

**FORMACIÓN**

Manejo de la Vía Aérea en el Paciente Crítico en el Transporte Aéreo Medicalizado - Parte 1

Cabañas Armesilla JR.

FEA Servicio de Anestesia del Hospital Universitario de Getafe, Madrid.

Miembro Grupo VAD SAR Madrid.

Resumen

La mayoría de los sistemas de emergencias médicas han ido introduciendo en los últimos años medios aéreos para la resolución de emergencias y para el transporte interhospitalario. Estas aeronaves además de rapidez, aportan versatilidad en la resolución de incidentes y, en el caso de los helicópteros, permiten el acceso a áreas confinadas, llevan equipos de soporte vital avanzado a zonas aisladas y optimizan el transporte interhospitalario, dando una gran operatividad frente a problemas de tráfico o colapso de las vías de comunicación.

Los medios de transporte aéreo pueden ser aeronaves de ala fija (avión) y de ala rotatoria (helicóptero). Como norma general el helicóptero tiene una mayor operatividad en distancias de 20-70 km para actuaciones en emergencias y en transporte interhospitalario hasta 250-300 km. Para distancias mayores de 300 km se recomienda el avión (turbohélice y a reacción tipo jet).

El manejo de la vía aérea en transportes aéreos de pacientes críticos constituye una de las situaciones más comprometidas para el médico responsable.

Introducción:

La mayoría de los sistemas de emergencias médicas han ido introduciendo en los últimos años medios aéreos para la resolución de emergencias y para el transporte interhospitalario. Estas aeronaves además de rapidez, aportan versatilidad en la resolución de incidentes y, en el caso de los helicópteros, permiten el acceso a áreas confinadas, llevan equipos de soporte vital avanzado a zonas aisladas y optimizan el transporte interhospitalario, dando una gran operatividad frente a problemas de tráfico o colapso de las vías de comunicación.

Los medios de transporte aéreo pueden ser aeronaves de ala fija (avión) y de ala rotatoria (helicóptero). Como norma general el helicóptero tiene una mayor operatividad en distancias de 20-70 km para actuaciones en emergencias y en

transporte interhospitalario hasta 250-300 km. Para distancias mayores de 300 km se recomienda el avión (turbohélice y a reacción tipo jet).

El manejo de la vía aérea en transportes aéreos de pacientes críticos constituye una de las situaciones más comprometidas para el médico responsable.

1. Planteamiento del problema

El tratamiento precoz in situ de todo paciente crítico y su traslado medicalizado en las mejores condiciones médicas ha disminuido drásticamente la morbilidad y la mortalidad de los pacientes con enfermedad traumática grave y cardiopatía isquémica tanto en los países desarrollados como en los países en vías de desarrollo.

No sólo en los primeros minutos del accidente (“primer pico de mortalidad”) donde la prevención de los accidentes de tráfico (campañas de prevención de la Dirección General de Tráfico), la formación y actuación de los primeros intervinientes y la activación de los sistemas de emergencias han sido de vital importancia. Sino en la famosa “hora de oro” del lesionado crítico en la llamado “segundo pico de mortalidad” (producida por hematoma epi- o subdural, hemo-neumotórax, rotura esplénica o hepática, fractura de fémur, múltiples lesiones asociadas, hemorragia significativa y la obstrucción de la vía aérea) solucionado o al menos estabilizado por equipos de soporte vital avanzado, equipos compuestos por personal médico especializado en emergencias, además de anestesiólogos e intensivistas (según el sistema sanitario en el que se integren).

El control precoz del trauma y de la cardiopatía isquémica ha sido posible gracias a la atención inmediata por los equipos de emergencia de la parada cardiaca, el tratamiento precoz de las arritmias desfibrilables y del infarto de miocardio, una fluidoterapia agresiva, el aislamiento adecuado de la vía aérea y una ventilación mecánica acorde junto con una adecuada sedoanalgesia.

Esta atención inmediata y precoz constituye el elemento primordial de los sistemas de emergencias. Esto genera un importante desarrollo y mejora en el transporte medicalizado terrestre y aéreo en zonas urbanas, interurbanas y rurales. Los equipos de emergencia médica en helicóptero disponen de una mayor operatividad entre los 20 y 60 km, ya que sus tiempos de respuesta son óptimos (entre 12 y 17 minutos). Sin embargo, en la atención en zonas urbanas el helicóptero no es tan operativo como las ambulancias de

soporte vital avanzado, tanto en vía pública como en domicilio.

La utilización del helicóptero en transporte secundario interhospitalario estaría indicada en distancias menores a 300 km, siendo más operativo en distancias mayores el avión medicalizado, dada su mayor velocidad, capacidad de presurización y vuelo a más altura.

En otras situaciones el helicóptero dispone también de una mayor operatividad; al poder aproximar los recursos y el personal sanitario junto al accidentado, como ocurre en el salvamento marítimo, el rescate terrestre, el rescate de alta montaña y la cobertura sanitaria en extinción de incendios, catástrofes, desastres naturales y zonas de guerra.

La asistencia médica debe llegar al lugar del accidente o de la emergencia médica lo más rápidamente posible con capacidad de prestar soporte vital avanzado, con la prioridad de estabilizar al paciente en el menor tiempo posible, evitando demorar la atención un tiempo innecesario. En este contexto el helicóptero y el avión medicalizado siempre serán más rápidos que el transporte sanitario terrestre.

2.Generalidades sobre transporte sanitario aéreo

- **Aspectos Generales**

La mayoría de los Sistemas de Emergencias Médicas han ido introduciendo en los últimos años medios aéreos para la resolución de emergencias y para el transporte interhospitalario. Estas aeronaves además de rapidez, aportan versatilidad en la resolución de incidentes en el caso de los helicópteros; permiten el acceso a áreas confinadas, llevan equipos de soporte vital avanzado a zonas aisladas

o de gran dispersión de población y optimizan el transporte interhospitalario, dando una gran operatividad frente a problemas de tráfico o colapso de las vías de comunicación.

Los medios de transporte aéreo se clasifican como aeronaves de ala fija y de ala rotatoria. Entre los de ala fija el principal representante es el avión y entre los de ala rotatoria el helicóptero. Los aviones pueden ser de motor de pistón, turbohélices o reactor tipo jet. Los helicópteros se clasifican en ligeros, medios y pesados.

Como norma general el helicóptero tiene una mayor operatividad en distancias de 20-70 km para actuaciones en emergencias y en transporte interhospitalario hasta 250-300 km. Para distancias entre 300-500 km se recomienda el avión de turbohélices y para distancias mayores de 500 km el avión a reacción tipo jet.

Los pacientes estables deben ser trasladados en ambulancia, aunque a veces intervienen otros factores que condicionan la mejor manera de transportar a un paciente: accesibilidad al lugar, tiempo de traslado, distancia al centro de destino, gravedad del enfermo o lesionado, lesiones concretas que padezca y recursos disponibles en la zona.

Por razones de seguridad cada vez se emplean más helicópteros de doble turbina, con capacidad de vuelo instrumental y doble piloto, lo que aumenta el coste inicial y de mantenimiento. Por otro lado, en muchos casos no disponen de vuelo nocturno, disminuyendo su operatividad de orto a ocaso y son más vulnerables que las ambulancias a las condiciones meteorológicas.

La velocidad del helicóptero varía entre 200-280 km/h, el avión de turbohélice entre 400-500 km/h. y el jet sobre los 900 km/h.

- **Factores que intervienen en el envío de un helicóptero a una emergencia sanitaria** (tabla nº 1) (*Haga clic en las tablas para poder verlas a tamaño completo.*)

Tabla nº 1. Factores que intervienen en el envío de un helicóptero a una emergencia sanitaria	
Clinicos	<ul style="list-style-type: none"> * Generales: Todo paciente que precise un centro de trauma • Trauma score < 12 • GCS < 10 • Trauma penetrante en pelvis, parálisis o lateralización. • Amputación parcial o total de extremidad, salvo dedos. • Fractura de 2 huesos largos o pelvis. • Lesión por compresión de abdomen, tórax o cráneo. • Quemaduras graves. • Lisiomado > 12 años o > 55 años con lesión grave. • Sospecha de ahogamiento. • Adultos con PAS < 90, FR < 10 o > 35, FC < 60 o > 120, sin respuesta a estímulo verbal.
Específicos	
Operativos	<ul style="list-style-type: none"> *Mancamiento de avión: • Vuelo sin cinturón. • Atropello > 35 km/h. • Cable > 5 cm • Motorista despejado a más de 30 km/h. • Accidente de múltiples víctimas. *Acceso difícil: • Rescate inaccesible. • Impedimentos en acceso o salida de ambulancias.
Tiempo o distancia	<ul style="list-style-type: none"> • Transporte por tierra > 15 minutos a centro de trauma. • Transporte por tierra más lento a hospital local que aéreo a centro de trauma. • Rescate > 20 minutos. • El transporte a la ambulancia priva a la comunidad del servicio.
Modificado de Paredo et al en urgencias, emergencias y catástrofes. Vol. 3, nº 1, 2002	

- **Coordinación**

La coordinación médica es un elemento fundamental en la atención y resolución de estas emergencias. El Centro Coordinador de Urgencias debe disponer de información continua y sistemas de comunicación (teléfonos cabeza-cola) con los distintos departamentos (policía nacional, bomberos, protección civil, policía municipal y delegación del gobierno), así como sistemas informáticos y de localización GPS de los diferentes dispositivos asistenciales en funcionamiento. Las telecomunicaciones son otro elemento fundamental en la operatividad de los centros de coordinación, debiendo disponer de sistemas de comunicación

duplicados y de acceso restringido, ya sea por vía telefónica, satélite o internet.

Los helicópteros medicalizables pueden ser un eslabón en la cadena asistencial al poder proceder al traslado del accidentado en el lugar del accidente, un lugar cercano al accidente o ser punto de encuentro con un transporte terrestre medicalizado (transferencia en ruta).

En caso de catástrofes y desastres el helicóptero no sólo puede evacuar un gran número de víctimas, sino trasladar personal y equipo cualificado al lugar del desastre, así como analizar las zonas de riesgo y evacuación del escenario, y dar información en tiempo real del tipo de accidente, número de víctimas, medios necesarios y lugares de acceso.

- **Seguridad**

El transporte sanitario aéreo en términos km-paciente es más seguro que el transporte sanitario terrestre.

Las condiciones meteorológicas y los choques contra obstáculos en tierra son los principales peligros. El conocimiento de las medidas de seguridad afecta a todo el personal que pueda estar en una helisuperficie o cerca de un helicóptero o avión de hélice (pilotos, mecánicos, tripulación, personal de ambulancias, cuerpos de seguridad, protección civil y centro de coordinación).

El área mínima necesaria para aterrizar con seguridad es de 20-35 metros de diámetro según las aeronaves. Es necesario abordar a la aeronave de frente, a la vista del piloto. Nunca acercarse por la parte trasera, cerca del rotor de cola. Durante el aterrizaje y el despegue hay más probabilidad de adversidades, como proyección de objetos sobre los vehículos y el personal asistencial. Es obligatorio que el

personal lleve el equipo completo incluido botas, casco, chaleco reflectante, guantes y gafas de protección.

- **Recursos aéreos medicalizados : Aviones y helicópteros**

Las aeronaves utilizadas para el transporte aéreo medicalizado se distinguen entre:

- **Aeronaves de ala fija**
 - Aviones
 - Ultraligeros
- **Aeronaves de ala rotatoria:**
 - Helicópteros
 - Autogiros

Los aviones (tabla 2) se clasifican básicamente en:

- *Aviones de motor a pistón:* Son aviones pequeños sin capacidad de presurización en cabina y con muchas limitaciones para realizar transporte aéreo medicalizado en condiciones de seguridad. Su techo de vuelo es muy bajo y no puede evitar fenómenos meteorológicos adversos.
- *Aviones de turbopropulsión (turbohélice):* Capacidad de presurización en cabina y techo de vuelo alto, con capacidad para aterrizar en pistas cortas, ideal para transporte interhospitalario en distancias cortas o medias (300-500 km).
- *Aviones de motor a reacción tipo jet:* Aviones con motores de turbina a reacción, mayor techo de vuelo y mayor velocidad de crucero, prácticamente el doble que un turbohélice. Ideal para transporte interhospitalario de larga distancia (> 500 km).
- **Aviones medicalizados:** Son aviones equipados en su interior

con material médico y farmacológico de soporte vital avanzado, con capacidad para una o varias camillas, empleado para transporte secundario de enfermos a medias y largas distancias. Su tripulación está compuesta generalmente de piloto, copiloto, médico y enfermero. El equipo médico debe estar altamente cualificado en medicina de urgencias, cuidados intensivos, anestesia y con adecuada formación en medicina aeronáutica.

Categoría de aviones	Características	Ejemplos
1. Aviones de motor a pistón	<ul style="list-style-type: none"> Aviones pequeños sin capacidad de presurización en cabina. Techo de vuelo muy bajo. No puede evitar fenómenos meteorológicos severos. 	Cessna 441 y Caravan 675, Piper Navajo y Seneca V, etc.
2. Aviones de turbopropulsor (burbujas)	<ul style="list-style-type: none"> Capacidad de presurización en cabina y techo de vuelo alto. Capacidad para aterrizar en pistas cortas. Ideal para transporte interhospitalario en distancias cortas o medias (300-500 km). 	Fairchild Dornier Metro H y Metro 33, Rockwell Turbo Commander, Beechcraft King Air C 90, B 200, 350, 380, Dornier 328, Casa.
3. Aviones de motor a reacción tipo jet	<ul style="list-style-type: none"> Aviones con motores de turbina a reacción, mayor techo de vuelo y mayor velocidad de cruces. Ideal para transporte interhospitalario de larga distancia (> 500 km). 	Cessna Citation CG y V, Falcon 300 900, Learjet 40, Dornier 328 Jet, Cessna C 440 "Challenge", Hawker 800, Gulfstream V.

Modificación de Puerto al día en urgencias, emergencias y cuidados, Vol. 5, nº 2, 2002.

Los helicópteros los clasificamos, según:

1. la motorización:

- Monomotores
- Polimotores

2. las dimensiones y la capacidad:

- Helicópteros ligeros
- Helicópteros medios
- Helicópteros pesados

3. por su funcionalidad

- Helicópteros de salvamento:
 - Helicópteros de salvamento marítimo.
 - Helicópteros de rescate terrestre y alpino.

Los helicópteros medicalizados están dotados del equipo necesario para soporte vital avanzado y estabilización de enfermos críticos. Puede llevar una o dos camillas y se utilizan para el

transporte primario, prestando una rápida y eficaz asistencia a heridos al llevar los recursos médicos al mismo lugar del accidente. También pueden ser utilizados para el transporte secundario en distancias cortas. Debido a las limitaciones de espacio la asistencia a bordo está condicionada a la estabilización previa antes del vuelo. Tiene la misma tripulación y cualificación técnica que los aviones medicalizados.

El helicóptero de salvamento marítimo está destinado a la asistencia en alta mar de heridos y enfermos a bordo de buques, y a labores de búsqueda y rescate de naufragos. Son helicópteros de gran tamaño para facilitar el rescate simultáneo de varios naufragos y van equipados con grúas eléctricas para izar a los enfermos desde los barcos siniestrados. Su tripulación está integrada por piloto, copiloto, operador de grúa, rescatadores y personal sanitario.

Los helicópteros de salvamento alpino están destinados al rescate en alta montaña y lugares de difícil acceso. Están diseñados para volar a grandes alturas y equipados con grúas para izar a los heridos. No suelen ir equipados con material sanitario, salvo botiquines de primeros auxilios, dado el tamaño reducido de las máquinas y la necesidad de aliviar el mayor peso posible debido a las arriesgadas maniobras que se realizan en condiciones climatológicas muy adversas.

3. Helicópteros medicalizados

El helicóptero medicalizado compite con la ambulancia medicalizada en actuaciones de emergencia y con el avión medicalizado en el transporte interhospitalario.

- **Ventajas** e **inconvenientes** (tabla nº 3)

Tabla nº 3. Ventajas e inconvenientes del helicóptero medicalizado	
Ventajas	Inconvenientes
* Rapidez de respuesta.	* Escaso coste de adquisición.
* Rapidez de transporte.	* Escaso coste de mantenimiento.
* Transporte secundario.	* Escaso coste de las operaciones.
* Transporte de medicamentos vitales, sangre (órgano para trasplante).	* Especialización del personal.
* Operatividad.	* Limitación de las remisiones fibrinolíticas y de visibilidad.
* Versatilidad (intervenciones primarias, transporte secundario, operaciones de rescate, salvamento marítimo, etc.).	* Precisan un plan de vuelo.
* Acceso a zonas difíciles.	* Riego de los organismos encargados de su coordinación.
* Maniobrabilidad.	* Limitaciones en la tierra.
* Operatividad.	* Deficiente estructura organizativa de muchos hospitales como elementos receptores.
* Comodidad para el paciente.	* Poco operativo en el transporte a larga distancia.
* Aviónica calificada en vuelo.	
* Capacidad de carga externa.	

Modificado de Punto de alto en urgencias, emergencias y catástrofes. Vol. 3, nº 1, 2002.

Tabla nº 4. Tipos de helicópteros			
Datos de identificación	Helicópteros Ligeros	Helicópteros Medios	Helicópteros Pesados
Características generales	* Aparatos de pequeñas dimensiones con capacidad útil de 1500 kg y capacidad para transportar un paciente acostado.	* Aparatos de mayor envergadura, peso y tamaño.	* Aparatos de gran envergadura, peso y tamaño.
	* Indicado en transporte interhospitalario de pacientes estabilizados sin riesgo de complicación durante el vuelo.	* Carga útil mínima 1500 kg y capacidad en cabina mínima para dos camillas (pueda ser en libras).	* Puede transportar 20-30 pasajeros.
	* Poco peso, escaso tamaño y autonomía.	* Polivalentes y versátiles.	* Especializado para transporte aéreo (3000 kg), gran número de accidentes o material a transportar.
	* Comite en labores de vigilancia, rescate y alta montaña.	* Más adecuado para servicios de urgencias en transporte primario.	* Escaso coste.
Modelos más comunes	SA 342 Gazelle	Sikorsky S 76	Chinook
	UH 500 Eurocopter	Bell 412	Boeing AH 64 Apache
	UH 120 Bell Helicopter	Bell 412	Boeing AH 64 Apache
	UH 120 Bell Helicopter	UH 120 Bell Helicopter	UH 120 Bell Helicopter

Modificado de Punto de alto en urgencias, emergencias y catástrofes. Vol. 3, nº 1, 2002.

• Tipos de helicópteros

Existen gran variedad de aparatos (ilustración 1 y 2) clasificados en función de su:



Ilustración 1. Helicóptero sanitario Comunidad valenciana (1).

- *autonomía* (capacidad de alejarse del punto de partida debiendo volver a éste sin apoyo ninguno),
- *capacidad* (cabina y célula asistencial) y
- *radio de acción* (capacidad de alejarse del punto de partida, pero repostando en el punto de llegada).

Los clasificamos en: ligeros, medios y pesados (ver tabla nº 4).



Ilustración 2. Helicóptero sanitario Comunidad Valenciana (2)

• Condiciones básicas de un helicóptero para uso medicalizado

Un helicóptero para ser medicalizado debe de cumplir una serie de condiciones:

1. *Operatividad* en función de su autonomía y radio de acción.
2. *Dotación mínima* compuesta por: camilla, dos botellas de oxígeno, material electromédico, respirador, sujeción para perfusiones, aspirador, maletas de reanimación ventilatoria y circulatoria y material de inmovilización (Tabla 5).
3. *Capacidad de cabina* para tripulación completa (piloto y copiloto).
4. *Capacidad de la célula asistencial*: paciente accesible al

menos desde un lado, mínimo de 50 cm libres a la cabecera que permitan aislamiento y control de la vía aérea, distancia mínima entre camilla y techo de 65 cm y volumen de almacenamiento suficiente para material y aparataje (colchón de vacío, material de desinfección, sueros, botellas de oxígeno, etc.).

5. *Dimensiones:* dimensiones mínimas de cabina de 2,65 m x 1,50 m x 1,30 m de altura. Esta altura permite al médico trabajar sentado, pero es insuficiente para las perfusiones.
6. *Permitir embarque y desembarque.*
7. *Rotor principal y de cola* lo menos peligroso posible.
8. *Acondicionamiento adecuado* (calefacción e iluminación interior suficiente).
9. *Fuentes de energía clásicas* (12-24 V CC y 220 V CA) en número suficiente y compatible con incubadoras, bombas de perfusión, respirador y aspiradores eléctricos.



Ilustración 3. Helipuerto Hospital 12 Octubre

Tabla nº 5. Medicalización tipo de un helicóptero realista
• Sistemas de ondas, bombas y camilla para fibrilación.
• Monitor desfibrilador con marcapaso externo no invasivo con capacidad para cardioversión, desfibrilación manual (ondas multifrecuencia), modalidad semi-automática y monitorización continua ECG, frecuencia cardíaca, pulsoximetría y capnografía (HP Code Master100).
• Monitor con ECG, tensión arterial no invasiva, tensión arterial invasiva, pulsoximetría, capnografía, temperatura, impedancia respiratoria, detector de gases (Prisag 5/3000/ONE/5/1).
• Respirador programado por volumen y cíclico por tiempo. Con capacidad para varios autotones ventilatorios (IPPV, SIMV, CPAP), tiempo de inspiración/expiration variable, FIO ₂ ajustable al 50 o 100 %, PEEP incorporada, monitorización de presión en vías respiratorias y del volumen minuto espiratorio (OxiLog 2000 Dräger).
• Bomba de perfusión con 2 jeringas (Combitas 2000).
• Aspirador de secreciones (Accusac, Weymann).
• Incubadora de transporte para traslado de neonatos con regulación de temperatura, sistema de gases autónomos (200 litros de oxígeno y 600 litros de aire medicinal), sistema de succiones, ventilador mecánico cíclico por tiempo con capacidad para varias modalidades de ventilación (CPAP, PEEP, SIMV, IPPV) (Incubadora de transporte Dräger 5400 y respirador Babylog 2000).
• Bases portátiles de O ₂ y aire medicinal con 1000 litros cada una.
• Materiales de rescate y extracción: fémur de tracción femoral, juego de férulas neumáticas y de vacío para miembros superiores e inferiores, inmovilizador de cabeza (Sana de Eche), collarines cervicales rígidos, colchón de vacío, camilla de cuchara, tabla espinal corta o chuleta espinal (Pervo Red), pantalón antishock (MAST).
• Muebles o móviles de soporte circulatorio y respiratorio.
• Red centralizada de suero con capacidad para 2000 litros.



Ilustración 4. Helicóptero sanitario SUMMA112 en helipuerto Hospital 12 de octubre

4. Aviones medicalizados

Son aviones equipados con aparataje médico y farmacológico de soporte vital avanzado, con capacidad para una o varias camillas, empleado para transporte secundario de enfermos a medias y largas distancias (tabla 6). Su tripulación está compuesta generalmente de piloto, copiloto, médico y enfermero. El equipo médico debe estar altamente cualificado en medicina de urgencias, cuidados intensivos, anestesia y con adecuada formación en medicina aeronáutica.

Tabla nº 6. Ventajas e inconvenientes del avión medicalizado	
Ventajas	Inconvenientes
<ul style="list-style-type: none"> • Transporte interhospitalario de media y larga distancia. • Transporte seguro. • Gran rapidez. • Comfort (calefacción, aire acondicionado, etc.) • Capacidad para trasladar 2 o más pacientes. • Niveles bajos de ruido y vibraciones. 	<ul style="list-style-type: none"> • Necesidad de aeropuerto. • Coste elevado de compra y mantenimiento.

Modificado de Puerto al día en urgencias, emergencias y catástrofes. Vol. 3, nº 2, 2002.

- **Consideraciones generales en transporte de enfermos en aviones de línea regular**

Los aviones de línea regular pueden aceptar el traslado de pacientes siempre y cuando estén debidamente autorizados por el médico de la Compañía Aérea solicitada, una vez evaluado el motivo del traslado así como la patología del mismo, debiendo solicitarse el traslado con 48 horas de antelación (transporte normal) y 24 horas (transporte urgente) (tabla 7).

Tabla nº 7. Características específicas del avión sanitario	
Capacidad sanitaria	<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad suficiente para transportar al menos dos pacientes y dos miembros del equipo sanitario.
Acceso al paciente	<ul style="list-style-type: none"> • Acceso por la cabina o por un lateral. • Distancia entre camilla y suelo no inferior a 60 cm.
Caballo	<ul style="list-style-type: none"> • Cóncavo y fácil ajuste. • Mecanismo de acceso del paciente a la aeronave por sistema manual o automático (químico o hidráulico).
Fuente de energía	<ul style="list-style-type: none"> • Energía suficiente para permitir acceso de pacientes obesos, así como la utilización de material de inmovilización (botón de resaca, tiras de tracción, etc.)
Dimensiones	<ul style="list-style-type: none"> • Espacio suficiente para alojar el material sanitario y medicamentos en condiciones de alta identificación, accesibilidad y seguridad.
Sistema central de gases	<ul style="list-style-type: none"> • Óxígeno líquido o comprimido con capacidad entre 4200 a 6000 litros y aire (medicinal o comprimido). • Bases de gases homologadas por Aviation Civil Service (base de aluminio, portátiles o del sistema central).
Sistema eléctrico	<ul style="list-style-type: none"> • Provisión de AC (115, 28-28, 230 V). • Punto punto de conexión eléctrica en aeronaves, camilla o oxígeno a bordo.
Asientos	<ul style="list-style-type: none"> • La ubicación y disposición no debe interferir la asistencia del paciente ni el acceso al interior de la aeronave. • Número suficiente para acompañantes y usuarios.
Asocios	<ul style="list-style-type: none"> • Todos los materiales deben ir correctamente anclados para evitar su caída o proyección contra el paciente u ocupantes.
Otros	<ul style="list-style-type: none"> • Los botiquines de material sanitario deben conservarse y reorganizar durante el vuelo. • Substancia activa de 3 a 5 horas.

Modificado de Puerto al día en urgencias, emergencias y catástrofes. Vol. 3, nº 2, 2002.

El paciente y sus acompañantes serán los primeros en embarcar y los últimos en desembarcar. El paciente deberá ir asistido durante el vuelo por un familiar o acompañante mayor de 18 años, enfermero y/o médico. Todo el material sanitario aceptado a bordo deberá colocarse en los lugares asignados por la tripulación (compartimentos de equipaje existentes a bordo). La camilla, el oxígeno y el botiquín de primeros auxilios lo aportará la compañía aérea. Estarán sujetos a las normas de seguridad a bordo dictadas por Aviación Civil para vuelos comerciales y a las órdenes del Comandante de la aeronave en materia de seguridad.

La ambulancia particular puede acceder a pie de avión previo contacto con el relaciones públicas del aeropuerto.



Ilustración 5. Hidroavión antiguo Icona

El oxígeno a administrar, previa autorización del Servicio Médico será suministrado y homologado por la Compañía Aérea. Se exigirá siempre que el paciente vaya acompañado al menos de una persona capaz de administrarlo. Se administrará a razón de 2 a 4 l/min y excepcionalmente hasta 8 l/min a criterio del Servicio Médico de la Compañía Aérea.

Las camillas necesitan siempre autorización del Servicio Médico. Sólo se acepta una camilla por vuelo, con un plazo mínimo de 72 horas antes de la salida del vuelo (en transporte urgente 24 horas). Las camillas ocupan las tres filas de butacas del lado izquierdo del avión (tabla 8).

Tabla nº 8. Equipamiento sanitario necesario para el transporte	
Material de inmovilización/Mobilización	<ul style="list-style-type: none"> • Material de inmovilización/Mobilización. • Correas y manijas de sujeción. • Colchón de vacío. • Collarines cervicales. • Inmovilizador de cabeza. • Fajas de inmovilización de vacío y tracciones de miembros.
Equipos mecánicos o electrónicos	<ul style="list-style-type: none"> • Monitor del paciente, desfibrador, pegatina desfibración y pias de desfibrador de repuesto. • Ventilador volumétrico y de presión. • Sistema de oxigenoterapia y aire medicinal. • Aspirador de secreciones. • Capnógrafo, pulsioxímetro y glucómetro. • Bombas de perfusión y presión/flujo. • Calefactor de sueros. • Estufas de aire caliente y mantas térmicas. • Infusiones de volumen (tipo hemocano). • Monitores de gasto cardíaco. • Aspiradores eléctricos. • Nevera portátil.
Material y fármacos anestésicos	<ul style="list-style-type: none"> • Material de apoyo circulatorio. • Material de Vía Aérea. • Material de material de curas. • Material neonatal y pediátrico. • Antipalúdicos. • Material estupefacientes.
Otros	<ul style="list-style-type: none"> • Incubadora de transquilite. • Bombonas de oxígeno y aire medicinal.

Modificado de Puerto al día en urgencias, emergencias y catástrofes. Vol. 3, nº 1, 2002.

- **Efectos clínicos de los vuelos comerciales**

En los vuelos comerciales es obligatorio que la cabina no presente una presión barométrica menor que la correspondiente a una altitud de 2.438 m (altitud habitual en cabina de 1.500 m a 2.438 m) (tabla 6). Durante el vuelo la PO₂ del aire ambiente podría disminuir de los 159 mmHg a nivel del mar a 118 mmHg. La leve hipoxemia resultante (SaO₂ > 90%) suele tolerarse bien por personas sanas, aunque pueden aparecer síntomas relacionados con la altitud, como molestias, fatiga y pequeños aumentos en la presión de la arteria pulmonar en personas sanas. Los cambios de la presión ambiental pueden inducir barotraumatismo ótico y sinusal, así como dolor abdominal debido a la expansión del gas intestinal. La cinetosis es poco frecuente y la trombosis venosa está asociada a la inmovilidad y a la hipoxemia.

- **Urgencias durante los vuelos**

Se notifican en los vuelos comerciales entre 1 y 75 complicaciones médicas por millón de pasajeros. En USA el ratio es de aproximadamente 15 a 100 por millón, con 0,1 a 1 muertes por millón. No existe un conocimiento claro de la incidencia de urgencias debido a que las tripulaciones de las compañías aéreas no suelen notificar dichas incidencias.

Las urgencias más frecuentes son síncope, síntomas digestivos, traumatismos menores o problemas cardiacos, respiratorios o neurológicos.

La Administración Federal de Aviación en USA obliga a los vuelos comerciales disponer un desfibrilador externo automático (DEA), ya que la mayoría de los episodios de parada cardiaca súbita son debidos a arritmias, siendo la fibrilación ventricular la más común.

Continuará...

Correspondencia al autor

José Ramón Cabañas Armesilla
joseracabana@telefonica.net
 FEA Servicio de Anestesia
 Hospital Universitario de Getafe, Madrid.
