



PROGRAMA DE FORMACIÓN ONLINE

Gestión y asistencia a múltiples víctimas en situación NBQ

Módulo I

RESPUESTA SANITARIA FRENTE A INCIDENTES NO CONVENCIONALES. GENERALIDADES

J. Cobo Mora
Coordinador de Urgencias. Hospital Ramón y Cajal. Madrid

RESPUESTA SANITARIA FRENTE A INCIDENTES NO CONVENCIONALES. GENERALIDADES

J. Cobo Mora

Coordinador de Urgencias. Hospital Ramón y Cajal. Madrid

INTRODUCCIÓN Y EPIDEMIOLOGÍA

Al hablar de incidentes no convencionales (INC) intentamos describir de forma agrupada los escenarios que pueden tener lugar a causa de la liberación, intencionada o no, de agentes poco o nada habituales, como algunos microorganismos y toxinas biológicas, sustancias químicas y diversas formas de exposición a agentes nucleares y radiológicos.

Tan antiguo su origen como la historia escrita, entre 1.500 y 1.200 a. C, los hititas expulsaban a las víctimas infectadas por una primitiva forma de peste a los campos enemigos. Sobre 590 a. C. en Grecia ya se conocía una variedad de plantas para envenenar las fuentes enemigas, y durante el siglo IV a. C. los escitas lanzaban flechas contaminadas con heces con objeto de producir heridas más graves al enemigo. Tucídides relata cómo durante la Guerra del Peloponeso (423 a. C.) los atacantes atenienses no podían acercarse a las defensas debido a los vapores de azufre y humos tóxicos liberados por éstas. En 184 a. C., Aníbal hacía lanzar ollas llenas de víboras sobre la cubierta de los barcos enemigos y, de forma clásica, en la Edad Media diversas huestes catapultaban a enfermos de peste al interior de las ciudades amuralladas para debilitar al ejército enemigo.

En los últimos años, el interés sobre este tipo de agentes ha resurgido tras la amenaza terrorista con armas de destrucción masiva que diversos grupos y organizaciones han proferido contra núcleos urbanos de población civil. En su deseo de ocasionar víctimas en masa, la mayor parte han optado por el uso estratégico de diferentes combinaciones de agentes con gran capacidad explosiva contra infraestructuras (*Kenya y Tanzania, 1998; New York, 2001*), medios colectivos de transporte (*Madrid, 2004; Londres, 2005*), aglomeraciones humanas (*Yakarta, 2003; Argelia, 2009*).

No obstante, tan sólo los ataques con gas Sarín en el metro de Tokyo (1995, más de 6000 afectados, 13 fallecidos) y el envío de sobres con *Antrax* (*EE.UU. 2001, 5 fallecidos*) han sido capaces de mostrar la amenaza terrorista NRBQ real.

En la década de los 80 una secta hinduista infectó varios restaurantes con *Salmonella*, ocasionando 751 afectados sin ninguna víctima mortal (*Oregón, 1984*). En 1985, un grupo fundamentalista norteamericano fue desactivado al descubrir que pretendía contaminar el suministro de agua con cianuro potásico (*EE.UU, 1985*).

Durante los 90, la mayor parte de amenazas biológicas fueron infructuosas o neutralizadas antes de su liberación. Terroristas chechenos colocaron un dispositivo radiológico R con ^{137}Cs envuelto en explosivos que no llegó a estallar (*Moscú, Nov. 1995*).

De forma genérica, el riesgo nuclear (N), radiológico (R), biológico (B) y químico (Q), recogidos bajo la denominación NRBQ se estudian tanto por su **capacidad de producir víctimas** y daños en masa, como por la **posibilidad de generar un terror desproporcionado** en relación con el número de víctimas ocasionado. Aunque infrecuentes o aparentemente alejados de nuestra realidad, todos ellos resultan especialmente **complejos y heterogéneos**, de forma que apenas hablar de su posible aparición constituye una forma grave de amenaza contra la población civil, al tiempo que uno de los mayores retos para el sistema sanitario.

Gran parte de lo que sabemos sobre agentes químicos procede de la experiencia militar acumulada en tiempos de guerra. En el mundo actual parece cada día más sencillo que numerosos productos biológicos puedan traspasar fronteras y barreras naturales, se maneja un volumen creciente de radioisótopos para producción de energía y aplicaciones biomédicas, al tiempo que miles de productos químicos de uso industrial se producen cada año y circulan por nuestras calles en forma de “materias peligrosas” (MMPP) (*Hazardous Materials HazMat*). El desarrollo exponencial de la industria química durante el último siglo, con el empleo de miles de sustancias en los procesos de producción, cientos de ellas muy tóxicas y lesivas para los organismos vivos, conlleva desastres accidentales en la producción, transporte o almacenajes de estas sustancias. Se han documentado varios centenares de grandes accidentes durante el último siglo, en todas las latitudes. El accidente de mayor dimensión documentado es el acontecido en la madrugada del día 3 de diciembre de 1984 en Bhopal, capital del estado de Madhya Pradesh en la India, en una fábrica de pesticidas por un escape de 42 toneladas de isocianato de metilo, provocando la muerte de miles de personas y centenares de miles de afectados. En el 2001 en Toulouse (Francia) se produce un grave incidente en una fábrica de fertilizantes, con varias decenas de muertos y centenares de afectados. En el 2004 se registran dos grandes accidentes en Jorassan (Irán) y Ryongchon (Corea del Norte) en los que están implicados nitrato de amonio y gasolina, con centenares de muertos y heridos.

Tanto si se liberan de forma accidental como deliberada, todos estos agentes conviven próximos a la población civil, a la que pueden afectar de muy diversas formas.

En el presente módulo vamos a presentar las bases para:

- **Conocer los agentes implicados** bajo el concepto NRBQ, incluida la referencia obligada a los riesgos derivados de la producción, manejo y transporte de MMPP.
- Enumerar los posibles **tipos de incidentes** que, a consecuencia de su liberación, pueden tener lugar.
- Describir los principios fundamentales de **la respuesta sanitaria** integrada frente a este tipo de incidentes, en colaboración con el resto de organizaciones implicadas, así como los elementos que permiten articular su respuesta con el resto de eslabones de la cadena.

TIPOS DE AGENTES. TIPOS DE INCIDENTES

De forma genérica, **los incidentes NRBQ presentan unas características diferenciales** respecto a otros tipos de incidentes capaces de producir víctimas en masa. Según el tipo de agente liberado, hablamos de INC por liberación Nuclear/Radiológica (N/R), por compuestos Químicos (Q) tóxicos, y Biológica (B) por microorganismos y sus toxinas.

Todos estos agentes se caracterizan por su **capacidad variable de producir víctimas en masa**, en especial si tenemos en cuenta el agente responsable y su forma de liberación y diseminación. Así, la devastación inicial ocasionada por una detonación nuclear contrasta con episodios más larvados en el tiempo como un brote de enfermedad respiratoria grave.

La clasificación de agentes e incidentes N/R sigue un patrón similar. En el listado de agentes químicos se puede hablar tanto de incidentes intencionados como accidentales, estos últimos más frecuentes en el caso de productos químicos de uso doméstico, industrial y de MMPP.

RESPUESTA SANITARIA INTEGRADA FRENTE A INCIDENTES NO CONVENCIONALES (INC)

Características generales

Al igual que frente a IMV e incidentes similares, el manejo de INC forma parte de un continuo del que la respuesta tan sólo es una etapa (*Gilmore and Molander, 2003*), la que tiene lugar cuando se produce el incidente. Históricamente, **la preparación no ha precedido a la respuesta**. Siempre ha sido así. Las respuestas a los primeros incidentes fueron siempre improvisadas, con una capacidad operativa limitada y escasa capacidad de adaptación, como es lógico.

Tabla I. Características generales del riesgo Nuclear, Radiológico, Químico y Biológico NRBQ.

Características	Nuclear	Radiológico	Químico	Biológico
Característica diferencial	Enorme poder devastador durante los primeros segundos	Gran capacidad de generar terror en relación con el número de víctimas afectadas	Gran mortalidad evolutiva. Su detección puede ser difícil durante horas.	No existe un escenario "único" propiamente dicho, y posee un impacto más a largo plazo
Capacidad devastadora	Enorme	Escasa, más marcada a largo plazo	Importante	Suele ser escasa, aunque potencialmente puede ser inmensa
Zona afectada	Grande	Relativamente pequeña	Relativamente pequeña	Puede ser enorme, aunque no suele ser determinante
Capacidad de detección	Obvia	Imposible en ausencia de instrumentos de medición	Compleja en ausencia de detectores específicos	Muy difícil, especialmente en fases iniciales
Tiempo necesario para detectar e identificar la amenaza	Instantáneo	Entre minutos y horas	Segundos a minutos	Muy variable, desde minutos a semanas
Lapso liberación/exposición -inicio de síntomas	Explosión y calor, inmediato. Radiación tiene una evolución variable en el tiempo dosis-dependiente	Dosis-dependiente	Segundos a horas	Salvo en caso de toxinas, es agente-dependiente y se suele medir en días
Complejidad de la respuesta	Enorme en todas las fases	Relativamente manejable con un entrenamiento aceptable	Más compleja	Es un esfuerzo continuado que exige un gran número de medidas a tomar
Nivel de protección necesario para la respuesta	Muy complejo	Puede ser relativamente sencillo, o más complejo en grandes escenarios	Dificultad media-alta	Muy variable, agente-dependiente. En ocasiones, muy costoso
Impacto en Salud Pública	Variable en el tiempo. Complejo a largo plazo	Complejo, especialmente a largo plazo	Variable	Muy complejo y costoso

Durante la respuesta, **el Plan es la clave**. Un plan adaptado, secuencial, modular, escalable, realista, integrado en un nivel superior y basado en la evidencia disponible (*E. Auf der Heide, 2006*). Una evidencia especialmente valiosa en un campo en el que los estudios prospectivos y ensayos clínicos no resultan éticos ni posibles, al tiempo que las simulaciones informáticas tienen un valor escaso y limitado. En consecuencia, la mayor parte de la información disponible proviene de datos recogidos a partir de la experiencia acumulada en anteriores INC. De forma obligada, la respuesta frente a cualquier tipo de INC debe estar basada en un Plan consolidado frente a IMV. Ambos planes (frente a IMV e INC) son la base para que el engranaje sanitario pueda encajar en el Plan global. Dicho Plan debe contemplar la posibilidad de enfrentarse a cualquier tipo de riesgo, incluso a una conjunción de ellos jamás contemplada, aunque posible (*Ej: terremoto, tsunami y alerta nuclear, Fukushima, 11-M.2011*).

Cualquier respuesta debe ser integrada con el resto de servicios en España:

- ▶ Primeros intervinientes:
 - ❖ Servicios de Emergencia Médica Extrahospitalaria.

- ❖ Cuerpos y Fuerzas de Seguridad (Guardia Civil, Policía Nacional, Autonómicas, Locales, Privadas).
- ❖ Bomberos, Rescate y organizaciones con competencias asimilables.

Unidades especializadas en el manejo de INC, tanto en el nivel de MMPP: Bomberos, etc. Como en el NRBQ (Unidades NBQ de Bomberos, Guardia Civil, Policía Nacional, etc.) e, incluso, bajo la sospecha o realidad de la amenaza terrorista. Dentro de estos dos últimos campos cabe implicar a las unidades militares NBQ especializadas.

- ▶ Primeros “receptores” de la red hospitalaria, así como otras estructuras habilitadas para ello (*OSHA Best Practices 2005*).
- ▶ El resto de expertos y organizaciones sanitarias y no sanitarias competentes en la materia capaces de prestar apoyo de acuerdo con el Plan: Red e Institutos de Salud Pública, laboratorios especializados de todas las organizaciones implicadas, centros de control de enfermedades infecciosas e importadas, centros de referencia de antídotos, expertos e instalaciones del Consejo de Seguridad Nuclear, así como otras unidades especializadas de las diferentes Administraciones, Sociedades Profesionales, Organizaciones No Gubernamentales y/o sin ánimo de lucro, etc., necesarias para conseguir los objetivos señalados en el Plan.
- ▶ Y, de forma ineludible, por su amplia experiencia, con los recursos militares disponibles, gran parte de ellos especializados.

Elementos de la respuesta

De acuerdo con las recomendaciones de la *Agency for Healthcare Research and Quality AHRQ* y de la *Task Force on Biological and Chemical Attacks & Threats BICHAT* europea, la secuencia de respuesta frente a INC debe contemplar:

- ▶ **Detección y alerta precoz**, de acuerdo con un Plan preestablecido.
- ▶ **Activación** del nivel de respuesta estimado.
- ▶ **Zonificación, organización y control progresivo de la escena** garantizando en todo momento la **SEGURIDAD**, de acuerdo con las recomendaciones estimadas para el máximo nivel detectado o estimado.
- ▶ **Triaje, rescate y asistencia sanitaria en la zona. Descontaminación** Médica e inicio de la Evacuación controlada de las víctimas con supervivencia esperable.
- ▶ **Alerta, organización y protección de la red hospitalaria**, demostrada receptor primario en la mayor parte de incidentes conocidos.
- ▶ Disponibilidad, entrenamiento y uso de Equipos de Protección Individual (EPI) por parte del personal sanitario.
- ▶ Protección de terceros, población civil no directamente implicada y, ocasionalmente, del entorno.
- ▶ Puesta en marcha de los procedimientos de aislamiento y cuarentena en caso de brote infeccioso o ataque bioterrorista.
- ▶ Capacidad de detección y de laboratorio como herramienta básica del Sistema de Salud Pública.
- ▶ Mantenimiento de la evidencia científica ligada a la investigación de incidentes intencionados.
- ▶ Otras funciones nuevas y/o derivadas de las descritas.
- ▶ Actividades encaminadas a facilitar la Evaluación de Incidente y Respuesta.

RESPUESTA FRENTE A UN INCIDENTE NUCLEAR (N)

Como una de las formas más devastadoras de liberación de energía, una detonación nuclear se puede incluir en el grupo de los denominados Mega-Desastres.

De forma inmediata, una **detonación nuclear** ocasiona una **onda explosiva** de gran magnitud y una bola de fuego devastadora, precedidas por un intenso **pulso electromagnético** y una **intensa radiación de rayos gamma y neutrones**. Mientras las dos primeras ocasionan un número incalculable de víctimas con quemaduras y trauma graves, la radiación es responsable de enfermedades por radiación a corto y largo plazo. Cualquiera de estas

lesiones posee una elevada mortalidad en solitario, mucho mayor en asociación. Tras el bombardeo nuclear de Japón (agosto de 1945) el número de fallecidos durante las primeras horas se estima en 70.000 (Hiroshima, 12,5 kT) y 40.000 (Nagasaki, 20 kT), mientras de entre un número similar de supervivientes en ambas ciudades, el 80 % fallecieron en las primeras semanas.

El **pulso electromagnético** es responsable de la anulación de la mayor parte de dispositivos electrónicos y, en el mundo occidental, del colapso de la casi totalidad de los sistemas de transporte y comunicaciones. Unido a la destrucción de infraestructuras y vías de comunicación, la región afectada no será autónoma para su propia respuesta, al tiempo que la contaminación radiactiva, a menudo en forma de lluvia, puede estar presente durante las primeras 24-72 horas o, incluso, días o semanas.

Parte de la clave se apoya en la decisión sobre cuándo el acceso es seguro, el uso adecuado de equipos de protección individual y operaciones de descontaminación. Obligados a clasificar un número aterrador de víctimas irradiadas con quemaduras y trauma graves, en un entorno especialmente hostil, los Servicios de Emergencias serán testigos de una auténtica epidemia de mortalidad. En Hiroshima y Nagasaki, la mayor parte de equipos de rescate resultaron afectados por la radiación.

Mientras la tercera parte de las víctimas más graves fallecerá como consecuencia de lesiones únicas, hasta el 70% lo hará por combinaciones de todas ellas: quemaduras e irradiación 40%, quemaduras, irradiación y heridas graves 20%. Uno de cada ocho quemados graves fallecerá como consecuencia directa del incidente, el resto de los fallecidos, por infección y fracaso multiorgánico. La mitad del número inicial de quemados fallecerá en los primeros días. Para hacernos una idea, en caso de ser factible su evacuación, el número estimado de supervivientes podría colapsar gran parte de las camas de quemados de Europa.

■ RESPUESTA FRENTE A UN INCIDENTE RADIOLÓGICO (R)

Si bien agente productor y patrón lesivo son cualitativamente diferentes, los incidentes nuclear N y radiológico R comparten numerosos elementos en común, en especial si prescindimos de la enorme cantidad de víctimas quemadas, traumatizadas e irradiadas tras la detonación inicial.

Por un lado, el número estimado de víctimas implicadas en un incidente R con patología inicial grave será considerablemente menor, a lo que podemos unir la probable conservación de las infraestructuras y comunicaciones de la zona, haciendo posible el establecer una zona de exclusión más razonable y limitada, y disponer de un margen de tiempo y organización que permita establecer barreras entre zonas y pacientes contaminados y no contaminados permitiendo un *triage* más razonable de las víctimas afectadas.

En condiciones normales, **los efectos inmediatos sobre la salud suelen ser escasos**, salvo que la fuente de la radiación sea especialmente intensa, lo que también ha sucedido (*Chernobyl, 1986*). Gran parte se debe a la importante reducción del bombardeo inicial con rayos gamma y neutrones, por lo que los tejidos no se convierten en nuevos emisores radiactivos. El peligro de la exposición humana depende, especialmente, de la **ingestión o inhalación de partículas** radiactivas. No obstante, el verdadero impacto psicológico, social y político es abrumador.

El manejo global del incidente depende de una estricta organización y control de los recursos, de acuerdo con diferentes recomendaciones, siendo de especial importancia la disponibilidad y **uso racional de antídotos específicos para cada tipo de isótopo radiactivo**.

Tras el incidente en el reactor nuclear de Chernobyl (1986), se calcula un 3.5% del combustible nuclear (unas 6 toneladas de productos de fisión, lo que equivale a unas 500 bombas como la de Hiroshima) se volatilizó en la atmósfera, diseminándose por la región y toda Europa, de acuerdo con las condiciones climatológicas. Aparte de la evacuación de más de 120.000 personas y la afectación de más de 1.000.000 de liquidadores en las tareas de recuperación. Gran parte del ^{131}I , ^{90}Sr y ^{137}Cs , con periodos de semidesintegración de 30 años, se

Tabla II. Tipos de agentes N/R. Formas de liberación. Tipos de incidentes

► **Explosiones nucleares**

- Maletín de 1 kT
- Arma de 300 kT
- Arma de potencia 1/2 250 kT “city killer”
- Misiles de largo alcance
- Artefactos nucleares improvisados

► **Dispositivos de dispersión radiológica DDR**

- Bomba sucia
- Otros métodos:
 - contaminación de reservas de agua
 - contaminación de almacenes de alimentos
- Fuentes ocultas más o menos selladas

► **Accidentes o ataques en reactores nucleares**

► **Accidentes durante el transporte**

► **Otros**

depositó en forma de lluvia y contaminación radiactivas sobre las capas superficiales del suelo, entrando en la cadena alimentaria. El aumento de la incidencia de **cáncer de tiroides** en Bielorrusia, Ucrania y Rusia ha resultado exponencial, si bien **no parece** haber datos similares sobre **el aumento de leucemia** en la población general, aunque los efectos tendrán que medirse a largo plazo.

Entre las formas intencionadas: contaminación de reservas de agua, de almacenes de alimentos, ataques por parte de organizaciones radicales a instalaciones y reactores nucleares o sistemas de transporte, la forma más probable es la **bomba sucia o radiológica**. Una forma diferente de alarma radiológica se puede producir mediante la contaminación radiactiva –variable- de uno o más viajeros a otro país lo que, lejos de producir una gran afectación, genera una **enorme alarma social** (*Reino Unido, Alexander Litvitnenko envenenado por ²¹⁰Po, 2006*).

Aunque reconvertido, **el término Bomba Sucia** describe un Dispositivo de Dispersión Radiológica DDR que, gracias a una carga explosiva adosada, permite diseminar en la atmósfera una carga más o menos variable de material radiactivo. **Su efecto** devastador es relativamente **escaso** y la protección necesaria fácil de organizar. No obstante, la escasa experiencia y preparación de los equipos de respuesta y la capacidad de producir una contaminación de bajo nivel a un gran número de población civil a favor del viento durante su liberación en una ciudad, son responsables del **enorme impacto psicológico y social** de este tipo de amenaza.

■ RESPUESTA FRENTE A UN INCIDENTE QUÍMICO (Q)

Parte de la experiencia civil deriva de la formación y capacidad de respuesta especializadas que, entre otras organizaciones, los Cuerpos de Bomberos y Rescate mantienen frente a incidentes que se pueden producir durante la cadena de manipulación y transporte de mercancías peligrosas.

Aunque escasa, la experiencia disponible sobre la forma intencionada de liberación de agentes químicos proviene, en su mayor parte, de la liberación terrorista de gas sarín en el metro de Tokyo (1995) que tuvo lugar cuando varios individuos perforaron ocho de los once contenedores que contenían una mezcla volátil de este gas en un vagón del metro. Aunque primitivo en su técnica, ocasionó 5.500 afectados y 12 fallecidos.

Ahora sabemos que la forma más probable de ataque será una forma rápida de liberación, sin previo aviso, en forma de vapor que tendrá como objetivo una zona especialmente poblada o un medio de transporte de un núcleo urbano e inicio rápido sin previo aviso.

Alerta precoz. Escena y patrón de presentación compatibles. Alto índice de sospecha frente a víctimas con síntomas atípicos o infrecuentes

Las primeras llamadas hablan de una zona más o menos delimitada, a veces en planta baja o subsuelo, en que las víctimas que aparecen se encuentran inconscientes, convulsionan o presentan síntomas atípicos mientras intentan escapar entre nubes bajas de humo, vapores o gases tóxicos que se desplazan a favor del viento. Puede ser llamativa la afectación de grupos de animales (pájaros, insectos, etc.), al tiempo que las víctimas se agrupan según la gravedad de su afectación, de acuerdo con diferentes alturas, obstáculos naturales, etc. A menudo, la diferencia entre la vida y la muerte depende de su capacidad de escapar a esta nube en los primeros minutos.

Zonificación eficaz. Control de los afectados. Descontaminación

Delimitar zonas de trabajo en la escena forma parte del lenguaje básico en el medio prehospitalario, permite garantizar los niveles de seguridad en la zona, facilita el rescate, clasificación, tratamiento y estabilización de las víctimas previo a su evacuación y, especialmente, establecer un punto de control para la descontaminación médica de los afectados en caso de necesidad.

Diagnóstico y tratamiento específicos de acuerdo con la sintomatología predominante

Clasificados los agentes químicos, según hemos visto, de acuerdo con el cuadro clínico predominante, podemos agruparlos en, al menos, cuatro o cinco grupos.

Tabla III. Agentes químicos más probablemente implicados en un INC.

Agentes clásicos clasificados según sintomatología y cuadro clínico que producen:

Agentes clásicos implicados en "guerra química"	Agentes vesicantes / que causan ampollas: Lewisitas, Mostazas, Oxima de fosgeno Agentes asfixiantes / pulmonares: Cloro, Amoníaco, Cloruro de hidrógeno, Fosfina, fósforo, fosgeno Agentes nerviosos: Tabun (GA), Sarín (GB), Somán (GD), Agente VX Agentes sanguíneos: Cianuro y derivados, Monóxido de carbono, Arsina, etc.
-------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Agentes utilizados en el control de disturbios	Agentes incapacitantes y lacrimógenos: BZ (hidrocloruro del 3-quinuclidinil benzilato), Fentanilo y otros opioides, MACE
------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Otros agentes:

En su mayor parte implicados en accidentes y/o vertidos industriales accidentales en forma de MMPP. Ocasionalmente, de causa intencional y/o terrorista.	Metales pesados: Arsénico, plomo, mercurio, etc. Tóxicos volátiles [...]: Benceno, cloroformo, trihalometano, etc. Pesticidas: Fosforados, clorados, etc. Incendiaríos: Gasolina, propano, etc. Tóxicos industriales: Cianidas, nitrilos, ácidos nítrico y sulfúrico. Otros: Dioxinas, furanos, explosivos nítricos, biotoxinas irritantes, anticoagulantes de efecto prolongado, disolventes orgánicos, alcoholes tóxicos, inductores del vómito, etc.
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Nota: algunos compuestos comparten propiedades como MMPP y Agentes clásicos NRBQ.

Aunque meramente orientativa y sujeta a muchos otros factores (dosis, forma y vía de inhalación, etc.), esta clasificación puede ser de **extrema utilidad operativa** cuando los segundos cuentan a la hora de tomar decisiones como la necesidad y nivel de protección y el posible tratamiento a aplicar a un gran número de víctimas. En cualquier caso, mientras los pacientes más graves con cuadros más floridos orientan hacia un diagnóstico más claro, la ocasional asociación de varios agentes, presencia de gases y vapores calientes, humos de combustión, etc., puede servir de factor de confusión.

Síndrome causado por agentes neurotóxicos

Ante grupos de pacientes con **convulsiones, broncorrea, lagrimeo masivo, diarrea y micción**, debemos pensar en una exposición a **organofosforados o carbamatos**. Y, en el entorno NRBQ, en la implicación de agentes neurotóxicos, derivados de ellos, aunque con potencia 100 a 500 veces superior, uno de los grupos más temidos en situación de guerra química.

Extremadamente tóxicos y liposolubles, penetran rápidamente la ropa y la piel, ocasionando graves efectos generales, al inhibir con gran potencia la enzima acetilcolinesterasa, exacerbando los efectos de acetilcolina, lo que ocasiona síntomas (colinérgicos) muscarínicos en ganglios simpáticos y parasimpáticos, (colinérgicos) nicotínicos en placa motora y diversos efectos centrales con inconsciencia, convulsiones y apnea de origen central (*ver más adelante*), y la muerte en escasos minutos. El tratamiento con antidotos genéricos y/o específicos persigue restablecer la función de sinapsis y placa motora, al objeto de neutralizar las complicaciones pulmonares, bronquiales y neurológicas.

Cuadro clínico causado por agentes irritantes, pulmonares y asfixiantes

Se conoce bajo estos nombres a los agentes que ocasionan lesión en el tejido pulmonar, tales como fosgeno (CG), difosgeno (DP), cloro (Cl) y cloropicrina (PS), así como otros diversos productos químicos de uso industrial: amoníaco, dióxido de nitrógeno, formaldehído, etc.

La lesión pulmonar se origina a diferentes niveles en el árbol laringo-traqueo-bronquial y pulmonar de acuerdo con sus diferentes propiedades de solubilidad, al combinarse con la humedad presente en la mucosa de la vía aérea. Los compuestos muy solubles y, especialmente irritantes (dióxido de azufre, amoníaco, formaldehído, etc.), producen lesiones graves oculares, nasales y en la vía aérea alta (hasta las cuerdas vocales). El gas cloro, implicado a menudo en inhalaciones domésticas y accidentes laborales, inspirado más profundamente, puede llegar a los bronquiolos.

La mayor parte de estas sustancias se transportan bajo la etiqueta naranja de MMPP (Mercancías Peligrosas), tanto por carretera como por ferrocarril, en cantidades preocupantes y, a menudo, muy próximos a los núcleos urbanos, pudiendo ser derramados de forma accidental o intencionada.

Los menos hidrosolubles (fosgeno, dióxido de nitrógeno) fueron los primeros compuestos utilizados de forma masiva durante la Primera Guerra Mundial, ocasionando el 80 % de las bajas por agentes químicos. Su inhalación produce un gravísimo cuadro de disnea por destrucción de las paredes alveolares que desemboca en un cuadro de edema agudo de pulmón no cardiogénico, a menudo, fulminante.

Agentes sanguíneos. Cianuro y derivados

El cianuro ocasiona un cuadro clínico que, a menudo, **no es fácil de reconocer** al no presentarse como un síndrome definido, claro y diferenciado. El cianuro y sus derivados inhiben de manera competitiva el metabolismo aeróbico intracelular (ligado al hemo de la citocromo c oxidasa o complejo IV) desacoplando el transporte intracelular de electrones.

Se absorbe a través de piel y mucosas y, de forma instantánea, por inhalación, lo que provoca en escasos segundos un cuadro clínico compatible dosis dependiente desde cefalea, náusea, mareo, vértigo, disnea, taquipnea, palpitations, taquicardia seguida de bradicardia, etc. Dosis más elevadas o de presentación brusca pueden producir edema pulmonar, inestabilidad hemodinámica grave, convulsiones, coma y parada cardiorrespiratoria.

La presencia de un gran número de víctimas inconscientes o convulsionando en ausencia de síndrome colinérgico y/o de gas irritante, debe hacernos pensar en él. Como hemos visto, otras formas pueden ser la contaminación de los depósitos de agua y alimentos con diversas formas solubles de cianuro.

Agentes vesicantes

Agentes como las mostazas nitrogenadas (mostazas, lewisita, etc.) causan ampollas y quemaduras graves en la piel. La intoxicación es persistente, más peligrosa en fase vapor, tanto más tóxico a mayor temperatura. Estos agentes producen una alquilación irreversible del ADN, ARN y proteínas de las células epidérmicas, ocasionando quemaduras graves al combinarse con el agua de las mucosas, en los pliegues naturales, etc.

Bajas dosis pueden ocasionar conjuntivitis, blefaroespasma y perforación corneal. A mayor concentración la víctima fallece por sepsis e insuficiencia respiratoria fulminante.

Características específicas de la respuesta hospitalaria

Frente a un escenario químico, cualquier sistema de respuesta requiere un tiempo mínimo para la organización de una respuesta especializada eficaz, difícilmente inferior a la hora. De forma similar al resto de IMVs, en Tokyo una de cada cuatro víctimas llegó al hospital St. Luke's, próximo a una de las salidas, utilizando medios de transporte alternativo.

La avalancha de pacientes (unos 640) provocó que casi la cuarta parte (**23 %**) del personal del hospital implicado en la respuesta desarrollara síntomas compatibles que, aunque leves, acabaron incapacitando su capacidad de respuesta. Una situación que, en gran parte, hubiera sido posible evitar tan sólo con desvestir a las víctimas a fin de eliminar el vapor impregnado en sus ropas. En consecuencia, en este tipo de incidentes, la **descontaminación** debe ser un recurso ubicuo: todas las instalaciones sanitarias capaces de acoger víctimas presuntamente contaminadas, deben ser capaces de organizar una barrera de descontaminación en un plazo razonable, en la que se incluye un plan de manejo de antídotos específicos.

■ RESPUESTA FRENTE A UN INCIDENTE BIOLÓGICO (B)

Tanto para las diferentes formas de brotes esporádicos, como para los ataques intencionados, la respuesta frente a cualquiera de este tipo de incidentes constituye un reto para el Sistema Sanitario y la Red de Salud Pública.

De forma característica, salvo alguna excepción, el incidente biológico carece de una escena definida propiamente dicha, en especial para los equipos de emergencias.

Muchas de estas enfermedades presentan formas inespecíficas de inicio, con pródromos en forma de **fiebre o malestar general**. En consecuencia, cuando los afectados comienzan a solicitar asistencia en centros de salud y hospitales a lo largo de toda la red sanitaria, serán manejados como si de una enfermedad convencional se tratara.

Durante todo este proceso transcurren días o semanas en los que, tarde o temprano, los Servicios de Emergencias se verán más o menos implicados.

El diagnóstico de sospecha pasa por el **reconocimiento clínico** de la asociación de síntomas en síndromes clínicos, entre los que cabe señalar:

- ▶ **Cuadro seudogripal**, con evolución hacia neumonía progresiva e insuficiencia respiratoria grave.
- ▶ Diversos tipos de **erupciones cutáneas** (maculopapular, petequiral) en un paciente febril grave.
- ▶ **Fiebre con disminución del nivel de conciencia**.
- ▶ **Diarrea sanguinolenta y/o hemoptisis** más o menos grave.

En efecto, ningún otro de los INC descritos habla un lenguaje tan "sanitario" como éste. Agentes patógenos y toxinas necesitan un manejo específico que requiere:

1.	Un elevado índice de sospecha.
2.	Diagnóstico clínico del síndrome de presentación, a menudo difícil de realizar.
3.	Capacidad de detección y análisis de laboratorio, a menudo crucial para el diagnóstico específico y diferencial del agente/cuadro clínico.
4.	Medidas específicas de aislamiento: Autoprotección, Cuarentena y Aislamiento.
5.	Tratamiento inicial –a menudo fundamental para la supervivencia- y manejo específico.
6.	Notificación y medidas de Salud Pública.

La sospecha de un acto de Bioterrorismo (BT) puede presentar una serie de características epidemiológicas que, asociadas, hacen más fácil sospechar su posible origen.

Respecto a sus posibles formas de presentación, hablamos de:

► **Liberación oculta no anunciada de un agente o biotoxina**

Es la forma más frecuente de ataque BT, de difícil o muy difícil reconocimiento inicial. Formas clínicas infrecuentes con síntomas en asociación inhabitual junto con un patrón epidemiológico compatible pueden hacer al clínico avezado sospechar una forma no convencional de ataque BT. Para entonces, en ausencia de medidas de protección y aislamiento específicas, la enfermedad se sigue propagando a partir de los contactos.

► **Liberación confirmada tras amenaza**

Sirviéndose de los medios de comunicación, cualquier organización puede anunciar la liberación intencionada, evidente o no, de un agente biológico en el entorno, bien aerosolizando el producto, contaminando las reservas de agua y alimentos, etc., e incluso, alcanzando a un grupo reducido de personas.

En este escenario, la conjunción agente-forma de liberación constituye la clave de la respuesta. El lugar exige un manejo específico lo más precoz posible, tomando las medidas adecuadas, delimitando y controlando el área y población afectadas. El manejo de los posibles afectados (expuestos) incluye organizar una profilaxis masiva, tratamiento específico y otras medidas de control del cuadro, al tiempo que se notifica a la población las recomendaciones para protegerse de los posibles efectos del agente. Debido a la escasa pervivencia del agente en el ambiente, **las medidas de descontaminación suelen ser de dudosa utilidad.**

De forma alternativa, esta amenaza puede tener lugar **sin liberación real del agente** cuando, en el tiempo, se demuestra no existió o, en ocasiones, ni siquiera estaba disponible. Con un **impacto psicológico y social** similar, al menos **en sus primeras fases**, la ausencia de enfermedad real marca la diferencia en el curso del incidente.

► **Recepción de un sobre/paquete sospechoso**

La respuesta frente a este tipo de amenaza incluye el control de la escena por parte de equipos especializados en este tipo de incidentes (Unidades NRBQ, Policía judicial especializada, autoridades en Salud Pública) utilizando EPI y descontaminación del nivel adecuado. El resto de medidas incluye profilaxis antibiótica o similar de acuerdo con las indicaciones del laboratorio de referencia.

Tabla IV. Tipos de agentes biológicos. Clasificación de los CDC.

<p>Categoría A</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Antrax (<i>Bacillus anthracis</i>) ▶ Botulismo (toxina de <i>Clostridium botulinum</i>) ▶ Peste (<i>Yersinia pestis</i>) ▶ Viruela (<i>Variola major</i>) ▶ Tularemia (<i>Francisella tularensis</i>) ▶ Fiebres hemorrágicas por virus FHV <ul style="list-style-type: none"> - Filovirus: <i>Ebola-Marburg</i> - Arenavirus: <i>Lassa, Machupo</i> 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Fáciles de diseminar de persona a persona. ▶ Pueden producir mortalidad elevada y una grave amenaza para la salud pública ▶ Pueden ocasionar pánico y alteraciones sociales. ▶ Necesitan especial atención en materia de preparación en salud pública
<p>Categoría B</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Brucelosis ▶ Toxina épsilon de <i>Clostridium perfringens</i> ▶ Amenazas de la seguridad alimentaria <i>Salmonella spp.</i>, <i>E. coli</i> 0157:H7, <i>Shigella spp.</i> ▶ Muermo (<i>Burkholderia mallei</i>) ▶ Melioidosis (<i>Burkholderia pseudomallei</i>) ▶ Psittacosis (<i>Chlamydia psittaci</i>) ▶ Fiebre Q (<i>Coxiella burnetii</i>) ▶ Toxina de ricino del <i>Ricinus communis</i> (aceite de castor) ▶ Enterotoxina B <i>Staphylocócica</i> ▶ Fiebre tifoidea (<i>Rickettsia prowazekii</i>) ▶ Encefalitis vírales (alfavirus: <i>encefalitis equina de Venezuela</i>, <i>encefalitis equina del Este</i>, <i>encefalitis equina Occidental</i>) ▶ Amenazas a los suministros de agua <i>Vibrio cholerae</i>, <i>Cryptosporidium parvum</i>. 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Capacidad de diseminación media-moderada. ▶ Pueden ocasionar morbilidad moderada y baja mortalidad. ▶ Necesitan laboratorios especializados (ej: CDC) para su diagnóstico, así como especial vigilancia epidemiológica
<p>Categoría C</p> <p>Amenaza de enf. infecciosas emergentes</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Virus <i>Nipah</i>, <i>Hantavirus</i>, SARS ▶ Virus hemorrágicos y de encefalitis transmitidos por garrapatas ▶ Fiebre amarilla ▶ Tuberculosis multiresistente 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Patógenos emergentes que se podrían programar para su diseminación masiva por: ▶ Disponibilidad ▶ Facilidad de producción y diseminación. ▶ Potencial morbimortalidad e impacto en salud pública.

BIBLIOGRAFÍA

- Ackermann MG. Altered Standards of Care in Mass Casualty Events: The New York Perspective. 2006 NDMS Conference. Reno, Nevada. April 24, 2006.
- Agency for Healthcare Quality and Research AHRQ. Altered Standards of Care in Mass Casualty Events: Bioterrorism and Other Public Health Emergencies. Apr. 2005.
- Auf der Heide E. The importance of evidence-based disaster planning. *Ann Emerg Med.* 2006;47:34-49.
- Cique Moya A. Zonificación sanitaria en incidentes NBQ. *Emergencias* 2007;19:211-221. Disponible en: http://www.semes.org/revista/vol19_4/7.pdf. Último acceso marzo de 2011.
- Cique Moya A. Evacuación sanitaria en condiciones de bioseguridad. *Emergencias* 2007;19:144-150. Disponible en: http://www.semes.org/revista/vol19_3/7.pdf. Último acceso marzo de 2011.
- Phelps S. Mission failure: Emergency medical services response to chemical, biological, radiological, nuclear, and explosive events. *Prehospital Disast Med* 2006;22(4):293-296. Disponible en: <http://pdm.medicine.wisc.edu/22-4%20PDFs/phelps.pdf>. Último acceso marzo de 2011.
- Respuesta sanitaria ante un ataque de terrorismo biológico o químico. Documento de uso interno para centros sanitarios. Generalitat de Catalunya. Departament de Sanitat i Seguretat Social. Direcció General de Salut Pública. Barcelona: 2003. Disponible en: <http://www.gencat.net/salut/depsan/units/sanitat/pdf/esbioterrorismo.pdf>.
- Miró O, Trejo O, Queralt C, Sánchez M. Preparación de los servicios de urgencias ante un eventual ataque terrorista con armas de destrucción masiva. *Med Clin (Barc)* 2003;121:596-597.
- International Standards and Guidelines on Education and Training for the Multi-disciplinary Health Response to Major Events that Threaten the Health Status of a Community. From the Education Committee Working Group of the World Association for Disaster and Emergency Medicine Writing Team. *Prehospital and Disaster Medicine* 2004;19(2):Supplement 2:s18.
- Regulations Standards - 29 CFR. Personal Protective Equipment. Occupational Safety and Health Standards. Occupational Safety & Health Administration. U. S. Department of Labor. Disponible en: http://www.osha.gov/pls/oshaweb/owadisp.show_document?p_table=STANDARDS&p_id=9777.
- NATO Civil Emergency Planning Civil Protection Committee. Project on Minimum Standards and Non-Binding Guidelines for First Responders Regarding Planning, Training, Procedure and Equipment for Chemical, Biological, Radiological and Nuclear (CBRN) Incidents. Disponible en: <http://www.nato.int/docu/cep/cep-cbrn-training-e.pdf>.
- Castro Delgado P, Arcos González P. El riesgo de desastre químico como cuestión de salud pública. *Rev Esp Salud Pública* 1998; 72:481-500. Disponible en: <http://www.scielosp.org/pdf/resp/v72n6/colaboracion.pdf>.
- Busker R, Simonart T. EU Workshop on Chemical, Biological, Radiological and Nuclear Research (CBRN). NATO Handbook on the medical aspects of NBC defensive operations. AMedP-6(B). Final report, Jan. 2011. Disponible en: http://ec.europa.eu/enterprise/newsroom/cf_getdocument.cfm?doc_id=6310.
- Homeland security Council Interagency Policy Coordination Subcommittee for Preparedness and Response to Radiological and Nuclear Threats. Planning guidance for response to a nuclear detonation. 1st. ed. Jan. 2009. Disponible en: <http://www.usuhs.mil/afri/outreach/pdf/planning-guidance.pdf>.
- US Army Medical Research Institute of Infectious Diseases. US-AMRIID's medical management of biological casualties handbook. Disponible en: <http://www.usamriid.army.mil/education/bluebookpdf/USAMRIID%20BlueBook%206th%20Edition%20-%20Sep%202006.pdf>.
- Military Medical Operations Armed Forces Radiobiology Research Institute. Medical management of radiological casualties handbook. 2nd. Ed. Apr. 2003. Disponible en: <http://www.afri.usuhs.mil/www/outreach/pdf/2edmmrhandbook.pdf>.
- National Institute of Justice. Guide for the Selection of Personal Protective Equipment for Emergency First Responders. Disponible en: <http://www.ncjrs.gov/pdffiles1/nij/191521.pdf>.