل CR، لكن يقدر المقدار القاتل بأكثر من ١٠٠٠٠٠ مغ.دقيقة/م٣ وذلك استناداً إلى دراسات حيوانية.كذلك وجد أن التأثير القاتل عند الحيوانات المتعرضة لقنبلة يدوية معدة لتوليد الدخان أكثر من ١٥٠٠٠٠ مغ.دقيقة/م٣.

إزالة التلوث (التطهير)

يعتبر عامل CR غير قابل للانحلال بالماء ومثل بقية العوامل المسيلة للدموع تعتبر التهوية الطريقة الرئيسية للتطهير. يجب إزالة ألبسة المريض وغسل الجلد بالماء البارد والصابون. قد يتطلب تهيج الملتحمة تطبيق التخدير الموضعي، مثل تتراكين، والغسيل بالمحلول الملحي.

CA

يعتبر **CA**عاملاً مهيجاً بشدة مثل CN. لقد استخدم كعامل مسيطر على أعمال الشغب. ويعتبر آخر عامل مهيج أدخل من قبل الحلفاء خلال الحرب العالمية الأولى وهو أكثر العوامل المسيلة للدموع قوة. إن عامل CA غير مستقر في الحديد والفولاذ ولذلك لا يمكن تخزينه بسهولة. وهو حساس للحرارة ويتفكك بسرعة. تأثيراته مشابهة لتلك الموجودة في عامل CN، لكن CA يعتبر أكثر سمية منه.

إزالة التلوث (التطهير)

إن تطهير CA مشابه لتطهير الـCN. تعتبر التهوية الطريقة الرئيسية في التطهير. ومثل بقية عوامل المسيلة لدموع، يجب إزالة ألبسة المريض لأنه قد يبقى CA ضمن الألبسة مؤدياً لأعراض متواصلة ومشكلاً خطورة لمقدمي الخدمات الطبية. يجب غسل جلد المريض بالماء البارد والصابون.

العوامل الأخرى المسيلة للدموع

يعتبر عامل CNC (كلورواسيتوفينون محلول في الكلوروفورم)، وعامل CNS (كلوروأسيتوفينون والكلوروبيكرين محلول في الكلوروفورم)، وعامل CNB (كلوروأسيتوفينون محلول في البنزين ورباعي كلوروالكربون) من العوامل المسيلة للدموع الأخرى الشائعة. تسبب هذه العوامل ازدياد الدماع وتهيج الجلد. بما أن هذه المركبات المسيلة للدموع تسبب فقط إصابات عابرة فإنها قد تستخدم للسيطرة على أعمال الشغب وفي حالات لا يراد فيها حصول عجز طويل الأمد. عندما تحرر في الأماكن المغلقة فقد تسبب مرضاً خطيراً وموتاً. يستخدم عامل CNS كرذاذ ويسبب تأثيرات مماثلة لعامل CN. أيضاً يعتبر عامل CNS مناسباً للاستخدام كرذاذ، لكنه يدوم أطول من عامل CNC بسبب إضافة الكلوروبيكرين. يعتبر عامل CNB عاملاً آخر يسبب تأثيرات مشابهة لعامل CN، لكن عامل CNB أكثر قوة. إن عامل CNB هو

سائل مائل للون البني برائحة البنزين قابل للاشتعال بشدة بسبب مركب البنزين. ومثل عامل الـ CN فإن عامل CNB له تأثير مسيل للدموع شديد وتأثير مهيج للجلد مشابه وبسبب وجود مركب البنزين فإن عامل CNB يخترق الألبسة.

إزالة التلوث (التطهير)

يجب تطهير ومعالجة عوامل المسيلة للدموع مثل CNC وCNS بنفس طريقة العوامل الـ CN أو CS. والوقاية منها بنفس طريقة الوقاية من الـ CN. على كل حال، إن استخدام المئزر والقفازات والواقي الوجهي والقناع الواقي هي الوسائل الوقائية الشخصية المطلوبة كحد أدنى عندما نتعامل مع الـ CNB. مثل بقية العوامل المسيلة للدموع يجب إزالة ألبسة المريض لأن الـ CNB يمكن أن يبقى ضمن الألبسة مسبباً أعراضاً متواصلة ومشكلاً خطورة على مقدمي الخدمات الطبية.

الكلوروبيكرين

تم تركيب الكلوروبيكرين (PS) لأول مرة من حمض البيكريك (٢، ٤، ٦ ثلاثي نترات الفينول) ومن تحت كلوريت الكالسيوم عام ١٨٤٨م. يعتبر الكلوروبيكرين مركباً مستقراً بشدة غير منحل في الماء أو الحموض أو المحاليل القلوية المخففة مثل محلول المواد المبيضة. عندما يتم تسخين الكلوروبيكرين فإنه يتفكك حرارياً ويولد الفوسجين وكلورالنيتروسيل والكلور وغاز أول أكسيد الكربون وأكسيدات الآزوت المتنوعة. لقد استخدم الكلوروبيكرين كمادة كيميائية مهيجة وكمادة قاتلة خلال الحرب العالمية الأولى. ونظراً لسمية هذه المادة الكيميائية فهي تعتبر عاملاً ضعيفاً في مكافحة الشغب وتستخدم حالياً في التجارة لتطهير الحبوب وكعامل مطهر للتربة. على الرغم من استخدامه التاريخي. في الحرب العالمية الأولى بقيت التظاهرات السمية للكلوروبيكرين فقيرة التوثيق. إن تأثيرات الكلوروبيكرين بالتراكيز المختلفة موجودة في الجدول رقم (٦-٣). يشتهر الكلوروبيكرين بإحداثه دماعاً غزيراً وتهيج الغشاء

المخاطي بتراكيز منخفضة نسبياً. بالحقيقة فإنه غالباً ما يضاف لمبيدات الحشرات الأخرى (كلورالميتيل) كعامل منذر. بما أن هذا العامل ينتج بكميات كبيرة من أجل هذا الاستخدام والاستعمالات الأخرى فإنه يمكن تماماً إنتاج أسلحة كيميائية ارتجالية من الكلوروبيكرين. يعتبر الكلوروبيكرين ساماً بجميع طرق الدخول.

الجدول رقم (٦–٣). الأعراض الناجمة عن الكلوروبيكرين بتراكيز مختلفة.

التركيز (ppm)	الأعراض
١,٠–٠,٢٩	تهيج وألم بالعين
٤	إعاقة
٢٠	وذمة رئوية

التأثيرات

الاستنشاقية: يؤدي استنشاق تراكيز منخفضة من الكلوروبيكرين إلى حدوث تأثيرات العوامل المسيلة للدموع النموذجية، بما فيها الدماع الغزير وتهيج الغشاء المخاطي. نظرياً هذا التأثير يجب أن ينذر المصاب للهروب من الحالة الخطرة الشديدة. عند التعرض لتراكيز أعلى قد يشعر المريض بصعوبة في التنفس وغثيان وإقياء وازرقاق والتهاب رئة كيميائي. قد يحدث لدى المريض الذي تعرض لكمية كبيرة من الكلوروبيكرين وذمة رئوية ومنه التصنيف المزدوج لهذا العامل كعامل رئوي وكعامل مسيل للدموع. تكون الوذمة الرئوية شديدة أكثر وتظهر مبكراً في المصاب الذي يقوم بنشاط فيزيائي عند التعرض لهذا العامل. يعاني مرضى الربو من تقبض قصبات متزايد عندما يتعرضون للكلوروبيكرين. قد يظهر إصغاء الرئتين وجود خراخر رطبة، لكن هذه الخراخر تظهر فقط في الإصابات الاستنشاقية الأكثر شدة.

الجلدية: يسبب التعرض للكلوروبيكرين إلى حدوث تهيج واحمرار جلدي. تعتمد درجة الأذية الجلدية على مدة التعرض وعلى تركيز العامل. قد يسبب الكلوروبيكرين حروقاً في المخاطية المعرضة بما فيها الأنف والفم والبلعوم وقد يسبب حروقاً كيميائية والتهاب الجلد.

العينية: تعرض العينين يسبب الألم والاحمرار والدماع الغزير. وقد يسبب التعرض المطول لتراكيز عالية من الكلوروبيكرين لتخرب القرنية والعمى.

الجهازية: قد يؤدي استنشاق الكلوروبيكرين إلى نقص كريات الدم البيضاء ونقص كريات الدم الحمراء والهيموغلوبين والهيماتوكريت. إن التعرض لتراكيز عالية أو تناوله عن طريق الفم يسبب الغثيان والإقياء والإحساس بالتغوط وآلام البطن والإسهال.

الوقاية الشخصية

لا يمكن إزالة الكلوروبيكرين بواسطة فلاتر البخار العضوية النظامية ولذلك يستطيع اختراق معظم الأقنعة. يجب أن يتبع مقدم الخدمة الطبية مستوى الوقاية " أ " إذا كان ذلك ممكناً لأن هذا العامل يمكنه أيضاً اختراق الألبسة الوقائية. يمكن أن توفر بدلة الـ MOPP العسكرية ذات الطبقة الفحمية الوقاية من الكلوروبيكرين.

إزالة التلوث (التطهير)

يمكن إزالة الكلوروبيكرين برش المنطقة المعرضة بالماء. قد يحتاج الأمر إلى الغسيل بالماء والصابون لتسريع عملية التطهير. يجب أيضاً التأكد من غسل العينين لمدة ١٥ دقيقة على الأقل. إذا استمر التهيج يجب تكرار الغسيل.

obeikandl.com

المعالجة

لا يوجد هناك مضاد للتعرض للكلوروبيكرين. تعتمد المعالجة كلياً على الأعراض. فإذا كان هناك تعرض هام، يجب معالجة المصاب من الأذية الاستنشاقية وكأنه تعرض لعامل رئوي كما هو موصوف في الفصل الرابع.

التهديد

يعتبر الكلوروبيكرين سلاحاً سهل الحصول عليه وسهل الاستخدام من قبل الإرهابي.[١٧] ليس من الصعب الحصول على المواد الكيميائية المستخدمة في صنع الكلوروبيكرين وحتى إن الكلوروبيكرين نفسه متوفر بكميات كبيرة لغايات صناعية.

العوامل المقيئة Vomiting Agents

العوامل المقيئة صنف من المواد الكيميائية المستخدمة لمكافحة الشغب ولا تستعمل كثيراً في الولايات المتحدة. تكون هذه المواد عادة صلبة وتتبخر بالتسخين ثم تتكثف لتشكل الرذاذ. يتم ذكر هذه المواد في معظم الملخصات العسكرية للأسلحة الكيميائية، على كل حال، ليس من المحتمل استخدامها من قبل الإرهابيين. هذه العوامل عادة صعبة الإنتاج وليست مميتة. إن تأثيرات العوامل المقيئة مشابهة تماما للعوامل المسيلة للدماع وتتضمن التهيج الشديد للعيون والأنف والحلق. وإذا تم استنشاق هذا العامل لمدة ١-٢ دقيقة فسوف يعاني المريض من ألم في الصدر والصداع، يتطور الصداع إلى الغثيان والإقياء في غضون ٣ دقائق.

DM

يعرف الـ DM أيضاً بالغاز المقيئ أو الأدامسيت، وكان قد اكتشف أولاً من قبل الكيميائيين الألمان العاملين في شركة باير عام ١٩١٣م. يعتبر الـ DM مادة بلورية صفراء إلى خضراء اللون عديمة الرائحة وهي ليست متطايرة بشدة، وغير منحلة في الماء

أو المذيبات العضوية بشكل خاص. تم تصنيع DM من قبل دول عديدة لاستخدامه كعامل مكافح للشغب لكنه في السنوات الأخيرة استُبدل بشكل واسع لصالح الـ CS وCN.

التأثيرات

يسبب DM كلاً من التأثيرات التنفسية والجلدية للعوامل المسيلة للدموع بالإضافة إلى الغثيان الشديد.على عكس بقية العوامل المسيطرة على الشغب لا تظهر تأثيرات DM مباشرة، فالتأثيرات التنفسية والجلدية تظهر فقط بعد عدة دقائق من التعرض، وبسبب غياب الأعراض فإن المريض قد لا يرتدي فوراً اللباس الواقي وبذلك يمكن أن يمتص كمية كبيرة من العامل. بالإضافة لذلك، فإن تأثيرات الغثيان والإقياء المتأخرة سوف تجعل على الغالب الشخص المتعرض ينزع أي لباس واقٍ. يسبب DM أيضاً تأثيرات جهازية هامة بما فيها الاكتئاب والصداع والقشعريرة والغثيان وألم البطن والإقياء والإسهال. قد تدوم هذه الأعراض عدة ساعات بعد التعرض. يعتبر DM إلى حد كبير أكثر سمية من بقية العوامل المسيلة للدموع الأخرى ولا يستعمل من قبل المؤسسات المسؤولة عن تطبيق القانون المدني في الولايات المتحدة.على الرغم من الاستخدام العسكري المحدود لهذا العامل في الولايات المتحدة فقد حدثت وفيات خلال التدريب على العامل.[١٨] تزيد التأثيرات المتأخرة لهذا العامل من احتمال الأذية الشديدة عند استخدامه.

إزالة التلوث (التطهير)

إن استخدام القناع الواقي المجهز بالفحم النظامي سوف يقي جيداً من خطر استنشاق عامل DM. إن التهيج الجلدي الحادث بهذا العامل ضئيل نسبياً ويمكن للألبسة العادية أن تقي بشكل كافٍ من هذا العامل. يعتبر DM قليل الانحلال في الماء والتهوية هي الطريقة الرئيسية للتطهير. وكما هو الحال في العوامل المسيلة للدموع الأخرى يجب

إزالة ألبسة المريض لأن DM يمكن أن يبقى ضمن الألبسة محدثاً أعراضاً مستمرة ومشكلاً خطراً على مقدمي الخدمات الطبية.

DC

يعتبر الـ**DC** عاملاً مهيجاً يحدث بداية سريعة لأعراض تشمل سيلان الأنف والدماع المصاحب للصداع والغثيان والإقياء الشديد. إن إجراءات الوقاية والتطهير هي نفسها في DM.المحلول القلوي أوDS2 سوف يفي بغرض التطهير في المناطق المحصورة.

DA

يصنف DA أيضاً كعامل مقيئ، وقد استخدم أولاً من قبل القوات الألمانية عام ١٩١٧م. اعتبر تطوراً هاماً في الحرب الكيميائية لأنه استطاع أن يخترق فلتر الفحم الفعال لقناع الغاز المستخدم خلال الحرب العالمية الأولى. غالباً ما يتم نشر DA بالمشاركة مع عامل آخر مثل الفوسجين. لقد تسبب DA في نزع الأقنعة الواقية للقوات المتعرضة له من أجل العطس أو السعال أو الإقياء وبذلك فإن العوامل الأخرى المنشورة معه تحدث المزيد من الإصابات. يحدث DA بداية سريعة جداً لأعراض تنفسية وجلدية مصحوبة بغثيان شديد. بحلول عام ١٩٦٧م كانت الوقاية التنفسية للأقنعة العسكرية كافية وتم بذلك ترك استعمال DA في المعركة. لقد استخدم هذا العامل في مكافحة الشغب والتدريب لكن لا يظن أنه ما زال ينتج أو يخزن.

إزالة التلوث (التطهير)

يعتبر محلول المواد المبيضة المخفف كافٍ عادة لتطهير الحقل من DA. قد يكون استعمال الماء غير مناسب للتطهير، فعندما يمزج DA مع الماء ينتج أكسيد ثنائي فنيل الزرنيخ وكلورالهيدروجين.، لذلك يعتبر تناول هذا الأكسيد عن طريق الفم ساماً بشدة. كما هو الحال في بقية عوامل مكافحة الشغب، يجب إزالة لباس المريض لأنه يمكن أن يبقى عامل DA ضمن الألبسة مسببا لاستمرار الأعراض ومشكلاً خطورة

على الطاقم الطبي. إن القناع الواقي العسكري الحديث النظامي المحشو بالفحم سيقي من استنشاق هذا العامل. يكون التهيج الجلدي الحاصل ضئيلاً وعادة ما يقوم اللباس العادي بالوقاية منه.

العوامل المسببة للإعاقة
Incapacitating Agents

العوامل المعيقة عبارة عن مواد كيميائية تجعل المصاب عاجزاً وغير قادر على اتخاذ القرارات أو إجراء الجهود الفيزيائية المتناسقة. قد تستخدم هذه العوامل غير المميتة كوسائل لتفريق حالات الرهائن، أو قد تستخدم كأدوات عسكرية تكتيكية. إذا أخذنا بعين الاعتبار أن النزعة الحالية للإرهابي تبدو لصالح استخدام العوامل المميتة، فإنه من غير المحتمل أن تكون هذه العوامل المعيقة مغرية لهم، وأكثر من ذلك تحتاج هذه العوامل إلى أجهزه متطورة لنشرها بشكل جماعي وإلى خبرة كبيرة لصنعها. يوجد عامل كيميائي واحد فقط، BZ، وتم إحراز تقدم في عملية إنتاج موثقة له واستُخدم كسلاح مقعد. هناك عامل آخر، LSD، يمكن إنتاجه بكميات كبيرة وقد اندرج في الاستعمال من قبل إرهابيين موثقين كسلاح كيميائي محتمل خلال الخمسينيات من القرن الماضي. بدون شك، توجد عوامل أخرى مصنفة ومن المحتمل أنه تكون قد أنتجت بكميات محدودة.

LSD

يعتبر LSD مركباً مهلوساً اصطناعياً (مخدر). إن LSD-25 هو الأميد الخامس والعشرون المشتق من أرغوت فطرالجاودار بواسطة المكتشفين الدكتور ألبرت هوفمان والدكتور أرثر ستول في مختبرات شركة ساندوز عام ١٩٣٨م. كان أحد المكتشفين هو الضحية الأولى لهفوة غير مقصودة (الاسم المستعار لتأثيرات المخدرات) عندما ابتلع

بالصدفة كمية ضئيلة من LSD. يعتبر LSD أحد أكثر الأدوية المهلوسة المعروفة قوة. المقدار الفعال الوسطي هو حوالي ٧٥ ميكروغرام والذي يعد أقوى بـ ٥٠٠٠ مرة من دواء الميسكالين. إن LSD هي مادة غير قاتلة حيث إن المقدار المميت هو على الأقل أكثر بـ ١٠٠٠ مرة من المقدار المحدث للعجز. يبدأ عمله حوالي ٣٠ إلى ٩٠ دقيقة بعد البلع. يستقلب ويطرح دواء LSD بسرعة. ليس هناك إدمان مادي على LSD والتعود النفسي نادر جداً. لا يبدو أن الاستعمال المديد لهذه المادة يحدث متلازمة دماغية عضوية أو ذهاناً. ليس هناك وفيات مذكورة من التأثيرات المباشرة لـ LSD. كما لوحظ سابقاً فإن LSD تعتبر مادة قوية، حيث إن ابتلاع مقدار ٠.٥ ميكروغرام فقط يمكن أن يسبب انسماماً لمدة ١٢ ساعة في شخص وزنه ٧٠ كيلو غرام. يسبب LSD بالمقدار النموذجي ٢٠ إلى ٤٠٠ ميكروغرام تغيرات في الإدراك والمزاج والتفكير. يمكن ابتلاع LSD عن طريق الفم أوعن طريق الأغشية المخاطية. يمكن إعطاء LSD بأشكال مختلفة: قطرات على ورق نشاف أو في مكعبات السكر أو على شكل حبوب أخرى. من المحتمل القيام بإرذاذ LSD إذا استخدم كسلاح كيميائي.

التأثيرات

إن تغيرات الإدراك الحادثة في LSD مذكورة كثيراً. يتأثر بشكل خاص الإدراك الحسي حيث تبدو الألوان أوضح وتبدو الروائح أكثر حدة والأشكال والعلاقات بين الأشياء تصبح أكثر وضوحاً. ذكر بعض المرضى أيضاً تغيرات في إدراك الزمان والمكان. قد يشكو بعض المرضى أحياناً من اندماج الأحاسيس حيث يتم شعور أو سماع الألوان وتذوق أو رؤية الأصوات. إن هذه الهلوسات هي السمة المميزة لمادة LSD ولا توجد في أي شكل من أمراض الذهان.[١٩] تزداد العواطف وقد تتغير بسرعة بعد التعرض لمادة LSD. قد يصبح المريض سهل التأثر أكثر أو مستسلماً أكثر أو لديه إحساسات متنافرة في نفس الوقت على ما يبدو. قد يعاني المريض إما من الابتعاد عن

مع الأشخاص الآخرين وإما من التعاطف. قد يظهر عند المرضى أيضاً تغيرات في التفكير بما فيه شعور تبدد الشخصية أو مظاهر الخروج من الجسد. قد يتوسع الشعور بالذات ليتضمن إدراك الأعضاء الداخلية، وقد يتم تذكر تجارب الطفولة بشكل أوضح. تتضمن الأعراض والعلامات الأخرى للتسمم بمادة LSD توسع الحدقة، ضبابية الرؤية، رجفان وفرط المنعكسات. بعض هذه التأثيرات ينتج عن التأثير المقلد للودي الخفيف والأخرى تنتج عن القلق الحادث في مسيرة التعرض. تختلط أحياناً أحداث LSD مع تفاعلات الأمفيتامين أو مادة PCP. كلاهما لديهما بعض التأثيرات المقلدة للودي. إن هلوسات LSD تكون عادة بصرية بينما تلك التي في مركبات الأمفيتامين تكون سمعية. يسبب التعرض لمادة PCP رأرأة (أفقية وعمودية سوية) وارتفاع الضغط.

المعالجة

لا يوجد هناك مضاد لمادة LSD. إن عواقب التسمم الغافل بمادة LSD قد تكون مخيفة لكل من المستخدم ومقدم الخدمة الطبية، ويمكن أن تكون خطيرة وحتى مميتة. يحتاج المريض المصاب بتسمم LSD إلى الراحة والاطمئنان الرقيق والمراقبة الدقيقة. إذا استخدم LSD كسلاح فإن غالبية المرضى لن يتعرفوا على تأثيرات هذه المادة وسوف يصبحون مذعورين بهذه التأثيرات. السلوك الزوري أو الانتحاري شائع وهو طالع سيئ، لذلك يجب عدم ترك هؤلاء المرضى وحدهم. نادراً ما يستجيب الهيجان للمعالجة السلوكية أو الشفهية مما يتطلب استخدام المهدئات. في مثل هذه الحالات قد يكون إعطاء دواء الديازبام (١٠ إلى ٣٠ مغ) فعالاً ويمكن تكرار هذا الشيء كل ٢ إلى ٤ ساعات.

التهديد

تعتبر مادة LSD سهلة ورخيصة الإنتاج نسبياً. إن التعليمات حول صنع مادة LSD متوفرة بشكل واسع منذ عام ١٩٥٤م وهي متوفرة بسهولة في الأسواق. ليس من الصعب تصنيع LSD. يحتاج فقط إلى كيميائي بخبرة عام لإنتاجه حيث تم إظهار ذلك من قبل عدة طلاب كيمياء. لقد تم اختبار LSD كعامل حربي كيميائي قوي خلال الخمسينيات من القرن الماضي. لقد بحثت المؤسسة العسكرية الأمريكية في إمكانية استخدام رذاذ LSD كمادة محدثة للعجز. يعتبر LSD بشكل خاص مادة غير مستقرة ويعتبر اختياراً سيئاً كسلاح كيميائي. وبما أنه يمكن إنتاجه بشكل رخيص بكميات كبيرة فإنه يمكن أن يستخدم من قبل الإرهابي رغم عيوبه.

BZ والعامل ١٥

إن BZ عامل محدث للعجز ذو تأثير متأخر من حوالي ١ إلى ٤ ساعات بعد التعرض. يمكن تركيب BZ في المختبرات لكنه متوفر تجارياً على شكل QNB ويستخدم بشكل واسع في البحوث الدوائية كعلامة واسمة للمستقبلات الموسكارينية. لقد درس BZ أولاً كدواء علاجي للاضطرابات المعدية المعوية لكن التأثيرات الجانبية الكثيرة الحدوث من الاختلاط الذهني والهلوسات جعلته يخرج من الدراسة. من ثم تحول BZ إلى الجيش الأمريكي كعامل محدث للعجز. يمكن أن ينحل BZ في محلول غليكول بروبلين والسلفوكسيد ثنائي المتيل ومحاليل أخرى كثيرة. على كل حال، إن BZ عامل مستقر في معظم المحاليل وعمره الوسطي ٣ إلى ٤ أسابيع في الهواء الرطب. كذلك إن BZ مستقر تماماً في التربة والماء ويستمر لعدة أسابيع. هناك القليل من المعلومات المعروفة علانية حول العامل ١٥ عدا أنه مثل BZ أو مرتبط ارتباطاً وثيقاً بالعامل BZ. إن عامل BZ على شكل مركب مسحوق، لا يمكن امتصاصه عبر الجلد على الرغم من وجود بعض الخبرة العسكرية التي تقترح أن السلفوكسيد ثنائي المتيل يمكن أن يحمل BZ عبر

الجلد بكمية كافية. كذلك يقوم مركب غليكول بروبلين بتأمين امتصاص جلدي كافٍ لهذا العامل. عندما يمتصBZ عبر الجلد فإن الفترة الكامنة تطول وقد تصل حتى ٢٤ ساعة.

التأثيرات

إن تأثيرات عامل BZ مشابهة لتلك الحادثة في الأتروبين. يجب أن يتذكر مقدم الخدمات الطبية المقولة التالية: جاف كالعظم وأحمر كالشمندر وحار كالجحيم ومجنون كالحتر. يسبب BZ تسرع قلب، دوخة، إقياء، جفاف الفم، ضبابية الرؤية، ذهولاً، اختلاطاً عقلياً، وسلوكاً عشوائياً غير متوقع. إن وجود شجيرة بجوار المريض المتعرض للمادة قد تظهر له كخطر محدق وتهديد كبير. يتصرف المريض المصاب وكأنه ثمل وقد يجلس هادئاً تماماً أو يصبح محارباً. التأثيرات الأخرى لـ BZ والعامل ١٥موجودة في الجدول رقم (٦-٤). تكون بداية عمل BZ والعامل ١٥ بطيئة والتأثير المحدث للعجز يكون طويل الأمد. يحدث BZ تأثيرات سمية بمقادير ٠,٥-٥ مغ. تحدث التأثيرات بعد ٣٠ دقيقة إلى ٢٤ ساعة بعد التعرض.

إن نقص أداء المصاب تظهر ذروته عادة بعد ٨ ساعات ويتلاشى خلال ٤٨ إلى ٤٢ ساعة. تمتد فترة العجز تقريباً ٢٤ ساعة. قد يحصل عند المريض حالة من الذهول والغيبوبة بعد التعرض لمقاديرعالية. وقد تبقى التأثيرات المقعدة من ١ إلى ٣ أسابيع بعد التسمم. توجد الأطوار المختلفة للتأثيرات الناتجة عن التعرض لمادة BZ والعامل ١٥ في الجدول رقم (٦- ٥). يعد عامل BZ آمناً نسبياً والكمية المطلوبة لإحداث التأثيرات أقل بأكثر من ألف مرة من المقدار المميت. إن المقدار المبتلع المحدث للعجز يقدر بـ ١١٢ مغ.دقيقة/ م٣ ويقدر المقدار القاتل بحوالي ٢٠٠٠٠٠ مغ. دقيقة/م٣.

الجدول رقم (٦–٤). تأثيرات BZ والعامل ١٥.

	تشوش الرؤية
التأثيرات المحيطية	جفاف الفم والجلد
	زيادة سرعة القلب (في البداية)
	توهج الجلد
	تغير الحالة العقلية
	الهذيانات والهلوسات (قد تتشارك مع الآخرين)
	ضعف القرار والبصيرة
	تناقص فترة الانتباه
التأثيرات المركزية	التشتت
	ضعف الذاكرة (خاصة القريبة منها)
	تلعثم الكلام
	التكرار
	التوهان
	الرنح
	تناوب السلوك الهادئ والقلق (السلوك المتغير)

الجدول رقم (٦–٥). مسار التأثيرات الناجمة عن التعرض للعامل BZ والعامل ١٥.

المدة أو الطور	التأثير
فترة كمون من ٣٠ دقيقة إلى ٢٤ ساعة	لا تأثير
الطور الأول: ٠ –٤ ساعات	حصار نظير ودي وتأثيرات عصبية مركزية
الطور الثاني: ٤ –٢ ساعة	خبل وترنح وفرط ارتفاع الحرارة
الطور الثالث: ٢٠–٩٦ ساعة	هذيان يتأرجح من لحظة إلى أخرى
الطور الرابع: التعافي	الزورية، النوم العميق، التلقائية، شفاء نهائي

obeikandl.com

الكشف

لا توجد حالياً وسيلة كشف حربية أو مدنية متوفرة تستطيع كشف العامل BZ أو العامل ١٥ في البيئة. إن تأكيد التعرض للعامل يتطلب تحليلاً مخبرياً معيناً للعينات وقد لا يتم في الوقت المناسب. لا تكشف تحاليل البول للكشف عن المخدرات العامل BZ أو العامل ١٥.

المعالجة

إن الأخطار الرئيسية المهددة للحياة في المريض المتسمم بالعامل BZ هي ارتفاع الحرارة والأذيات الناجمة عن سلوك المريض الخاص أو سلوك المرضى الآخرين المسممين مثله. يجب مراقبة درجة حرارة المريض الداخلية والمحافظة على إعطاء السوائل عن طريق الفم أو الوريد.

فرط ارتفاع درجة الحرارة: يعتبر فرط ارتفاع درجة حرارة المريض تأثيراً خطيراً للتسمم بمادة BZ، حيث يحدث بعد ذلك تدهور في مستوى الوعي، والهلوسات، والسبات. لقد حدثت الوفاة بمقادير قليلة نسبياً من مضادات الكولين مثل الأتروبين أو BZ نتيجة إعاقة التعرق. يمكن خفض درجة حرارة جسم المريض عن طريق ترطيب ألبسة المريض والجلد ووضع المريض في الظل.

فيزوستيغمين Pysiostigmin: إن المضاد النوعي لمادة BZ هو إعطاء سم آخر من عامل الأعصاب. إن أي مادة تحدث زيادة في تركيز الأستيل كولين سوف تعيد الوظيفة الطبيعية للأعصاب المصابة. إن الدواء المفضل لذلك هو دواء الفيزوستغمين من أدوية الكاربامات المضادة للكولين استراز. إن الفيزوستغمين أكثر فعالية من الأدوية الأخرى المشابهة لأنه يعبر الحاجز الوعائي الدماغي بشكل أكثر سهولة. الكمية المطلوبة من دواء الفيزوستغمين حوالي ٤٥ ميكروغرام/كغ في الجرعة. يجرى عادة اختبار جرعة ١-٢ مغ عندما يكون التشخيص مشكوكاً فيه، فإذا حصل أي تحسن في حالة

المريض عندها يمكن إعطاء المقدار الروتيني. يمكن المحافظة على التحسن عن طريق تكرار المعالجة بفترات ١-٤ ساعة. (تدوم تأثيرات الفيزوستغمين فقط حوالي ٦٠ دقيقة بعد الحقن) يمكن إعطاء الفيزوستغمين عن طريق الفم وبنتيجة جيدة لكن الجرعة الفموية أكبر مرة ونصف من الجرعة العضلية. المقادير المختلفة من الفيزوستغمين موجودة في الجدول رقم (٦-٦). يعتبر الفيزوستغمين قليل الفعالية خلال الساعات الأربع الأولى من التعرض لكنه فعال تماماً بعد أربع ساعات. لا يقصر الفيزوستغمين من مدة سير التسمم بمادة BZ وقد تحدث انتكاسات إذا أوقف الفيزوستغمين بشكل مبكر. لا يخلو إعطاء الفيزوستغمين من المخاطر، فالإعطاء الوريدي قد يسبب اضطرابات في نظم القلب وزيادة المفرزات القصبية والتشنجات العصبية. بالحقيقة قد يؤدي الإعطاء الوريدي إلى متلازمة شبيهة بالتسمم بعامل الأعصاب. بالإضافة لذلك، إن مادة ثنائي كبريت الصوديوم الموجودة في مستحضرات الفيزوستغمين المتوفرة تجارياً قد تسبب تفاعلات تحسسية في بعض الأشخاص.

الجدول رقم (٦-٦). مقدار جرعة الفيزوستغمين.

عن طريق العضل	٤٥ ميكروغرام/كغ في البالغين، ٢٠ مغ/كغ في الأطفال
عن طريق الوريد	٣٠ ميكروغرام/كغ ببطء (١مغ/كغ)
عن طريق الفم	٦٠ ميكروغرام/كغ (يستخدم فقط في المريض المتعاون)

إزالة التلوث (التطهير)

يمكن تحقيق التطهير للعامل ١٥ وBZ بواسطة الماء والصابون أو محلول مواد مبيضة ممدد. يصبح التطهير غير فعال إذا ما تم مسبقاً امتصاص العامل، على كل حال، فإن التطهير يساعد على منع امتصاص آخر للعامل عبر الجلد والألبسة الملوثة بهذا

العامل. يتطلب بعض المرضى السيطرة الجسدية من أجل حماية كل من مقدم الخدمة والمريض من الأذى. من الضروري ارتداء الملابس الواقية خلال مرحلة التطهير. إن وقاية الطاقم الطبي من المصاب الذي حدث عنده امتصاص وتوزيع جهازي لمادة BZ غير ضروري حالما تم تطهير المريض. يقدم ارتداء اللباس الواقي الكيميائي المجهزة بمطاط البوتيل، أو التيفك، أو مادة مشابهة الوقاية المناسبة من التعرض الجلدي. كذلك يمكن للألبسة من نوع MOPP المحشوة بالفحم أن تقدم الوقاية أيضاً. القناع الواقي المجهز بفلاتر الفحم مناسب لوقاية مزودي الخدمة الطبية من التعرض الاستنشاقي. بما أن هذا العامل يمكن نشره في الطعام فإن الوقاية من تناوله تعتمد على مدى الشك في إمكانية تلوث الطعام أو الشراب بالعامل.

العوامل المهدئة
Calmative Agents

تحتوي العوامل الدوائية التي تعتبر مهدئات calmatives على المركبات المعروفة بتثبيط أو خفض عمل الجهاز العصبي المركزي. تتضمن هذه المركبات العوامل المنومة والمهدئة، العوامل المخدرة، المسكنات الأفيونية، الأدوية المضادة للذهان، مضادات الاكتئاب، ومزيلات القلق anxiolytics. تمتلك هذه الأدوية طيفاً من التأثيرات تعتمد على طريق الإدخال، الكمية، ومدة إعطاء الدواء. تتضمن التأثيرات الفيزيولوجية والسلوكية لهذه الأدوية القلق، التخدير الواعي، تأثيرات منومة، السبات، وحتى الموت. لم تُشمل هذه الكيماويات ذات الضربة القاضية حالياً ضمن معاهدات واتفاقيات حظر الأسلحة الكيميائية العالمية، لأنها قد طورت بشكل رئيسي من أجل الاستعمالات الطبية. وقد حددت إدارة الأسلحة غير المميتة الأمريكية السلاح الكيميائي غير المميت الذي يعطل بنسبة ٩٨٪ من الأشخاص المستهدفين بينما يسبب

وفيات في أقل من ٠,٥٪ (معطيات العالم JM KENNY الحاصلة على الدكتوراه والتي لم تنشر بعد والتي ظهرت من قبل الفريق الاستشاري للتأثيرات البشرية لأكاديمية العلوم الوطنية عام ٢٠٠١م في بنسلفانيا). تتصف العوامل المهدئة غير المميتة بالصفات التالية:

-تعطى بسهولة.

-قابلية الإعطاء عن طريق الاستنشاق أو عن طريق الفم أو عن طريق الحقن تحت الجلد أو عن طريق الحقن العضلي.

-يبدأ تأثيرها بسرعة.

-مدة عملها وتأثيرها قصيرة.

-القدرة على إحداث (بشكل موثوق) تقريباً نفس التأثير من التهدئة في جميع الأشخاص المتماثلين في الوزن والعمر.

-قابلية عكس تأثيرها بسرعة (إما عن طريق المضاد أو عن طريق التحلل البيولوجي للمركب).

-خلوها من التأثير السمي الطويل.

-خلوها من التأثيرات الجانبية طويلة الأمد.

العوامل المهدئة النوعية

يتراوح مدى استعمال العوامل المهدئة من إحداث الضربة القاضية لمحتجزي الرهائن المسلحة والإرهابيين إلى تهدئة مجموعة من اللاجئين الجياع الذين قد يتم إثارتهم خلال عمليات توزيع الطعام وعدم رغبتهم في انتظار التوزيع. لقد تم تحديد عدة أصناف من المركبات ذات إمكانية عالية في الاستخدام كعوامل مهدئة غير مميتة وتتضمن العوامل التالية:

obeikandl.com

منبهات المستقبلات الأفيونية ومستقبلات Mu

تصنف المستقبلات الأفيونية إلى ثلاث مجموعات مختلفة بالاعتماد على الخواص الدوائية (مستقبلات كبا ودلتا وMu). (تشتق المواد الأفيونية من الخشخاش. بينما لا تشتق الأدوية شبيهة الأفيونات من الخشخاش). بسبب الصفات المسكنة القوية لهذه المواد فقد كانت محور التركيز على منبهات مستقبلات Mu والمنبهات الانتقائية لمستقبلات Mu وذلك في بحوث ومعالجة الألم. إن الدواء السريع المفعول والقوي جداً الممثل لمنبهات مستقبلات Mu هو الفينتانيل. يمكن معاكسة تأثيرات منبهات مستقبلات Mu بسهولة بواسطة النالوكسان أوالنالتروكسان. هناك عامل مشابه آخر وسريع التأثير بشكل استثنائي والذي لم تتم الموافقة على استعماله في البشر وهو كارفنتانيل. يستخدم عادة الكارفنتانيل في تهدئة الحيوانات الكبيرة.[٢٠-٢٢] يعتبر M99 الأفيون المصنّع المتوفر بشكل واسع والذي يعد أقوى بـ ٥٠٠ مرة من المورفين. إن المقدار السمي لمركب M99 بضعة أضعاف للمقدار المؤدي للإعاقة. (يدعى هذا تقنياً بالنافذة العلاجية الضيقة والتي تعني أن المقدار الخطير قريب تماماً من المقدار المرغوب. هذا شائع في جميع المواد المخدرة وهو أحد الأسباب لوجود أخصائيين للتخدير). ظهر تسليح واستخدام مشتقات الفنتانيل (اتورفين أو M99 – مخدر قوي يستخدم لتجميد الحيوانات الكبيرة والقبض عليها، مثل الفيلة والزرافات وأفراس النهر)، خلال أزمة الرهائن في روسيا كعامل مدهش لكثير من خبراء الأسلحة الكيميائية والأطباء.[٢٣] يظهر عند المريض المعرض لمركب أفيوني التعب، بطء التنفس، توقف التنفس، وتقبض الحدقتين الشديد. وقد ظهرت الإصابات ذات أعراض أفيونية نموذجية بما فيها تثبط وتوقف التنفس فقط في حالات الاستخدام الموثق لعامل الضربة القاضية M99. الشيء المثير للقلق حول حادثة الرهائن في روسيا عام ٢٠٠٢م تشرين الأول كان في قابلية الموت المتعرض للعوامل المستخدمة والتي كانت من المفترض أن تسبب إعاقة فقط، فمن بين

٨٠٠ شخص تقريباً كانوا قد تعرضوا للغاز تم قتل ١١٧ شخصاً وتم نقل ٦٥٠ شخصاً إلى المشفى من بينهم ٥٠ شخصاً في حالة خطيرة. رفضت السلطات الروسية تحديد هذا العامل والمضاد له حتى بعد انتهاء الحادث بفترة متقدمة. أدى هذا الشيء لتأخر العناية المناسبة في المرضى المتعرضين ومن المحتمل أنه قد أدى إلى وفيات كثيرة عند هؤلاء.

أحداث في الإرهاب رهائن مسرح موسكو

في ٢٣ تشرين الأول من عام ٢٠٠٢م قام أكثر من ٥٠ شيشانياً متطرف باحتجاز مجموعة رهائن في مسرح مكتظ في موسكو. كان هؤلاء الإرهابيون المسلحون والذين يحملون متفجرات قد احتجزوا رهائن من رواد المسرح لمدة ثلاثة أيام، وهددوهم بالقتل ما لم تسحب روسيا قواتها من الشيشان. في يوم ٢٦ كان الخوف مخيماً لأن الإرهابيين سوف ينفذون تهديدهم. لكن القوات الروسية الخاصة أطلقت غازاً غير محدد داخل المسرح بقصد إحداث العجز عند الإرهابيين. لسوء الحظ، قد يكون أدى هذا الغاز مفعوله بشكل جيد حيث مات ما يقرب من ١٢٠ شخصاً في الحصار، معظمهم بسبب الغاز. وعلى الرغم من أن الحكومة الروسية ظلت صامتة حول الغاز المستخدم، فإنه من المؤكد أن الغاز السري المستعمل كان M99، وهو عبارة عن مركب أفيوني أقوى بـ ٥٠٠ مرة من المورفين.

مركبات البنزوديازبين

تستخدم عادة مركبات البنزوديازبين كعوامل مهدئة لمعالجة القلق ومعالجة النسيان والتهدئة في التخدير. إن التأثيرات الجانبية الرئيسية لهذه العوامل هي التثبيط التنفسي والتثبيط القلبي الوعائي. لا تزال مركبات البنزوديازبين الحديثة ذات المفعول القصير تحت الدراسة للاستخدام في حالات الذعر. من الممكن تكييف هذه الأدوية للاستخدام العسكري والبوليسي. يعتبر الفلومازينيل مضاداً لمركبات البنزوديازبين.

المخدرات الذهانية

إن العوامل القصيرة المفعول مثل البروبوفول والكيتامين قد تم بحثها أيضاً كعوامل مهدئة. يستخدم البروبوفول كدواء عن طريق الوريد وبتأثيرات جانبية قليلة بشكل واسع من أجل التهدئة والتخدير في الولايات المتحدة. ينبه هذا الدواء مستقبلات حمض غاما أمينوبوتيريك (GABA). يمكن تطوير أدوية مشابهة لها تأثيرات سريعة مماثلة وذات وسائل نشر أفضل وذلك من أجل العمليات والتكتيك الدوائي. يُحدث الكيتامين حالة من عدم الشعور بدون تثبيط تنفسي أو تثبيط قلبي وعائي. بسبب الفترة الزمنية الطويلة من العمل يعتبر الكيتامين والمواد المشابهة له تماماً PCP غير مناسبة كأدوية تكتيكية وتشغيلية. أما الأدوية المشابهة التي لديها فترات زمنية أقصر من العمل فهي مناسبة للعمليات التكتيكية.

منبهات المستقبلات الودية ألفا ٢

تحدث المنبهات الودية ألفا ٢ تهدئة وتخفف القلق وتقوي تأثيرات العوامل المخدرة الأخرى. إن العامل النموذجي البدائي لهذا الصنف والمعروف لجميع مزودي الخدمة الطبية هو دواء الكلونيدين المضاد لارتفاع ضغط الدم. لسوء الحظ يسبب الكلوندين انخفاضاً شديداً في ضغط الدم. هناك دواء منبه ودي آخر يدعى ديكسميد توميدين وقد تم تطويره كدواء بيطري مسكن ومهدئ وتم تكييفه للاستخدام البشري. يقوي هذا العامل أيضاً عدة عوامل مخدرة أخرى ويقلل من المقدار المطلوب لهذه العوامل المهدئة. قد ينقص هذا الدواء من المقدار المرتبط بالتأثيرات الجانبية ويزيد من أمان المزيج. هناك مضاد لمركبات منبهات الودي ألفا ٢ هو فلوباروكسان لا يزال تحت التطوير. يسمح الفلوباروكسان من العكس السريع للتأثيرات الدوائية المحدثة بالأدوية المنبهة للودي ألفا٢.

منبهات مستقبلات الدوبامين D3

لقد تم دراسة منبهات المستقبلات D3 كمضادات للتسمم ب PCP والكوكايين.[٢٤] ولا يوجد هناك معطيات توضح استعمال هذه الأدوية في الطب التكتيكي والتشغيلي في المصادر المفتوحة.

المثبطات الانتقائية لإعادة امتصاص السيروتونين

تعتبر الأدوية المثبطة الانتقائية لإعادة امتصاص السيروتونين (SSRIs) معروفة جيدا لمقدمي الخدمات الإسعافية. يعتبر دواء البروزاك (فلوكزتين) الدواء النموذجي البدائي لهذه المجموعة. ليس هناك من الأدوية الحالية من مجموعة SSRI دواء ذو تأثير سريع كافٍ لاستخدامه في العمليات والتكتيكات.

منبهات مستقبلات السيروتونين ٥ – HT1A

تعرف الأدوية المنبهة لمستقبلات السيروتونين ٥ – HT1A بشكل جيد من قبل مقدمي الخدمات الإسعافية. إن دواء BuSpar/Wellbutrin(باسبيرون) هو الدواء النموذجي الأولي لهذا الصنف. لا يوجد هناك دواء معروف سريع الفعالية من مجموعة منبهات مستقبلات السيروتونين ٥ – HT1A.

حاصرات مستقبلات العوامل القشرية

إن العوامل المنمية القشرية عبارة عن هرمونات ببتيدية تنظم انطلاق الهرمونات أثناء الشدة. عندما يتم حصار هذه المستقبلات بالحاصرات الانتقائية فإنه يتم السيطرة على القلق ويعاني المريض من حالة سلوكية هادئة. لا يوجد حالياً أدوية ضمن هذه المجموعة معتمدة في الاستعمال السريري.

حاصرات مستقبلات كولسيستوكينين B

يؤدي تفعيل مستقبلات الكولسيستوكينين (CCK) إلى هجمات ذعر. يمكن منع هذه التأثيرات بالأدوية الحاصرة لمستقبلات CCK-B الاختيارية. تحرض الأدوية

الحاصرة لمستقبلات CCK-B على تغيرات في السلوك وبالتالي يمكن إضعاف تفاعلات القلق ليعاني المريض من حالة من الهدوء. لا يوجد هناك أدوية حالية في هذه المجموعة موافق عليها للاستعمال السريري. وقد يفتح الاكتشاف الحديث للببتيدات العابرة للخلية المجال لتطويرعوامل مهدئة جديدة. باستخدام جهاز توزيع مناسب ودواء قوي حاصر لمستقبلات CCK-B، قد يؤدي ذلك لوجود دواء مهدئ أكثر أماناً مناسب للتطبيقات التشغيلية والتكتيكية.

النشر

على الرغم من ندرة استخدام العوامل المهدئة من قبل الإرهابيين فإن الحادثة التي حصلت في روسيا أظهرت إمكانية نشر هذه العوامل. تم وصف العامل المستخدم على أنه غازعديم اللون والرائحة. تعتبر هذه الحالة الوسيلة الفعالة الأكثر في نشر العامل المهدئ ضمن منطقة محصورة حيث يمكن التلاعب فيها بأجهزة التهوية.

المشاكل الرئيسية للعوامل المهدئة

لسوء الحظ، يبدو أن العوامل المحدثة للإعاقة غير المميتة يمكن أن تكون مميتة تماماً في الاستعمال الواقعي.[٢٥] عندما يكون الهدف إحداث الإعاقة عند كل الأشخاص في مكان معين (غالباً مكان مغلق)، كما هو الحال في حالة إنقاذ الرهائن أو في العمليات العسكرية في المناطق الحضرية، فإنه قد يكون من الضروري استخدام تراكيز من العامل أعلى بكثير من ٥٠٪ من المقدار الفعال. على كل حال، ستكون النتائج مميتة. إذا تم استخدام عامل دوائي ما على أنه آمن جداً، فإن الشيء التالي سوف يطبق:

- ED_{50} = ١ وحدة تركيز (ED_{50} هو المقدار الذي يعطل ٥٠٪ من الأشخاص المتعرضين)

- LD_{50} = ١٠٠٠ وحدة تركيز (LD_{50} هو المقدار الذي يقتل ٥٠٪ من الأشخاص المتعرضين)

يصف هذا الشيء عامل ذو مشعرعلاجي (TI) أو هامش أمان من ١٠٠٠ (الذي يعد شيئاً جيد جداً قبل أي مقياس تقريباً).

$$TI = LD_{50}/ED_{50}$$

إذا ما رغب قائد قوة المهمة أن يشل حركة جميع الأشخاص في المنطقة المغلقة فإن المقدارالمطلوب لإحداث الإعاقة في جزء معين من السكان المستهدفين يحسب كالتالي :

$$A_0 = ED_{50}/ (1/f_1 - 1)$$

إذا كان f_1 تساوي ٠,٩٩ وإذا كان ED_{50} تساوي ١ ، فإن A_0 سوف تساوي ٩٩ وحدة تركيز أو تركيز أكثر بـ ٩٩ مرة من ED_{50}. كم عدد الأشخاص الذين سيقتلهم هذا التركيز؟ يمكن حساب ذلك بسهولة باستعمال الـ LD_{50}.

$$f_1 = 1/ (1+LD_{50}/A_0)$$

$$f_1 = 1/ (1+1000/00) = 0.99 \text{ or } 9\%$$

هذا يعني أن ٩٪ من الضحايا سوف يموتون، حتى مع وجود مشعر علاجي عالٍ بشكل استثنائي. يجب أن نتذكر أن الاستعمال الحقيقي للعامل قد يكون في مكان محدود حيث يكون التركيز الأولي للعامل ثابتاً لفترة جيدة من الوقت. يستمر المقدار الكلي في الزيادة عند المصاب ما لم يتم إخلاؤه من المكان. إن زيادة الجرعة هذه تؤدي بسهولة لتراكيز١٠ أضعاف المقدار المخطط إعطاؤه أو أكثر من ذلك. قد تؤدي أيضاً العوامل التشغيلية إلى زيادة الجرعة. قد تستخدم بشكل متعمد تراكيز أعلى من التراكيز المقترحة من قبل قائد قوة المهمة ليعوض من تأثير التوزيع غير المتساوي للعامل وليضمن أن عدداً كافياً من الأشخاص قد تم تعرضهم. إن التكاليف المحتملة لاستخدام كميات قليلة جداً من الدواء (تكون التأثيرات غير كافية وبالتالي تبعية تعرض القوة المهاجمة والرهائن للخطر على حد سواء) قد تكون أكبر من التكاليف عند استخدام كميات

أكبر من الدواء (زيادة نسبة الوفيات في السكان المستهدفين). تتطلب الحاجة لإحداث عجز أسرع مقادير أكبر وقد تؤدي بشكل عرضي إلى وفيات أكثر. هناك نسبة وفيات عالية واضحة بشكل كبير عندما تستخدم العوامل الدوائية ذات المؤشرات العلاجية من ١٠٠ أو أقل وذلك كأسلحة محدثة للإعاقة. هذا ما حصل تماما في حادثة إنقاذ الرهائن في موسكو عندما توفي ١٢٧ شخصاً من أصل ٧٥٠ رهينة (١٧٪).

المعالجة

إن المعالجة الطبية للمرضى المعرضين للعوامل المهدئة يجب أن يكون حسب ABCs وبشكل خاص الدعم التنفسي. إن المرضى الذين يموتون نتيجة التعرض لهذه العوامل غالباً ما يعانون من توقف التنفس. يجب على الفريق الطبي، كحد أدنى أن يقوم بما يلي:

-التأكد من أن المريض لم ينم في الوضعية التي تؤدي إلى انسداد الطريق الهوائي.

-التأكد من أن المريض ما يزال يتنفس.

-تقييم الإصابات الناجمة عن السقوط عند إغماء المريض.

-إعطاء المضاد عندما يكون متوفراً.

-تحديد كم من الوقت يجب مراقبة المريض وتقديم العناية الطبية (يعتمد ذلك على طريق الإدخال، جرعة العامل، وتوفر المضادات). يكمن التحدي في تحديد نوعية الدواء الذي استخدم في الحادثة. بما أن الأدوية الأفيونية كانت قد استخدمت في الماضي القريب فإن استعمال النالوكسان مطلوب كمضاد أولي. في جميع الأوقات يكون عبء المعالجة والقرار السريري الجيد من أهم الوسائل الضرورية في معالجة هؤلاء المرضى.

الدخان والعوامل المشابهة

Smoke and Similar Agents

ذخائر الفوسفور الأبيض White Phosphorus Munitions

على الرغم من أن ذخائر الفوسفور الأبيض تقنياً ليست بسلاح كيميائي فإن الفوسفور الأبيض ينتج أسلحة كيميائية شبيهة هامة. يستخدم الفوسفورالأبيض بشكل واسع في إنتاج الذخائر الحربية والألعاب النارية، وهو يشكل جزءاً من مبيدات الحشرات وقاتلات الجرذان ويستخدم كدخان كاشف وذخيرة حارقة. تشكل ذخائر الفوسفورالأبيض بالأصناف المتعددة حالياً مخزوناً من قبل معظم الوحدات العسكرية الداخلية والخارجية. بما أن ذخائر الفوسفور الأبيض شائعة جداً فيمكن تخيل استخدامها من قبل الإرهابي ضد السكان المدنيين. إن الفوسفور الأبيض الذي يستعمل بشكل رئيسي كعامل دخاني قادر أيضاً على إحداث حروق خطيرة. إنه مادة شمعية شفافة تشتعل تلقائياً بالتماس مع الهواء ولذلك فهو يُحفظ عادة تحت الماء ويصبح سائلاً في درجة حرارة ٤٤ درجة مئوية/١١١,٢ فهرنهايت. بعد حدوث انفجار ذخيرة الفوسفور الأبيض تتشكل جزيئات ملتهبة من الفوسفور الأبيض وتتطاير بشكل واسع في المحيط وتتشكل سحب كثيفة من الدخان الأبيض برائحة الثوم. تؤدي الجزيئات المشتعلة من الفوسفور إلى تخرب نسيجي حراري ولكنها أيضاً قد تؤدي إلى أذيات قذفية عالية السرعة.[٢٦] قد يخرب الدخان الرئتين والجلد. أيضاً بعض الرصاصات المذنبة تحتوي على الفوسفور الأبيض كمركب رئيسي. قد ينتج امتصاص أجزاء الفوسفور إما عن انفجار القذيفة الحاوية على الفوسفور أو عن دخول الرصاصة المذنبة.[٢٧] يجب إطفاء أجزاء الفوسفور الأبيض المشتعلة المتبقية في جروح المريض عن طريق غمس الأجزاء في الماء. يجب إزالة الأجزاء السطحية والأجزاء الداخلة في الثياب بشكل سريع. خلال نقل المريض يجب على الفريق الطبي أن يغطي المناطق المحروقة بقماش رطب

ليمنع من حروق أوسع. ينصح الفريق العسكري بغسل الجروح بمحلول كبريت النحاس ذي التركيز ١٪. يتحد هذا المحلول مع الفوسفور ليشكل فوسفات النحاس التي يمكن تحديدها مباشرة بشكل جزيئات سوداء.[٢٨] يمكن إزالة هذه الأجزاء السوداء بسهولة عن طريق تنضير debridment الجروح. وإذا لم يتم تنضير هذه الأجزاء فإنها سوف تمتص وقد تحدث تأثيرات جهازية.

حالما يتم الانتهاء من التنضير فلا حاجة لمحلول كبريت النحاس مرة أخرى. يجب عدم استخدام محلول كبريت النحاس لمدة طويلة بسبب خطورة التسمم الجهازي بالنحاس والذي يتظاهر بالإقياء والإسهال ونقص حجم البول (شح البول) وانحلال دموي داخل الأوعية ووجود الدم في البول (التبول الدموي) وتموت نسيج الكبد (تنخر الكبد) وقصور وعائي دوراني. لإنقاص امتصاص النحاس قد يحتاج الأمر إلى غسيل الجرح بمحلول ثنائي كربونات الصوديوم ٥٪ وكبريت النحاس ٣٪ المعلق في هيدروكسي ايتيل السليلوز ١٪.[٢٩] يجب عدم وضع الضمادات فوق الجروح الرطبة بعد استخدام كبريت النحاس بأي شكل من الأشكال أبداً.[٣٠] بعد إجراء تنضير الجرح يجب غسل الجرح بكميات كبيرة من الماء لإزالة أملاح النحاس. ينحل الفوسفور بشدة في الدهون ويمتص بسهولة من جزيئاته الموجودة في النسج تحت الجلد أو عن الطريق المعدي المعوي فيما إذا تم ابتلاعه. إن أكثر التأثيرات الجهازية الشائعة هي السمية الكبدية والتخرب الكلوي لكن قد تحدث أيضاً تغيرات في نسب فوسفور وكالسيوم الدم. تتضمن تغيرات تخطيط القلب الكهربائي تطاول زمن QT وانخفاض وصلة ST وتغيرات في الموجة T ويمكن أن يلاحظ بطء في ضربات القلب.[٣١] لقد تم التبليغ عن حدوث موت فجائي في المرضى الذين حصل عندهم انقلاب في نسبة الكالسيوم إلى الفوسفور.[٣٢] إنه من المناسب مراقبة الاضطرابات الحاصلة في التخطيط القلبي الكهربائي والتغيرات الحاصلة في كالسيوم وفوسفور المصل وذلك عند المرضى المصابين

بجروح هامة. عند المرضى الذين يُشك أن عندهم حدوث امتصاص جهازي فإنه يجب مراقبة نيتروجين البولة الدموية blood urea nitrogen، والكرياتينين creatinine، فوسفور المصل، وأنزيمات الكبد حيث يجب تقييم هذه الفحوصات المخبرية بشكل متكرر. يؤدي بنتوكساييد الفوسفور ذلك الدخان الأبيض المصاحب لذخائر الفوسفور الأبيض لظهور الصورة السريرية ذاتها عند التعرض للفوسفوجين، حيث قد يتطور الأمر عند المريض إلى الوذمة الرئوية بعد استنشاق دخان بنتوكساييد الفوسفور. يتم معالجة هذه الحالة بشكل عرضي كما هو الحال في التسمم في الفوسجين.

المعالجة العامة عند التعرض للعوامل المسيلة للدموع والمقيئة

لا يوجد هناك مضاد نوعي عند التعرض للعوامل المسيلة للدموع، والمعالجة بشكل عام داعمة. يكون جميع المرضى الذين تعرضوا لعامل مسيل للدموع في حالة خاصة شديدة (يتم الشعور بها من قبل المريض ذاته ولكنها غير ظاهرة للملاحظ). في هذه الحالات يجب أن تقدم المعالجة الطبية لأولئك المرضى المصابين مع وجود علامات شدة موضوعية (أي أنها واضحة للملاحظ). يشفى معظم هؤلاء المرضى بدون تأثيرات لاحقة وذلك بتطبيق التطهير فقط كعلاج. تكون عادة التأثيرات من جراء التعرض لهذه العوامل محدودة وذات مدة قصيرة.

العناية بالطرق الهوائية والمراقبة

يجب إعطاء الأكسجين وتقييم الطريق الهوائي خشية حصول الوذمة وذلك عند المرضى الذين تعرضوا لأحد هذه العوامل والذين يعانوا من شدة تنفسية. إذا كان المريض يعاني من زلة تنفسية مطولة أو علامات موضوعية لشدة تنفسية فيجب إدخال المريض المشفى ومراقبته عن كثب. قد يتأخر ظهور الكرب التنفسي حتى ١٢-٢٤ ساعة. قد يكون من الملائم وضع طريق وريدي وإجراء مراقبة قلبية لكن هذه

الإجراءات غير ممكنة في حالة مواجهة أعداد كبيرة من الإصابات المتعرضة لهذه العوامل. في حالات المرضى ذوي الأعراض الشديدة يجب إجراء تحليل غازات الدم وصورة شعاعية للصدر. يجب مراقبة المرضى من حصول التشنج القصبي عند أولئك الذين يعانون من كرب تنفسي رغم توقف التعرض للعامل المسبب. قد يتأخر حدوث تدهور الكرب التنفسي إلى ١٢إلى٢٤ ساعة. يعالج التشنج القصبي بموسعات القصبات الاعتيادية. تعتبر ذات الرئة والوذمة الرئوية اختلاطات متأخرة. إعطاء المضادات الحيوية الوقائية والستيروئيدات شيء مختلف عليه ومن المحتمل أنها غير فعالة.

إزالة التلوث (التطهير)

إن الأولوية الثانية هي التطهير وسحب المصاب من مكان التعرض. معظم المرضى سيشعرون بالارتياح خلال ١٥ إلى٣٠ دقيقة ببساطة عن طريق توقف التعرض. يمكن تحقيق التطهير الجيد ببساطة عن طريق خلع ملابس المريض والاستحمام حتى لو كانت العوامل المتسببة غير قابلة للانحلال في الماء. يجب تنظيف الجلد الملوث باستعمال الصابون مع الماء البارد أو الفاتر. إن استعمال الماء الساخن أو الحار قد يزيد الأعراض سوءاً بشكل واضح. إن استعمال الصابون والماء فعال أكثر من مجرد الاستحمام فقط ، لكنه قد يؤدي أيضاً إلى زيادة في الأعراض. قد يؤدي الاستحمام أيضاً إلى وصول الملوثات من الشعر إلى العيون والجلد ومنه تفعيل الأعراض.

العينية

يجب فحص العيون وغسلها بشكل جيد بالماء لإزالة أي جزيئات متبقية من العامل. قد تطبق المضادات الحيوية الموضعية وأدوية موسعات الحدقة عند الضرورة. قد تكون المضادات الحيوية الموضعية مفيدة بعد غسل العيون. يجب تغطية العيون كما هو الحال عند حدوث الأذية الكيميائية. يجب تحويل المرضى المصابين بأذيات شديدة حالاً لأخصائي العيون.

الجلدية

يجب معالجة الفقاعات والحويصلات الجلدية على أنها حروق كيميائية من الدرجة الثانية، ويجب غسل الجلد بإجراء الري الغزير باستخدام المحلول الملحي. يمكن معالجة التهاب الجلد بمستحضرات الستيروئيدات الموضعية. لقد تم علاج الإصابات الجلدية النازحة للمصل بتطبيق الضمادات الرطبة مثل محلول بارو. وقد تم علاج الفقاعات بشكل ناجح باستخدام كمادات نترات الفضة الباردة.

الخلاصة

تستعمل العوامل غير المميتة بقصد توليد حالة من الإرهاق أو إحداث عجز مؤقت. والمجموعات المقصودة من وراء ذلك هم مثيرو الشغب، المساجين، الرهائن المحتجزون، المجرمون، قاطعو الطرق، أو مرتكبو جرائم الاغتصاب. هذه العوامل لها قابلية إماتة قليلة (كما هو اسم الفصل) لكنها قد تحدث الحرائق وحالات الذعر وفي بعض الحالات الشديدة قد تحدث إصابات ووفيات. إن حالة الذعر التي تحدثها العوامل غير المميتة عند الناس الآمنين بالترافق مع سهولة توفرها تجعلها مناسبة تماماً لعمل إرهابي ما. إن العواقب المدمرة الناتجة عن استخدام أحد هذه العوامل في ظرف ملائم لن تنتج مباشرة عن العامل بل عن حالة الذعر التي يحدثها ذلك العامل.

المراجع

1. Beswick FW, Holland P, Kemp KH: Acute effects of exposure to ortho-chlorobenzylidenemalononitrile (CS) and the development of tolerance. *Br J Indust Med* 1972;29:298-306.
2. Petersen KK, Schroeder HM, Eiskjaer SP: CS taregasspray som skadevoldende middel: Kliniske aspecter. *Ugeskr Laeger* 1989;151:1388-1389.
3. Hellreich A, Doldman RH, Bottiglieri NG: *The Effects of Thermally Generated CS Aerosols on Human Skin*. Edgewood Arsenal, MD, Medical Research Laboratories (Technical Report No 4075), 1967, p 19.

obeikandl.com

4. Rengstorff RH, Mershon MM: *CS in Trioctyl Phosphate: Effects on Human Eyes.* Edgewood Arsenal, MD, Medical Research Laboratories (Technical Report No 4376), 1969.
5. Weigand DA: Cutaneous reaction to the riot control agent CS. *Military Med* 1969;134:437-440.
6. Viala B, Blomet J, Mathieu L, Hall A. Prevention of CS "tear gas" eye and skin effects and active decontamination with diphoterine: Preliminary studies in 5 French Gendarmes. *J Emerg Med* 2005;29:5–8.
7. Beswick FW, Holland P, Kemp KH: Acute effects of exposure to ortho-chlorobenzylidenemalononitrile (CS) and the development of tolerance. *Br J Indust Med* 1972;29:298-306.
8. Beswick FW: Chemical agents used in riot control and warfare. *Hum Toxicol* 1983;2:247-256.
9. Chapman AG, Whit C: Death resulting from lacrimatory agents. *J Forensic Sci* 1978;23:527-530.
10. Fuchs T, Ippen H: Kontallergie auf CN und CS: Tranengas. *Derm Beruf Umwelt* 1986;34:12-14.
11. Thorburn, KM: Injuries after use of the lacrimatory agent chloroacetophenone in a confined space. *Arch Environ Health* 1982;37:182-186.
12. Vaca FE, Myers JH, Langdorf M: Delayed pulmonary edema and bronchospasm after accidental lacrimator exposure. *Am J Emerg Med* 1996;14:402.
13. Stein AA, Kirway WE: Chloroacetophenone (tear gas) poisoning: A clinico-pathologic report. *J Forensic Sci* 1964;9:374-382.
14. Fine KC, Bassin RH, Stewart MM: Emergency care for tear gas victims. *J Am Coll Emerg Phy* 1977;6:144-146.
15. Ballantyne B: Riot control agents, in Scott RB, Frazer J (eds): *Medical Annual.* Bristol, England, Wright and Sons, 1977.
16. Holland P: The cutaneous reactions produced by dibenzoxazepine (CR). *Br J Dermatol* 1974;90:657-659.
17. Gonomori K, Muto H, Yamamoto T, et al: A case of homicidal intoxication by chloropicrin. *Am J Forensic Med Pathol* 1987;8:135-138.
18. *Medical Manual of Defense Against Chemical Agents.* London, England, Ministry of Defense, 1987.
19. Giannini AJ, Price WA, Giannini MC: Contemporary drugs of abuse. *AFP* 1986;33:207-216.
20. Cornick JL, Jensen J: Anesthetic management of ostriches. *J Am Vet Med Assoc* 1992;200:1661-1666.
21. Miller MW, Wild MA, Lance WR: Efficacy and safety of naltrexone hydrochloride for antagonizing carfentanil citrate immobilization in captive Rocky Mountain elk. *J Wild Dis* 1996;32:234-239.
22. Shaw ML, Carpenter JW, Leith DE: Complications with the use of carfentanil citrate and xylazine hydrochloride to immobilize domestic horses. *J Am Vet Med Assoc* 1995;206:833-836.

23. Wheeler J: Secret Russian gas identified. *The Washington Times*, http://www.washtimes.com/op-ed/20021029-26892395.htm (accessed March 20, 2003).
24. Witkin J, Gasior M: Dopamine D3 receptor involvement in the convulsant and lethal effects of cocaine. *Polish J Pharmacol* 1998;50(suppl):44-45.
25. Klotz L, Furmanski M, Wheelis M: Beware the siren's song: Why "non-lethal" incapacitating chemical agents are lethal. Federation of American Scientists Working Group on Biological Weapons, http://www.fas.org/bwc/papers/sirenssong. pdf (accessed March 20, 2003).
26. Konjoyan TR: White posphorus burns: Case report and literature review. *Milit Med* 1983;148:881-884.
27. Stewart C: *Environmental Emergencies.* Baltimore, MD, Williams & Wilkins, 1989.
28. Dempsy WS: Combat injuries of the lower extremities. *Clin Plast Surg* 1975;2:585-614.
29. Ben-Hur N, Appelbaum J: Biochemistry, histopathology and treatment of phosphorus burns. *Isr J Med Sci* 1973;9:40-48.
30. Stewart CE: Chemical skin burns. *Am Fam Physician* 1985;31:151-157.
31. Bowen TE, Whelen TJ Jr, Nelson TG: Sudden death after phosphorus burns: Experimental observations of hypocalcemia, hyperphosphatemia, and electrocardiographic abnormalities following production of a standard white phosphorus burn. *Ann Surg* 1971;174:779-784.
32. Bowen TE, Whelen TJ Jr, Nelson TG: Sudden death after phosphorus burns: Experimental observations of hypocalcemia, hyperphosphatemia, and electrocardiographic abnormalities following production of a standard white phosphorus burn. *Ann Surg* 1971;174:779-784.