



Análisis y prevención de accidentes de ambulancia

A. Serrano Moraza
J. I. Garrote Moreno
J. Aparicio Santos



**Proyecto de análisis, evaluación, prevención y control
de accidentes de ambulancia**

Medicina de emergencia basada en la evidencia
MEBE

Análisis y prevención de accidentes de ambulancia

Estudio de investigación clínico-epidemiológica

Fundamento.

Diseño de un Plan de Prevención de accidentes de ambulancia basado en el análisis epidemiológico adaptado al transporte y asistencia sanitaria en el medio extrahospitalario en España.

Este plan encaja dentro del Plan de Estudio de la Biomecánica del Accidente de Tráfico, dependiente del grupo de trabajo del portal Medicina de Emergencia Basada en la Evidencia MEBE www.mebe.org.

Palabras clave:

Genéricas:
seguridad vial
accidente de tráfico
prevención
salud laboral

Específicas:
servicios de emergencia
ambulancia
transporte sanitario
análisis (y control) de riesgos
prevención
salud laboral

Keywords:
motor vehicle crash
transportation of patients
automotive safety research
biomechanics
ambulance safety research
crash-test

Entorno y dimensión.

Una de las series más largas conocidas en España sobre asistencia extrahospitalaria urgente, la que corresponde a la memoria del X aniversario del Servicio Especial de Urgencias SEU 061 de Madrid –actual SUMMA 112- recoge la actividad derivada de algo más de diez millones de llamadas desde su creación y oferta al público allá por 1989¹.

Como muestra, la actividad correspondiente al año 1998 hace referencia a unas 265.000 asistencias por recursos móviles, de las cuales, más de 65.000 corresponden a movimientos de algún tipo de ambulancia urgente.

Importancia del problema.

La siniestralidad por accidente de ambulancia forma parte del conjunto de datos conocidos en otros medios, al menos parcialmente, y un dato manejado de forma independiente para análisis y estudio. Así, en Canadá se estima que los vehículos de bomberos y ambulancias se ven implicados en unos 3000 accidentes de tráfico al año², la mayor parte en intersecciones.

Diversos estudios señalan que el personal de ambulancias está sometido a un riesgo mayor de accidente mortal que la población general³, y similar al resto de trabajadores de otros servicios de emergencia. Entre los factores implicados se encuentran tanto la falta de un adecuado diseño como de medidas y dispositivos de seguridad para la zona asistencial⁴, así

como la ausencia de *crash-test* específicos para ambulancias, siendo ésta última una de las líneas principales de investigación de una de nuestras colaboradoras (N. Levick), e impulsora del presente estudio.

Resulta de especial interés constatar el riesgo del habitáculo asistencial, en el que una revisión de diez años ubica el 38.2 % de las incapacidades graves y el 58.8 % de los fallecidos en accidente de ambulancia (tabla I)⁵.

En el momento actual, nuestro grupo de trabajo desconoce la incidencia de la siniestralidad en España, así como las características cualitativas ligadas a este tipo de eventos.

Tanto este como otros motivos dificultan especialmente un análisis que permita identificar las causas responsables -o relacionadas- de los accidentes de ambulancia, así como las medidas a tomar para la prevención de los mismos.

El presente estudio surge tras la experiencia de mi primera colisión en ambulancia cuando, embestido por otro vehículo a no más de 50 km/h en una intersección (similar a la mostrada en la figura 1), la camilla de cuchara se liberó de su anclaje desde la puerta posterior y golpeó con fuerza el asiento que no ocupaba el sanitario en el compartimento asistencial.

El Dr. Garrote fue igualmente testigo pasivo de una colisión con lesiones de uno de sus colaboradores mientras éste atendía al paciente en el compartimento posterior⁶.

Descripción epidemiológica.

De acuerdo con la línea de colaboración iniciada con la Fundación Instituto Tecnológico para la Seguridad del Automóvil FITSA⁷, con quien se cuenta para la asesoría técnica y metodológica del estudio de siniestralidad y como para el acceso y la explotación de las bases de datos de accidentalidad mantenidas por la Dirección General de Tráfico DGT, se diseña el presente estudio que pretende analizar los siguientes conjuntos de datos.

3.1. Estudio descriptivo de siniestralidad.

Que persigue como objetivos, conocer:

- La forma en que se codifican los accidentes en los que hay ambulancias implicadas, así como su correlación con el concepto de "vehículo-ambulancia".
- La adaptación de este estudio a los epígrafes y datos de las bases disponibles.
- La incidencia y características de los accidentes de ambulancia en España durante los últimos años, así como su impacto en morbi-mortalidad.

3.2. Causas identificables de siniestralidad, incapacidad y mortalidad.

Realizando un análisis similar a los estudios de siniestralidad del resto de vehículos, al objeto de identificar:

- las condiciones en que tienen lugar los accidentes más graves con resultado de muerte y/o incapacidad grave.
- las características comunes y diferenciales de los accidentes relacionados con la conducción de vehículos-ambulancia tanto en servicio de atención urgente como fuera del mismo.

2.3. Detección de necesidades y deficiencias.

- tanto en sistemas de registro de accidentalidad como
- en cualquiera de los puntos de la cadena.

Elementos y fases del estudio.

Este estudio persigue como objetivo realizar un abordaje integral de todos los factores implicados en la cadena de acontecimientos que contribuyen a la producción de este tipo de incidentes, así como de los factores que

TABLE. Number of persons injured in ambulance crashes, by injury severity and seating position — United States, 1991–2000

Injury severity/ seating position	No.	% within injury severity group	% of all ambulance occupants
Possible			
Front left	70	41.7%	
Front right	50	29.8%	
Other enclosed*	34	20.2%	
Other/unknown	14	8.3%	
Total	168		20.6%
Nonincapacitating			
Front left	81	36.5%	
Front right	54	24.3%	
Other enclosed*	63	28.4%	
Other/unknown	24	10.8%	
Total	222		27.2%
Incapacitating			
Front left	43	32.8%	
Front right	20	15.3%	
Other enclosed*	50	38.2%	
Other/unknown	18	13.7%	
Total	131		16.0%
Fatal			
Front left	14	17.1%	
Front right	10	12.2%	
Other enclosed*	48	58.5%	
Other/unknown	10	12.2%	
Total	82		10.0%
None†	201		24.6%
Unknown†	12		1.5%

* Inside the patient compartment.

† Seating positions irrelevant or unavailable.

Tabla I. Lesiones y ubicación en accidentes de ambulancia (tomado de Proudfoot SL et al⁵).

contribuyen a la intensidad de sus consecuencias. De forma abreviada:

- Premisas básicas. Estado físico y aptitud del conductor.
- Conducción de emergencia. Actitud y comportamiento al volante. Normas básicas de seguridad. Conducción defensiva.
- Diseño de vehículos. Protección pasiva.

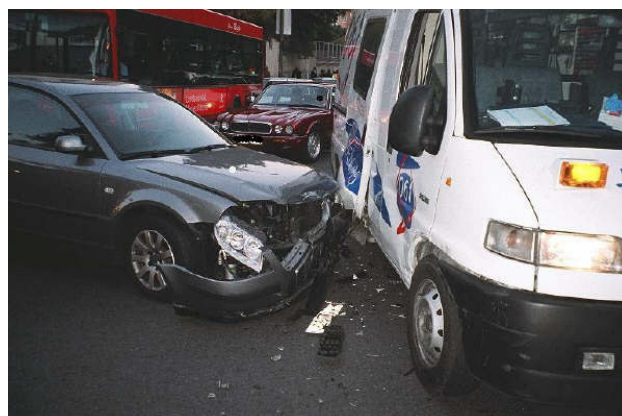


Figura 1. Impacto lateral a 50 km/h.

Estándares y recomendaciones.

3.4. Sistemas de protección activa.

* anclaje de los elementos inertes: desfibrilador, balas de oxígeno, etc.

* diseño y ergonomía del habitáculo asistencial.

- refuerzo de estructuras y arcos de seguridad.
- ausencia de salientes y/o zonas de impacto.
- sistemas de anclaje de camilla y asientos.
- rediseño de asientos y corrección de errores.
- sistemas de anclaje de los elementos de retención.

* anclaje de pasajeros y tripulación.

- protección del paciente: cinturones con arnés.
- protección del paciente pediátrico.
- protección del ocupante en el habitáculo asistencial y mientras realiza técnicas asistenciales (ver Nota*).

* protección craneal.

* air-bags y otros elementos de protección para el compartimento asistencial.



Figura 2. Anclaje de seguridad del paciente.

*Nota: este es uno de los puntos específicos de nuestro grupo de trabajo, del que traemos el presente resumen.

[...] Revisados por Hale en 2000⁸ los sistemas de seguridad pasiva de los vehículos ambulancia, estos resultan escasos o nulos. Zagaroli⁹ se lamenta igualmente de que los constructores no realicen programas y diseños de seguridad pasiva sobre el habitáculo asistencial.

Impulsado por ingenieros en seguridad (y no por constructores), en julio de 2000 se publica el primer *crash-test* para ambulancias con muñecos¹⁰. Poco más tarde, Levick pone en marcha varios *crash-tests* en ambulancias pediátricas¹¹ en los que pone de manifiesto la necesidad de desarrollar sistemas de seguridad para los ocupantes del habitáculo asistencial incluido tanto el paciente (figura 2), una de nuestras asignaturas pendientes, como los sanitarios (figuras 3 a 5). Como muestra, en el momento actual, sin ningún tipo de estudio, hasta el cinturón de seguridad del asiento del sanitario está diseñado al revés, y se ata a la derecha.

Por otro lado, estos estudios revelan la frecuencia con la que los sanitarios deben abandonar la presunta seguridad de sus asientos para,

desabrochando sus cinturones, acceder a aparataje e instrumental para poder asistir al paciente *in itinere*. En estas condiciones, un impacto frontal a tan sólo 34 mph ó lateral a 44 mph puede resultar potencialmente mortal para los ocupantes de la zona asistencial no asegurados¹¹.

Fruto de todo este desarrollo, en la exposición anual de EMS celebrada en Atlanta en 2004, la empresa *American Medical Response* AMR presentó sus propuestas en seguridad para la nueva generación de ambulancias¹², que por su interés recogemos en las figuras 3 a 5.

Además, nuestro grupo se ha implicado en el estudio de nuevos sistemas de anclaje para el personal sanitario mientras trabaja fuera de su asiento (figura 6), aunque se recuerda que el comportamiento más seguro siempre pasa recordar insistentemente la necesidad de minimizar este tipo de actuaciones y permanecer el mayor tiempo posible anclado en el asiento de seguridad [...].

Adaptado de Garrote et al⁶.

Campaña de prevención.

Tras el análisis y estudio de la bibliografía obtenida –parte de ella ya disponible– mediante la aplicación de las palabras clave en diferentes bases de datos, y consulta con diversos grupos de expertos, de acuerdo con un diseño que se describirá en fases sucesivas, los resultados se presentarán de forma categorizada en el portal

www.mebe.org conforme la metodología soportada por el grupo de respaldo del mismo.

Dentro de esta campaña tienen cabida los siguientes **medios y objetivos de trabajo:**

1. Creación de un grupo asesor estable que determine la línea y pasos a seguir durante el presente estudio.

2. Establecimiento de los contactos adecuados para la integración y creación de una base de datos de expertos en las materias relacionadas con el contenido y objetivos del presente estudio.

3. Cargado y acceso en la web de la información disponible, tanto respecto a la siniestralidad de ambulancias como al resto de documentación de alta calidad disponible sobre la biomecánica del trauma en el accidente de tráfico.

4. Elaboración de métodos y recomendaciones para:

4.1. Confección de cursos adaptados para la conducción de ambulancias en situación de urgencia y emergencia.

4.2. Adecuación del perfil psicológico para el personal implicado en la conducción de vehículos de emergencia.

4.3. Sugerir las modificaciones pertinentes para la mejora en ergonomía y seguridad del diseño de ambulancias por parte de las empresas fabricantes.

5. Presentación de material escogido dirigido y seleccionado a personal específico en diferentes foros y escaparates:

5.1. Portal web Medicina de emergencia basada en la evidencia MEBE www.mebe.org.

5.2. Presentación de ponencias, comunicaciones y *abstracts* a diferentes congresos de urgencias y emergencias. Como ejemplo, la primera de ellas:

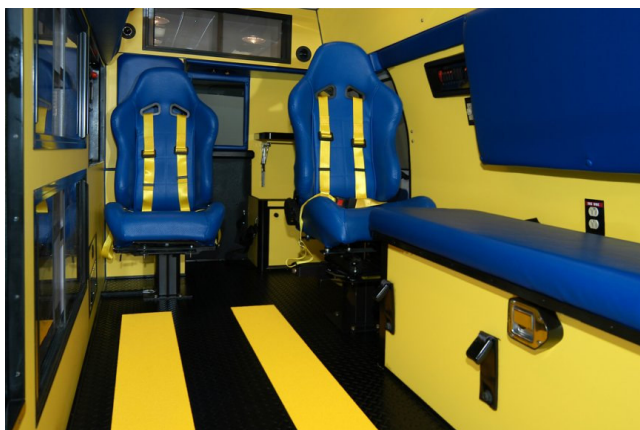
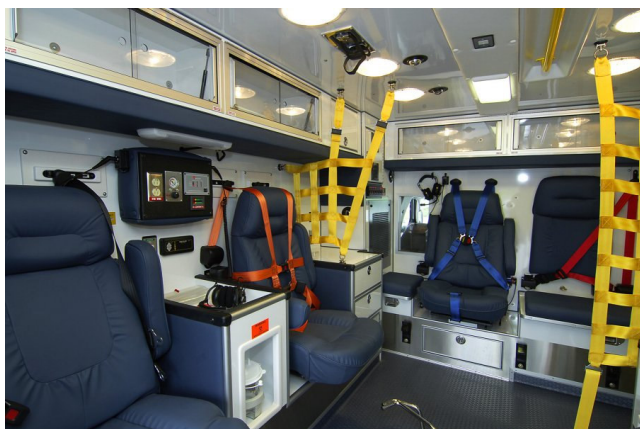
Garrote Moreno JJ, Aparicio Santos J, Serrano Moraza A. SISTEMA DE ANCLAJE DE SEGURIDAD PARA EL PERSONAL SANITARIO EN LA ZONA ASISTENCIAL. IV Jornadas de Medicina de Catástrofes. Sevilla, 14 Dic. 2005. SEMECA.

5.3. Elaboración de díptico informativo para la página web de la DGT.

5.4. Elaboración de díptico informativo para la página web de FITSA.

5.5. Elaboración de circulares informativas a los servicios de emergencia médica y empresas de ambulancias de España.

5.6. Divulgación a las principales empresas implicadas en el sector (carroceros, suministradores, etc.)



Figuras 3, 4 y 5. Sistemas de anclaje y protección en el habitáculo asistencial (tomado de Sides et al¹²).

5.7. Presentación de uno o más trabajos a la revista Emergencias, órgano de expresión de la Sociedad Española de Medicina de Emergencias SEMES.

5.8. Colaboraciones adicionales en otros foros conocidos, estimados o cuya necesidad se determine.

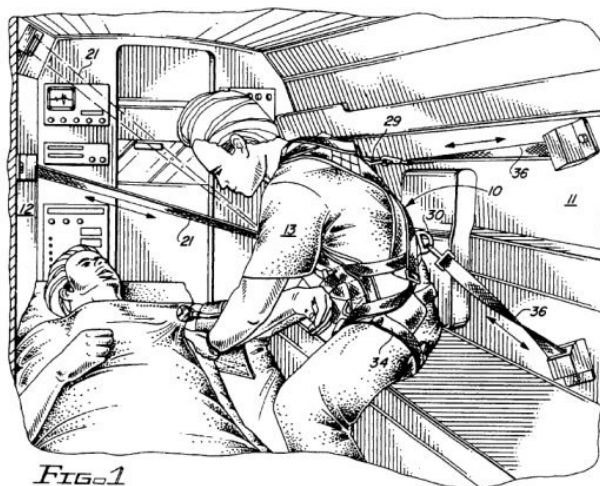


Figura 6. Diseño experimental para asegurar el trabajo del sanitario fuera del asiento¹³.

6. Grupo de asesores.

Colaboradores de la página web Medicina de emergencia basada en la evidencia MEBE www.mebe.org, para este tema en especial:



Nadine R. Levick, MD, MPH
Director of Research, Emergency Department. Maimonides Medical Center. New York, NY.
Assistant Professor, Pediatric Emergency Medicine, Johns Hopkins University School of Medicine



Richard Hunt, MD, FACEP, Director
Division of Injury and Disability Outcomes and Programs
National Center for Injury Prevention and Control (NCIPC) - Center for Disease Control (CDC).
Ex.-presidente de la National Academy of Emergency Medicine Physicians NAEMSP.

Antonio Hernando Lorenzo, MD
Profesor experto en biomecánica del accidente de tráfico.
Autor del Manual del Plan Nacional de Asistencia Inicial al Trauma Grave de la Sociedad Española de Medicina Intensiva y de Unidades Coronarias SEMICYUC



Jesús Monclús
Responsable de Accidentología y Seguridad Vial de la Fundación FITSA

Respaldo del grupo de trabajo internacional:

- * National Center for Injury Prevention and Control (NCIPC) <http://www.cdc.gov/ncipc/ncipchm.htm>
- * National Institute for Occupational Safety and Health NIOSH <http://www.cdc.gov/niosh/homepage.html>
- * National Highway Traffic Safety Administration NHTSA <http://www.nhtsa.dot.gov/>
- * Mobile Medical Transportation Safety Task Force MMTSTF http://www.jems.com/insider/features/1_04.html

Son autores de este proyecto:



Alfredo Serrano Moraza

Médico de UVI-móvil y Helicóptero medicalizado.
Servicio de Urgencias Médicas de Madrid SUMMA-112.
Fundador y webmaster portal Medicina de emergencia basada en la evidencia
www.mebe.org



José Ignacio Garrote Moreno

Médico Servicio de Emergencia Sanitaria de Castilla-La Mancha SESCAM
Médico Helicsa Helicópteros SA



Javier Aparicio Santos

Enfermero Servicio de Urgencias Médicas de Madrids SUMMA-112.
Enfermero Helicsa Helicópteros SA

Agradecimientos.

Los autores desean expresar su agradecimiento a la Fundación Instituto Tecnológico para la Seguridad del Automóvil FITSA.

Referencias bibliográficas.

1. Memoria X aniversario 061 Madrid. Madrid: Ministerio de sanidad 2000.
2. Carlson GP. Have you ever blown an intersection? VFIS, York PA 2000.
<http://www.afca.ab.ca/Intersections.ppt>. Acceso Dic. 2005.
3. Maguire BJ, Smith GS, Levick NR. Occupational fatalities in emergency medical services: a hidden crisis. *Ann Emerg Med* 2002; 40(6): 625-32.
4. Zagaroli, L., Ambulance Trips Put Lives at Risk. Detroit News Washington Bureau, 2003.
<http://www.emergencydispatch.org/articles/livesatrisk.html>. Acceso Dic. 2005.
5. Proudfoot SL et al. Ambulance Crash-Related Injuries Among Emergency Medical Services Workers. United States 1991-2002. *MWR* 2003; 52(08): 154-156.
<http://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/mm5208a3.htm>. Acceso Dic. 2005.
6. Garrote Moreno JI, Aparicio Santos J, Serrano Moraza A. Sistema de anclaje de seguridad para el personal sanitario en la zona asistencial [comunicación]. IV Jornadas de Medicina de Catástrofes. Sevilla, 14 Dic. 2005. SEMECA.
7. Fundación Instituto Tecnológico para la Seguridad del Automóvil FITSA
<http://www.fundacionfitsa.org/fitsa/index.jsp>. Acceso Dic. 2005.
8. Hale G. *Research Update: Ambulance Transport Safety*. EMSC update 2000; 1: 1-8.
<http://midstateems.org/docs/2000/nwsltrFIWntr2000.PDF>. Acceso Dic. 2005.
9. Zagaroli, L., *Standards overhaul is a low priority*, in *The Detroit News* 2003: Washington, D.C.
<http://www.emergencydispatch.org/articles/AmbulanceStandards.html>. Acceso Dic. 2005.
- 10 Levick NR, Travale D. Crash testing for pediatric ambulance, transport safety begins. *EMS for children newsletters* 2000; 13(4): 1. <http://www.ems-c.org/downloads/PDF/EMSCnewsNov2000.pdf>.
11. Levick NR. Ambulance transport safety and crashworthiness outcomes: Hazards and risk to patients, providers, and the public in the EMS environment. APHA 2002.
http://apha.confex.com/apha/130am/techprogram/paper_49650.htm. Acceso Dic. 2005.
12. Sides L, Pollard J. Next generation safety concept ambulance to debut at EMS expo.
<http://www.amr.net/news/releases/2004/101804.asp>. Acceso Dic. 2005.
13. Ambulance attendant's safety vest and harness, United States Patent 5544363.
<http://www.freepatentonline.com/5544363.pdf>. Acceso Dic. 2005.