

UTILIDAD Y LIMITACIONES DEL TRANSPORTE MEDICALIZADO EN HELICOPTERO

DR. ANTONIO E. HERNANDO LORENZO
Hospital Militar "Generalísimo Franco"

INTRODUCCION

Desde la primera evacuación médica aérea, realizada por Larrey en globo aerostático durante el sitio de París en el curso de la Guerra Franco-Prusiana, a finales del siglo XIX (1), hasta el momento actual, se ha producido un progreso enorme en la utilización de los medios aéreos con finalidades médicas. Así, en EE.UU., existen actualmente —Octubre de 1985— más de 100 hospitales que cuentan con sus propios servicios aroemédicos (2).

En Europa, existen también países que tiene muy desarrollados los programas de utilización de helicópteros en misiones sanitarias, como son la R.F.A., que contando con los helicópteros del ADAC (3) (equivalente al Automóvil Club) y los del Ejército Federal, y la colaboración de la Patrulla Federal de Fronteras, operan más de dos decenas de helicópteros sanitario,s cubriendo de forma prácticamente total el territorio federal, o Francia, con los helicópteros del S.A.M.U.(4), o Suiza, con los helicópteros del R.E.G.A.

En España, desafortunadamente, la utilización de helicópteros para transporte sanitario, está poco desarrollada, y salvo excepciones limitadas y aisladas (Sevilla, Valencia, Alava, Cantabria, Zaragoza, Madrid, etc), no se realiza de forma rutinaria.

El helicóptero, como ambulancia aérea, mostró su gran utilidad durante la Guerra de Vietnam, contribuyendo, junto a las medidas de reanimación y soporte vital precesos, a disminuir la mortalidad de las bajas en batalla a menos de la mitad que en la 2ª Guerra Mundial (5).

La medicalización de los helicópteros durante la Guerra de Vietnam, era mínima o nula, utilizándose solamente como un medio de evacuación rápido hacia las instalaciones de tratamiento.

El desarrollo posterior de la tecnología médica y aeronáutica y la ausencia de limitaciones por el combate, han permitido dotar a los helicópteros de aparataje médico, en grados de sofisticación variables, hasta convertirlos en ocasiones en verdaderas Unidades de Cuidados Intensivos heliportadas.

Es preciso tener en cuenta, que los helicópteros como ambulancia aérea, son sólo un eslabón dentro de un Sistema Integral de Urgencia, y que considerados aisladamente, si no forman parte de ese conjunto armónico, (central de comunicaciones, categorización de hospitales, información a la población, coordinación con ambulancias terrestres (6), formación en Medicina de Urgencia del personal sanitario adscrito al helicóptero, etc.), su rendimiento será pequeño, convirtiéndose en un instrumento caro e ineficaz.

INDICACIONES

Las indicaciones del helicóptero, desde el punto de vista sanitario, se resumen en la Tabla 1.

1. Como medio de evacuación:

- a) Primaria.— Desde el lugar del accidente o la enfermedad súbita y grave, al hospital más próximo y que mejores condiciones reúna para tratar la patología específica del enfermo.
- b) Secundaria.— Interhospitalaria, lo que contribuye a reducir los gastos sanitarios. (Es precisa una ubicación sensata de los hospitales con diferentes niveles asistenciales, tras estudios adecuados de demografía, epidemiología, nivel de riesgos específicos, etc.).

2. Para permitir un acceso rápido al enfermo grave, del personal sanitario debidamente preparado en técnicas de soporte vital básico y avanzado, y en Medicina de Urgencia, y dotado del material preciso para poder desarrollar su labor eficazmente.

A este respecto, y considerando sólo su utilización en misiones primarias, se considera que contribuyen a disminuir la mortalidad inicial en un 1-2%, y que la mortalidad posterior de los enfermos ingresados en una UCI, se reduce en un 7% si la atención inicial del enfermo es prestada por un intensivista (7).

Si tenemos en cuenta que, por ejemplo, en España se produjeron en 1980 más de 6500 muertos por accidente de tráfico, y que el número de heridos por la misma causa fue de más de 107.000 heridos (8), y que en 1983 el número de accidentes fué de 72.779, con 4.666 muertos en las primeras 24 horas tras el accidente (9), nos podremos hacer una idea de la incidencia dramática que podría representar el acceso rápido al lugar del accidente de un equipo médico competente y dotado del material debido, en cuanto al porvenir de las víctimas de dichos accidentes.

En este sentido, se considera que tras los accidentes de tráfico mortales, si se cuenta con una asistencia médica eficaz dentro de los primeros 20 minutos,

se podría actuar sobre un 20% de enfermos que tendrían posibilidades de sobrevivir.

3. Para el transporte de sangre, órganos vitales destinados a trasplante, etc. En el momento actual, este es un aspecto a tener muy en cuenta, dado el número creciente de trasplantes de órganos —riñón, corazón, médula ósea, etc.—.

4. Para rescate y salvamento.

Elas recientes catástrofes ocurridas en España, (inundaciones en Levante y cornisa Cantábrica), y para el rescate en zonas de difícil acceso, como montaña, mar, etc., se han mostrado como un elemento imprescindible (helicópteros S.A.R. y F.A.M.E.T), al igual que las numerosas experiencias en otros países.

CARACTERISTICAS

El helicóptero, dadas sus características: (TABLA 2)

a) Rapidez.— (Por término medio se considera que tiene una velocidad media tres veces superior a la de las ambulancias terrestres),

b) Puntualidad.— Pueden sobrepasar obstáculos naturales o congestiones de tráfico,

c) Comodidad.— Sobre todo con los nuevos helicópteros dotados con rotores de cuatro palas, en los que el nivel de vibraciones es sensiblemente bajo,

d) Accesibilidad.— Ideales para zonas remotas, con malas vías de comunicación, poblaciones aisladas, etc.

e) Posibilidad de actuaciones terapéuticas, tanto "in situ" gracias a la llegada rápida del personal sanitario, como durante el vuelo, en los helicópteros medicalizados, (10) supone una serie de ventajas sobre las ambulancias terrestres.

LIMITACIONES

Por otra parte, el uso del helicóptero, desde un punto de vista médico, está sometido a una serie de limitaciones, que podrían clasificarse en dos grupos principales (TABLA 3).

1. Funcionales.

a) El helicóptero impone una serie de dificultades de comunicaciones para el paciente, tanto de tipo verbal, debido al alto nivel de ruido en el interior, como visual, debido a su posición en el interior del aparato.

b) Asimismo, está sometido a una serie de aceleraciones, que aunque son menores que en las ambulancias terrestres, se deben tener en cuenta.

c) Al número de vibraciones de baja frecuencia (aproximadamente 10 Hz), que ejercen efectos negativos sobre determinados órganos (cerebro, vísceras intraabdominales, etc.) debido a fenómenos de resonancia, se ha reducido sensiblemente en los modelos recientes, (BO-105, BK-117, etc.), dotados con rotores

de cuatro palas, (frecuencia aproximada de 28 Hz), respecto a los modelos más antiguos (ej. UH-1-H), con rotores de dos palas (frecuencias de alrededor de 12 Hz). La comodidad, por tanto es mayor en los modelos con rotores de cuatro palas.

d) El nivel de ruido, también es menor en los modelos con rotores de cuatro palas que en los otros modelos, permaneciendo no obstante alrededor de los 100 db, lo que supone una molestia tanto para los ocupantes del helicóptero, que deben protegerse adecuadamente, como para las poblaciones que tiene que soportar el vuelo de los helicópteros a baja altura.

e) La altitud del vuelo, es un factor a tener en cuenta durante el transporte de enfermos afectados de determinados procesos, (insuficiencia respiratoria, anemias, etc.), debido a la disminución de la presión alveolar de oxígeno en función de la altura, si bien, en condiciones normales, el techo de vuelo de los helicópteros, (inferior a los 1000 metros), no constituye un problema en este sentido. Se debe considerar también la influencia que la altura ejerce en cuanto a dilatación de los gases, por lo que en determinados enfermos (neumotórax, obstrucciones intestinales, etc.), estos enfermos deben ser estabilizados previamente y vigilados estrechamente.

f) Existe asimismo un grupo de enfermos, constituido por aquellos con enfermedades infecciosas o que sufren trastornos psiquiátricos, cuyo traslado en helicóptero debe ser considerado seriamente, tomando las precauciones adecuadas antes y después del transporte, a fin de garantizar la seguridad de los ocupantes y del aparato. Dicha consideración —SEGURIDAD—, es la primordial a la hora de plantearse la utilización del helicóptero sanitario.

2. Operacionales.

Sobre todo, se deben considerar las condiciones meteorológicas y circunstancias de otros tipo —visibilidad nocturna, etc.—, por lo que los helicópteros con fines sanitarios deberían estar dotados de las ayudas a la navegación necesarias para permitirles ser operativos prácticamente en todo tiempo (IFR, etc.)

CRITERIOS DE DISEÑO

En los helicópteros sanitarios, se refieren a los siguientes aspectos: (TABLA 4)

a) Dimensiones.

1. Externas.— Las menores posibles, para permitir la toma en zonas pequeñas, sobre todo si se piensa en la posibilidad de misiones primarias. El diámetro de los rotores y el tamaño del fuselaje, la colocación elevada del rotor de cola, y el que las palas del rotor principal no se inclinen hacia abajo, especialmente en la fase de apagado, son puntos a considerar.

2. Internas.— Que permitan la asistencia médica en vuelo, incluídas maniobras de reanimación, y con capacidad (idealmente), para 2 enfermos, 2 sanitarios y la tripulación. Como mínimo, debe poder albergar 1 enfermo, 1 sanitario y la tripulación.

b) El motor debe ser biturbina, a efectos de potencia y seguridad, con una velocidad de crucero mínima de alrededor de 230-250 Km/h, y que permita estar en el aire a los 2-3 minutos de recibido el aviso.

c) Los rotores deben producir un nivel bajo de ruido y pocas vibraciones, y poca polución (de cuatro palas).

d) El equipamiento médico varía en función del grado de medicalización que se considere; desde camillas unificadas tipo OTAN simplemente (ej. en el modelo UH-1-H, con capacidad para 6 camillas de este tipo, y que se utiliza solamente para evacuación no asistencial), hasta aquellos dotados con desfibrilador, monitor, respirador, bombas para infusión, o con equipamiento especial — incubadoras—, etc.

Los aparatos médicos deben interferir con los sistemas de navegación del aparato, y a su vez, no deben verse alterados en su rendimiento por las circunstancias ambientales (ruido, vibraciones, etc.). Estos equipos deben ser normalizados para en lo posible, ser utilizados también en las ambulancias terrestres y en el hospital, o poder acoplarse a otros helicópteros. El montaje y puesta en funcionamiento deben ser rápidos (menos de 15 minutos).

Las camillas deben disponerse longitudinalmente en el interior del helicóptero.

e) La tripulación debe estar constituida, en lo posible, por piloto y copiloto, y el equipo sanitario, compuesto, idealmente, por médico y ayudante (ATS, DUE, etc.), debidamente formados y competentes en técnicas de soporte vital básico y avanzado, y que deben ser considerados, a todos los efectos, como dos miembros más de la tripulación, pero con una función diferente a la de los pilotos.

El aparato, eventualmente debe contar con dispositivos adicionales, como grúa de rescate, focos, altavoces, etc. en función de misiones y condiciones concretas, así como de ayudas a la navegación para permitir su operatividad de noche y en condiciones difíciles.

El mantenimiento debe ser mínimo, debiendo tener su apoyo logístico lo más próximo posible a un hospital de tipo terciario.

CONSIDERACIONES FINALES

Los pacientes que se beneficiarían más del transporte en este tipo de ambulancia aérea, serían aquellos enfermos graves que precisan intervenciones terapéuticas urgentes, y entre ellos principalmente los enumerados en la Tabla 5, así como un grupo concreto, que son los enfermos con traumatismo de columna, aneurismas disecantes, etc. En este último tipo de enfermos, debido al menor nivel de vibraciones de baja frecuencia y a la menor aceleración angular, en relación con las ambulancias terrestres, el beneficio sería máximo.

Se ha comentado anteriormente que la SEGURIDAD debe ser la preocupa-

ción fundamental al pensar en el helicóptero con fines sanitarios. En este sentido, más de las dos terceras partes de los accidentes son debidas a errores del piloto, y algo menos de una tercera parte a fallo mecánico (11), siendo más peligrosos el vuelo nocturno y en malas condiciones atmosféricas, como es lógico pensar. En EE.UU., desde 1972 en que comenzaron los servicios sanitarios en helicóptero hasta noviembre de 1984, se habían producido 11 accidentes mortales, con 34 fallecimientos y 3 heridos graves, y otros 13 accidentes habían producido al menos 33 heridos entre leves y graves, habiendo sido trasladados 48.600 enfermos en helicóptero en misión sanitaria durante ese período de tiempo.

Cabe preguntarse si hoy día y en España, es posible organizar un sistema de transporte sanitario en helicóptero, debido a los costes que generaría (adquisición de los aparatos, mantenimiento, coste operativo, etc.).

Si se considera que, por ejemplo en la R.F.A. el coste por misión es por término medio equivalente al coste de tres días de hospitalización, y que por cada dos vidas salvadas merced a su utilización, se amortizan los gastos operativos anuales de un helicóptero, se concluye que, utilizados adecuadamente, contribuyen a reducir los gastos sanitarios de un país. Es pues, una cuestión no de costo sino de rendimiento, que sería positivo gracias una buena organización y gestión del sistema. (TABLA 6).

Actualmente, se cuenta en España con helicópteros (SAR, FAMET, Guardia Civil, Policía Nacional, Cuerpos de Bomberos, etc.) (12) y con la experiencia de algunos grupos (13), que permitirían que tras una planificación cuidadosa y detallada, se utilizasen para determinadas misiones sanitarias, convirtiéndose en elementos sumamente útiles dentro de un Sistema Integral de Urgencias Médicas eficaz (14).

BIBLIOGRAFIA

- (1) Hernando A., Estella J., Perales, N., Coma R., Mateos J. Evacuación aérea sanitaria en el Ejército. Consideraciones generales Medicina Militar, vol. 41, nº 2, 2º Trimestre, 1985.
- (2) Harris B., Schwartzberg S. Collett H.
Progress in U.S. Aeromedical Systems
AIRMED/85. Sept. 85 Zürich (Suiza).
- (3) Kugler G.
The Air Rescue Service in the Federal Republic of Germany
MBB Bulletin. 1984
- (4) Conseiller, C.
Organisation des Urgences. Accueil-SAMU transport, 1977
- (5) Neel, S.
Medical Support of the U.S. Army in Vietnam. 1965-70
Washington, D.C. Department, of the Army, 1973

- (6) Alvarez-Leiva C.
Traslado de enfermos agudos (Editorial)
JANO, 19-30 Abril 1985. Nº 651-M
- (7) AIRMED/85. Congreso Internacional de Evacuación Sanitaria Aérea, Zurich (Suiza), Sept. 1985
- (8) Perales N., Hernando A., Alted E.
Mortalidad y accidentes de tráfico
El Médico 32-1985, Nº 159, 4-10 Octubre
- (9) Conde Rodelgo V.
Epidemiología de los accidentes
El Médico, 22 Noviembre de 1985
- (10) Chuliá V., Maruenda A., y cols.
Informe sobre la Utilización del Helicóptero para el Transporte Sanitario, dirigido a la Consejería de Sanidad de la Generalidad de Valencia. 1985
- (11) Martyak GG.,
The U.S. Hospital Based Air Medical Rescue Services:
Review of Aircraft accidents, Deaths and Injuries since 1972.
AIRMED/85. Zürich, Suiza, Septiembre de 1985
- (12) Alvarez-Leiva C. y cols
Trasporte aéreo del paciente crítico
Medicina Intensiva, Vol. 8, Nº 4 Sept-Oct, 1984
- (13) Loste A., Pamiés E.,
Comunicación a las Primeras Jornadas para Médicos de Cuerpos de Bomberos. Zaragoza, Oct 1985
- (14) Moreno E.
Hacia una legislación imprescindible del transporte sanitario de alto riesgo (Editorial)
Medicina Intensiva, Vol. 8, Nº 4, Sept-Oct 1984

INDICACIONES

TABLA 1

	◦ PRIMARIA: ACCIDENTE	HOSPITAL
1. EVACUACION MEDICA AEREA	◦ SECUND.: HOSPITAL	HOSPITAL
2. TRANSPORTE DE PERSONAL Y MATERIAL SANITARIO		
3. TRANSPORTE DE SANGRE, ORGANIS VITALES, etc.		
4. RESCATE Y SALVAMENTO		

EVACUACION SANITARIA

TABLA 2

HELICOPTERO

VENTAJAS:	— RAPIDEZ	INCONVENIENTES: — GESTION
	— PUNTUALIDAD	— COSTO??
	— COMODIDAD	➔ RENDIMIENTO
	— ACCESIBILIDAD	

LIMITACIONES

TABLA 3

— FUNCIONALES		
— PACIENTE:	COMUNICACION	VERBAL
		VISUAL
	ACELERACIONES	
	VIBRACIONES	
	RUIDO	
	ALTITUD	
	PATOLOGIA	— psiquiatricos ?
		— Infecciosos?
— OPERACIONALES		
— METEOROLOGICAS		

DISEÑO

TABLA 4

- DIMENSIONES	EXTERNAS	
	INTERNAS	
- MOTOR	BITURBINA	
- ROTORES	VIBRACIONES	
	RUIDO	
	POLUCION	
- EQUIPO MEDICO		
- TRIPULACION		
- APOYO LOGISTICO	— BASE—	HANGAR
		RESPOTAJE

INDICACIONES

TABLA 5

- COMA
- SHOCK
- HEMORRAGIA GRAVE
- QUEMADURAS GRAVES
- PARALISIS BRUSCA
- NIÑOS EN SITUACION GRAVE
- AMPUTACION
- INSUF. RESPIRATORIA AGUDA

HELICOPTERO SANITARIO

TABLA 6

- * MISIONES PRIMARIAS
 - LETALIDAD INICIAL 1-2%
 - LETALIDAD POSTERIOR EN UCI EN 7%
 - SI HAY MEDICO DE UCI EN ATENCION INICIAL
- * EL COSTE/MISION = COSTE DE 3-4 DIAS DE HOSPITALIZACION
- * POR CADA 2 VIDAS SALVADAS SE AMORTIZAN LOS GASTOS OPERATIVOS ANUALES DE 1 HELICOPTERO