

## ¿ES SEGURO DESFIBRILAR EN VUELO?

**Autor principal:**

RAUL  
SOTO  
CAMARA

**Segundo co-autor:**

CONSUELO  
RODRIGUEZ  
GARCIA

**Tercer co-autor:**

MARÍA CELESTE  
SANTIAGO  
VALLADOLID

**Área temática:**

*Calidad y Prácticas Seguras en el área de Enfermería en Urgencias y Cuidados Críticos*

**Palabra clave 1:**

*defibrillation*

**Palabra clave 2:**

*electric stimulation therapy*

**Palabra clave 3:**

*air ambulance*

**Palabra clave 4:**

*equipment safety*

### Resumen:

**Objetivo:**

Identificar la mejor evidencia científica disponible que demuestre que la aplicación de descargas eléctricas en HEMS durante el vuelo es efectiva y segura tanto para el paciente como para el equipo sanitario y los miembros de la tripulación

**Metodología:**

Se realizó una revisión bibliográfica consultando la versión electrónica de las bases de datos BVS, CINAHL, CUIDEN, EMBASE, IBECs, LILACS, MEDLINE y ScIELO, publicadas hasta abril de 2016, utilizando los DeCs y MeSH adecuados al objetivo de estudio. Se seleccionaron todos los ensayos clínicos, aleatorizados ó no, y los estudios descriptivos que estudiaban la influencia de la aplicación de terapias eléctricas en HEMS durante el vuelo sobre la seguridad del paciente y/o personal de la tripulación, con al menos el resumen disponible

**Resultados:**

De los 59 trabajos identificados, se descartaron 46 al no estar relacionados con el tema objeto de la revisión, no ajustarse a los criterios de inclusión ó estar duplicados. Tras la lectura crítica del

texto completo, 9 trabajos obtuvieron una puntuación mínima de 7 en las listas de chequeo FLC 2.0: 4 estudios experimentales y 5 estudios descriptivos

Discusión:

Las terapias eléctricas en vuelo han demostrado ser un procedimiento seguro al no haberse encontrado situación alguna en la que la realización de esta técnica haya comportado un mayor riesgo para el personal que efectúa la evacuación, la aeronave o el enfermo

#### **Antecedentes/Objetivos:**

En la atención inicial al paciente crítico, el helicóptero sanitario de emergencias (HEMS) es un recurso cada vez más demandado, ya que han quedado sobradamente demostrados sus beneficios al disminuir considerablemente los tiempos de respuesta y de traslado al centro sanitario útil, por lo que está especialmente indicado en aquellas situaciones en las que las condiciones del terreno son desfavorables o en patologías tiempo-dependiente

El uso de terapias eléctricas (desfibrilación, cardioversión, estimulación externa) durante el vuelo es una práctica necesaria y aceptada en el manejo de determinadas arritmias cardíacas, aunque tanto el personal sanitario como el de tripulación habitualmente tienen dudas sobre la seguridad y los riesgos asociados a su administración, debido a sus características y a las del entorno en la que se aplican

Por ello, el objetivo del presente estudio es identificar la mejor evidencia científica disponible que demuestre que la aplicación de descargas eléctricas en HEMS durante el vuelo es efectiva y segura tanto para el paciente como para el equipo sanitario y los miembros de la tripulación

#### **Descripción del problema - Material y método:**

Siguiendo un esquema de investigación previamente establecido, y de acuerdo con las disposiciones recogidas en la Declaración PRISMA, se realizó una revisión de la literatura disponible, consultando la versión electrónica de las principales bases de datos (BVS-CINAHL-CUIDEN-EMBASE-IBECs-LILACS-MEDLINE-ScIELO), de enero a abril de 2016, utilizando como palabras clave los DeCs (cardioversión eléctrica-desfibrilación eléctrica-aeronave-helicóptero-seguridad de equipos-riesgo de equipos) y MeSH (electric countershock-defibrillation-cardioversión-electric stimulation therapy-air ambulance-aircraft-equipment safety), adaptados a cada una de las bases de datos y adecuados al objetivo del estudio, combinados mediante operadores booleanos, junto con términos libres, muchos de los cuales fueron truncados con la finalidad de incluir todas las posibles terminaciones

Se seleccionaron todos los estudios cuyo diseño metodológico fuera ensayo clínico, aleatorizado ó no, ó estudio descriptivo, publicados en inglés, francés ó español, sin limitación temporal en cuanto al momento de su publicación, que estudiaran la influencia de la aplicación de terapias eléctricas en HEMS durante el vuelo sobre la seguridad del paciente y/o personal de la tripulación, con al menos el resumen disponible

La selección de los estudios potencialmente relevantes se realizó por pares, de forma independiente y ciega, resolviendo las posibles discrepancias por consenso, y en caso de no lograrlo mediante la participación de un tercer evaluador

#### **Resultados y discusión:**

De los 59 trabajos identificados, tras la lectura y evaluación del título y resumen, se descartaron 46 por no estar relacionados con el tema objeto del estudio, no ajustarse a los criterios de inclusión establecidos, no localizarlos a texto completo ó estar duplicados. Como estrategia secundaria se realizó una búsqueda de literatura gris y de las referencias bibliográficas de las 13 publicaciones seleccionadas, lo que permitió localizar 1 nuevo artículo relevante que podía ajustarse al objetivo del estudio. Tras la lectura crítica del texto completo, 9 de los 14 trabajos obtuvieron una puntuación mínima que garantizase el cumplimiento de los criterios de validez metodológica establecidos en la FLC 2.0, distribuidos de la siguiente manera: 4 estudios experimentales y 5 estudios descriptivos

Descripción de los estudios incluidos:

La metodología de los estudios experimentales seleccionados se basó en el análisis de las posibles interferencias que en el correcto funcionamiento de los equipos eléctricos, de comunicación y de navegación del HEMS pudiera ocasionar la aplicación de terapias eléctricas (desfibrilación, cardioversión y/o marcapasos)

No existió unanimidad en cuanto a los equipos valorados, si bien todos los analizados resultaban fundamentales para el normal funcionamiento del HEMS

Las pruebas se realizaron en 8 modelos diferentes de HEMS, utilizando distintos monitores-desfibriladores, con alimentación por batería o conectados a la red, especificándose únicamente en uno de los trabajos que el tipo de descarga administrada era monofásica. El número total de test realizados oscilo ampliamente entre los estudios

Todos los estudios evaluaron la aplicación de la descarga eléctrica durante el vuelo, si bien 2 de ellos también contemplaron otras posibles situaciones: HEMS en tierra firme con motores apagados ó encendidos ó HEMS durante la maniobra de despesque

La energía, cuya potencia osciló entre 50 y 360 J, se administró mediante el uso de palas, si bien el procedimiento utilizado difirió entre unos estudios y otros; en 3 de ellos el choque eléctrico se aplicó sobre la superficie de un maniquí de formación, mientras que en 1 se realizaron descargas en vacío próximas a los equipos e instrumental en funcionamiento. En los estudios en los que se tuvo en cuenta la impedancia, ésta osciló entre 50 y 70 ?

Por otro lado, la metodología de los estudios descriptivos seleccionados se basó en el análisis de la actividad asistencial de los HEMS y, de forma indirecta, de la necesidad de aplicar un procedimiento en vuelo como las terapias eléctricas, informado de cualquier incidencia que pudiese haber ocurrido y afectado al paciente, personal o aparataje

En ningún estudio descriptivo se especificaban datos relacionados con en el procedimiento y la metodología utilizada en la aplicación de los choques eléctricos, lo cual hace imposible su comparación

Descripción de los resultados de los estudios:

Excepto en un trabajo, las terapias eléctricas administradas en vuelo no produjeron interferencia alguna sobre el equipamiento y aviónica del HEMS, ni en el momento de su aplicación ni en los minutos posteriores

Únicamente en un estudio experimental se observó que en el receptor ADE se recibía una señal de audio de mínima duración en el instante de la descarga, sin afectar a la marcación de ritmos. En el analizador de espectros utilizado como receptor y usando antena de varilla, se observó en el momento de la descarga una señal de una frecuencia de 120-200 MHz, de aproximadamente 2,26 mv, que podría afectar mínimamente a una comunicación VHF/AM en el peor de los casos

#### **Aportación del trabajo a la seguridad del paciente:**

Con los estudios disponibles hasta la fecha, se puede afirmar que las terapias eléctricas en vuelo han demostrado ser un procedimiento seguro al no haberse encontrado situación alguna en la que la realización de esta técnica haya comportado un mayor riesgo para el personal que efectúa la evacuación, la aeronave o el enfermo

Cuando se administran choques eléctricos en un HEMS es fundamental seguir exhaustivamente los pasos establecidos en el procedimiento aeronáutico aprobado al efecto por la Dirección General de Aviación Civil, según el cual es potestad del piloto denegar o interrumpir la técnica en cualquier momento que estime oportuno antes situaciones que puedan comprometer la seguridad del vuelo, recomendado tomar tierra siempre que sea posible

- Traslada al paciente aislado del entorno, en colchón de vacío, sujetado con correas
- Reconocer la arritmia y colocar los parches
- Informar al piloto de la necesidad de desfibrilar/cardiovertir
- Esperar la autorización del piloto, quien decidirá si mantiene una actitud de vuelo nivelado en modo de piloto automático/aislado o bien si toma tierra
- Preparar la cabina para el procedimiento: cerrar todas las fuentes de oxígeno - gritar "Fuera todo el mundo" - desconectar la monitorización
- Avisar al piloto antes de cada descarga
- Avisar al piloto del final del procedimiento
- Informar al piloto si es necesario repetir el procedimiento, comenzando desde el principio del protocolo

#### **Propuestas de líneas futuras de investigación:**

Se deberían realizar nuevos estudios de investigación sobre el uso de terapias eléctricas en vuelo, cuyo fin sea optimizar la seguridad del paciente y de la tripulación, ya que los estudios existentes sobre el tema son escasos y poco recientes

En la actualidad, en España no existe normativa legislativa alguna que regule las condiciones requeridas por los HEMS ni por los monitores desfibriladores. Las Autoridades Médicas Aeronáuticas competentes en la materia junto con las Direcciones de los Servicios de Emergencias deberían desarrollar protocolos y guías de actuación clínica que permitan la realización de estas técnicas como procesos rutinarios estandarizados, de forma que las posibles controversias que pudieran existir quedaran clarificadas

#### **Bibliografía:**

- Dedrick DK, Darga A, Landis D et al. Defibrillation safety in emergency helicopter transport. *Ann Emerg Med.* 1989;18(1):69-71
  - Lackner CK, Stolpe E, Kerkmann R et al. Defibrillation an bord fliegender rettungshubschrauber. Experimentelle Studie zur prähospitalen System- kompatibilität im Rahmen des Qualitätsmanagements. *Notfall.* 1998;1(2):75-85
  - Usero MC, Guiote MJ, Maimir F. Seguridad en vuelo del equipo y del helicoptero en caso de desfibrilación. *Sanid Mil.* 2008;64(3):163-166
  - Suberviola JF, López, MA, Giménez A, Velilla J. Terapias electricas en vuelo. *Emergencias.* 2.009;21:471-473
  - Daly S, Milne HJ, Holmes DP et al. Defibrillation and external pacing in flight: incidence and implications. *Emerg Med J.* 2014;31:69-71
-