

## **Ataque con gas sarín al subte de Tokio: Lecciones aprendidas y su aplicabilidad a la Argentina**

Se relata el atentado, la sucesión de eventos, la respuesta, los medios disponibles utilizados. En cuanto a las enseñanzas, se detallan las medidas de prevención aconsejables y la sistemática para una respuesta oportuna y eficiente. Desarrollo de los protocolos.

### **Seminario de Armas de Destrucción Masiva y No-proliferación 2006, Buenos Aires Jorge Ferrero**

**Noviembre de 2006**

#### **Antecedentes**

El 20 de marzo de 1995 Tokio sufrió el ataque terrorista más serio de la historia japonesa. A la hora pico de la mañana, miembros del grupo terrorista Aum Shinrikyo ("Verdad Suprema") liberaron gas sarín (de una pureza sólo del 30 %) en la red de trenes subterráneos, exponiendo a cerca de cinco mil personas a vapores mortales.

Cinco miembros de la secta abordaron trenes abarrotados de personas que se dirigían a su trabajo, y dejaron caer 11 bolsas con sarín líquido, en el piso de los vagones. Luego agujerearon los paquetes con objetos punzantes antes de abandonar el tren. Algunos portaban máscaras y bufandas, que los protegieron del sarín mientras escapaban. De las 11 bolsas, sólo 8 se rompieron, 3 se recuperaron intactas posteriormente y se estima que se liberaron aproximadamente 4,5 kg de sarín.

Los 41 hospitales de Tokio no estaban preparados para la escala de esta emergencia que involucró entre 5 mil y 6 mil afectados. De ellos, consultaron 3227 y fueron internados 493 (17 en Terapia Intensiva). Los hospitales poseían poca información sobre cómo tratar a las víctimas, aún una vez identificado el sarín como causa. Algunos pasajeros se pusieron en peligro ayudando a los demás y 135 rescatatistas resultaron afectados debido a la falta de entrenamiento, equipo protector y procedimientos de descontaminación.

Cerca de 3 mil personas acudieron por sus propios medios a los hospitales y a los médicos usando taxis y automóviles privados o a pie. La ausencia de instalaciones para descontaminación de emergencia y de equipo de protección originó una exposición secundaria del personal médico (135 trabajadores del personal de ambulancias y 110 del principal hospital

de referencia reportaron síntomas).

Doce personas murieron y más de 3 mil presentaron secuelas. Muchas de ellas todavía sufren los efectos posteriores, que incluyen daño cerebral, dificultades respiratorias y depresión. Aum Shinrikyo admitió la responsabilidad del ataque, y los terroristas han sido sentenciados a muerte o a cadena perpetua.

### **El sarín**

El gas sarín (GB) fue desarrollado por los alemanes en los años 30 y es veinte veces más mortífero que el gas cianuro. Es inodoro, incoloro e insípido y volátil. Actúa inhibiendo la acetilcolinesterasa, una enzima que es un neurotransmisor responsable de la estimulación del sistema nervioso central, de las glándulas exocrinas y de los músculos lisos y esqueléticos. Clínicamente se comporta al igual que algunos plaguicidas organofosforados. La exposición prolongada a este gas puede provocar pérdida brusca de conocimiento, parálisis, aumento de secreciones, coma y paro respiratorio y cardíaco. La dosis letal 50 es de 100 mg x min / m<sup>3</sup> por vía inhalatoria y 1.700 mg por vía cutánea. El único antecedente de empleo bélico comprobado ha sido en la guerra Irán - Irak en la década del 80. El sarín empleado en Tokio tenía una pureza sólo del 30%.

### **El tratamiento**

\***INDIVIDUAL**: Consiste en la auto aplicación por parte de la víctima de ATROPINA (inhibidor de las abundantes secreciones que desarrolla) y PRALIDOXIMA (reactiva la colinesterasa). Es el conocido como equipo Mark I de dotación de las fuerzas de la OTAN.

\***ACOMPañADO**: Agrega DIAZEPAM para las convulsiones, todo administrado por una persona próxima a la víctima.

\***PROFESIONAL**: Asistencia respiratoria mecánica, manejo del medio interno y del coma (Terapia Intensiva).

### **Respuesta hoy a un ataque similar**

Si un atentado similar ocurriera hoy en Japón, los bomberos actuarían de forma diferente para, entre otras cosas, no poner en peligro sus vidas, ya que algunos sufrieron posteriores secuelas debido a su exposición al gas.

En 1996, el Departamento de Incendios de Tokio revisó sus normas de actuación en desastres provocados por sustancias químicas tóxicas. Ahora, si la causa del problema no está clara, los bomberos deberán esperar hasta que lleguen los equipos adecuados, formados por expertos especialmente entrenados para este tipo de situaciones.

También se acondicionaron las ambulancias, equipadas en la actualidad con mascarillas de

gas y otras herramientas para evitar que penetren las sustancias contaminantes.

Otra de las medidas adoptadas tras el atentado fue la instalación de cámaras de vigilancia, como las que desde 1999 vigilan la estación de Nakano. Antes del ataque con gas sarín, sólo el distrito de Tokio tenía cámaras de vigilancia, ahora hay en 54 lugares.

## **Respuesta a un ataque con sarin**

La Argentina es país miembro de la OPCW (Organización para la prohibición de armas químicas) por ser signataria de la Convención de armas químicas (CAQ) por lo que puede contar con asistencia internacional.

Dado que no presenta hipótesis de conflicto con los países limítrofes, es de apreciar que la única forma de ser víctima de un ataque de este tipo es si lo ejecutara una organización terrorista, ya sea política o religiosa.

En este caso, la respuesta inicial deberá ser a nivel local, ya que un evento de este tipo puede ocasionar miles de víctimas en minutos, descontando que su esfuerzo será sostenido en el tiempo por la ayuda provincial, nacional e incluso internacional. Esa respuesta local se verá afectada por la toxicidad del sarín sobre los primeros respondientes (bomberos, policía y servicios de salud de emergencia) y consistirá en la evacuación, el control de la contaminación y el tratamiento médico inmediato. El personal de urgencias tendrá que localizar e identificar inmediatamente el área contaminada (la “zona caliente”) y actuar sin dilación para salvar vidas.

La habilidad para responder a los incidentes biológicos o químicos depende de la **preparación para la respuesta**

(que debe estar a punto mucho tiempo antes de que suceda un incidente) y de la **respuesta**

en sí (que debe ponerse en marcha después de recibir una alerta sobre una liberación anunciada o después de que la liberación haya sucedido en realidad).

Se listarán las actividades que deben realizarse para la preparación y respuesta ante un ataque con Sarín y luego, empleando la misma matriz, se harán recomendaciones particulares para este país.

## **Procedimiento general para enfrentar un ataque con sarin**

### **Preparación**

#### **1. ANÁLISIS DE LA AMENAZA**

- \*Identificar vulnerabilidades
- \*Identificar escenarios potenciales
- \*Identificar recursos disponibles

#### **2. MEDIDAS DE ANTICIPACIÓN DEL ATAQUE**

- \*Informe de inteligencia adecuado y actualizado
- \*Legislación nacional

\*Normativa de la CAQ

### **3. PREPARACIÓN PARA LA RESPUESTA**

\*Adquisición de equipos y suministros

\*Desarrollo de procedimientos apropiados (Revisión de protocolos existentes sobre materiales peli-grosos y planes de salud pública)

\*Entrenamiento (policía, bomberos, personal médico de urgencias y de salud pública) teórico, práctico y de planificación en el manejo masivo de víctimas, el suministro de asistencia respiratoria para un gran número de pacientes, la distribución en gran escala de medicamentos (incluye uso de equipos de protección)

\*Designación de laboratorios de referencia

\*Almacenamiento de equipos, antídotos e insumos (muy costoso)

### **4. PREPARACIÓN DE ESTRATEGIAS DE COMUNICACIÓN E INFORMACIÓN PÚBLICA**

\*Diseño de un plan para proporcionar información al público mucho antes de que se presente el incidente (puede incluir transmisiones por radio y televisión sobre la amenaza potencial en lenguaje sencillo y directo). Informar con claridad cómo se va a hacer pública la alarma y qué se debe hacer si eso sucede. Debe contener instrucciones explícitas y exhaustivas sobre los canales de comunicación y los procedimientos para la aprobación de información potencialmente sensible.

### **5. VALIDACIÓN DE LAS CAPACIDADES DE RESPUESTA**

\*Realizar simulacros realistas de entrenamiento.

\*Análisis cuidadoso de incidentes reales, por ejemplo Tokio '95: el hecho de que la mayoría de las víctimas acudió a los hospitales por su propia iniciativa, usando sus propios medios de transporte, tiene implicaciones importantes para la clasificación del evento (triage) y la descontaminación de las instalaciones.

## **Respuesta**

### **1. INICIO DE BÚSQUEDA DE ARTEFACTOS SOSPECHOSOS**

En un sitio determinado, de los responsables de la alarma o de testigos que pudieran haberlos visto.

### **2. ESTABLECIMIENTO DE UN CORDÓN**

Dentro del cual se debe evacuar el área y establecer una zona de exclusión.

### **3. IDENTIFICACIÓN TEMPRANA DE LA SUSTANCIA**

Por medio de equipos detectores y papeles reactivos, confeccionando modelos para predecir la dirección de la diseminación de la nube del gas.

### **4. PROTECCIÓN DE LOS SOCORRISTAS**

Provisión de equipo de protección individual (IPE) de acuerdo con la proximidad a la zona de impacto o "ground zero". Desde máxima protección hasta simples máscaras y guantes.

## 5. PROTECCIÓN DE AUTORIDADES

Provisión de equipo de protección colectiva (COLPRO) que permitan la supervivencia de las autoridades necesarias para la conducción de la respuesta.

## 6. CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN

Se basa en:

- \*Rápido establecimiento de una “zona caliente” bien demarcada (con áreas “limpia” y “sucia”).
- \*Control de la diseminación con procedimientos estrictamente controlados de entrada y salida.
- \*Procedimientos de descontaminación en el sitio, que garanticen que todas las personas o artículos que salen del área sucia se supervisan antes de entrar al área limpia.
- \*Estaciones adicionales de descontaminación en centros de recepción de víctimas (para los auto-evacuados).

## 7. CLASIFICACIÓN (TRIAGE) DE LAS VÍCTIMAS

Las técnicas convencionales no son adecuadas durante un incidente químico. Normalmente, el personal médico separa la fase de triage y de trata-miento de una respuesta, pero debido a la rapidez de los efectos con algunos agentes químicos, es posible que los socorristas de un incidente químico tengan que realizar triage y administrar antídotos simultáneamente.

## 8. ATENCIÓN MÉDICA Y EVACUACIÓN DE VÍCTIMAS

El tratamiento inicial antes de la hospitalización alivia síntomas y salva vidas. Se realiza para permitir la descontaminación y el transporte a los centros médicos (Atropina, pralidoxima, diazepam y ventilación asistida a presión positiva).

Según la cantidad de víctimas, será necesario activar departamentos de urgencias y camas hospitalarias para manejar la afluencia repentina (gran cantidad de respiradores).

Se necesitarán ayudas de diagnóstico específicas para detectar la exposición a sarín, desde observación de síntomas típicos a medición de la actividad de la acetilcolinesterasa.

Es muy probable que busquen tratamiento muchas más personas de las que realmente estuvieron expuestas. Los equipos de apoyo psicológico deben estar disponibles para brindar asistencia y así reducir el número de personas que ocupen las camas de los hospitales. La profilaxis con piridostigmina no ha demostrado utilidad en los ataques con sarín.

## 9. DESCONTAMINACIÓN DEFINITIVA

Luego de la inicial, tendiente a minimizar la diseminación durante la respuesta inicial, debe hacerse la definitiva, a cargo de especialistas.

## 10. ASISTENCIA INTERNACIONAL

Las autoridades nacionales tendrán que decidir en una etapa temprana si solicitan ayuda internacional, ya sea para el manejo del incidente o con el fin de llamar la atención hacia el mismo. Como sucede con muchos otros aspectos de la respuesta a un incidente químico, los Estados Miembro de la OPCW tienen acceso a un conjunto de medidas de asistencia inter-nacional. Dada la inestabilidad de algunos químicos y la naturaleza transitoria de sus efectos, esta ayuda se debe movilizar tan pronto como sea posible.

## **11. SUPERVISIÓN DEL PELIGRO RESIDUAL**

Es fundamental evaluar el peligro remanente en el área contaminada, el riesgo que representa para las actividades de respuesta y cuándo se puede reabrir el área al público sin que se corra ningún riesgo. La supervisión debe continuar hasta que se haya dado un parte de “todo limpio”, es decir, después de la descontaminación definitiva y la certificación de la eliminación de todo peligro residual. Ésta es tarea de los especialistas en el manejo de incidentes con materiales peligrosos.

## **12. SEGUIMIENTO**

Mientras que el problema inmediato después de un ataque químico es el manejo de los efectos agudos de la exposición, el sarín tiene efectos a largo plazo que pueden aparecer años después. Por eso, se requiere un programa de seguimiento bien organizado y bien administrado, no sólo para el beneficio de los pacientes, sino para el avance de la ciencia médica en esta área.

## **13. COMANDO, CONTROL Y COMUNICACIONES**

Los mecanismos de respuesta descritos pueden involucrar un gran número de grupos diferentes. La coordinación efectiva de esta respuesta multidisciplinaria es esencial para que el resultado tenga éxito. Es probable que la respuesta involucre los socorristas primarios usuales (equipos de ambulancias, bomberos, policía, etc.), especialistas (como unidades militares de defensa química) y el público. Se debe asignar el comando general a una autoridad capaz de ejercer el control en el sitio del siniestro con el fin de atenuar el peligro y coordinar adecuadamente todos los grupos involucrados.

## **14. LECCIONES APRENDIDAS**

Deberá realizarse el análisis de lo sucedido, evaluando los aciertos y errores, generando doctrina que permita mejorar la preparación y la respuesta a un futuro incidente.

### **Procedimiento para enfrentar un ataque con sarín en Argentina**

#### **Preparación**

##### **1. ANÁLISIS DE LA AMENAZA**

\*Escenarios potenciales: Grandes ciudades: Buenos Aires, Córdoba, Rosario y Mendoza, particularmente en lugares que se concentre gran cantidad de gente: espectáculos públicos, terminales de transporte y shoppings.

\*Recursos disponibles: Unidades de las FFAA con capacidad QBN, elementos de las FFSS, FFPP y Bomberos Voluntarios con capacidad para manejo de incidentes con materiales peligrosos. Iniciar alistamiento y ejercicios conjuntos.

##### **2. MEDIDAS DE ANTICIPACIÓN DEL ATAQUE**

\*Requerir Informe de inteligencia adecuado y actualizado

\*Legislación nacional: Analizar encuadre en Ley de Seguridad Interior.

\*Normativa de la OPCW: Citar al representante ante la OPCW para que prepare solicitud de

ayuda.

### **3. PREPARACIÓN PARA LA RESPUESTA**

\*Adquisición de equipos y suministros (Detectores tipo M256A1 y M8, Autoinyectores Mark I, equipos de protección individual y colectiva, material para manejo de la vía aérea en el campo y respiradores para hospitales.

\*Revisión de protocolos existentes en Defensa Civil sobre materiales peligrosos y planes de salud pública.

\*Entrenamiento (policía, bomberos, personal médico de urgencias y de salud pública) teórico, práctico y de planificación en el manejo masivo de víctimas, el suministro de asistencia respiratoria para un gran número de pacientes, la distribución en gran escala de medicamentos (incluye uso de equipos de protección).

\*Designación de laboratorios de referencia en cada ciudad (2 por cada una).

\*Almacenamiento de equipos, antídotos e insumos (en 3 lugares diferentes por ciudad, alejados entre sí).

\*Designación de 2 o más lugares de protección colectiva para autoridades, designación de las autoridades que deben concurrir al mismo ante la alarma y práctica de su uso.

\*Asignación de lugar de protección colectiva para en Puesto Comando del incidente.

### **4. PREPARACIÓN DE ESTRATEGIAS DE COMUNICACIÓN E INFORMACIÓN PÚBLICA**

\*Diseño de un plan para proporcionar información al público (diseño de spots publicitarios).

\*El COMFER deberá preparar directiva sobre restricciones en la comunicación de información sensible.

### **5. VALIDACIÓN DE LAS CAPACIDADES DE RESPUESTA**

\*Realizar simulacros realistas de entrenamiento.

\*Preparar equipo de respuesta (incluye material de detección, equipo de protección individual y antídotos) en el Servicio de Emergencia (SAME) de las principales ciudades del país.

## **Respuesta**

**1. INICIO DE BÚSQUEDA DE ARTEFACTOS SOSPECHOSOS:** Tener entrenadas a FFSS y policiales para proceder ante los mismos.

**2. ESTABLECIMIENTO DE UN CORDÓN:** A cargo de policía local, demarcar adecuadamente, dar aviso al Comando de incidente de sus límites y considerar la dirección del viento.

**3. IDENTIFICACIÓN TEMPRANA DE LA SUSTANCIA:** por medio de equipos detectores (M256A1) y papeles reactivos (M8). Una vez confirmada, efectuar la difusión masiva para los socorristas y los hospitales.

**4. PROTECCIÓN DE LOS SOCORRISTAS:** Provisión de equipo de protección individual (IPE) con equipo de respiración autónomo auto contenido en zona caliente. Máscaras y guantes de butilo en zona tibia. NO hacer profilaxis con piridostigmina.

**5. PROTECCIÓN DE AUTORIDADES:** Puesta en funcionamiento de los equipos de protección colectiva (COLPRO) para autoridades y Puesto Comando del Incidente.

**6. CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN:** Se basa en:

- \*Rápido establecimiento de una “zona caliente” bien demarcada (con áreas “limpia” y “sucia”). (NO más de 5 minutos desde el arribo).
- \*Control estricto de entrada y salida (NO sale NADIE sin descontaminar).
- \*Procedimientos de descontaminación en el sitio, principalmente de lavado mecánico. “Las víctimas no son pacientes hasta que no estén descontaminados”.
- \*Estaciones adicionales de descontaminación en centros de recepción de víctimas (para los auto-evacuados). Se despliegan una vez iniciado el incidente.

**7. CLASIFICACIÓN (TRIAGE) DE LAS VÍCTIMAS:** El personal médico deberá realizar la fase de triage por el método START y de tratamiento simultáneamente, para que los pacientes tengan oportunidad de sobrevivir.

**8. ATENCIÓN MÉDICA Y EVACUACIÓN DE VÍCTIMAS:**

- \*El sistema de emergencia de los hospitales organizará depósitos de materiales para atención de las víctimas que deberán colocarse a bordo de las ambulancias que respondan al incidente.
- \*Relevamiento de los servicios de emergencias (Guardia Médica y Terapia Intensiva) y de la cantidad de respiradores con que cuentan los Hospitales locales.
- \*Relevamiento de los laboratorios con capacidad para medición de la actividad de la acetilcolinesterasa.
- \*Preparación de equipos de descontaminación en el acceso al hospital, con guardia de seguridad.
- \*Preparación equipos de apoyo psicológico deben estar disponibles para brindar asistencia y así reducir el número de personas que ocupen las camas de los hospitales.
- \*NO hacer profilaxis con piridostigmina.

**9. DESCONTAMINACIÓN DEFINITIVA:** Luego de la inicial, tendiente a minimizar la diseminación durante la respuesta inicial, debe hacerse la definitiva, a cargo de especialistas.

**10. ASISTENCIA INTERNACIONAL:** Preparar solicitud a la OPCW para la mayor cantidad posible de medidas de asistencia inmediata.

**11. SUPERVISIÓN DEL PELIGRO RESIDUAL y SEGUIMIENTO:** Designar un equipo multidisciplinario que una vez terminado el incidente diseñe un programa de seguimiento a largo plazo (no menos de 15 años).

**12. COMANDO, CONTROL Y COMUNICACIONES:**

- \*Se debe designar al Comandante del Incidente, debiendo ser un funcionario idóneo y especializado (no político) que reporte directamente a la máxima autoridad política local y nacional. Su puesto Comando deberá encontrarse en la zona del incidente. Tendrá autoridad sobre todos los grupos involucrados en la respuesta. Perfil aconsejado: HAZMAT Nivel IV, PHTLS, conocimiento de guerra química.
- \*Se debe conformar el puesto comando con especialistas en: Medicina de catástrofes,

Comunicaciones, Meteorología, Bomberos, Policía, QBN de las FFAA, Defensa Civil y un Secretario de Finanzas del Gobierno.

\*Se deben establecer 3 redes de comunicaciones: principal, secundaria y alternativa.

## **Conclusiones**

Si bien el riesgo que la Argentina sea víctima de un ataque con sarín, es muy bajo desde el punto de vista convencional, un ataque terrorista no debe ser descartado, más a la luz de la evolución de algunas causas judiciales que pudieran desatar la idea de venganza por parte de grupos fundamentalistas ajenos a los gobiernos. Deben tenerse en cuenta tres aspectos principales:

- 1. La idiosincrasia Argentina:** Dada la manera de pensar del argentino promedio, deberá realizarse una fuerte campaña de motivación y toma de conciencia del peligro, sin generar alarma. Para ello deben reclutarse especialistas en comunicación social.
- 2. El equipamiento:** Es absolutamente insuficiente. Aunque sea un gasto importante deberán adquirirse y almacenarse en forma descentralizada de equipos y suministros (Detectores tipo M256A1 y M8, Autoinyectores Mark I, equipos de protección individual y colectiva, material para manejo de la vía aérea en el campo, medicamentos y respiradores para hospitales, equipos de comunicaciones, etc).
- 3. El recurso humano:** Aunque se cuenta con una gran cantidad de especialistas en cada una de las tareas involucradas, no hay conciencia de trabajo en equipo, deben conformarse equipos y ejercitarse mancomunadamente para alcanzar el mejor nivel posible de respuesta al incidente.

## **Bibliografía**

1. DE LORENZO, R: Weapons of mass destruction. Practice Hall, New Jersey, 2000: 42 - 73.
2. AGOZINO, A: Megatendencias en Seguridad Internacional. Ed Abaco. Buenos Aires, Oct 2005: 120 - 145.
3. NATO SCHOOL: Joint Medical Planner in WMD course. Oberammergau., Jun 2006. Apuntes personales.
4. FIELD OPERATIONS GUIDE FOR DISASTER ASSESSMENT AND RESPONSE. Office for

Foreign Disaster Assistance. 2003.

5. OFFICE FOR PROHIBITION OF CHEMICAL WEAPONS. Homepage: [www.opcw.org](http://www.opcw.org).

6. MEDICAL MANAGEMENT OF CHEMICAL CASUALTIES: Nerve Agents (97 - 128) US Army Medical Research Institute of Chemical Defense (USAMRICD) 3rd Edition July 2000.

7. COMMUNITY EMERGENCY PREPAREDNESS: a manual for managers and policy-makers. Geneva, World Health Organization, 1999.

8. NATURAL DISASTERS: PROTECTING THE PUBLIC'S HEALTH. Washington, DC, Pan American Health Organization, 2000 (Scientific Publication No. 575).

9. OKUMURA T et al. Tokyo subway Sarin attack: disaster management. Part 1: community emergency response. Academic Emergency Medicine, 1998, 5:613-617.

10. OKUMURA T et al. Tokyo subway Sarin attack: disaster management. Part 2: hospital response. Academic Emergency Medicine, 1998, 5:618-624.

11. OKUMURA T et al. Tokyo subway Sarin attack: disaster management. Part 3: national and international responses. Academic Emergency Medicine, 1998, 5:625-628.

10. LEITENBERG M. Aum Shinrikyo's efforts to produce biological weapons. Terrorism and Political Violence, 1999, 11(4):149-158.

[Volver](#)