

II CURSO INTERNACIONAL DE SEGURIDAD ANTE EL TERRORISMO BIOLÓGICO, QUÍMICO Y NUCLEAR

GASES LAGRIMOGENOS Y TOXICIDAD

Dr. Luis O. Báez

Los llamados gases lacrimógenos son armas químicas que a diferencia de muchas otras armas químicas, tienden a ser partículas sólidas a temperatura ambiente y son generalmente liberados en forma de humo o neblina.

En algunas clasificaciones (1) se agrupan dentro de los llamados Agentes hostigadores y otros irritantes, por ser productos químicos incapacitantes e irritantes que producen respuestas reflejas corporales e irritación sensorial, incluyendo respuestas reflejas como lagrimeo, estornudos, vómitos y dolor (2). Cualquier irritante sensorial puede provocar todas estas respuestas, que están determinadas por la concentración y por el tejido que entra en contacto con el agente. La conjuntiva es particularmente sensible a algunos irritantes. Si la respuesta predominante es la secreción de lágrimas, el agente irritante se clasifica como lacrimógeno.

La presentación clínica de los gases lacrimógenos se diferencia de los vesicantes, agentes pulmonares y agentes corrosivos de tejido en que la aparición de síntomas es inmediata pero puede mejorar al cabo de 15 a 30 minutos después de terminar la exposición a los mismos.

HISTORIA

La utilización de agentes irritantes nos lleva a los años doscientos de la era cristiana cuando los romanos lo utilizaron para acosar a sus enemigos (3).

En 1914, los franceses introducen los gases en el conflicto militar al comienzo de la Primera Guerra Mundial, utilizando la Cloro acetona liberada en granadas de mano y granadas tipo Energa (4). En abril del 1915, gas Clorito es lanzado por los alemanes en Ypres, Bélgica produciendo lesiones oculares, de piel y pulmonares en cerca de 3000 soldados de una División de 18000 hombres en un día.

Alrededor de 30 agentes químicos diferentes fueron utilizados en la I Guerra Mundial, con un limitado efecto para cambiar el curso de la guerra.

Las imágenes de soldados ciegos entre otras lesiones producidas por diferentes productos químicos llegó a que en el tiempo se pudiese llegar al Protocolo de Ginebra en 1925 firmado por 38 naciones para la prohibición del uso de sustancias asfixiantes, venenosas y otros gases y de métodos bacteriológicos de guerra (5).

Uno de los primeros gases para control de desórdenes públicos fue el Alfa-cloroacetofenona (CN) descubierto en 1871 y fue utilizado por las fuerzas de orden público y fuerzas armadas entre 1920 a 1950. En los comienzos de los 60 fue vendida su patente y se ha comercializado con el nombre comercial de MACE (6).

Nuevos productos contienen una mezcla de CN y Spray de pimienta (OC).

En 1959 el ortoclorobencilidenemalonitrilo (CS) se convirtió en el más utilizado por las Fuerzas Armadas Americanas lo utilizaron para control de desordenes y agente irritante., tres décadas después de que Corson y Stoughton sintetizaron el agente en 1928 (7)

AGENTES HOSTIGADORES

En este grupo se incluyen a la ADAMSITA, AGENTE CN, AGENTE CS, AGENTE CR, AGENTE OC.

ADAMSITA

También conocido como Cloruro de Fenarsazina o DM, (código de color: verde) es un sólido cristalino el cual fue desarrollado como un estornutatorio durante la I Guerra Mundial. Es irritante nasal, de la garganta y tracto respiratorio; también afecta los nervios sensitivos periféricos y el ojo, y en menor extensión puede producir irritación cutánea. La inhalación de dosis elevadas puede producir irritación pulmonar severa.

Fue utilizado para control de disturbios, actualmente está prácticamente en desuso.

La exposición se hace por inhalación, produciendo efecto con concentraciones cercanas a los 10 mg.min/m³, estimándose su dosis letal cercana a los 15000mg.min./m³.

SINTOMATOLOGIA CLINICA

La inhalación causa una sensación irritante de cosquilleo nasal, seguida de estornudos, aparición de moco nasal, tos, sensación de ahogo y aparición de cefalea frontal, sensación de presión en los oídos y dolor en maxilares y dientes.

Simultáneamente aparece dolor torácico opresivo, disnea, náuseas y vómitos, marcha inestable, vértigo, debilidad en miembros inferiores y temblor generalizado.

La Adamsita no tiene olor, siendo los síntomas la primera indicación de su exposición.

MANEJO MEDICO

Retirar al paciente de la fuente de exposición, retirar las ropas por presumirse su contaminación.

Los síntomas respiratorios pueden ser aliviados con la inhalación de concentraciones bajas de Cloro (Blanqueadores de ropa). Las partículas de polvo en los ojos y piel se deben remover con abundante cantidad de agua, siendo manejado el resto del tratamiento en forma sintomática.

AGENTE CN

Denominado 2 cloroacetofenona, (código de color: rojo) es un químico sintético blanco desarrollado en 1923, clasificado como un agente lacrimógeno, irritante estornutatorio, el cual se presenta en forma sólida en micropartículas. Las fuerzas de seguridad las diseminan como aerosol generado pirotécnicamente, como una nube de polvo, o en solución como un rociado líquido. Las concentraciones de 0,5 mg/m³ originan abundantes lágrimas en menos de 1 minuto. Las dosis letales para el hombre se encuentran entre 7000 y 11000 mg.min/m³.

SINTOMATOLOGIA CLINICA

Sensación de ardor y quemadura en los ojos, continuando con la misma sensación en la nariz y garganta, sialorrea y rinorrea, sensación de opresión torácica, disnea y sensación de ahogo. Además el contacto del CN con la piel puede desencadenar irritación, dermatitis alérgica, prurito, eritema, edema, induración y necrosis, estas últimas unos 5 a 6 días después del contacto.

A nivel ocular puede producir idirociclitis, hipopión, queratoconjuntivitis y edema estromal.

El daño pulmonar puede llegar a producir edema, broncoespasmo y hemorragia intraalveolar.

MANEJO MEDICO

Al igual que el caso anterior, debe retirarse al paciente de la fuente de exposición, retirar las ropas y zapatos.

Debe utilizarse abundante agua sobre los ojos bien una solución débil de Ácido bórico. La piel debe lavarse con solución tibia de Bicarbonato de sodio, o bien grandes cantidades de agua y jabón. En caso de irritación de piel utilizar Calamina. De existir manifestaciones pulmonares debe administrarse oxígeno húmedo y valorar la necesidad de traslado a un Centro asistencial.

AGENTE CS

Denominado Ortoclorobencilidenmalononitrito, código de color: azul) es un agente químico sintético sólido, microparticulado clasificado como lacrimógeno, irritante. Se utiliza prácticamente en igualdad de situaciones que el anterior, utilizándose en forma de aerosol y líquida.

Las concentraciones de 4mg/m³ producen efectos acentuados, siendo 10 veces más potente que el CN. Se estima una dosis letal entre 25000 a 150000mg.min./m³.

SINTOMATOLOGIA CLINICA

Produce irritación de nariz, garganta y el tracto respiratorio superior, además de abundante lagrimeo.

Uno de los síntomas más relevantes es el ardor y sensación de quemadura en los ojos, rinorrea, salivación, blefaroespasma, congestión de conjuntiva ocular, estornudo y tos, en piel expuesta y húmeda ardor y sensación de quemadura, seguido de aparición de eritema. Además puede producir hipertensión arterial y taquicardia.

El CS es mutagénico en experimentos in vitro, mas no se ha comprobado in vivo.

MANEJO MEDICO

Como en los casos anteriores la primera medida va dirigida a retirar al paciente de la fuente de exposición, pudiendo utilizarse aire seco (secador de pelo, ventilador), otra forma es utilizar cantidades copiosas de agua tibia, al igual que soluciones débiles de Ácido bórico para los ojos y Calamina para la piel.

AGENTE CR

El CR es la dibenzoxacepina, (código de color: violeta) un agente químico sólido microparticulado, particularmente irritante sensorial, de color amarillo, seis veces mas potente que el CS, diseminándose como aerosol o líquido.

El CR tiene una toxicidad mucho mas baja que los anteriores, con concentraciones de 0,7 mg/m³ se presentan síntomas sobre ojos y tracto respiratorio, la dosis letal se estima en 100000 mg.min/m³.

SINTOMATOLOGIA CLINICA

Sensación de ardor y quemadura en los ojos, lagrimeo, blefaroespasma, congestión ocular, rinorrea, salivación, estornudo y tos. También sensación de quemadura en la boca y en la piel, dificultad respiratoria, hipertensión arterial.

No existe evidencia de teratogenicidad.

MANEJO MEDICO

Se debe retirar al paciente de la fuente de exposición, removerse la ropa, debiendo utilizar el personal guantes impermeables y colocar la ropa en bolsas de polietileno.

La piel se debe descontaminar con agua y jabón, pudiéndose utilizar solución salina para aliviar los síntomas oculares; de persistir el dolor ocular debe administrarse un anestésico local.

AGENTE OC

La OC es un aceite natural del ají picante, *Capsicum annum* ó *Capsicum frutescens*, siendo una Oleoresina (Oleoresin capsicum), la cual es casi insoluble en agua, pero soluble en solventes orgánicos como éter, alcohol, cloroformo; siendo a su vez una mezcla de varios compuestos los cuales conforman los principios activos. También se ha utilizado para denominar a compuestos sintéticos de la capsaicina, como la vanililamida ácida pelargónica (PAVA).

Este producto se ha utilizado más en forma de Spray ó aerosol para uso como defensa personal.

SINTOMATOLOGIA CLINICA

Los síntomas principales son la sensación de picadura, quemadura en ojos, lagrimeo, quemadura en nariz y boca. Su inhalación producirá estornudo, rinorrea, sensación de ahogo y asfixia, además de eritema de la piel expuesta.

Existen reportes contradictorios sobre neurotoxicidad y mutagenicidad (1).

MANEJO MEDICO

Debe retirarse el paciente de la fuente de exposición, removerse sus ropas; la capsaicina no es volátil y no hay peligro de vapores, siendo su único riesgo el contacto directo.

Debe recordarse que este es un producto oleoso y es por ello que la aplicación de agua no garantiza la descontaminación. A raíz de unas manifestaciones de protesta en Seattle, USA en 1996, se utiliza una solución de 1 litro de agua con 10 a 15% de aceite mineral para retirar el producto y luego alcohol sin frotar.

CONCLUSIONES

Los llamados gases lacrimógenos, son **ARMAS QUÍMICAS** utilizadas como agentes hostigantes para control de disturbios y manifestaciones por la fuerza pública en el ámbito civil; sin embargo, el hecho de realizarse sobre grupos poblacionales, hace que se corra el riesgo de actuar sobre personas de riesgo ante los efectos de estos agentes como alérgicos, hipertensos, con enfermedades respiratorias los cuales pueden sufrir consecuencias hasta fatales, como sucedió en Quito, Ecuador hace 2 meses cuando murió un periodista chileno por los efectos del gas lacrimógeno.

Otros hechos significativos sería la potenciación de los efectos por la humedad y el calor a tener en cuenta en países tropicales como el nuestro. Debemos llamar la atención ante la posibilidad de la utilización de estos agentes hostigantes en actos terroristas para enmascarar la utilización de otros agentes químicos con consecuencias mortales como el Sarin, etc.

Por último, debo llamar la atención sobre los efectos a largo plazo sobre los “hostigadores” (los que lanzan los gases), pues generalmente se exponen a altas concentraciones de estas

sustancias, confiados por la protección de solo máscaras, sin la vestimenta apropiada desconociéndose verdaderamente los efectos teratogénicos y mutagénicos de estas sustancias sobre el ser humano.

BIBLIOGRAFIA

- 1) OMS/OPS Respuesta de la Salud Pública a las armas biológicas y químicas, segunda edición, 2003.
- 2) Olajos, E.J., Salem H., "Riot control agents: pharmacology, toxicology, biochemistry and chemistry". *Journal of Applied Tox.* 2000, 21:355-391.
- 3) Slidell F.R. "Riot control agents". *Textbook of Military Medicine*: Medical aspect of Chemical and Biological Warfare. Borden Institute. Washington, DC, 1997: 307-316.
- 4) Sergeant E: V: Kirk G: D: Hite M. "Harard evaluation of monochloroacetone". *Am. Ind. Hyg. J.* 1986, 47: 375-378.
- 5) Albright A., Shackelford M. "The Haghe Convention (17 June 1925). Protocol for the Prohibition of the use in war of asphyxiating, poisonous or other gases, and bacteriological Methods of Warfare. Brigham Young University, 2001.
- 6) Sanford J: P: "Medical aspect of riot control (harassing) agents." *Am. Rev. Med.* 1976, 27: 421-429.
- 7) Corson B: B: Stoughton R: W. "Reaction of alpha-beta unsaturated dinitriles". *J. Am. Chem. Soc.* 1928: 50: 2825-2837.
- 8) Convención sobre Armas Químicas en vigencia desde el 29 de Abril de 1997.