

## **VI**

# **OTROS ASPECTOS DE ACTUACION SANITARIA ANTE LAS CATASTROFES**

### **SEXTA MESA**

Presidencia:

**Ilmo. Sr. Yuste Grijalba**

**Director Comisionado de Sanidad y Consumo en el País Vasco**

## ACTUACION SANITARIA ANTE CATASTROFES OCURRIDAS EN MEDIOS DE TRANSPORTE

**Dr. Juan Carlos Salinas Sánchez**  
**Capitán Médico del Cuerpo de Sanidad del Ejército del Aire**

La particular transcendencia, y las dimensiones desmesuradas que se llegan a alcanzar ante una catástrofe aérea, dificultan sobremanera la labor del médico aeronáutico, y jefe del Grupo de Factores Humanos.

La patología específica que se encuentra entre los supervivientes y víctimas de un accidente aéreo, la podemos dividir en tres grupos principales:

- Quemados o incinerados
- Asfixiados
- Traumatizados

Independientemente, podrá existir la combinación de las lesiones en una misma persona, con lesiones traumáticas originadas por las fuerzas dinámicas originadas en el interior de las cabinas, durante el impacto, y si hay incendio, las lesiones típicas por quemaduras y/o intoxicación por los gases de emanación de la aeronave.

### **Quemados.**

Las fuentes productoras de fuego a bordo de la aeronave son diversas, y dependiendo de su etiología, variara la evolución y supervivencia de las víctimas.

1.- El oxígeno, es uno de los principales causantes de explosión tras un impacto. Como sabemos, la aviación comercial tiene normas específicas al respecto, y es prioritario que tanto tripulación técnica, auxiliar y pasaje, disponga de mascarillas de oxígeno individuales, para caso de emergencia, como por ejemplo, una descompresión explosiva a 30.000 pies de altura. Los contenedores de gas, aunque protegidos, son viables ante la magnitud del impacto, que se deterioren hasta tal punto que dejen escapar contenido de gas almacenado. Esto unido, a la complejidad de sistemas eléctricos, distribuidos por toda la estructura de la aeronave, hace sumamente peligroso, y es inevitable, que se produzcan chispas que provoquen la explosión al contacto con el oxígeno, si no ha dado tiempo a la tripulación a desconectar todos los sistemas eléctricos, lo que desgraciadamente es habitual.

El peligro radica en la disposición de las conducciones del oxígeno por toda la aeronave,

lo que implica una explosión generalizada en el interior de las cabinas, y una gran explosión en la zona de los contenedores de almacenamiento de oxígeno. Esta circunstancia lleva consigo la producción de fuego a bordo, y un déficit claro, en la supervivencia tras el accidente, habiéndose observado numerosos casos de accidente aéreo, en los que se ha dado esta fatal circunstancia.

Otra de las causas más frecuentes es el combustible.

2.- El Keroseno. Combustible utilizado por los aviones comerciales, tiene su lugar habitual de almacenamiento, en los planos de la aeronave, y por las mismas circunstancias que las del oxígeno, por ser un líquido altamente inflamable, ante una colisión o impacto, es una de las fuentes productoras de fuego habituales. La distribución de los sistemas motopropulsores de los aviones, hace en ciertos casos, especialmente peligroso su ubicación en caso de accidente. Todos aquellos aparatos que tengan los motores en la cola del puro del avión, necesitan un sistema de conducciones desde los planos, hasta los motores, distribuyéndose, por las últimas cabinas de la aeronave, lo que implica en caso de impacto, la destrucción de las conducciones del combustible, y su esparcimiento, hacia el exterior e interior de la aeronave. El gran poder de combustión del Keroseno, cuando se ha esparcido por el exterior, aunque parezca menos peligroso, origina un gran peligro para la evacuación de las cabinas, ya que impide la utilización de salidas de emergencia, aglomerándose las personas en las vías, y entorpeciendo la evacuación por las salidas libres.

3.- Otros materiales. Las estructuras de las aeronaves están preparadas para casos de incendio a bordo, pero no obstante hay diversos materiales insustituibles, que tienen cierto poder de combustión, al igual que el acondicionamiento de interiores y revestimiento de estructuras. Moquetas, asientos, tapicerías y paneles, siguen siendo hasta la fecha, motivo de estudio, y en continua modificación con tratamientos especiales, que disminuyen su poder de combustión.

4.- Materiales transportados al interior de la aeronave. Problema muy significativo, es la cantidad de materiales que se transportan a bordo de la aeronave, y en algún caso con un alto poder de combustión.

En definitiva, dejando aparte las indumentarias propias de los pasajeros, y que en algún caso debiera recomendarse que se emplearan, por ser tejidos de mayor capacidad de combustión, hay un capítulo muy específico, y que es considerado de alto riesgo. EL ALCOHOL, LAS COLONIAS, EL TABACO, Y LAS PRENDAS DE SEDA, que de forma sistemática, son compradas al iniciar los vuelos internacionales, y transportadas al interior de la aeronave. Después de un impacto, haciendo un cálculo medio, de las compras efectuadas en las "duty free shop", de estos productos, en una aeronave como el Boeing-747, con cuatrocientas personas a bordo, pueden transportar alrededor de trescientos litros de alcohol, en todas sus variedades, que esparcidas en el interior, favorecen la rapidez y producción del fuego.

Consecutivo al problema del incendio, son los gases que se producen por emanación, y que en la mayoría de los casos, son los causantes de la muerte e incapacidad de los afectados.

#### Asfixiados.

Los gases que se producen, por las diferentes fuentes de producción son:

- FLUORHIDRICO
- CLORHIDRICO
- CIANHIDRICO
- DIOXIDO DE CARBONO
- MONOXIDO DE CARBONO
- HUMO EN GENERAL (SMOKE)

(Explicación de los esquemas: Primero, Segundo y Tercero).

## ESQUEMAS

### Traumatismos.

La variedad de lesiones traumáticas, varía con arreglo a las fuerzas dinámicas que concurren en el interior de la aeronave.

No obstante, y como medio de estudio, para aumentar la eficacia de la Seguridad de en Vuelo, son estudiadas las lesiones óseas de cadáveres y supervivientes, clasificando las fracturas y luxaciones y ubicando a las víctimas en su lugar en la aeronave. De esta forma determinaremos la eficacia, de los sistemas de seguridad pasiva, instalados en la aeronave, comprobando su efectividad, y las áreas que han sido más afectadas por el impacto.

Es de particular importancia diferenciar:

- 1.- Mecanismos de fractura
- 2.- Luxaciones
- 3.- Diferenciar los desprendimientos de miembros, por acción del fuego, o por el trauma.

En la tripulación técnica:

- 1.- Luxaciones de las manos o pies
- 2.- Fracturas de la articulación de la cadera
- 3.- Fracturas tibio-peroneas
- 4.- Traumatismos y fracturas craneales
- 5.- Traumatismos y fracturas torácicas - Fracturas
- 6.- Hematomas y erosiones toraco-abdominales, por la acción de los cinturones de seguridad

Para determinar las medidas de actuación, que ante un accidente aéreo, deben concurrir, y los 4 tipos de EVACUACION, que diferenciamos en:

- 1.- Evacuación de las cabinas
- 2.- Evacuación al primer punto de atención médica (clasificación)
- 3.- Evacuación adecuada hospitalaria primaria
- 4.- Evacuación definitiva hospitalaria

entendemos, que en el primer caso -evacuación de cabinas-, se ha de realizar según las normas de seguridad, establecidas en caso de emergencia, para evacuación de aeronaves, particular para cada tipo de avión. Se comprobaba su aplicación y efectividad de las normas establecidas.

La forma en que se ha realizado la evacuación, desde el lugar del siniestro, hasta el primer punto de atención médica. (2).

Los centros asistenciales que han recibido, a los primeros evacuados teniendo en cuenta si contaban con los servicios necesarios, y disponibilidad de camas y quirofanos, para atender a las víctimas (3).

Y por último, los centros asistenciales, que recibieran evacuados de otros Hospitales, que por diferentes motivos, no pudieran haber sido atendidos, en el Centro Hospitalario Primario, recabando en el lugar definitivo de la evacuación hospitalaria (4).

Se tendrá en cuenta, que la clasificación de la patología de los evacuados, se debe realizar en el punto 2, en una primera evaluación. Pero como más del 90 por ciento de los accidentes de aviación ocurren en las cercanías de un Aeropuerto, y es prioritario y mandatorio, que cada zona aeroportuaria, cuente con un plan de emergencia, puede reclasificarse o realizarse una clasificación más detenida, en el Centro Hospitalario Primario (3), y de ahí, centralizar, las evacuaciones definitivas, quedando para el primer punto de atención médica, la distribución de las víctimas en dos grandes grupos:

- a. - los que requieren atención o ingreso hospitalario,
- b.- aquellos cuyas lesiones, son de carácter leve, y no precisan atención hospitalaria.

(VER ESQUEMA 4)

La forma de investigar un accidente, es a través de la Comisión de Investigación de Accidentes de Aviación, según normas internacionales establecidas por O.A.C.I., y a las cuales se deben someter los Estados contratantes de la Organización.

Basicamente investiga las tres áreas de la Aeronautica (Esquema 5),

– HOMBRE. Todos aquellos factores psicofísicos que pueden intervenir en los tripulantes y pasajeros.

– LA MAQUINA. Referente a la operación y mantenimiento de las aeronaves.

– EL ENTORNO. Lo que rodea al piloto y su avión. Control de Aproximación, Control de Torre, Control de Tránsito Aéreo, Operación Aeroportuaria, Extinción de Incendios, Meteorología, etc.

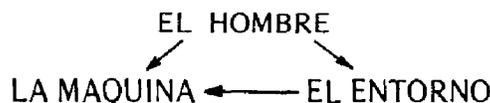
Se dividen en Grupos de Investigación (Esquema 6), para determinar, QUE SUCEDIO?, COMO SUCEDIO? y PORQUE SUCEDIO?.

El médico entraría a formar parte del Grupo de Factores Humanos, en relación directa con los otros grupos de investigación, que requieran su ayuda. Como dice el Manual de Investigación de Accidentes de Aviación de la O.A.C.I.: "Es un detallado proceso que exigirá averiguar, registrar y analizar los hechos, sacar conclusiones y cuando corresponda, formular recomendaciones".

La investigación deberá ser de tipo técnico; nunca, bajo ningún pretexto, deberá tener carácter acusatorio, ya que debe ser tendente a adoptar medidas correctoras y NO PUNITIVAS. La búsqueda de responsabilidades, compete al poder judicial, pero nunca a la Comisión de Investigación de Accidentes Aéreos.

Este preámbulo nos da paso a determinar la actuación del médico aeronáutico, y de las responsabilidades que le competen como investigador de Accidentes Aéreos.

ESQUEMA 5.



## ESQUEMA 6.

### Organización de los grupos

Jefe del Grupo Investigador

Comisión de otros Estados

Autoridades

Jefe de la Comisión designado

Jefe del Grupo de Operaciones

Jefe del Grupo de Meteorología

Jefe del Grupo de Tránsito Aereo

Jefe del Grupo de Declaraciones de Testigos

Jefe del Grupo de Registradores de Vuelo

Jefe del Grupo de Estructuras

Jefe del Grupo de Sistemas Motopropulsores

Jefe del Grupo de Instalaciones

Jefe del Grupo de Registros de Mantenimiento

Jefe del Grupo de Factores Humanos

Jefe del Grupo de Evacuación,

Busqueda,

Salvamento y

Extinción de Incendios

El grupo de Factores Humanos, deberá estudiar:

1.- Impacto y Fuerzas dinámicas de los ocupantes. Para ello determinará, las zonas de la estructura de la aeronave siniestrada, en los puntos primarios de impacto, y zonas de segundos impactos e impacto final. Una vez determinadas, colocará a tripulantes y pasaje, en su posible localización dentro de la aeronave, siempre y cuando se obtengan los refrendos correspondientes, por su billete o puesto operativo. En el caso, de que los pasajeros hubieran ocupado sus asientos, sin mantener el puesto de orden del billete, la única referencia que podremos obtener, será a través de las declaraciones de supervivientes, o mediante prueba fotográfica de los cadáveres en el interior de la cabina, antes de su retirada al lugar preparado a tal efecto. Por tanto, y como primera medida a tomar ante la consecución de un accidente aéreo, es **no retirar los cadáveres antes de ser localizados y ubicados en el interior o exterior de las cabinas**, ya que en caso contrario, perderemos una valiosa información, de configuraciones de estructuras y viabilidad de salidas de emergencia. Además nos ayudará a determinar las zonas en las que las causas de muerte han sido fundamentalmente producidas por:

Quemaduras e incineración

Asfixia

Traumatica

Combinadas (Quemaduras y/o Asfixia y/o Traumatismo),

estudio, que reflejamos con posterioridad.

2.- Evacuación y supervivencia. Interesa de igual forma, la evacuación de las cabinas, como el transporte de los heridos y cadáveres al primer punto de concentración, si ha existido, así como si ha habido un ordenamiento de evacuación y quien lo ha dirigido. Medios de transporte empleado, número y tiempo que han tardado en llegar a la zona siniestrada. Evacuación posterior a los hospitales, y el número asistido en primera instancia que no hayan

requerido hospitalización y son enviados a sus domicilios u hoteles. Es de suma importancia, al llegar a este punto, tener el plan de emergencia proyectado para la zona siniestrada, si lo hubiere, y si se ha llevado a cabo. Como veremos posteriormente, la mayoría de los accidentes e incidentes de aviación ocurren, en las cercanías de los aeropuertos, y todos ellos tienen plan de emergencia. Es de interés averiguar en caso positivo, si se han realizado entrenamientos prácticos, y se ha comprobado la efectividad del plan.

3.- Búsqueda y rescate. Tiempo que se tardó en localizar al aeronave siniestrada. Cuando se produjeron los primeros indicios del accidente y quién determinó la voz de alarma de accidente aéreo. Es importante conocer los organismos y entidades que colaboraron para el rescate de víctimas y supervivientes, estudiando su forma y medios de actuación. Estudio de la coordinación de los diferentes grupos que han intervenido, y si el exceso de celo o el afán de protagonismo, a evidenciado un efecto negativo en el rescate.

4.- Supervisión y recolección de la información proveniente de fuera de la investigación. Nos referimos a esa recopilación de datos que provengan de otras fuentes diferentes a las de la propia comisión de investigación de accidentes aéreos, como así aconseja el propio Manual de Investigación de Accidentes de Aviación de O.A.C.I.: "Los resultados que hayan llegado por más de una línea de encuesta, por más de una persona razonando independientemente, es más probable que sean ciertos, que aquellos que se conozcan a través de un reducido campo de actividad".

5.- Configuración interior de la aeronave. Interesa estudiar y comprobar las salidas de emergencia que han sido utilizadas, y las que no han podido serlo, determinar el motivo, por lo que no se han utilizado. Estudio de las rampas de emergencia, su funcionabilidad. Y por último, comprobar la utilización y efectividad de los cinturones de seguridad, y todo aquello que atañe a la seguridad pasiva de aeronaves, como por ejemplo, el entrenamiento previo al vuelo, de la utilización de las mascarillas de oxígeno, chalecos salvavidas y localización de las salidas de emergencia, correspondientes a cada pasajero. Idiomas que la tripulación auxiliar conoce, y en los que se hizo el entrenamiento previo al vuelo, comprobando la relación de pasajeros y la nacionalidad de los mismos.

6.- Reconocimientos médicos de la tripulación técnica, previo y si es posible, inmediatamente posterior al accidente. Es un laborioso proceso que exige, la recopilación del archivo médico de las tripulaciones, y en el caso de que haya supervivientes la determinación de las pruebas que a continuación detallaremos. Hay que tener en cuenta que la Comisión de Investigación de Accidente de Aviación, trabaja en virtud de la voluntariedad de los declarantes, y por consiguiente, los supervivientes, incluidos la tripulación técnica y auxiliar, puede negarse a someterse a las exploraciones que requiramos, así como a las declaraciones que solicitamos.

7.- Examen postmortem anatomopatológico, y toxicología. La necropsia aeronáutica, debe ser completa, y debe incluir la necropsia psicológica de la tripulación técnica, término utilizado en Medicina Aeronáutica, para determinar la forma de conducta próxima y remota, al accidente, incluyendo fundamentalmente en este aspecto, a la tripulación y pasajeros que hubieran podido intervenir de alguna forma en la consecución del accidente. La necropsia particular de un accidente, incluye estudio más detallado sobre, Traquea, Bazo, Riñón, Músculo esquelético, Grasa, Médula Osea, Cerebro, Corazón, Pulmones e Hígado, con especial atención sobre las articulaciones de los pulgares y el tobillo. Lesiones traumáticas y fracturas. En consideración a pruebas más específicas la N.T.S.B. aconseja, las siguientes determinaciones: Determinación de drogas neutras y ácidas, drogas básicas, alcohol etílico, monóxido de carbono, hemoglobina, ácido cianídrico, ácido láctico, glucemia, presencia de carbón y/o agua en los pulmones, y presencia de carbón y/o pavesas de humo en la traquea.

8.- Posible sabotaje o manipulación incorrecta de firma intencionada.

9.- Estudio de las lesiones de los supervivientes. Sobre interesa determinar el pronóstico de los mismos, y agruparlos en los grandes grupos patológicos anteriormente citados:

- Quemados
- Asfixiados
- Traumatizados
- Patología Combinada

10.- Antecedentes e Historia de otras personas que sean clave del accidente y se encuentren fuera de la tripulación técnica.

11.- Entrevista con los familiares de la tripulación técnica y de las personas clave no tripulantes, y el estudio de su actividad, veinticuatro horas antes del suceso. Si fuera pertinente, o se tuviera sospecha de antecedentes o sucesos, que pudieran tener relación directa con el accidente, se puede ampliar a cuarenta y ocho horas, e incluso la semana anterior, pero hay que tener en cuenta, que en cualquier caso, es imprescindible al menos, tener referencia de las últimas veinticuatro horas.

12.- Estudio de los problemas que interfieren en la relación Hombre-Máquina, Hombre-Ambiente, y que modifican aspectos de esta interrelación.

Una vez establecidos los parámetros y cometidos que tendrá a su cargo el Jefe del Grupo de Factores Humanos, es indudable que esta labor por si sola, requiere un trabajo imposible de realizar por una sola persona, y ello se debe a dos motivos. El primero, por la capacidad propia del individuo ante la variedad de los cometidos, lo que exigiría una amplitud de conocimientos precisos, que le avocaría en no ser experto en ninguno de ellos. Y el segundo, por capacidad de trabajo y falta material de tiempo para realizar la investigación. Si a eso le sumamos, que puede darse el caso, de que tenga que realizar las labores de:

#### 13.- Identificación de víctimas

es fácilmente comprensible, que necesita la ayuda de expertos de diferentes ramas, y formar su propio Grupo de trabajo.

Este estaría formado por:

- Expertos en Identificación de Víctimas
- Anatomopatólogos
- Clínicos
- Traumatólogos
- Toxicólogos
- Expertos en Medicina Catastrófica
- Expertos en Sistemas de Evacuación de Aeronaves
- Expertos en Incendios,

o todo aquel experto, que por las características del accidente, se solicite su concurso.

La forma de actuación del Médico Investigador de Accidentes Aéreos, será la siguiente:

- 1.- Rapidez de acción y movilidad, para la actuación en el campo.
- 2.- Rescate de las víctimas y supervivientes e identificación en su lugar de la aeronave.
- 3.- Primera clasificación en el cuadro práctico. (Esquema 7).
- 4.- Agrupamiento de las víctimas y localización de los supervivientes.
- 5.- Primera evaluación de los heridos.

- 6.- Determinaciones de las causas de muerte y necropsias.
- 7.- Exploraciones analíticas y toxicológicas de cadáveres y supervivientes.
- 8.- Segunda clasificación en el cuadro práctico.
- 9.- Investigación sobre el rescate y datos de la evacuación.
- 10.- Incendio. Nivel de actuación en la extinción. Progresión y causas del mismo.
- 11.- Colaboración con otros grupos investigadores.

ESQUEMA 7

	Tripulantes	Pasajeros	Total	Otros	Total
Muertos .....	3	47	50	—	50
Graves .....	—	40	40	—	41
Leves .....	—	80	80	—	80
Illesos .....	10	213	223	1	224
<b>TOTALES .....</b>	<b>13</b>	<b>380</b>	<b>393</b>	<b>2</b>	<b>395</b>