

## Asistencia sanitaria en desastres *Disaster health care*

Alvarez García A.J.\*, Arcos González P.\*\*, Blanco González J.A.\*,  
Del Busto Prado F.\*\*, López de Ochoa Rodríguez A.\*

\* Servicio de Urgencias del Hospital Central de Asturias. \*\* Unidad de Investigación en Emergencias y Desastres de la Universidad de Oviedo.

---

### Resumen

En este capítulo se revisa el impacto de los desastres sobre la salud, así como los conceptos básicos, los principios de la organización de la asistencia sanitaria en casos de desastres y algunas de sus técnicas como el triage o el transporte de víctimas. Se estudian también la características de la asistencia sanitaria en algunos desastres específicos como accidentes de tránsito, por onda expansiva

### Abstract

In this chapter we review the health impact of disasters, the basic concepts and principles of the management of disaster health care, as well as some of its techniques as the triage or victims transporting. We also study the characteristics of the health care in some specific types of disasters as the traffic ones.

---

### Introducción

Durante los últimos 20 años más de tres millones de personas han muerto a causa de los desastres naturales y otros 1.000 millones de personas se han visto afectados. Los daños producidos por esos desastres se elevan a miles de millones de dólares. Y los desastres naturales son sólo uno de los tipos de desastres que ocurren. A pesar de ello, una catástrofe o desastre no es el resultado *inevitable* de un riesgo natural de gran magnitud. De hecho, aunque para algunos tipos de catástrofes no sea posible impedir la producción del fenómeno en sí (por ejemplo un terremoto o un huracán), si es posible mediante la prevención, preparación y mitigación, evitar muchas de sus consecuencias sobre la salud y los bienes.

El aumento de la frecuencia de algunos tipos de desastres o del impacto de otros, junto con la posibilidad de minimizar sus efectos, ha hecho que las Naciones Unidas hayan establecido la década de los años 90 como “Decenio Internacional para la reducción de desastres naturales” en un esfuerzo por promover la cultura de la prevención y preparación en esta materia.

Desde el punto de vista de la asistencia sanitaria, una catástrofe (natural, tecnológica o causada por el hombre) implica una desproporción entre la demanda asistencial (número de víctimas) y los recursos sanitarios disponi-

bles para atenderla, implicando la necesidad de intervención de medios no habituales, tanto por su importancia como por su naturaleza.

Las catástrofes implican siempre un problema de salud pública al producir en los afectados alteraciones de su bienestar físico, psíquico y/o social. Además, existe la prioridad de salvar el mayor número de víctimas, proporcionarles un tratamiento adecuado in situ y organizar su evacuación a un centro sanitario para el tratamiento definitivo. Todas estas son operaciones complejas que ocurren en un escenario con desorden y confusión que precisa, por ello, una planificación previa. Para hacer frente con garantías de éxito a una situación de catástrofe es necesario que existan y se activen los planes de emergencia correspondientes y que exista un buen nivel de coordinación de las instituciones y servicios movilizados.

La competencia y responsabilidad de las actividades de preparación para situaciones de catástrofe corresponden a las organizaciones de protección civil. Estos servicios se encargan de las funciones de planificación, organización, coordinación y dirección, la ejecución de las medidas pertinentes en cada caso, se realizan con la contribución de todas las administraciones públicas o, incluso, de los particulares.

## **Definiciones y Clasificación**

Las palabras *catástrofe* (el griego *katastrephô*, destruir) o su equivalente *desastre* (en el contexto anglosajón) se utilizan de forma habitual para definir aquellos fenómenos de ruptura del sistema ecológico humano que desbordan la capacidad de respuesta de esa comunidad para abordar por sí sola los efectos producidos y funcionar con normalidad. Implica la puesta en marcha de medios extraordinarios y/o ayuda exterior.

Existen una serie de términos directa o indirectamente relacionados con las catástrofes como son:

- *Urgencia médica* (problema de salud que el paciente, sus familiares o testigos consideran como tal y para el que demandan atención sanitaria inmediata, es una sensación sentida por el usuario con una fuerte demanda social asociada).

- *Emergencia* (situación de pérdida de salud, con afectación actual o potencial de algún órgano vital que conlleva peligro inmediato para la vida de una persona y que exige atención cualificada in situ y sin demora)

- *Accidente* (suceso eventual del que involuntariamente resultan daños para las personas o cosas, que sobreviene de forma fortuita y provoca una lesión o alteración funcional permanente o pasajera). Por accidente se entienden las interacciones entre el hombre y su entorno (medio en que vive o se desplaza, productos que fabrica, transforma, almacena, transporta y utiliza, materiales y máquinas que construye y utiliza. El accidente lleva implícito una lo-

calización inicial reducida y, por lo tanto, un acontecimiento relativamente limitado tanto en el espacio como en el tiempo .

- *Cataclismo* (originalmente trastorno físico del globo terráqueo causado por un terremoto o por un ciclón y, figuradamente, gran trastorno en el orden social familiar o político). Es el resultado del desencadenamiento inesperado de las fuerzas de la naturaleza pero sin intervención alguna del hombre.

- *Siniestro* (avería grave, destrucción fortuita o pérdida importante que sufren las personas o la propiedad. Puede considerarse como cualquier acontecimiento que involucra a las fuerzas naturales, pero en la que la intervención del hombre, pueda considerarse el factor desencadenante)

Como se ha visto existe términos similares para definir el fenómeno catastrófico que traducen una aproximación diferente y en función de las consecuencias del acontecimiento (materiales, humanas, individuales o colectivas, etc.), que implican la acción del hombre o que ocurren con independencia de su voluntad. Por tanto, en un contexto socioeconómico determinado, la catástrofe sólo puede definirse en función de su origen, consecuencias y capacidad de respuesta de la comunidad.

Desde un punto de vista práctico y teniendo en cuenta las consecuencias de una catástrofe sobre el entorno natural o material se pueden clasificar en *catástrofes naturales (natural disasters)* causadas por fenómenos naturales en los que interviene la energía liberada por elementos naturales como la tierra, el agua, el aire, el fuego, etc.; *catástrofes tecnológicas (technological disasters)* que incluyen los accidentes industriales, de tránsito, etc. y *catástrofes causadas por el hombre (man-made disasters)* debidas a diferentes acontecimientos relacionados con conductas o actividades humanas generadoras de peligro.

Existen otras clasificaciones basadas en diversos parámetros como son los efectos sobre la comunidad, la causa, la duración del factor desencadenante (cortas o menores de 1 hora , medias hasta 24 horas, y prolongadas de más de 24 horas,), la duración del salvamento, la extensión geográfica, la región (rurales y urbanas), la patología, las facilidades de evacuación, y el número de víctimas. Atendiendo a este último parámetro se pueden clasificar en catástrofes de tipo *moderado* (las que originan entre 25 y 100 víctimas), de tipo *medio* (entre 100 y 1000 víctimas, de las cuales entre 50 y 250 han debido ser hospitalizadas), y de tipo *grave* (más de 1000 víctimas, de las que 250 han sido hospitalizadas).

En definitiva se debe considerar la catástrofe como un acontecimiento que pone en relación el número de víctimas y su gravedad con los medios inmediatamente disponibles para garantizar una atención eficaz.

La teoría general de catástrofes considera al menos cuatro variables que van a determinar el tipo de acciones emprender: la *causa* o *tipo de catástrofe*, los *efectos* producidos sobre la población y el medioambiente, el factor

*tiempo* (es decir, la duración de la causa y el momento en que acontece), y el *lugar* donde se ha producido.

Dentro del proceso de valoración de las catástrofes se diferencian cuatro aspectos que es imprescindible tener en cuenta: la vulnerabilidad, el impacto, la demultiplicación y la rehabilitación. La *vulnerabilidad* se refiere al peligro natural ante la posibilidad del daño de manera que, cuanto más vulnerable es un sistema, mayor daño resultará de cada agresión. El *impacto*, se corresponde con el tiempo real que una agresión incide sobre un sistema de forma directa desequilibrándolo. La *demultiplicación*, hace referencia al conjunto de actuaciones espontáneas o asistidas que tienden a minimizar los efectos negativos derivados de la agresión. La *rehabilitación*, se refiere a la actuación multidisciplinaria encaminada a devolver un sistema a una situación de equilibrio similar a la previa al impacto.

La disociación entre demanda de atención y oferta de medios que origina el impacto en una catástrofe provoca un fenómeno de desestabilización que, en un sistema poco vulnerable, recuperaría espontáneamente la situación de equilibrio; mientras que en otro muy vulnerable precisaría de ayuda externa para lograr la estabilización.

### **Organización de la asistencia sanitaria**

Con carácter general, la intervención en casos de catástrofe está dirigida en orden de prioridad secuencial a (1) evitar la difusión de la catástrofe, reduciendo en lo posible las causas del suceso; (2) controlar y limitar sus efectos sobre las personas, bienes y servicios; (3) rescatar y atender a los afectados, y (4) rehabilitar los servicios públicos básicos.

Desde el punto de vista específicamente sanitario, los objetivos serían:

- Evitar la extensión de los efectos sobre la salud de la catástrofe
- Controlar el escenario
- Realizar un triage inicial sencillo y rápido
- Proporcionar soporte vital básico
- Situar a los pacientes en las mejores condiciones de evacuación
- Evacuar a los afectados precoz y ordenadamente
- Derivar a los afectados a los centros sanitarios adecuados
- Proporcionar atención médica definitiva

La atención a las víctimas de una catástrofe se desarrolla en dos tiempos (a) en el lugar del suceso o punto de impacto, donde es habitual que exista un alto nivel de desorganización e improvisación, y (b) un segundo tiempo en los puntos de asistencia definitivos, generalmente con mayor nivel organizativo y con tratamiento de las víctimas de forma individual. El resultado de ambas fases depende siempre del nivel de planificación y organización previamente existente.

La actuación estará orientada mediante el criterio de simplificación de los actos médicos, renunciando a procedimientos terapéuticos complejos, clasificando in situ a los heridos y planificando su evacuación ordenada hacia la red hospitalaria en función de su patología. En definitiva, deberá haber previamente una estandarización en los gestos terapéuticos y del material a emplear.

Los tres componentes esenciales desde el punto de vista sanitario para el manejo de las situaciones de catástrofe son (1) la *dirección de las operaciones*, (2) el *triage* y (3) el *transporte*. Son las tres funciones que constituyen el núcleo básico alrededor del cual se organizan el resto de actividades.

### 1. Dirección de las operaciones

La dirección de operaciones tiene como principales responsabilidades (1) la organización del puesto de mando sanitario, (2) la identificación de los riesgos inmediatos para sus equipos, (3) el establecimiento de las áreas para disponer las zonas asistenciales, (4) la puesta en marcha del triage y la organización del tráfico de las ambulancias para iniciar la evacuación, y (5) el control de las comunicaciones.

Las comunicaciones son, en sí mismas, uno de los elementos esenciales en el manejo de una catástrofe hasta el punto que, en muchas situaciones de este tipo, se obtienen pobres resultados como consecuencia de una mala utilización de las comunicaciones. Debe identificarse un *coordinador de comunicaciones* que reciba y transmita las instrucciones sanitarias, mantenga el enlace con el centro coordinador de emergencias, con el responsable de la asistencia sanitaria y con el punto de carga de las ambulancias. Este coordinador estará entrenado para hacer un uso juicioso, claro y conciso de los medios de comunicación empleados y para mantener un registro ordenado de todas las actuaciones (es necesario registrar el número de pacientes, su situación, la clasificación en función del triage, el número de vehículos y personal en el lugar, la disponibilidad de los diferentes hospitales y el número de pacientes transportados, así como, el modo de transporte utilizado).

En primer lugar y al objeto de conseguir una actuación escalonada de las ayudas en la zona de catástrofe se establecerán tres áreas, basadas en una serie de perímetros virtuales en los que se apoyara el desarrollo operativo, que servirán para organizarnos, protegernos y parcelar el siniestro. Estas tres áreas serán el *área de intervención o salvamento*, el *área de socorro* y el *área de base*.

El *área de intervención o salvamento* coincide con la zona siniestrada, suele ser el punto de mayor impacto y más caótico. La atención sanitaria puede ser inicialmente rudimentaria y la actividad principal consistirá en evacuar a los supervivientes a zonas seguras o sectores donde puedan ser socorridos.

El *área de socorro* es el área inmediata a la de intervención y en la que se realizan las operaciones de socorro sanitario, se despliegan los servicios

sanitarios y se prestan las primeras atenciones. El triage es la principal tarea a desarrollar en esta área. Se tratarán las urgencias extremas con el objetivo de asegurar la vía aérea y controlar las hemorragias externas.

El *área de Base* es en la que se organiza la recepción de evacuados y su distribución y donde se concentran los materiales mas pesados y elementos de asistencia. En el área de base se despliega el puesto de mando avanzado (PMA) que esta constituido por los responsables de los distintos servicios que operan en la zona. La dirección sanitaria corresponde al médico de mayor autoridad en el lugar de la catástrofe.

## 2. Triage

Antes de exponer las características del sistema de *clasificación de víctimas* o *triage*, debe recordarse que el personal de las unidades de rescate y salvamento que acuden al lugar de la catástrofe debe estar capacitado para prestar los primeros auxilios antes de efectuar el traslado de las víctimas, especialmente en aquellas acciones que tienen prioridad absoluta (mantenimiento de la permeabilidad de la vía aérea, control y asistencia ventilatoria, control de hemorragias internas y externas y administración de líquidos para tratar el shock)

La clasificación de las víctimas hecha en base al criterio médico del pronóstico del paciente se denomina *triage* y es una medida necesaria para tratar a víctimas masivas cuándo los recursos médicos y materiales son limitados. Es en el mismo lugar del desastre dónde se decide que pacientes pueden esperar a ser trasladados, cuales deben ser evacuados inmediatamente y cuales no tienen posibilidad de sobrevivir. El triage se basa en el posible beneficio que los heridos pueden esperar de una atención médica inmediata y no en base a la gravedad de las lesiones.

El equipo sanitario será el responsable de atender a los heridos, clasificarlos, identificarlos (etiquetado o *tagging*), tratarlos y prepararlos para la evacuación. Para ello, se utilizan tarjetas específicas cuyo color (rojo, verde, amarillo y negro) indica un determinado grado de lesión y una prioridad en la evacuación.

- Una tarjeta ROJA (primera prioridad en evacuación) corresponde a:

1. Problema respiratorio no corregible "in situ"
2. Paro cardíaco (presenciado)
3. Hemorragia abundante (más de un litro)
4. Pérdida de consciencia.
5. Heridas penetrantes (torácicas o abdominales)
6. Fracturas graves (pelvis, costillas, vértebras cervicales)

- Una tarjeta VERDE (segunda prioridad en evacuación) corresponde a:

1. Quemaduras de segundo (> 30%) o tercer grado (>10%).
2. Quemaduras complicadas con otras lesiones graves de tejidos blandos o fracturas.
3. Quemaduras de tercer grado que afecten manos, pies o cara
4. Hemorragia de 500 a 1000 cc.
5. Lesiones dorsales con o sin daño de columna.
6. Pacientes conscientes con daño cráneo-encefálico importante.

- Una tarjeta AMARILLA (tercera prioridad en evacuación) corresponde a:

1. Fracturas y otras lesiones menores.
2. Quemaduras menores de segundo grado (<15%), tercer grado (<2 %) o primer grado (<20% excepto manos, pies y cara).
3. Quemaduras de segundo y tercer grado de más del 40% en las que la muerte parezca razonablemente cierta o existan otras lesiones mayores (fracturas, cráneo-encefálicas, torácicas).
4. Lesiones craneales en las que el tejido cerebral esté expuesto y el paciente esté inconsciente.
5. Lesiones cráneo-encefálicas con fracturas mayores y paciente inconsciente.
6. Lesiones de columna con ausencia de sensibilidad y movimiento.
7. Paciente de más de 60 años con lesiones mayores.

Una tarjeta NEGRA (no evacuación) corresponde a:

1. Fallecidos. Pacientes sin pulso o respiración durante más de 20 minutos o cuyas lesiones hicieran imposible las medidas de resucitación.

### 3. Transporte

Los medios utilizados para la evacuación de las víctimas pueden ser terrestres (ambulancias convencionales o medicalizadas, autobuses, trenes, etc), aéreos (helicópteros, aviones) o acuáticos (fluviales o marítimos). La elección de uno u otro viene determinada por la distancia al centro hospitalario, las lesiones del paciente, el número de heridos y las características geográficas del lugar donde se haya producido el siniestro.

Actualmente el transporte sanitario se controla desde centros coordinadores de emergencias y está regulado por una serie de procedimientos de coordinación de manera que las ambulancias acudan al lugar del suceso alertadas por diferentes vías. En nuestro entorno, la disponibilidad de ambulancias suele ser siempre suficiente y los problemas suelen derivarse más bien de la descoordinación, precipitación, ausencia de definición suficiente de los niveles de dirección o la confusión en el lugar del siniestro.

Como este manual va dirigido a personal no sanitario, la exposición sobre atención sanitaria en casos de catástrofe se centrará en la actuación de los

técnicos de emergencias (lo que en el contexto anglosajón se denominan *paramédicos*). El técnico en emergencias tiene una serie de funciones que debe conocer y cumplir. Será el centro coordinador quien le de instrucciones y le indique la ruta y el momento en que debe dirigirse hacia el lugar. Deberá respetar escrupulosamente las señales de tráfico, no bloquear nunca accesos, no abandonar jamás el vehículo, atender las indicaciones del director de operaciones sanitarias, esperar instrucciones para la movilización de pacientes, comprobar la documentación y dirigirse al centro sanitario indicado, dando cuenta finalmente de su disponibilidad al centro coordinador.

Cuando la catástrofe lo requiera y sea factible debe habilitarse un área para la toma de tierra de helicópteros que permiten una rápida evacuación de los pacientes y posibilitan su traslado a hospitales más alejados. Se debe ser muy estricto a la hora de trabajar con los helicópteros siguiendo exactamente los protocolos establecidos, el técnico no debe acercarse al aparato con un paciente hasta que el piloto o un miembro de equipo se lo indique, y siempre manteniendo un contacto visual con el piloto, nunca acercarse por la parte posterior del aparato.

El técnico en emergencias debe tener formación suficiente en soporte vital básico y ser capaz de mantener el primer escalón asistencial. Tendrá además conocimientos básicos de logística, de conducción en situaciones de emergencia, de las áreas de trabajo en estas situaciones y de los planes de catástrofes de su comunidad. En función de la rapidez en llegar al lugar, debe ser capaz de asumir funciones de triage y transporte, dando información pertinente al centro coordinador sobre tipo de equipamiento y recursos necesarios que, en situación de catástrofe, es fundamental para una rápida movilización de recursos adicionales. La información que transmitirá a su centro de coordinación recogerá aspectos de:

- Tipo de incidente y riesgos asociados que puedan aumentar los daños.
- Localización precisa del incidente e identificación de las mejores rutas de acceso.
- Estimación del número de pacientes y el tipo de lesiones.
- Necesidad de recursos especiales.
- Estimación del número de ambulancias necesarias.
- Cualquier otra información que considere relevante al centro coordinador.

La intervención sanitaria en el lugar de la catástrofe no podrá ser eficiente sin un apoyo y una organización material adecuadas que se basa en conceptos logísticos. En este sentido, la *logística* (arte de *proveer*) es el conjunto de operaciones que permite a los equipos del terreno vivir, desplazarse, y funcionar eficientemente. La logística incluye la búsqueda y gestión de los recursos, su transporte y distribución en el lugar. Afecta a todo tipo de recursos (humanos, de asistencia sanitaria, transporte, comunicaciones, abastecimiento, obras, etc.), permite establecer las necesidades, así como dar respuesta a las mismas.



En situación de catástrofe el material médico es indispensable para garantizar una correcta asistencia en el terreno y durante la evacuación. El material sanitario será aquel destinado a garantizar la asistencia y la estabilización de las víctimas, se acondicionará en lotes que pueden ser individuales o colectivos. Permitirá, en el caso de los individuales, realizar uno o varios actos de socorro y, en el caso de los colectivos, disponer del equipamiento necesario para el manejo de numerosas víctimas.

El material se coloca en cajas, bolsas o mochilas, resistentes, impermeables y apilables, de forma que se puedan separar los lotes y se facilite su utilización. Debe incluir en su interior un inventario de su contenido y estar identificado por colores (azul para la vía aérea, rojo para cardiovascular y medicamentos y verde para los apósitos y material diverso).

Se describen a continuación algunas de las actuaciones en emergencias o catástrofes específicas de interés en nuestro medio, describiendo de forma esquemática la situación de las víctimas, los mecanismos lesionales, las principales lesiones o el estado patológico predominante y las medidas de soporte vital y evacuación.

### **Asistencia sanitaria en accidentes de tránsito**

Los accidentes de tránsito y, específicamente los de tráfico, son un problema de salud pública por su impacto en términos de morbilidad y de costes directos e indirectos generados (por cada muerto en accidente de tráfico se producen entre 2 y 3 lesionados con minusvalía permanente y definitiva).

Las catástrofes relacionadas con el tránsito pueden clasificarse según la modalidad de transporte y el lugar de aparición (aéreo, vial, marítimo, ferroviario), según el mecanismo desencadenante (colisión, descarrilamiento, naufragio, etc.), y según el origen del siniestro (voluntario, accidental etc.) Con independencia de la clasificación utilizada, las consecuencias materiales serán semejantes (destrucción total o parcial del medio de transporte con o sin alteración notable del entorno como viviendas o instalaciones industriales).

En los accidentes de tráfico por carretera las víctimas se encuentran, generalmente, agrupadas en el vehículo o sus alrededores y pueden estar encaradas o ser accesibles con facilidad. Por el contrario, en los accidentes ferroviarios, aéreos o marítimos pueden estar dispersas en zonas más o menos amplias. Si además intervienen en el accidente materias o mercancías peligrosas, pueden estar poco accesibles según la naturaleza del agente agresor (tóxico, térmico, radiactivo).

El mecanismo lesional será común para todo tipo de transporte, traumatismo mecánico, térmico e intoxicación, en el caso de sustancias peligrosas. Las lesiones más frecuentes serán heridas diversas, fracturas, amputaciones,

aplastamientos, quemaduras cutáneas y respiratorias, e intoxicaciones por inhalación de gases.

En cuanto al paciente traumatizado debe darse prioridad a la apertura y permeabilidad de la vía aérea con control cervical, al control y asistencia ventilatoria si fuera precisa, al control de hemorragias, así como a la inmovilización y movilización adecuadas. La actuación sanitaria en casos especiales como intoxicaciones o sustancias radioactivas se desarrolla en los apartados siguientes.

### **Asistencia sanitaria en daños por onda expansiva**

Las daños corporales por onda expansiva o *blast injuries* incluyen un conjunto de lesiones producidas por la propagación a través del cuerpo humano de la onda expansiva originada en una explosión. Según la naturaleza del medio dónde se produzca la explosión se distinguen el *blast* sólido, el líquido o el aéreo (en tiempo de paz y dada la mayor frecuencia de explosiones en medio aéreo, el más observado es el *blast* aéreo).

Estas lesiones pueden producirse en cualquier tipo de explosión, (atentados con bomba, accidentes domésticos, accidentes industriales y de tránsito) y por diferentes mecanismos, lo que explica la diversa naturaleza de las lesiones observadas en los tejidos, entre ellas el arrancamientos de pedículos vasculares, el estallido de órganos huecos y de tejidos que contengan gas, o las lesiones por transmisión del choque en las paredes torácica, abdominal y craneal principalmente.

Los mecanismos descritos son los responsables del conjunto de lesiones que presentan las víctimas, especialmente:

- *Lesiones torácicas y pulmonares* como hemorragias intrapulmonares, contusiones pulmonares y miocárdicas, lesiones de la pared alveolar que pueden producir embolias gaseosas cerebrales y coronarias.

- *Lesiones abdominales* como arrancamientos mesentéricos con importantes hemorragias, contusiones, heridas o desgarramientos de vísceras macizas (hígado, bazo) o huecas (estómago, vejiga).

- *Lesiones craneales* como hemorragias meníngicas, hematomas subdurales o extradurales.

- *Lesiones auditivas y oculares* como rotura timpánica, disminución de agudeza visual o ceguera.

- *Lesiones asociadas como quemaduras cutáneas*, alteraciones respiratorias graves por inhalación de gases calientes y tóxicos, heridas penetrantes por esquirlas, traumatismos diversos por contusiones directas o derrumbamientos, etc. Estas lesiones no son producidas directamente por la onda expansiva sino por las consecuencias que esta produce.

Las magnitud y la severidad de las lesiones pueden ser diferentes dependiendo de las circunstancias en las que se haya producido la explosión: **lugar** (recinto cerrado o abierto, en el aire o en el agua), **potencia** de la onda de choque, **distancia** de la víctima respecto al punto de la explosión, **posición** de la víctima en relación con la onda de choque (paralela o perpendicular), **equipos de protección** o protecciones improvisadas (paredes, muebles).

Inicialmente se hará un diagnóstico de presunción en cualquier víctima sometida a los efectos de una explosión y aparentemente sin lesiones o que sólo presenta signos discretos (auditivos). Posteriormente, el diagnóstico de certeza se hace ante la aparición de diversas alteraciones neurológicas, respiratorias, abdominales, etc. tras un período de latencia o tras el tratamiento inicial.

Considerando lo frecuente que son las lesiones simultáneas de múltiples órganos, es difícil individualizar un blast como craneal, abdominal o pulmonar, siendo más bien síndromes globales que deben tenerse en cuenta en la exploración del paciente. Es posible diferenciar tres cuadros clínicos distintos:

**Blast grave.** Aparece desde un principio o tras un intervalo de tiempo libre variable y los signos de gravedad pueden ser:

a) *neurológicos* (desde obnubilación, agitación, fase de angustia que alterna con euforia hasta un coma profundo con o sin signos deficitarios).

b) *respiratorios* (distrés importante con hiperventilación, taquipnea, tiraje, aleteo nasal, tos con expectoración sanguinolenta y espumosa, estertores crepitantes, neumotórax, cianosis de intensidad variable).

c) *hemodinámicos* por hemorragias de la cavidad torácica (hemotórax y taponamiento cardíaco) y de la cavidad abdominal (defensa abdominal, contractura, matidez en los flancos, hematuria, rectorragia).

**Blast aparentemente leve.** Tras la fase inicial aparece un fase de latencia y en blast aparentemente localizados se deben investigar la existencia de signos sugestivos auditivos (disminución de la agudeza auditiva, otalgia y otorragia que ratifican la rotura timpánica) o visuales (disminución de la agudeza visual que puede llegar a la ceguera).

**Blast con lesiones asociadas.** Este cuadro se caracteriza por la asociación de otras lesiones traumáticas y térmicas que permiten diferenciar una forma especial de varias agresiones como heridas junto con quemaduras y blast.

La actuación médica es indispensable debido a la gravedad de las complicaciones y las repercusiones sobre el pronóstico del paciente. Se considerarán **urgencias absolutas** los heridos con un cuadro de insuficiencia respiratoria y/o cardiovascular (shock); y **urgencias potenciales** los pacientes que han estado sometidos a una explosión y presenten trastornos auditivos aparentemente aislados, agitación moderada sin trastornos respiratorios o trastornos respiratorios mínimos.

En las formas leves o cuando los efectos son retardados, la liberación puede efectuarla de forma espontánea la propia víctima (en estos casos el equipo de rescate debe controlar que no se aleje ni se desplace). En las formas graves (o con lesiones asociadas) se realiza la liberación según los procedimientos habituales. En esta fase deben observarse todos los detalles necesarios para valorar los factores de gravedad (lugar, posición en relación con la explosión, distancia, etc.)

Antes de colocar al paciente y después de colocado se deberá realizar una cuidadosa exploración clínica y se colocará al paciente en función de su estado hemodinámico, alteraciones respiratorias y lesiones asociadas. Se realizará además un exploración otoscópica sistemática (la rotura timpánica confirma la presencia de un blast auditivo y, por tanto, la posibilidad de otras lesiones). Los pacientes con traumatismos torácicos se colocarán en posición de semisentados y aquellos con trastornos de conciencia se colocarán en decúbito supino, o mejor lateral si las lesiones los permiten.

Los *cuidados generales* incluyen una serie de medidas orientadas a mantener, restablecer o no alterar la función respiratoria, como son

- a) Reposo estricto evitando cualquier movilización.
- b) Oxigenación suplementaria con mascarilla o sonda nasal.
- c) Intubación y ventilación asistida ante cuadros graves de insuficiencia respiratoria teniendo cuidado de no producir o agravar un neumotórax ya existente.
- d) Drenaje de neumotórax o hemotórax mal tolerados.  
Canalización de una o dos vías venosas y perfusión de líquidos evitando sobrecargas.
- f) Sedación y relajación si fueran necesarias.
- g) Otros cuidados para pacientes graves tales como sondaje nasogástrico y vesical.

Los *cuidados locales* incluyen:

- a) Limpieza de zonas descubiertas, especialmente ojos, fosas nasales, boca, orejas y manos.
- b) Limpieza-descontaminación cuando la explosión haya causado difusión de productos químicos, radiactivos o biológicos.
- c) Instilación de colirio antiséptico en ausencia de lesiones penetrantes.

Cuando las víctimas por blast son numerosas se plantean los problemas, por un lado de dónde y cómo colocar a las víctimas mientras esperan para ser evacuadas y por otro el de la elección del personal encargado de vigilar y controlar a los pacientes, considerando las lesiones existentes y la aparición de posibles complicaciones.

Pueden utilizarse todos los medios de evacuación existentes, fundamentalmente terrestres (ambulancias) y aéreos (helicópteros y eventualmente aviones). Durante el traslado es necesario mantener el control sobre los pacientes para detectar cualquier agravamiento espontáneo o iatrogénico (exceso de perfusión).

### **Asistencia sanitaria en intoxicaciones masivas**

Las intoxicaciones por gases y vapores se incluyen entre las más frecuentes de todas las intoxicaciones colectivas y serán a las que nos referiremos. Son intoxicaciones por inhalación, casi ineludibles debido a que el producto tóxico está extendido por la atmósfera en una concentración suficiente para producir manifestaciones clínicas agudas. Los productos involucrados pueden ser diversos y se clasifican según su estado físico (líquido volátil, gas licuado, gas, humaredas) y la composición química que define su toxicidad.

Las situaciones que pueden originar contaminación aérea suelen ser de tres tipos: (a) Ruptura o destrucción y escape de productos tóxicos de un contenedor, acompañada o no de incendio; (b) Destrucciones o fugas de la red de distribución de un gas tóxico producidas excavación o derrumbamientos de terrenos; y (c) Reacciones químicas conocidas pero mal controladas o imprevisibles que liberan productos tóxicos. Aunque la mayoría se producen en instalaciones industriales, también pueden darse intoxicaciones masivas por ingestión accidental de productos contaminados (agua, alimentos vegetales).

La acción de este tipo de sustancias se puede explicar por dos mecanismos:

**1. Acción local.** Producida por sustancias cáusticas o irritantes y su acción se ejerce sobre los revestimientos cutáneos y sobre todo en las mucosas oculares y respiratorias produciendo una intensa irritación con edema ocular, faríngeo, laríngeo, traqueal, bronquial y alveolar.

**2. Acción general:** Producida por tóxicos generales que se pueden clasificar en tres categorías:

a) *Gases anoxiantes:* No son verdaderos tóxicos sino gases que sustituyen al oxígeno atmosférico siendo únicamente si peligrosos si su concentración en el aire ambiental supera el 80%. Los trastornos dependen de la concentración residual de oxígeno.

b) *Gases narcóticos:* A una concentración determinada producen sueño que evoluciona de forma progresiva desde una ligera somnolencia hasta un co-

ma profundo; a esta depresión del nivel de consciencia se añaden alteraciones respiratorias. La mayoría de estos gases carecen de toxicidad verdadera por lo que una vez revertida la narcosis se logra la recuperación del paciente.

c) *Gases tóxicos celulares*. Son tóxicos verdaderos y su presencia en sangre y posteriormente en los tejidos produce alteraciones celulares de los órganos diana, que pueden ser irreversibles y en ciertos casos provocar la muerte en algunos minutos.

El diagnóstico de intoxicación por gases o vapores debe plantearse de forma diferente según los efectos regionales o generales. En la *intoxicación por sustancias con toxicidad regional* el diagnóstico se hace ante la aparición brusca y colectiva de trastornos oculares y respiratorios de tipo irritativo en lugares cercanos a dónde se hayan producido incendios, emisión de humaredas o vapores visibles. En la *intoxicación por inhalación de sustancias con toxicidad general* el diagnóstico se establece en las mismas condiciones de trastornos colectivos caracterizados por:

- a) Malestar general, alteraciones del equilibrio, sensación de ebriedad, trastornos del comportamiento y agitación.
- b) Náuseas, vómitos y cefaleas.
- c) Alteraciones de la consciencia más o menos profundas que pueden llegar al coma con o sin crisis convulsivas.
- d) Alteraciones respiratorias.

En ambos casos la aparición de trastornos puede estar precedida de olores extraños y ser evidente la existencia del accidente provocador de la situación. El conocimiento exacto del producto no posee un interés inmediato para la aplicación de los primeros cuidados. El nivel de gravedad de la intoxicación puede ser leve, moderado o grave.

Son **urgencias absolutas** todas las víctimas con un cuadro grave de insuficiencia respiratoria y/o coma; considerándose **urgencias potenciales** los pacientes que presenten alteraciones moderadas de la respiración.

La intoxicación por gases es una de las circunstancias especiales en las que la liberación o el rescate no pueden medicalizarse desde el principio, siendo lo habitual que sea un equipo especializado de salvamento debidamente equipado el que evacúe a los intoxicados a una zona no contaminada. Se trasladará a los pacientes al aire libre, si el accidente se ha producido en un lugar cerrado o fuera de la zona contaminada, y se colocará en decúbito lateral a las víctimas inconscientes y en decúbito supino o semisentados a los demás.

Los *cuidados generales* incluyen medidas orientadas al mantenimiento o restauración de la respiración normal. El tratamiento es ante todo sintomático, siendo los tratamientos etiológicos muy restringidos en estas intoxicaciones.

- a) Permeabilidad y protección de la vía aérea.
- b) Intubación y ventilación asistida en cuadros graves de insuficiencia respiratoria.
- c) Oxigenación suplementaria con mascarilla o sonda nasal.
- d)
- e) Oxigenación hiperbárica en casos de intoxicaciones por monóxido de carbono.
- f) Canalización de una vía venosa y perfusión de líquidos (suero glucosado en la mayoría de los casos).
- f) Medicación diversa (diacepam, corticoides, antidotos específicos en casos muy concretos).
- g) Otros cuidados tales como sondaje nasogástrico y vesical.

Los cuidados locales se harán mediante:

- a) Descontaminación en todos los accidentes por sustancias cáusticas. Se realiza mediante un lavado con agua corriente o un lavado descontaminante realizado por un equipo especializado. Al lavado seguirá una protección térmica adaptada a las condiciones climatológicas.
- b) Instilaciones oculares y curas de las heridas si las hubiera.

El control de las víctimas intoxicadas debe observar la evolución espontánea o bajo tratamiento del nivel de consciencia y de la función respiratoria. El control ha de ser fundamentalmente clínico ya que no es posible realizar pruebas (gasometría, radiología) en instalaciones provisionales.

No existen prioridades en la evacuación siempre que se asegure la función respiratoria y la cardiovascular y por el contrario pueden aplazarse la evacuación de víctimas mal controladas. Pueden utilizarse todos los medios de evacuación existentes, fundamentalmente terrestres y aéreos.

### **Asistencia sanitaria en desastre nuclear, químico o bacteriológico (NBQ)**

Diversas situaciones, accidentales o no, pueden ocasionar episodios catastróficos con contaminaciones y lesiones de múltiples víctimas por productos nucleares (radiactivos), biológicos o químicos, tanto en circunstancias normales como en conflictos bélicos.

La contaminación producida puede ser de tipo *interno* o *externo*. La *contaminación interna* puede producirse por las vías *pulmonar* (mediante la inhalación de aerosoles, vapores, partículas sólidas, líquidos, etc.), *digestiva* (ingestión de sólidos o líquidos contaminados), *percutánea* y *mucosa* (debido a las propiedades de algunos productos de penetrar a través de la piel sana o de las mucosas), o *cutánea* (a través de las heridas producidas). La *contaminación externa* puede ser por *contacto directo* o a través de la *manipulación* de ropas o cualquier otro objeto contaminado.

Tras el rescate y la evacuación de los afectados toda contaminación requiere la aplicación muy rápida de una *descontaminación específica* que, generalmente debe ser previa a cualquier operación de atención médica y debe realizarse *antes del acceso* al lugar de tratamiento por equipos especializados con la ayuda de técnicas específicas, con materiales y en estructuras concebidas y adaptadas para tales operaciones.

Considerando la especificidad de las agresiones radioactivas, químicas y biológicas, se estudiarán por separado las tres formas de descontaminación que intentan limitar las consecuencias de la agresión inicial mediante la disminución del tiempo de contacto del producto agresor con el organismo.

## Contaminación química

Nos referiremos únicamente a la contaminación *externa* ya que la contaminación interna exige un tratamiento específico (tratamiento sintomático y antídotos). Los procedimientos utilizados son diversos y están orientados fundamentalmente hacia el desplazamiento mecánico del tóxico:

1. **Desvestimiento.** Se cortarán las ropas evitando contaminar zonas no afectadas y heridas cercanas. Debe tenerse en cuenta el material utilizado para el transporte y la protección de las víctimas (camillas, mantas, etc.)

2. **Lavado simple.** Produce el desplazamiento del tóxico de la piel y mucosas. A nivel ocular se realiza con agua destilada o suero fisiológico y debe ser abundante y realizarlo de forma sistemática si ha habido irritación ocular. En la piel se realiza con agua corriente en grandes cantidades durante 15-20 minutos.

3. **Lavado con soluciones descontaminantes.** Se utiliza frente a los tóxicos que penetrarán a través de la piel. Dependiendo del tipo de tóxico, los productos más utilizados son los hipocloritos, soluciones alcalinas (hidróxido sódico y bicarbonato) y las soluciones oxidantes (permanganato potásico y agua oxigenada).

4. **Limpieza de la piel con gasas o trapos.** Estos procedimientos, por su sencillez, deben preceder a otras técnicas de descontaminación, ser tan precoces como sea posible y realizarse lo mas cerca posible a la zona donde se haya producido la contaminación.

5. **Tratamiento médico.** Orientado en un primer momento al mantenimiento del paciente en las mejores condiciones posibles y dependerá del tipo de lesiones. Entre otras actuaciones, debe realizarse: a) Permeabilidad y protección de la vía aérea, b) Soporte ventilatorio y oxigenoterapia, c) Canalización de una vía venosa y perfusión de líquidos, y d) Medicación diversa y antídotos específicos en casos concretos.

## Contaminación radiactiva



Intenta reducir las consecuencias de una contaminación externa permitiendo posteriormente una actuación médica para la continuación de los cuidados. Implica la identificación de los sujetos contaminados y de su grado de contaminación que es función de equipos especializados civiles o militares. Sólo se expondrán los medios de descontaminación externa aunque a menudo esta asociada o contaminación interna.

1. **Desvestimiento.** Se recogerán las ropas en cajas o bolsas que se almacenarán en un área identificada. También se depositarán en este área objetos tales como joyas y dinero en metálico.

2. **Lavado.** Debe incluir una ducha con lavado si es factible con un jabón no desoxidante y cepillo. Lavar los ojos con agua destilada o suero fisiológico, enjuagar la boca y lavar los cabellos con la cabeza echada hacia atrás..

3. **Prohibir** toda alimentación y bebida antes de la descontaminación y conservar la ropa de secado y otros materiales utilizados.

La descontaminación radioactiva debe ser tan precoz como sea posible y realizarla en un lugar adaptado para dicho fin que disponga de material y personal adecuados y que no origine riesgos especiales para la víctima ni para el personal que realiza la descontaminación.

4. **Tratamiento médico.** Debe diferenciarse entre la *irradiación* (exposición a radiaciones emitidas por una fuente externa) de la *contaminación* (exposición a radiaciones emitidas por una fuente situada en la piel o en el interior del organismo). El tratamiento está orientado hacia: a) Canalización venosa y perfusión de líquidos, b) Reanimación respiratoria (según los trastornos respiratorios existentes, a menudo debidos a lesiones asociadas), c) Sedación (indispensable en casos graves y asociada a antieméticos), y d) Protección térmica y microbiana.

## **Contaminación biológica**

Quizás los riesgos biológicos derivados de la utilización pacífica de agentes biológicos son los menos conocidos, no obstante su manipulación individual y colectiva puede producir, al menos potencialmente, un riesgo importante.

Mejor que de desontaminación biológica se debe hablar de protección contra agentes biológicos. Hay que intentar identificar al agente causante por lo que se deberá prestar atención a la toma de muestras, las características clínicas de la enfermedad, los datos proporcionados por la vigilancia epidemiológica y la detección y diagnóstico precoz de brotes.

La actuación médica irá orientada hacia: a) el control de aguas, alimentos u otros vectores que se hayan identificado, b) medidas pasivas o activas de protección (aislamiento, vacunación, etc.), c) medidas generales del trata-

miento de la infección, y d) medidas específicas de tratamiento (antibióticos, antitoxinas, sueros, etc.)

### **Asistencia sanitaria en acontecimientos masivos**

Las concentraciones de gran número de personas debidas a diferentes motivos (acontecimientos deportivos, religiosos, políticos, musicales) implican un riesgo potencial importante para la salud y la vida de los asistentes. Por ello, las administraciones públicas y los organizadores de este tipo de acontecimientos tienen el deber de establecer las *medidas preventivas necesarias* y poner en marcha mecanismos adecuados para dar cobertura a las posibles contingencias que se puedan presentar. Entre estos cabe mencionar el dispositivo asistencial para el tratamiento “in situ” de las potenciales víctimas y su traslado a centros sanitarios cuando sea preciso.

Se entiende por *dispositivo sanitario para riesgos previsibles* aquella estructura sanitaria eventual que se activa para atender a una concentración humana que se reúne en áreas prefijadas durante un tiempo concreto y por una motivación conocida. El riesgo existente es de dos tipos: *individual* (afectan a una sola persona, bien por enfermedad aguda o accidente individual) y *colectivo* (existen múltiples personas afectadas por la misma causa). Desde el punto de vista sanitario, la intervención estará dirigida a definir las normas de conducta sanitaria que permitan atender a un contingente grande de lesionados en el área prevista. La estructura sanitaria y los recursos necesarios se fijarán en base a los siguientes criterios:

---

#### CRITERIOASPECTO QUE DETERMINA

---

Número de asistentes previstosCantidad de recursos utilizados  
Emplazamiento de los recursos

Motivo de la concentraciónTipo de riesgo predominante (individuales o colectivos)

Duración, fecha y horarioCantidad y tipo de los recursos a utilizar

Ubicación geográficaDisponibilidad de centros sanitarios  
Accesibilidad a los mismos y rutas de evacuación

Nivel sanitarioTipo de asistencia cubrir

PresupuestoCaracterísticas de la asistencia a prestar

---

En general, los recursos para el dispositivo sanitario se pueden dividir en humanos y materiales. Los *recursos humanos* incluyen a todo el personal sanitario y no sanitario que, directa o indirectamente, interviene en el dispositivo. En numerosas ocasiones este será personal voluntario.

Los recursos materiales serán habitualmente de cuatro tipos: a) Recursos de infraestructura, es decir el sitio físico dónde se realizará la asistencia (tiendas de campaña, módulos prefabricados, etc.) y que dependerá de la ubicación del área asistencial y de las estructuras ya existentes en la zona; b) Recursos logísticos como suministro de energía, agua, alimentos, ropa, etc., para cubrir las necesidades vitales; c) Recursos de transporte, es decir medios de transporte sanitario terrestres, aéreos, etc.; y d) Recursos de transmisiones en forma de red de comunicaciones en la que estén integradas las distintas unidades. En determinadas ocasiones se podrán utilizar también recursos naturales existentes en la zona.

Algunos de los recursos citados se identifican como fundamentales y básicos por su permanente disponibilidad y por que aseguran la eficacia de la actuación. Otros recursos sólo se activarán en caso de emergencia, formando parte de la dotación de medios que las administraciones públicas tienen previstos para estos casos. Por ello, los tres factores clave para abordar una intervención sanitaria de este tipo son *la coordinación de los recursos*, *la existencia previa de un plan de actuación* con normas para un correcto funcionamiento operativo, y *el establecimiento de un sistema claro de niveles de responsabilidad*.

El plan de actuación deberá establecer, entre otros, los siguientes aspectos: a) Funciones de cada participante y su horario de trabajo; b) Identificación de los participantes (uniforme, tarjetas de identificación, etc.); c) Protocolos de actuación ante cada situación previsible; d) Protocolos sanitarios y criterios asistenciales; e) Rutas y normas para la evacuación; f) Asignación de indicativos y la disciplina en las comunicaciones. Para la organización de dispositivos asistenciales en situaciones de riesgo es importante conocer las características de la concentración y tomar como referencia otras de características similares ya realizadas anteriormente de manera que pueden servir de modelo, especialmente en cuanto a número y características de los pacientes atendidos, recursos empleados y resultados obtenidos.

## **Bibliografía**

NOTO R, HUMENNARD P, LARCAN A. Manual de Medicina de Catástrofes. Editorial Masson, S.A.: Barcelona, 1989

ALVAREZ LEIVA C, ASENSIO SANCHEZ C, HERRERA REYES D, SANCHEZ OLMEDO JC, MACIAS SEDA L. Asistencia Sanitaria a las catástrofes. Cuadernos de Medicina de Emergencias 1996; 2 : 301-310

HENRY M, STAPLETON E, BEST L. Disasters and Triage. En: HENRY MC, STAPLETON ER. EMT. Prehospital Care. WB Saunders Company: Philadelphia (USA), 1992. págs. 717 -733

CONDE RODELGO V, HERNANDO LORENZO A. Aspectos generales de las catástrofes. Revista de Aeronáutica y Astronáutica 1991; 908-913

HERNANDO LORENZO A, CONDE RODELGO V. Triage y valoración inicial de las víctimas. Revista de Aeronáutica y Astronáutica 1991; 908 -913

ANDERIZ CEBRIAN A. Criterios de primeras atenciones sanitarias a los afectados en catástrofes. En: Aspectos sanitarios ante situaciones catastróficas. Ministerio de Sanidad y Consumo: Madrid, 1984. págs. 77 - 88.

KENNEDY, APHEBEBIAN K, R. GANS L, LEWIS C. Triage. Thecniques and aplicaciones in decision making. Annals of Emergency Medicine 1996; 28: 136-144

DEL BUSTO PRADO F, GOMEZ MORO M, ALVAREZ GARCIA A, MENENDEZ FERNANDEZ J, ALONSO CALO L, IBARRA PELAEZ A. Sistema sanitario para la visita de Su Santidad Juan Pablo II a Asturias. Emergencias 1990; 2 (5) : 256-262

PEREZ PIQUERAS JL , BANDA TEJEDOR J, SECADES ARIZ I, SECADES ARIZ JM, CORDERO PEINADO JM, MARTINEZ AEDO JL. Descontaminación y tratamiento de radiados y contaminados. En: Primeras Jornadas Cívico Militares de Sanidad. Ministerio de Sanidad y Consumo: Madrid, 1985.