

MODELO EXTRAHOSPITALARIO DE TRIAGE AVANZADO (META) PARA INCIDENTES CON MÚLTIPLES VÍCTIMAS

P. Arcos González - R. Castro Delgado [Dir.]

Unidad de Investigación en Emergencia y Desastre
Departamento de Medicina
Universidad de Oviedo



UNIVERSIDAD DE OVIEDO

FUNDACIÓN MAPFRE



Consejo Español de Triage
Preshospitalario y Hospitalario

El Consejo Español de Triage Prehospitalario y Hospitalario
otorga el auspicio y reconocimiento al Libro **“Modelo extrahospitalario
de triage avanzado (META) para incidentes con múltiples víctimas”**



Consejo Español de Triage
Prehospitalario y Hospitalario

FUNDACIÓN MAPFRE, a través de su Instituto de Prevención, Salud y Medio Ambiente,
ha hecho posible la edición de esta obra.

© FUNDACIÓN MAPFRE
Instituto de Prevención, Salud y Medio Ambiente
Recoletos, 23 -28004 -Madrid (España)
www.fundacionmapfre.com

© Pedro Arcos González y Rafael Castro Delgado

Revisión técnica: Yolanda Mínguez Sebastián. Subdirectora.

Constitución y Leyes, S.A. (Colex, S.A.)
Gran Vía, 48 - 1º B
28220 Majadahonda - Madrid
colex@colex.es
www.colex.es

«No está permitida la reproducción total o parcial de este libro, ni su tratamiento informático,
ni la transmisión de ninguna forma o por cualquier medio, ya sea electrónico, mecánico por
fotocopia, por registro u otros métodos, sin el permiso previo y por escrito de los titulares del
Copyright»

ISBN: 978-84-9844-281-6
Depósito Legal: M-7.773-2011

Diseño de cubierta: TDH
Fotocomposición: Lufercomp, S.L.
Impresión: Edipack Gráfico, S.L.

Printed in Spain - Impreso en España

Directores

Pedro Arcos González

Departamento de Medicina (UIED). Universidad de Oviedo. Oviedo, España.

Rafael Castro Delgado

Departamento de Medicina (UIED). Universidad de Oviedo. Oviedo, España.

Autores

Ricardo Alfici

Departamento de Cirugía. Centro Médico Hillel Yaffe. Hadera, Israel.

Pedro Arcos González

Departamento de Medicina (UIED). Universidad de Oviedo. Oviedo, España.

Itamar Ashkenazi

Departamento de Cirugía. Centro Médico Hillel Yaffe. Hadera, Israel.

Rafael Castro Delgado

Departamento de Medicina (UIED). Universidad de Oviedo. SAMU-Asturias. Oviedo, España.

Tatiana Cuartas Álvarez

Departamento de Medicina (UIED). Universidad de Oviedo. SAMU-Asturias. Oviedo, España.

Gracia Garijo Gonzalo

Emergencias del Servicio Vasco de Salud - Osakidetza. Bilbao, España.

Boris Kessel

Unidad de Traumatología. Centro Médico Hillel Yaffe. Hadera, Israel.

Carlos Martínez Monzón

Servicio de Urgencias. Hospital de Martorell. Martorell, España.

Oded Olsha

Departamento de Cirugía. Centro Médico Shaare Zedek. Jerusalem, Israel.

Nieves Peláez Corres

Emergencias del Servicio Vasco de Salud - Osakidetza. Bilbao, España.

Alberto Rodríguez Soler

Servicio de Reanimación. Hospital Universitario de Nuestra Señora de Candelaria. Santa Cruz de Tenerife, España.

Fernando Turégano Fuentes

Servicio de Cirugía General II y Cirugía de Urgencias. Hospital General Universitario Gregorio Marañón. Madrid, España.

Agradecimientos

Queremos expresar nuestro sincero agradecimiento a las personas e instituciones que han hecho posible este proyecto de investigación sobre triage avanzado. En primer lugar a FUNDACIÓN MAPFRE que ha mostrado un especial interés y ha apoyado y financiado el proyecto en todas sus fases. Sin su relevante colaboración el proyecto no hubiera sido posible.

También queremos agradecer la colaboración de los diferentes profesionales que han participado en el proyecto, especialmente a aquellos pertenecientes al Consejo Español de Triage Prehospitalario y Hospitalario, Sistema de Emergencias de Osakidetza (Departamento de Sanidad y Consumo del Gobierno Vasco), Hospital Universitario Gregorio Marañón de Madrid y Centro Médico Hillel Yaffe de Hadera (Israel).

LOS DIRECTORES

Índice

Prólogo	XV
Presentación	XVII
Introducción	XIX

PARTE I

Marco conceptual de la asistencia médica urgente prehospitalaria a incidentes de múltiples víctimas

Capítulo I.1. Modelos de atención médica urgente prehospitalaria	3
Situación en la Unión Europea	4
Los sistemas de triage	6
Calidad asistencial	6
Formación en Medicina de Urgencias	6
Los sistemas de Medicina de Urgencias y el manejo de crisis	7
<i>Reino Unido</i>	8
<i>Francia</i>	8
<i>Italia</i>	9
<i>Estados Unidos de América</i>	10
<i>Canadá</i>	11
<i>Australia</i>	12
<i>Sudáfrica</i>	12
<i>Israel</i>	13
Conclusiones	13
Bibliografía	14
Capítulo I.2. Bases de la respuesta prehospitalaria a incidentes de múltiples víctimas	17
Proteger	18
Alertar y evaluar la situación	18
Socorrer	19
<i>Rescate y sectorización</i>	19
<i>Triage</i>	21
<i>Estabilización</i>	22
<i>Transporte primario y transferencia a centro sanitario</i> ..	26
Bibliografía	27

Capítulo I.3. Maniobras de soporte vital básico y avanzado: controversias prehospitalarias	29
Fluidoterapia intravenosa	31
Intubación endotraqueal	32
Bibliografía	34
Capítulo I.4. Identificación prehospitalaria del paciente traumático grave	37
Bibliografía	44

PARTE II

Los métodos de clasificación prehospitalaria de pacientes

Capítulo II.1. Aspectos generales del triage de múltiples víctimas	49
Triage básico	50
Triage avanzado	51
<i>Marcadores o índices de morbimortalidad</i>	53
<i>Marcadores de prioridad: plazo terapéutico</i>	53
Bibliografía	54
Capítulo II.2. Análisis crítico de métodos de triage específicos	55
Bibliografía	62
Capítulo II.3. El triage en incidentes de múltiples víctimas en los Servicios de Emergencia en España	65
Bibliografía	67
Capítulo II.4. Experiencia internacional en la aplicación de los métodos de triage	69
Estudios con ejercicios simulados	69
Estudios con pacientes reales de trauma	70
Estudios con pacientes reales en incidentes de múltiples víctimas	72
Bibliografía	76
Capítulo II.5. Triage y derivación de heridos en incidentes con múltiples víctimas causadas por explosiones de bombas terroristas .	79
Introducción	79

Fase prehospitalaria	80
<i>Triage y estabilización en el lugar</i>	80
<i>Scoop and Run</i>	82
<i>Sitios secundarios de triage</i>	83
Fase hospitalaria	86
Atención inútil en incidentes con múltiples víctimas causados por explosiones terroristas	87
Datos relativos al número de víctimas con lesiones graves admitidos en incidentes con múltiples víctimas tras ataques terroristas causados por explosiones	88
Conclusión	93
Bibliografía	94

PARTE III

Desarrollo del Modelo Extrahospitalario Español de Triage Avanzado (META)

Capítulo III.1. Parámetros individuales predictores de mortalidad en víctimas traumáticas graves	103
Intubación orotraqueal (IOT)	104
Presión Arterial Sistólica (PAS)	106
Escala de Coma de Glasgow (Glasgow Coma Score, GCS)	111
Componente motor de la Escala de Coma de Glasgow (GCS-m)	112
Frecuencia respiratoria (FR)	113
Edad	114
Conclusiones	115
Bibliografía	116
Capítulo III.2. Percepción de los profesionales sanitarios sobre las variables de un modelo de triage para incidentes de múltiples víctimas	119
Parámetros estimadores del riesgo vital del paciente o predictores de la mortalidad	122
Parámetros para establecer la prioridad de evacuación y la necesidad de recibir asistencia médica urgente	127
Factibilidad de uso de los parámetros de triage	133
Valoración global de la utilidad de los parámetros de triage	139
Bibliografía	145

Capítulo III.3. Contexto y condiciones de aplicación del Modelo Extrahospitalario de Triage Avanzado (META)	147
Consideraciones legales	150
Bibliografía	151
Capítulo III.4. Características y desarrollo del Modelo Extrahospitalario de Triage Avanzado (META)	153
Fase 1. Triage de estabilización	157
Fase 2. Identificación del paciente con criterios de valoración quirúrgica	161
Fase 3. Estabilización y valoración de las lesiones	162
Fase 4. Triage de evacuación	162
Bibliografía	163

Parte IV

Fichas de utilización del Modelo Extrahospitalario de Triage Avanzado (META)

Índice de siglas	177
Relación de tablas	181
Relación de figuras	183

Prólogo

La protección civil desempeña un papel clave en la prevención, preparación e intervención en las situaciones de emergencia o desastre que afectan a la población. En ocasiones, estas situaciones de emergencia producen gran cantidad de víctimas y como consecuencia, un desequilibrio entre la demanda de asistencia y los recursos disponibles. En este contexto, los sistemas de clasificación o triage de las víctimas son esenciales para utilizar los recursos sanitarios, generalmente limitados, de la forma más eficiente posible con el objetivo de que se atienda correctamente al mayor número posible de víctimas.

En España, el modelo de respuesta sanitaria prehospitalaria a los incidentes con múltiples víctimas está basado en Servicios de Emergencia Médica que disponen de equipos móviles medicalizados, dotados de un buen nivel de recursos humanos y materiales. Sin embargo, tal como han señalado los autores de esta obra, llama la atención la presencia relativamente escasa de procedimientos de triage relacionados con la asistencia a los incidentes con múltiples víctimas y, especialmente, el hecho de que no en todos los documentos de los servicios de emergencia se recomiende un método de triage específico.

Para cubrir esta necesidad, los investigadores de la Universidad de Oviedo, gracias a la financiación de FUNDACIÓN MAPFRE, han estudiado y puesto a punto un Modelo Extrahospitalario de Triage Avanzado (META) basado en el actual modelo español de respuesta medicalizada a las emergencias y en las recomendaciones asistenciales del sistema español ante este tipo de siniestros. Por tanto, entre las cualidades básicas de este nuevo modelo de triage avanzado prehospitalario se encuentran el que nos hayamos ante un sistema basado en la mejor evidencia científica disponible sobre resultados, pensado para ser usado por personal médico y de enfermería formado en el Sistema Nacional de Salud de España y que tiene en cuenta las características, formación y percepciones del personal sanitario que lo va a utilizar.

Por ello la implantación del modelo que en esta obra se presenta, además de ser una iniciativa interesante y positiva sin duda, puede suponer una importante mejora en términos de sensibilidad y especificidad de la clasificación de los pacientes y en consecuencia en los resultados clínicos finales de la asistencia a los involucrados en un incidente con múltiples víctimas.

PILAR GALLEGO BERRUEZO

Directora General de Protección Civil y Emergencias
Ministerio del Interior

Presentación

FUNDACIÓN MAPFRE tiene el honor de presentar la obra “Modelo Extrahospitalario de Triage Avanzado (META) para incidentes con múltiples víctimas”, que con gran profesionalidad han dirigido y coordinado los Doctores Pedro Arcos González y Rafael Castro Delgado. Se trata de un trabajo que ha surgido de la perseverancia y buen hacer, de más de dos años, así como de los intereses compartidos, de diferentes profesionales e instituciones, FUNDACIÓN MAPFRE, Universidad de Oviedo y Consejo Español de Triage Prehospitalario y Hospitalario, que juntos pretendemos ofrecer una referencia en materia de Triage.

Calidad e innovación son un binomio importante en esta obra que esperamos les interese. Esta publicación que, constituye la primera publicación que FUNDACIÓN MAPFRE les presenta en Triage, se une a una larga lista de más de 45 obras en materia de salud que nuestra institución ha realizado desde el año 1975, fecha en la que nació la organización.

A lo largo de las últimas décadas, FUNDACIÓN MAPFRE, ha ido avanzando en la línea de formación y divulgación a los profesionales de salud, especialmente en cirugía ortopédica y traumatología, daño cerebral y medular, valoración del daño corporal, gestión sanitaria y seguridad clínica. Los principales canales a través de los cuales se ha materializado nuestra actividad son la revista científica TRAUMA y los libros y publicaciones que se han venido organizando, de forma continua, a lo largo de estos treinta y seis años.

Este libro, publicado por FUNDACIÓN MAPFRE a través del Instituto de Prevención, Salud y Medio Ambiente, suma los esfuerzos de muchos expertos, a todos los implicados queremos darles las gracias por su colaboración y generosidad al trasladar sus conocimientos en beneficio del paciente, centro y razón de ser de su trabajo. Y a todos ustedes, futuros lectores de la obra, les damos las gracias por su apoyo, quedando a su entera disposición para que nos conozcan más a través de la web www.fundacionmapfre.com/salud

FUNDACIÓN MAPFRE

Introducción

Este libro contiene los resultados de una investigación sobre sistemas de clasificación de pacientes (*triage*) en situación de emergencia o desastre cuyo objetivo ha sido desarrollar un modelo de triage extrahospitalario de tipo *avanzado*, es decir realizado por personal médico o de enfermería, adaptado al entorno y a las características del modelo de asistencia a las emergencias del Sistema Nacional de Salud de España. La investigación fue realizada por un grupo de expertos en la Unidad de Investigación en Emergencia y Desastre (UIED) del Departamento de Medicina de la Universidad de Oviedo y contó con la colaboración de miembros del Consejo Español de Triage Prehospitalario y Hospitalario (CETPH), así como de otras instituciones sanitarias.

El trabajo de investigación que condujo al desarrollo del *Modelo Extrahospitalario de Triage Avanzado (META)* se prolongó a lo largo de un año y fue posible gracias al decidido apoyo institucional y financiero de FUNDACIÓN MAPFRE que, desde el principio, vio la relevancia de poner a punto un nuevo modelo de triage extrahospitalario adaptado a la realidad del Sistema Nacional de Salud de España.

Tanto en una situación de emergencia o desastre en la que hay gran cantidad de víctimas, como en lo que habitualmente se denomina un *incidente con múltiples víctimas* (IMV, en adelante), se utilizan algoritmos de clasificación de los pacientes para ayudar a asignar los recursos sanitarios disponibles de la forma más eficiente posible. El objetivo de estos sistemas de clasificación es lograr que una asistencia sanitaria prestada con recursos limitados beneficie *al máximo al mayor número posible de víctimas*¹. Esta actitud y esta práctica clínicas difieren sustancialmente de las usadas para prestar asistencia sanitaria urgente *en situación de normalidad* donde no existe ese desbalance entre la demanda asistencial y los recursos disponibles.

De acuerdo con el principio mencionado, en esas situaciones la asistencia no se prestaría con carácter preferente a los pacientes en situación clínica más crítica, sino a aquéllos que tienen una mayor posibilidad de sobrevivir si se les proporcio-

na ayuda urgente. El personal que realiza la clasificación o triage de las víctimas en una situación de emergencia tiene, por tanto, la responsabilidad técnica y ética de separar a aquéllos pacientes que se beneficiarán de una intervención asistencial inmediata de aquéllos que no lo harán y, adicionalmente, de identificar a otros pacientes que probablemente fallecerán, incluso si reciben esa asistencia sanitaria temprana.

El término *triage* es una palabra francesa que se refiere, por tanto, al método usado en Medicina de emergencia para clasificar a los pacientes teniendo en cuenta su gravedad o posibilidad de supervivencia y su prioridad para ser evacuados y recibir asistencia médica urgente, todo ello teniendo en cuenta la limitación de los recursos asistenciales disponibles. En español el término adecuado sería *clasificación*, aunque la práctica clínica ha hecho que la expresión *triage* sea de uso común en nuestros servicios sanitarios.

El concepto de triage tiene un origen militar y surgió de la necesidad de los ejércitos de tratar de manera eficaz y eficiente a un número grande de víctimas de combate². Tradicionalmente se ha atribuido la primera utilización de un método de triage a Dominique Jean LARREY (Beaudéan 1766, Lyon 1842), un cirujano militar francés que fue jefe de los servicios sanitarios del ejército de NAPOLEÓN desde 1797 hasta 1815 (figura 1). LARREY reconoció la importancia de que los soldados gravemente heridos en el campo de batalla recibieran una intervención quirúrgica

lo más pronto posible³. Por ello, fue el primer médico militar en desarrollar un sistema para evacuar a los soldados heridos y proporcionarles tratamiento quirúrgico en base a la gravedad de sus lesiones y no según su rango militar como se había hecho hasta entonces⁴ (figura 2).

En la I Guerra Mundial se utilizó ampliamente un sistema de escalones o puestos destinados a recibir y evacuar heridos. En estos



Figura 1. Dominique Jean Larrey (Retrato por Anne-Louis GIRODET, Museo del Louvre, Paris)

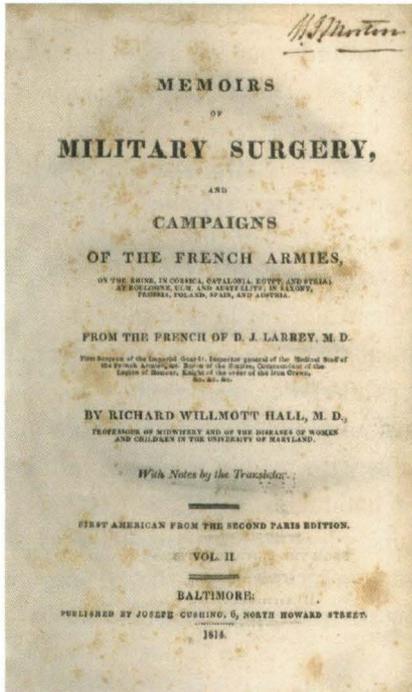


Figura 2. Edición inglesa de la principal obra de Larrey *Mémoires de chirurgie militaire* escrita en 1812, original de la Universidad de Virginia (Claude Moore Health Sciences Library).

puestos, los pacientes eran clasificados según la naturaleza y gravedad de sus lesiones. Este sistema se perfeccionó durante la II Guerra Mundial de tal forma que los heridos eran también atendidos en el propio frente de batalla. De esta forma, el triage ayudaba a determinar qué heridos eran transferidos a los sucesivos niveles asistenciales. Se ha mencionado que el triage fue, durante esa guerra, el factor individual que más contribuyó a mejorar la supervivencia de los soldados con heridas abdominales⁵. Posteriormente, en la guerra de Corea el uso

de un sistema de triage con cuatro categorías (mínima, retrasada, inmediata y espectral) condujo a un espectacular aumento de la supervivencia de los heridos⁶.

Desde su inicial ámbito militar, el triage pasó a ser usado también en las emergencias civiles y, especialmente a partir de la década de los años 70, se ha empleado con el objetivo de hacer una identificación rápida y adecuada de aquellas víctimas traumáticas con lesiones graves que requieren ser atendidas prioritariamente en un centro de traumatología y de evitar que los pacientes leves con lesiones menores utilicen los servicios de urgencias. En los casi 200 años transcurridos entre el primer sistema de triage empleado por Larrey y la actualidad, se han diseñado más de una veintena de procedimientos de triage, muchos de los cuales se revisan en diferentes apartados de este libro.

El texto comienza analizando los modelos de provisión de asistencia médica urgente prehospitalaria que se usan en diferentes países, con especial énfasis en los cuatro modelos más comunes⁷: el modelo de asistencia no organizada de los países en vías de desarrollo; el modelo de Servicio Médico Urgente con Soporte Vital Básico por técnicos de emergencias; el modelo de Médico Urgente con Soporte Vital Avanzado y el modelo Médico Urgente medicalizado. En este apartado del libro se presta especial atención a las características de los Servicios Médicos Urgentes utilizados en los 27 países miembros de la Unión Europea y a su re-

lación con los sistemas nacionales de manejo de situaciones de crisis, dado que el modelo de cada país miembro está fuertemente influido por sus peculiaridades geográficas, culturales, sociopolíticas, así como por el sistema de salud y su financiación y descentralización regional dentro de cada país^{8,9}.

Una vez examinada la situación y los modelos asistenciales en los diferentes países, se introduce el marco conceptual de la respuesta prehospitalaria de urgencia, diferenciando la situación denominada habitualmente *incidente con múltiples víctimas (IMV)* que es aquella en la que los recursos asistenciales disponibles pueden absorber la demanda de cuidados médicos planteada por la emergencia ofreciendo una calidad asistencial semejante a la que se puede ofrecer en una relación individual médico-paciente en situación de normalidad, de aquella otra situación de *catástrofe o desastre* en la que existe una gran amplitud de daños que origina una desproporción entre las necesidades planteadas y los medios asistenciales disponibles, haciendo necesario emplear recursos no habituales, a menudo externos a la zona afectada por desbordamiento de los recursos locales. En este apartado se revisan también las características de la respuesta sanitaria basada en *unas reglas específicas* mediante el establecimiento de zonas de trabajo con estructuras asistenciales específicas.

En el texto se abordan luego los diferentes tipos de triage usados habitualmente en incidentes de múltiples víctimas, con especial atención a los dos tipos fundamentales: el triage básico (TB) y el triage avanzado (TA)¹⁰. A nivel prehospitalario, ambos tipos conforman el triage de campo.

A pesar de los numerosos métodos de triage disponibles, sólo unos pocos han sido usados con suficiente frecuencia y en diferentes contextos para poder ser evaluados. Para la mayoría de ellos, la evidencia científica disponible acerca de resultados es muy limitada o se refiere sólo a aspectos parciales de la fiabilidad y validez del sistema. En uno de los capítulos de este libro se analizan extensamente las evidencias de resultados de los métodos más conocidos (START, Triage Sieve, Care Flight, Sacco Treatment Method, Jump START y Pediatric Triage Tape)¹¹. Ninguno de estos seis métodos tiene una fiabilidad contrastada, sólo cinco de ellos tienen validez discriminante conocida y sólo dos tienen evidencia de validez predictiva.

Resulta paradójico que un tema de esta naturaleza cuente con tan pocos estudios relevantes. Aunque en la literatura científica se han publicado algunos informes sobre el uso del triage en situaciones de víctimas masivas y sobre sus aciertos y errores^{12, 13, 14, 15}, resulta difícil establecer las causas de esos aciertos y errores debido a la naturaleza anecdótica de la mayoría de esos informes. Los estudios sobre triage muestran una gran variabilidad en sus resultados, probablemente debido, entre otros factores, al hecho de que son estudios no comparables al haberse

realizado en condiciones muy distintas en lo relativo al tipo de víctimas, nivel de formación de los profesionales o condiciones de realización del estudio (estudios de un simulacro, con pacientes traumáticos individuales y en incidentes de múltiples víctimas reales). Por otro lado, determinar el impacto de un sistema de triage *en sí mismo* sobre los resultados de la asistencia prestada resulta muy difícil por la presencia de otros factores añadidos como es el grado de experiencia, el entrenamiento, la disponibilidad de recursos materiales, etc.

En general, investigar de manera *prospectiva* los resultados clínicos de la respuesta óptima a un desastre es muy difícil, sino imposible. Pero investigar esos resultados de manera *retrospectiva* también constituye todo un reto, debido a la escasa frecuencia de los episodios y a la deficiente información que se suele conservar sobre la asistencia prestada a los mismos. En la práctica, un modelo sustitutivo potencial de investigación consiste en estudiar las características de pacientes con traumatismos o lesiones derivados de mecanismos lesionales que no sean un episodio de víctimas en masa. Se trata de un tipo de estudio epidemiológico que, sin ser el ideal para estudiar el fenómeno, permite aproximarse al estudio de los métodos de triage adecuados a un incidente de víctimas masivas.

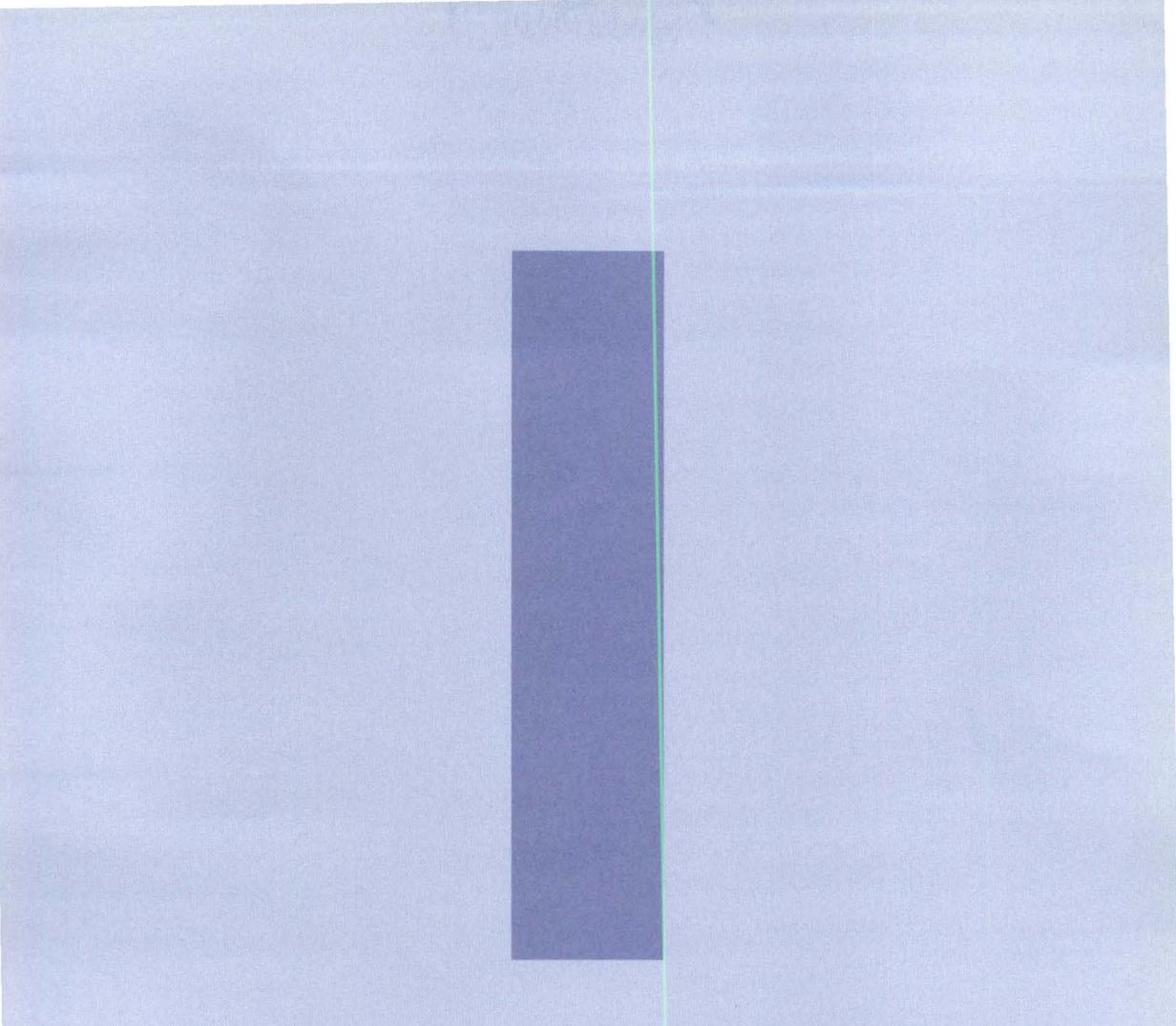
Los resultados de un método sólo son válidos en unas determinadas condiciones, para un sistema de emergencias específico e incluso para un tipo determinado de profesional. Por ello, es particularmente relevante el hecho de que el diseño de un método de triage se haga de acuerdo a la realidad del sistema de salud donde va a ser aplicado, particularmente con el perfil académico, profesional y de experiencia del personal que va a realizar el triage. Y ésta es precisamente la cualidad básica del nuevo modelo de triage avanzado prehospitalario que se presenta en este libro ya que se trata de un método pensado para ser usado por personal médico y de enfermería formado en el Sistema Nacional de Salud de España y teniendo en cuenta las características y las percepciones del mismo.

PROF. DR. PEDRO ARCOS GONZÁLEZ

Director de la Unidad de Investigación en Emergencia y Desastre (UIED)
Departamento de Medicina. Universidad de Oviedo

■ Bibliografía

1. PESIK N, KEIM ME, ISERSON, KV. Terrorism and the ethics of emergency medical care. *Ann Emerg Med* 2001; 37:642-646.
2. KENNEDY K et al. Triage: techniques and applications in decision making. *Ann Emerg Med* 1996; 28:136-144.
3. BREWER LA, BARON DOMINIQUE Jean Larrey (1766-1842). Father of modern military surgery, innovator, humanist. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2004; 92:1096-1098.
4. RICHARDSON RG, LARREY. Surgeon to Napoleon's Imperial Guard. London: John Murray, 1974.
5. WELCH CE. War bounds of the abdomen. *New Eng J Med* 1947; 237:156-162.
6. HUGHES JH. Community medicine. Triage – A new look to an old French concept. *Postgrad Med* 1976; 60:223-227.
7. ROUDSARY BS, NATHENS AB, ARREOLA-RISA C et al. Emergency Medical Service (EMS) systems in developed and developing countries. *Injury* 2007; 38:1001-1013.
8. Emergency Medical Services Systems in the European Union: Report of an assessment project co-ordinated by the WHO. (<http://www.euro.who.int/pubrequest>).
9. BOSSAERT LL. The complexity of comparing different EMS systems –a survey of EMS systems in Europe. *Ann Emerg Med* 1993; 22:99-102.
10. <http://www.cetph.es>.
11. LEE JENKINS J et al. Mass-Casualty Triage: Time for an Evidence-Based Approach. *Prehosp Dis Med* 2008; 23:3-8.
12. ASAEDA G. The day that the START triage system came to STOP: observations from the World Trade Center disaster. *Acad Emerg Med* 2002; 9:255-256.
13. TRAN MD. et al. The Bali bombing: civilian aeromedical evacuation. *Med J Aust* 2003; 179:353-356.
14. LEE WH et al. Emergency medical preparedness and response to a Singapore airliner crash. *Acad Emerg Med* 2002; 9:194-198.
15. MALIK ZU et al. Triage and management of mass casualties in a train accident. *J Coll Phys Surg Pak* 2004; 14:108-111.



**Marco conceptual
de la asistencia médica urgente
prehospitalaria a incidentes
de múltiples víctimas**

Modelos de atención médica urgente prehospitalaria

F. Turégano Fuentes, C. Martínez Monzón, N. Peláez Corres

Desde una perspectiva internacional, la provisión del cuidado médico urgente prehospitalario se encuadra en una de las siguientes cuatro categorías o modelos¹:

- Modelo de *atención urgente no organizada*. Es la que existe en una gran mayoría de países en vías de desarrollo. Los pacientes son transportados a los centros médicos por las fuerzas de seguridad, vehículos privados o públicos, motocicletas, carretas u otros medios.
- Modelo de *Servicio Médico de Urgencia* (EMS, en sus siglas inglesas) de *Soporte Vital Básico* (BLS, en sus siglas inglesas). En este modelo los Técnicos de Emergencias (EMT, en sus siglas inglesas) proporcionan un cuidado básico, en general no invasivo, con la misión de un transporte rápido al centro médico. Muchas ciudades pequeñas y áreas rurales de países de renta alta y media tienen este tipo de EMS.
- Modelo de *Servicio Médico de Urgencia* de Soporte Vital Avanzado (ALS, en sus siglas inglesas). Este modelo proporciona una atención más sofisticada e invasiva, como terapia intravenosa o intubación endotraqueal.

Finalmente, en algunos medios, los sistemas EMS medicalizados proporcionan cuidados avanzados por médicos en el lugar y durante el traslado.

Aunque existe una variedad importante de maneras de abordar esta atención en el mundo desarrollado, en la práctica se pueden agrupar en dos categorías: el llamado modelo francoalemán, proporcionado por médicos, y el llamado modelo angloamericano, por paramédicos.

El modelo francoalemán *lleva el hospital al paciente*. En él los médicos responden directamente a todas las urgencias que requieran algo más que una simple primera ayuda. También hay enfermeras en el equipo. En Francia no existen los paramédicos, y el término se usa genéricamente. En Alemania hay paramédicos, pero con muchas limitaciones en su ámbito de actuación. A menudo no se les permite realizar técnicas de ALS si no hay un médico presente, o sólo en situaciones

de amenaza vital inmediata. Las ambulancias en este modelo están mejor equipadas, llevando esencialmente el servicio de urgencia (ED) hospitalario al paciente. El transporte rápido a los hospitales no se considera seguro en una mayoría de casos, prefiriendo primero la estabilización del paciente.

El modelo angloamericano *lleva el paciente al hospital*. Utiliza en las ambulancias técnicos entrenados (paramédicos), clasificando las ambulancias en función del nivel de entrenamiento de los paramédicos. Existe una supervisión médica, a menudo *on-line* desde el hospital. Se preconiza el transporte rápido al centro hospitalario. En algunos países (Reino Unido, Sudáfrica, Australia) se les está permitiendo a los paramédicos, de manera creciente, una mayor autonomía de evaluación médica y tratamiento. Las credenciales de los paramédicos se obtienen a través de un examen *Board* estatal, o el Registro Nacional de Técnicos en Emergencias Médicas (USA). En Inglaterra y algunas zonas de Canadá, mediante un Colegio de Paramedicina². En Australia y Canadá las funciones del paramédico están actualmente sometidas a un proceso de discusión activo.

■ Situación en la Unión Europea

Se han publicado muy pocos estudios sobre sistemas de EMS³. Existe un documento sobre un proyecto cofinanciado por la Dirección General para la Salud y el Consumo de la Comisión Europea y la WHO/EURO que describe y evalúa los sistemas EMS a través de los 27 países miembros de la UE y su relación con los sistemas nacionales de manejo de crisis⁴. El proyecto finalizó en los primeros meses de 2008. En este documento se afirma que, históricamente, el EMS se identificó principalmente como un “sistema de transporte prehospitalario” enraizado en el desarrollo de esos servicios en los USA. Los sistemas EMS son parte integral del más amplio *Emergency Health Services System (EHS System)* que incluye el manejo de desastres.

En general, el estatus EMS de los países de la UE depende de sus peculiaridades geográficas, políticas, culturales, lingüísticas, históricas y médicas⁵. La organización y manejo están influidos por la diferente financiación de los servicios en algunos países, aunque no se tienen datos de resultados de atención urgente que permitan extraer conclusiones sobre esta influencia. Esta heterogeneidad se da no sólo entre países sino también dentro de determinados países, como Alemania, Austria, Italia, España, Suecia y Reino Unido, donde se delega en las autoridades regionales.

Está bien documentado que la rapidez y calidad asistencial proporcionada por el EMS tiene una influencia significativa en los resultados⁶. El 112 es el número universal de llamada urgente en la UE, aunque sólo es el número único de llamada en 10 Estados de la UE. En dos países, Alemania y España, es el número único sólo en algunas regiones o comunidades. Un Centro Coordinador (CC) de al menos 2 servicios de respuesta urgente (servicios de seguridad, EMS, bomberos, etc.) existe en 21 países. En 7 países la policía responde al 112, mientras que en Alemania, dependiendo del estado federal, responden los bomberos o la Cruz Roja, quienes son entonces los responsables de la atención médica. Este número 112 resulta gratis desde los teléfonos públicos, con la excepción de España, donde el 061, que sirve de número de activación de EMS en algunas comunidades, no es gratis. En 24 de los 27 países se proporciona traducción inmediata al inglés en las llamadas al 112.

Sólo 3 países de la UE tienen un único centro coordinador (CC) debido a su pequeño tamaño (Malta, Estonia y Luxemburgo). La interconectividad institucional, o capacidad de coordinar acciones entre uno o más CC en el mismo país o región, se considera una medida de calidad y eficacia de los EMS, y existe en 20 países (no en España, donde existen 26 CC, ni el Reino Unido). La información sobre camas disponibles de UCI se comparte a través de una red segura de internet sólo en 3 países (Austria, con excepción de dos estados federados, Holanda y Reino Unido).

La tasa de ambulancias medicalizadas (tipo B) y UVIs móviles (tipo C) sobre el total de ambulancias ha sido imposible de saber en países como Italia o España, donde los EMS se regulan a nivel regional. En 14 países no se utilizan ya por los EMS ambulancias de tipo A (para pacientes no urgentes). En una mayoría de países existe un sistema de respuesta en dos niveles, con técnicos o enfermeras de EMS en el primer escalón, y UVIs móviles en el segundo. La eficacia del nivel avanzado de cuidados, proporcionados por médicos u otro personal altamente cualificado, todavía no ha sido probada. La asunción de que el proceso de estabilización, con el retraso evidente en el tiempo de llegada al hospital, se puede realizar sin aumentar el riesgo de muerte o incapacidad, no ha sido comprobada nunca⁷. No existe evidencia, o no es concluyente, sobre el valor de los diferentes modelos de EMS, su rentabilidad económica, y el despliegue de distintos profesionales de la salud en los EMS^{8,9}.

En más de un país de la UE los bomberos participan en la provisión de cuidados urgentes más que la policía u organizaciones de voluntarios. En Bélgica y Francia los bomberos proporcionan BLS de manera muy amplia. No existen estudios disponibles sobre el valor añadido de incorporar a policía y bomberos en la provisión de primeros auxilios o BLS, pero hay consenso en que todas las unida-

des móviles de estos servicios deben tener, al menos, desfibriladores externos automáticos. Hoy día sólo 4 países tienen esto en sus coches de policía.

■ Los Sistemas de triage

Ha sido publicado que el uso de diferentes sistemas de triage en el mismo sistema EMS puede provocar riesgos al paciente¹⁰. En la UE parece que cada hospital o ED ha desarrollado su propio protocolo, sin coordinación y estandarización dentro del país, o con el EMS prehospitalario. Sólo en 13 países miembros existen sistemas de triage computerizados en los CC, y sólo 6 servicios de ambulancias son capaces de un registro electrónico de datos del triage.

■ Calidad asistencial

Existe un debate continuado a nivel mundial sobre la calidad de la asistencia urgente, su medición, aplicación y eficacia, incluso en EMS maduros como en los USA¹¹. Uno de los indicadores más usados en los EMS prehospitalarios es los tiempos de respuesta y los tiempos en la escena. Sin embargo, hasta hoy no ha sido posible un análisis consistente y homogéneo debido a la falta de datos de la asistencia prehospitalaria. En la UE, 15 países refieren la existencia de estándares nacionales de calidad en los EDs, y en otros 13 se recogen y evalúan algunos indicadores de calidad.

■ Formación en Medicina de Urgencias

La educación y entrenamiento en Medicina de Urgencias (EM, en sus siglas inglesas) está bien establecida en la Unión Europea, pero varía mucho entre los diferentes Estados miembros. A nivel de pregrado es una materia obligatoria en 16 países. A nivel de postgrado el personal de urgencias, tanto médicos, enfermeros o paramédicos, reciben educación especializada y entrenamiento en programas

gubernamentales, universidades, instituciones privadas o como parte de la educación profesional continuada. Una revisión de 2001 evidencia una falta de uniformidad en la educación de los EMS a nivel mundial¹². En 7 países miembros de la UE el contenido educativo de la mayoría de los EMS no emana de un programa nacional. Unos estándares nacionales ayudarían a desarrollar y refinar el espectro de actuaciones y requerimientos de licenciatura para el personal de Urgencias. El desarrollo de la EM sigue un camino diferente en cada Estado miembro, siendo pionero el Reino Unido. La EM es una de las 53 especialidades médicas reconocidas en la UE, por la orden 2006/100/EC, que requiere un entrenamiento mínimo de 5 años para la especialidad. A nivel mundial 54 países tienen oficialmente una especialidad en EM. La *European Society for Emergency Medicine* ha establecido un “currículum base” europeo de EM, y ha enviado la propuesta a la UEMS (Unión Europea de Médicos Especialistas) para su discusión y eventual aprobación.

En la UE, 15 países requieren que los médicos de EMS sean especialistas en, al menos, un área médica (Cuidados intensivos, Anestesia, EM o Cirugía de Urgencia, Traumatología, Cardiología, Medicina Interna, principalmente). A pesar del “Proceso de Bolonia”¹³ que pretende la compatibilidad y comparabilidad de la educación superior europea, está resultando muy difícil categorizar los *curricula* de los profesionales de EMS.

■ Los sistemas de Medicina de Urgencias y el manejo de crisis

Aunque una educación formal en el manejo de desastres es todavía muy limitada en la UE, una mayoría de Estados miembros recomiendan, o incluso exigen, un entrenamiento específico en el manejo de desastres para el personal de EMS. El *American Board of Physicians Specialties* ha establecido un *Board* de Certificación para una nueva especialidad denominada “Medicina de Desastres”. En la UE existe un Master Europeo en Medicina de Desastres establecido en 2002 a través de una iniciativa conjunta de la *Free University* de Bruselas y la *University of Eastern Piedmont*.

Reino Unido

El trabajo de la mayoría de las ambulancias del *National Health Service* (NHS), servicios voluntarios y privados se basa en las guías publicadas por el *Joint Royal Colleges of Medicine Ambulance Liaison Committee* (JRCALC). En Inglaterra hay 12 servicios de ambulancias o *Trusts*, en una división en regiones similar a la de la policía.

La calidad de los servicios de ambulancias es medida por el gobierno, como parte del sistema denominado ORCON (*Operational Research Consultancy*), de monitorización de la respuesta de los servicios de ambulancias, en el registro computerizado AMPDS (*Advanced Medical Priority Dispatch System*), que es un sistema unificado de envío de ayuda apropiada que incluye el interrogatorio sistematizado de la persona que llama e instrucciones prelegada. Así, en el Reino Unido el 75% de las llamadas catalogadas como "A" en el AMPDS deben tener un equipo en el lugar en 8 minutos. El 25% de los *trusts* de ambulancias tienen contratos con compañías privadas de ambulancias. Existen servicios de ambulancias voluntarias de la Cruz Roja y otros, que atienden de manera regular a las llamadas urgentes al 999, según contratos previos con los *trusts* regionales.

Una excepción al *scoop and run* del modelo anglo-americano de paramédicos es el London HEMS (*Helicopter Emergency Medical Service*), que traslada al lugar a un médico (urgenciólogo, anestesista o cirujano) que incluso puede practicar una toracotomía de reanimación (TDR) in-situ o durante el traslado¹⁴. Los dos factores que tienen en cuenta son: la presencia o ausencia de pulso palpable y el tiempo hasta la toracotomía hospitalaria.

Francia

El EMS es proporcionado por la organización SAMU (*Service d'Aide Médicale Urgente*), liderada por médicos, en cada departamento francés (unos cien), y es de base hospitalaria. Este SAMU coordina a los equipos del SMUR (*Service Mobile d'Urgence et de Réanimation*).

Tienen un número diferente para cada departamento (ej., SAMU 75 = París). Actúa también en otros países, bajo contrato. También existe un servicio de ambulancias basado en los bomberos, aunque sus vehículos no son llamados propiamente ambulancias, sino VSAV: *véhicule de secours et d'assistance aux victimes*, o VPS: *véhicules de premier secours*, en el caso de organizaciones voluntarias. Sólo en París las ambulancias de bomberos pueden realizar reanimación por enfermeras entrenadas, actuando según protocolos, en un rol similar al de los paramédi-

cos en otros países. En Francia no existen los paramédicos, aunque la medicina de urgencia sólo ha sido reconocida como especialidad médica recientemente¹⁵, y la atención pre-hospitalaria está intentando conseguir el rango de subespecialidad.

Muchos médicos del SAMU son anestelistas. El número 112, o en algunos lugares el 15, automáticamente conecta con un médico de la oficina del SAMU más cercana, que decide el tipo de respuesta requerida (en el 28% de las llamadas sólo dan consejo médico). El triage es exhaustivo, y sólo un 65% de peticiones de ambulancia la consiguen. El tiempo de respuesta es de 10 minutos en el 80% de casos¹⁶. Sólo en los casos más graves se envían ambulancias de reanimación, llamadas UMH-*Unité Mobile Hospitalière*, vehículos de respuesta rápida o helicópteros médicos. El SAMU de París preconiza el uso de ecografía prehospitalaria como medio de aumentar la certeza diagnóstica en determinadas situaciones¹⁷, al igual que el SAMUR de Madrid.

En el sistema de salud socializado francés, los pacientes copagan una parte del servicio que reciben, y este copago es menor a mayor gravedad. Como medida contra el abuso del sistema, cualquier médico del SAMU puede rehusar la firma del “certificado de tratamiento” del paciente, y a éste se le puede cargar todo el costo del proceso, aunque es algo que se hace rara vez. La mayoría de los ciudadanos tienen también un seguro privado que cubre el copago. La estrategia es la de *stay and play* o, en ocasiones, *play and run*.

Italia

En algunos sitios los EMS son proporcionados por el hospital local, y en otros por organizaciones de voluntarios, Cruz Roja Italiana, ANPAS (Asociación Nacional Para la Asistencia Pública) y compañías privadas. El número de urgencias es el 118.

Italia sigue el modelo francoalemán. Las ambulancias BLS son típicamente de voluntarios y operan en zonas rurales. Tiene un mínimo de dos EMTs llamados *soccorritore*. En las ambulancias ALS suelen ir médicos de algún hospital, aunque en algunos sitios va personal voluntario y una enfermera que puede realizar ALS. En lo alto del espectro están las Unidades de Respuesta Rápida, con un médico de urgencias o anestesta, y una enfermera de cuidados críticos.

Hay una gran variabilidad en el entrenamiento del personal de EMS en Italia, requiriéndose 120 horas, y un curso adicional de 80-100 horas. La medicina de urgencia se está empezando a reconocer como especialidad médica hospitalaria, aunque no hay planes de crear una subespecialidad en el ámbito prehospitalario. El 118 de cada región organiza el servicio, y los estándares y tiempos de respuesta varían mucho de región a región.

Estados Unidos de América

En los Estados Unidos de América, antes de 1970, los servicios de ambulancias carecían de regulación alguna. Sin embargo, después del documento de la *National Highway Traffic Safety Administration*, titulado: “Muerte accidental e incapacidad: la enfermedad descuidada de la sociedad moderna”, se comenzó un esfuerzo concertado de mejora de la atención médica urgente pre-hospitalaria¹⁸. A finales de los años 60 el Dr. R Adams Cowley fue decisivo en la creación del primer programa de EMS estatal, en Maryland.

En su nivel más básico los EMS están regulados por el gobierno federal, que determina los estándares mínimos que todos deben tener, y son regulados de manera más estricta por los distintos gobiernos estatales, que a menudo requieren unos estándares mayores. Las diferencias de densidad poblacional y topografía hacen que exista una gran variabilidad en los EMS entre diferentes Estados. La mayoría tienen financiación pública, hasta cierto punto, y pueden ser operados a nivel de la comunidad o de manera privada. Sin la presencia de un cuerpo de voluntarios dedicados, muchas pequeñas comunidades en América no tendrían un servicio de EMS local. A veces está parcial o totalmente integrado en el servicio de policía o bomberos, y pueden tener entrenamiento para cumplir también las funciones de éstos. Existe una gran tradición de EMS privados, en forma de varias compañías regionales y dos grandes multinacionales (*American Medical Response-AMR*, y *Rural/Metro Corporation*, que también proporciona servicios de EMS a partes de América Latina).

El modelo usado es el que lleva el paciente al hospital. Aparte de algunos médicos que trabajan en los *Medevac* o que realizan tareas docentes o de garantías asistenciales, es extremadamente infrecuente ver médicos en la escena de un accidente¹⁹, excepto en situaciones especiales como transporte de niños de muy bajo peso, ECMO, bypass cardíaco, lesiones de aplastamiento que necesiten amputación en la escena, o IMVs.

Los servicios de ambulancias aéreas son operados de varias formas. Algunos por hospitales, otros por el gobierno federal, estatal o local, o a través de departamentos que incluyen a la policía estatal, bomberos o el *United States Park Service*. También los helicópteros militares colaboran con frecuencia. Pequeños aviones son usados a menudo para traslados desde hospitales rurales a centros terciarios, y en ellos van médicos, enfermeras y paramédicos.

Los estándares nacionales de EMS son determinados por el *US Department of Transportation*, y pueden ser modificados por el Departamento de Salud de los diferentes Estados, por comités consultores regionales o incluso los propios EMS. Existe un Registro nacional de *Emergency Medical Technicians (EMTs)*, cuyo

certificado se acepta en algunas partes, mientras otras mantienen sus propios protocolos y curriculum. Lo más frecuente es que en las ambulancias vayan un EMT-Básico y un paramédico o dos, lo que le confiere categoría de ALS.

Hay una gran variabilidad entre Estados, e incluso entre regiones dentro de un mismo Estado, en relación a las maniobras permitidas a los diferentes intervinientes de los EMS, y las líneas originales que delimitaban claramente las funciones de un EMT, paramédico y médico están desapareciendo de manera paulatina. Así, funciones tradicionalmente reservadas a los paramédicos, como la desfibrilación, son realizadas ahora de manera rutinaria por los EMT. Se pueden considerar los siguientes niveles de cualificación:

- *Certified First Responder* (CRF), muchos de ellos voluntarios, que proporcionan una primera ayuda básica, como administrar oxígeno.
- *Emergency Medical Technician* (EMT). Proporciona cuidados basados en protocolos. Se subdividen en 3 grupos según su nivel de certificación y maniobras permitidas: EMT-Básico (EMT-B); EMT-Intermedio (EMT-I) (no reconocido ya por algunos Estados); y EMT-Paramédico (EMT-P), generalmente denominados paramédicos.

Existen también Paramédicos de Cuidados Críticos (CCP), no en todos los Estados, que manejan ventiladores, balones aórticos de contrapulsación y monitorización hemodinámica especializada. Hay otras certificaciones especiales como el *ToxMedic*, *Wilderness paramedic*, *Tactical o NarcMedic*, *Flight paramedic* y otros. Existe poca reciprocidad en el reconocimiento de los diversos certificados entre Estados, lo que obliga a la recertificación continua en casos de movilidad.

El número nacional de emergencias en los USA es el 911, y funciona para los EMS, Policía y Bomberos. Generalmente es respondido desde una central operada por la policía. Los EMS suelen salir de centrales estatales. En muchos lugares se usan tecnologías avanzadas como GPS y software de apoyo como el AMPDS (*Advanced Medical Priority Dispatch System*). Esto puede estar ligado al sistema ORCON (*Operational Research Consultancy*). No existe un estándar federal ni estatal para los tiempos de respuesta en los USA, y existe mucha variabilidad entre comunidades. También difieren los métodos de medida de esa respuesta. Así, en áreas urbanas no se contabiliza el tiempo transcurrido entre la llegada al edificio y el contacto real con el paciente²⁰.

Canadá

Los EMS son responsabilidad de cada provincia o territorio. Se usan con más frecuencia pequeños aviones que helicópteros, debido a las grandes distancias.

Gran parte de los progresos en los estándares y procedimientos han venido de la investigación de resultados²¹ y ensayos clínicos, donde los paramédicos han sido los investigadores principales. Hay actualmente muchas iniciativas para mejorar los estándares de entrenamiento del staff de los EMS, y la Asociación de Paramédicos de Canadá ha publicado el *National Occupational Competency Profile*.

El entorno es de una medicina socializada, que cubre la mayor parte del gasto de los EMS. Algunas provincias, como Ontario, cargan una factura disuasoria para evitar el uso innecesario de los EMS por el público; esta factura la puede emitir el hospital receptor, aunque no haya sido el proveedor ni el supervisor del EMS en la mayoría de casos.

Australia

Se sigue el modelo angloamericano. Hay varios niveles de paramédicos, aunque el término no está legalmente protegido. El entrenamiento de los paramédicos de ambulancias de cuidados intensivos es muy intenso, y les están permitidas maniobras de intubación, empleo de fármacos especiales e incluso certificación de muertes. Funcionan con protocolos, de manera independiente y con mínima supervisión médica.

No hay un estándar nacional para el diseño de ambulancias convencionales, aunque todas se adaptan generalmente al Estándar Europeo CEN 1789 publicado por el Comité Europeo de Estándares. Existen motocicletas de paramédicos. El número nacional de emergencia es el 000, y la llamada es recibida por la compañía telefónica, que la redirige a la policía, bomberos o ambulancias.

Sudáfrica

El sistema de ambulancias gubernamentales se denomina “Metro”, y hay también organizaciones de voluntarios y privadas (*NetCare 911* y *ER24*). El número nacional de emergencias es el 10 117, y es habitual que las ambulancias y bomberos estén en la misma localización, aunque son servicios independientes. Las ambulancias aéreas son proporcionadas por la Cruz Roja desde bases en todo el país, y por la organización de voluntarios STAR (*Specialized Trauma Air Rescue*), aparte de compañías privadas. Hay tres niveles de EMTs:

- BAA (*Basic Ambulance Assistant*): es un certificado BLS, equivalente al EMT-B de los USA
- AEA (*Ambulance Emergency Assistant*): es un certificado intermedio. Se requieren un mínimo de 1000 horas de BAA, y un curso adicional de 470 ho-

ras. Se les permite administrar medicación i.v., cricotiroidotomía con aguja, desfibrilación manual, interpretación de ECG, toracocentesis con aguja.

- *CCA (Critical Care Assistant)*: Es un certificado ALS. Pueden hacer un gran número de técnicas invasivas y cardioversión.

Estos niveles están siendo paulatinamente suplantados por el ECT (*Emergency Care Technician*), con un curso de 2 años, y el ECP (*Emergency Care Practitioner*), con un curso de 4 años. Los ECP funcionan de manera muy independiente, similar al paramédico del Reino Unido. Hay un proyecto de centralizar los centros de respuesta, hasta ahora muy dispersos. No hay estándares de respuesta hasta ahora, aunque en áreas urbanas 15 minutos se consideran aceptables, y 40 minutos en áreas rurales. Comparados al resto del mundo, se considera que el personal de los EMS en Sudáfrica tiene una gran experiencia y un entrenamiento del más alto estándar²².

Israel

Los EMS son proporcionados por la organización *Magen David Adom* (MDA o Mada) (“estrella roja de David”, en hebreo), suplementado por el *Hatzalah* (“rescate”, en hebreo), organización que atiende a comunidades judías en muchas partes del mundo, y por la Sociedad Palestina de la Media Luna Roja. Existen ambulancias militarizadas. Muchas de las 95 estaciones del MDA incluyen unidades especiales de respuesta a IMVs y ataques terroristas. En tiempos de guerra el MDA se convierte en brazo auxiliar del ejército, de acuerdo con la Convención de Ginebra, y hay normalmente una gran participación de voluntarios extranjeros. El modelo de atención sigue el francoalemán. Las ambulancias aéreas son proporcionadas por el ejército y, desde 2008, también por una compañía privada.

Los paramédicos obtienen un certificado de 3 años en medicina de urgencias²³. El número nacional de emergencia es el 101, y todos los recursos de EMS se distribuyen desde un único Centro de Respuesta Nacional, operado por el MDA. El MDA refiere unos tiempos de respuesta inferior a seis minutos en la mayoría de las urgencias.

■ Conclusiones

Existe a nivel mundial una gran heterogeneidad en la organización y manejo de los EMS, y no hay evidencias concluyentes sobre el valor de los diferentes mode-

los, su rentabilidad económica y el despliegue de los distintos profesionales en los EMS. Asimismo, dentro de la UE y en otras partes del mundo hay una gran variabilidad en la educación y entrenamiento en medicina de urgencia.

Existe un cierto grado de “lotería geográfica” en los estándares y técnicas de la atención urgente, no sólo entre países con niveles similares de renta, sino también dentro de los propios países²⁴. Muchas cuestiones políticas y organizativas contribuyen a las desigualdades e impiden a menudo una buena atención urgente.

■ Bibliografía

1. ROUDSARY BS, NATHENS AB, ARREOLA-RISA C et al. Emergency Medical Service (EMS) systems in developed and developing countries. *Injury* 2007; 38:1001-1013.
2. <http://www.britishparamedic.org>
3. BIRNBAUM ML. Emergency medical services systems. *Prehos Disast Med* 2006; 21(2 Suppl 2):53-4.
4. Emergency Medical Services Systems in the European Union: Report of an assessment project coordinated by the WHO. (<http://www.euro.who.int/pubrequest>).
5. BOSSAERT LL. The complexity of comparing different EMS systems –a survey of EMS systems in Europe–. *Ann Emerg Med* 1993; 22:99-102.
6. DAGHER M, LLOYD R. Developing EMS quality assessment indicators. *Prehosp Disaster Med* 1992; 7:69-74.
7. BOLLING R, EHRLIN Y, FORSBERG R et al. Kamedo Report 90: Terrorist attacks in Madrid, Spain, 2004. *Prehosp Disast Med* 2007; 22:252-257.
8. SASSER S et al. Prehospital trauma care systems. Geneva: World Health Organization, 2005.
9. FISCHER M et al. Comparison of the emergency medical services systems of Birmingham and Bonn: Process efficacy and cost effectiveness. *Anesthesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzthe* 2003; 38:630-342.
10. GÖRANSSON KE, EHRENBERG A, EHNFORSS M. Triage in emergency departments: national survey. *J Clin Nursing* 2005; 14:1067-1074.
11. GRAFF L et al. Measuring and improving quality in emergency medicine. *Academic Emerg Med* 2002; 9:1091-1107.
12. ARNOLD JL, DICKINSON G, TSAI MC et al. A survey of emergency medicine in 36 countries. *CJEM* 2001; 3:109-118.
13. The Bologna process. Towards the European higher education area. European Commission (http://ec.europa.eu/education/policies/educ/bologna/bologna_en.html)

14. ATHANASIOU T, KRASOPOULOS G, NAMBIAR P et al. Emergency thoracotomy in the prehospital setting: a procedure requiring clarification. *Eur J Cardiothorac Surg* 2004; 26:377-386.
15. FAIRHURST R. Prehospital care in Europe. *Emerg Med J* 2005; 22:760.
16. DICK WF. Anglo-American vs. Franco-German emergency medical services system. *Prehosp Disaster Med* 2003; 18:29-35; discussion 35-7.
17. LAPOSTOLLE F, PETROVIC T, LENOIR G et al. Usefulness of hand-held ultrasound devices in out-of-hospital diagnosis performed by emergency physicians. *Am J Emerg Med* 2006; 24:237-242.
18. GASTON SR. Accidental death and disability: the neglected disease of modern society. A progress report. *J Trauma* 1971; 11:195-206.
19. DICK WF. Anglo-American vs. Franco-German emergency medical services system. *Prehosp Disaster Med* 2003; 18:29-35; discussion 35-7.
20. SILVERMAN RA, GALEA S, BLANEY S, FREESE J, PREZANT DJ, PARK R, PAHK R, CARON D, YOON S, EPSTEIN J, RICHMOND NJ. The Vertical Response Time: Barriers to Ambulance Response in an Urban Area. *Academic Emerg Med* 2007; 14:772-778.
21. STIELL IG, NESBITT LP, PICKETT W et al. The OPALS Major Trauma Study: impact of advanced life-support on survival and morbidity. *CMAJ* 2008; 178:1141-1152.
22. MACFARLANE C, LOGGERENBERG C, KLOECK W. International EMS systems: South Africa-past, present and future. *Resuscitation* 2005; 64:145-148.
23. LEVY G, GOLDSTEIN L, EREZ Y, LEVITE R. Physician versus Paramedic in the Setting of Ground Forces Operations: Are They Interchangeable? *Milit Med* 2007, 172:301-305.
24. JOCKEY D. International EMS systems: Geographical lottery and diversity but many common challenges. *Resuscitation* 2009; 80:722.

Bases de la respuesta prehospitalaria a incidentes de múltiples víctimas

C. Martínez Monzón, T. Cuartas Álvarez, A. Rodríguez Soler

En relación con la asistencia sanitaria a las situaciones de emergencia y desastre es necesario, en primer lugar, diferenciar dos situaciones distintas: (i) la situación denominada habitualmente *incidente con múltiples víctimas (IMV)* en la que, a pesar de la sobredemanda de asistencia y una inicial desproporción de recursos “*in situ*”, posteriormente los recursos disponibles son capaces de proporcionar una calidad asistencial semejante a la que se puede ofrecer en una relación individual médico-paciente en situación de normalidad y, (ii) la situación de *catástrofe o desastre* que vendría definida por una gran amplitud de daño de forma que se origina una desproporción entre las necesidades planteadas y los medios asistenciales disponibles, haciendo necesario emplear recursos no habituales, a menudo externos a la zona afectada por desbordamiento de los recursos locales. El límite, por tanto, entre ambos conceptos es impreciso y depende básicamente de variables como el nivel de desarrollo del sistema de salud de la zona afectada y especialmente de sus capacidades en términos de proporcionar a las víctimas rescate y acción sanitaria inicial, transporte sanitario y de tratamiento hospitalario.

Con carácter general, siempre que lo permitan las condiciones locales de la zona en la que ocurre el IMV, los equipos de intervención deberían efectuar una respuesta sanitaria *en base a unas reglas específicas* mediante el establecimiento de unas zonas de trabajo con estructuras asistenciales específicas (zona de impacto, zona de socorro, zona base), aplicando una metodología específica de triage o clasificación de las víctimas en base a la valoración de la gravedad de las lesiones y la posibilidad de supervivencia respecto de los recursos sanitarios disponibles en el momento de realizar esta clasificación. Esta es la única forma reconocida de minimizar la morbilidad en situaciones con un gran número de víctimas y recursos limitados.

En general, el procedimiento inicial de respuesta sanitaria a una situación de IMV es semejante a la de cualquier actuación primaria en medicina de emergen-

cia y consta de tres acciones que son (i) proteger a las víctimas y a los equipos de ayuda, (ii) alertar y evaluar la situación, y (iii) socorrer a las víctimas.

■ Proteger

Este concepto engloba las acciones indispensables para garantizar la supervivencia de las víctimas y la salvaguarda de los profesionales actuantes o de otras personas del entorno. El objetivo común de estas acciones es evitar los riesgos adicionales y los efectos colaterales derivados de la situación. Inicialmente, por tanto, debe efectuarse la autoprotección de los equipos de ayuda, la evaluación rápida y general de la situación, el establecimiento precoz de las medidas protectoras y el control de afectados ilesos y leves.

Con carácter general, las medidas de señalización y protección deben ser realizadas por las fuerzas de seguridad de la zona. Sólo en el caso de que no existan efectivos de este tipo disponibles ni presentes, será el propio equipo sanitario quien realice la protección.

El concepto de protección no solo es importante en lo referente a la asistencia a situaciones de emergencia estándar, sino que adquiere un carácter de extraordinaria importancia en determinados tipos de emergencias como en las emergencias con riesgo químico, biológico, nuclear o tóxicas, así como la prevención ante el contagio en aquellas con un alto riesgo de complicaciones o reclamaciones legales.

■ Alertar y evaluar la situación

Alertar y la evaluación de la situación de emergencia son acciones de gran importancia y deberán ser hechas lo antes posible. Habitualmente la primera llamada al centro coordinador es realizada por personas que están involucradas en el siniestro, por lo que es importante recoger datos sencillos sobre localización, naturaleza del siniestro, existencia de lesionados o fallecidos, riesgos añadidos, etc. Con la llegada de los primeros equipos de respuesta (policía, bomberos o sanitarios), se completará la información con datos más técnicos. Con respecto a la información que debe facilitar el equipo sanitario, se debe contemplar la confirmación de los datos aportados por los alertantes, así como el número aproximado de víctimas, riesgos añadidos, necesidad de recursos adicionales, etc.

Socorrer

En lo que respecta a la respuesta sanitaria, las acciones a poner en marcha dependen completamente del tipo de IMV y del perfil de morbilidad producido. No obstante, habitualmente incluye acciones dirigidas al (i) rescate y sectorización, (ii) clasificación o triage de las víctimas, (iii) estabilización clínica, (iv) evacuación mediante transporte sanitario y entrega o transferencia a un centro sanitario.

Rescate y sectorización

En la respuesta ante un IMV trabajarán conjuntamente diferentes equipos con diferentes responsabilidades, en general al menos tres tipos: las fuerzas de seguridad (policía, ejército, etc.), los equipos de salvamento y rescate (bomberos) y los equipos sanitarios. Es fundamental que estos tres tipos de equipos puedan intervenir en las situaciones de emergencia contando previamente con un entrenamiento conjunto que les permita trabajar sin preocupaciones añadidas, convirtiendo cualquier incidente no convencional en un incidente convencional, minimizando de esta manera las situaciones de riesgo. Esto significa que cualquier interviniente debe conocer y saber llevar a cabo un pequeño porcentaje del trabajo que desempeñan los otros equipos que trabajan en la misma emergencia.

Los equipos sanitarios no deberían asumir tareas de salvamento y rescate si no poseen un adecuado entrenamiento y el material específico para poder dar una respuesta adecuada en estas situaciones de crisis, aunque deberían colaborar en las tareas de salvamento y rescate dando opiniones basadas en criterios sanitarios¹. En este sentido es fundamental establecer un contacto en las fases iniciales del proceso entre los diferentes responsables del equipo médico y del equipo de salvamento y rescate. Es fundamental garantizar una organización inicial de la respuesta sanitaria, ya que el sistema va a tender hacia el caos. Por ello se utiliza el sistema de sectorización.

Un concepto importante a tener en cuenta es el del triage, del cual, aunque más adelante se profundizará en la importancia que tiene a la hora de organizar la asistencia sanitaria, merece la pena hacer algunas consideraciones en este punto. Los equipos de rescate tendrán que decidir a qué pacientes rescatan primero y a cuáles después. Y ello, a ser posible, basado en aspectos no sólo de seguridad sino también clínicos. Es por ello por lo que estos equipos de rescate, dado que esta-

mos ante una situación de escasez de recursos en relación a las necesidades (no habrá un equipo de rescate para cada paciente), deberán realizar un triage básico para decidir el orden de rescate y lograr así disminuir la morbimortalidad.

La asistencia sanitaria *in situ* se realiza en una parte de la zona afectada que se denomina Área Sanitaria. El Área Sanitaria es el espacio físico que reúne a todo el personal sanitario y sus medios y en el que se realiza la clasificación, selección, acondicionamiento e inicio de evacuación de las víctimas. Este área debe ubicarse en un lugar seguro, restringido, señalizado y que permita el acceso a los diferentes medios de evacuación terrestres y aéreos. La estructura clave en esta zona es el Puesto Médico Avanzado (PMA) o Puesto Sanitario (PSA).

El PSA se localiza lo más próximo posible al lugar donde se están realizando las labores de rescate, es decir lo más próximo posible al Área de Impacto, estando ésta excluida (como concepto general) a los equipos sanitarios. Deberá situarse en una zona segura y protegida de cualquier riesgo evolutivo, su ubicación dependerá del mando del grupo de intervención y rescate de acuerdo con la opinión del responsable sanitario del PSA (preferiblemente un médico con experiencia en medicina de emergencias y catástrofes, o en su defecto el profesional sanitario con mayor experiencia en dicho campo). Sus funciones son (i) el control del circuito de rescate; (ii) el triage inicial; (iii) la asistencia inicial, posiblemente utilizando maniobras básicas y rentables como la apertura de la vía aérea, la posición lateral de seguridad, el control de hemorragias por presión, etc. que no necesiten una reorientación de esfuerzos ya que, como se ha citado anteriormente, el sistema está inestable y tendente al caos y, finalmente, (iv) el inicio de la rueda de evacuación hacia los centros sanitarios.

La organización del área sanitaria se adaptará a la naturaleza y a las características del IMV. En el área asistencial se pueden realizar los siguientes procedimientos: 1) gestos iniciales de supervivencia, también llamados *gestos salvadores*: son la valoración inicial, la liberación de la vía aérea/control del segmento cervical, el control de hemorragias externas, evitar movilizaciones inadecuadas y proteger al paciente; 2) *maniobras de soporte vital avanzado*: son la permeabilización de la vía aérea, la inmovilización cervical, la oxigenoterapia, los signos vitales y monitorización, los accesos venosos para sedación/analgesia, el control de la volemia y el control emocional; 3) *extracción-extracción*, diferenciando la extracción de emergencia (si hemos de iniciar maniobras de reanimación o prevemos un rápido empeoramiento de la víctima o si existe peligro inmediato para el equipo asistencial y/o el paciente) de la extracción reglada que incluye la dirección de la maniobra, la alineación/estabilización por segmentos y la instrumentación.

Triage

El triage que se utiliza en este contexto de desastre es el denominado triage pre-hospitalario en IMV o catástrofes, para diferenciarlo del triage hospitalario del servicio de urgencias. El triage se basa en dos conceptos: la clasificación o categorización de los pacientes y la priorización de acuerdo al plazo terapéutico. El triage deberá ser rápido, completo, no improvisado, preciso y seguro. Debe realizarse en cada punto de la cadena asistencial y ser reevaluado periódicamente. Será realizado por personal formado (sanitarios o no, en función del método de triage que se utilice), con conocimientos teórico-prácticos adecuados, hábiles para comunicarse, estables y con capacidad de mando y con conocimientos del lugar y de los recursos de la zona. Existirán unas pautas generales como son no evacuar a ninguna víctima que no haya sido clasificada, no retrasar la asistencia o evacuación de una víctima ya clasificada, no evacuar nunca en sentido retrógrado y no permitir influencias culturales, étnico-religiosas o de presión.

Al realizar el triage deberemos tener en cuenta: (i) la preservación de la vida tiene prioridad sobre la preservación de un miembro y la conservación de la función sobre el defecto anatómico; (ii) las principales amenazas para la vida son la obstrucción de la vía aérea, la hemorragia y el shock; (iii) el triage debe conseguir identificar a los pacientes que precisen traslado prioritario a los hospitales. En general consideraremos que los objetivos básicos del triage son separar las víctimas que requieren tratamiento inmediato de los lesionados leves, fallecidos y sobrepasados, dependiendo del estado clínico, el pronóstico vital y el tiempo máximo que puede diferirse la asistencia y evacuación sin que empeore el pronóstico (plazo terapéutico); estableciendo un orden de evacuación y analizando el estado evolutivo de las víctimas de forma continua.

Internacionalmente se acepta expresar esta clasificación mediante un código de colores, que se coloca en al propia víctima, de forma visible y accesible. Una de las maneras de señalar a las víctimas es mediante el sistema de tarjetas en las que se pueden cumplimentar datos de filiación, estado clínico básico, medio y forma de evacuación y por supuesto la prioridad mediante colores. Estas tarjetas tienen la característica de poseer los cuatro colores estandarizados, de manera que se pueden recortar, dejando el color de triage según la valoración continua.

La tarjeta roja corresponde a las urgencias absolutas, de gravedad extrema; precisan estabilización inmediata para evitar la muerte, precisando ventilación y soporte hemodinámico; tienen la más alta prioridad de tratamiento y/o evacuación. Las tarjetas amarillas también se denominan urgencias relativas. Son pacientes graves, pero cuya asistencia puede demorarse unas horas. La mayoría son pacientes con fracturas sin compromiso hemodinámico o respiratorio.

La tarjeta verde comprenderá las urgencias relativas, pacientes con heridas leves que no precisan actuaciones *in situ*, sin peligro de muerte, que normalmente pueden deambular por sus propios medios y cuya evacuación puede demorarse hasta 24 horas y sin vigilancia médica.

Finalmente la tarjeta negra hará referencia a los fallecidos o a las urgencias sobrepasadas, en la que las maniobras de resucitación están condenadas al fracaso, ocupando personal y medios. Se puede plantear administrar tratamiento paliativo y sedación *in situ*. Se confinarán bajo control policial y no serán retirados hasta haberse completado totalmente la evacuación de todos los pacientes con otros colores de tarjeta.

Estabilización

Esta fase se establecerá en el Área Sanitaria propiamente dicha. Vale la pena repasar los conceptos reflejados en el Advanced Trauma Life Support (ATLS)² del Comité de Trauma del Colegio Americano de Cirujanos, que aunque diseñado para su utilización en el medio hospitalario³, puede ser utilizado con las convenientes adaptaciones al medio pre-hospitalario. Comprende el Reconocimiento primario o Valoración Primaria y Reconocimiento secundario o Valoración Secundaria.

Reconocimiento Primario

Usando las letras del alfabeto, establece prioridades y simultáneamente trata las lesiones que comprometen la vida.

A. (Airway, vía aérea)

Deberemos garantizar la permeabilidad de la vía aérea con protección de la columna cervical, ya que los pacientes inconscientes con lesiones por encima de las clavículas tienen al menos un 20% de probabilidades de sufrir lesión cervical. Deberemos garantizar, en la medida de lo posible dadas las dificultades que puede haber en un IMV, la alineación neutra de cabeza, cuello y tórax en las maniobras de apertura de la vía aérea. El uso de collarín cervical, suplementado con inmovilización manual e inmovilizador de cabeza más fijación, será necesario en presencia de sintomatología o franca sospecha, como en los casos de trauma craneal, trauma por encima de las clavículas o mecanismo lesional compatible desde el punto de vista biomecánico.

El manejo de la vía aérea y la intubación endotraqueal son, probablemente, las únicas maniobras que han demostrado una clara eficacia en cuanto a la supervivencia de estos pacientes⁴. La valoración de la vía aérea será clínica: observando la presencia de estridor, ansiedad, alteración de la fonación, uso de la musculatura auxiliar, cianosis, etc. La obstrucción de la vía aérea es relativamente frecuente en el paciente traumatizado, por ejemplo, por caída de la lengua hacia atrás en el paciente inconsciente (TCE, intoxicaciones, etc.) y en el caso de fracturas bimaxilares, cuerpos extraños, sangre, piezas dentarias, vómito, etc.

Las técnicas de control de la vía aérea van desde las maniobras simples de apertura con tracción mandibular y limpieza de la cavidad bucal con el dedo, cánulas oro y naso-faríngeas, obturador esofágico y otros dispositivos como la mascarilla laríngea y sus evoluciones, etc. Aunque la técnica definitiva de control de la vía aérea es la intubación endotraqueal. En situación de IMV, al hacer un triage básico, se puede valorar la realización de la maniobra frente-mentón tal y como establecen las recomendaciones en soporte vital básico para personal no sanitario⁵.

Las indicaciones, previa pre-oxigenación, pueden ser: apnea, hipoxia, lesión medular alta, TCE con una escala de Glasgow inferior a 9 o superior si se deteriora o aparece focalidad, shock, lesiones que dificulten la mecánica ventilatoria (rotura de diafragma, lesiones penetrantes torácicas, tórax inestable, etc.), agitación extrema no controlada, traumatismo máxilo-facial, etc.

Existe controversia en cuanto a la vía de intubación endotraqueal en algunos supuestos, por el riesgo de producir lesión neurológica por manipulación de la vía aérea al intentar la intubación orotraqueal en pacientes con lesión cervical y ventilación espontánea. Algunos autores recomiendan la intubación oro-traqueal con tracción axial por un ayudante y otros la intubación naso-traqueal sin tracción axial o la cricotiroidotomía si no es posible la anterior. El ATLS, describe ambas técnicas como seguras cuando se realizan correctamente, siendo la decisión dependiente de la habilidad y de nivel de experiencia del reanimador.

Con respecto a este tema, conocemos que la incidencia de lesión cervical en traumatizados es del 1,5% al 3%⁶ y de éstos, presentan un déficit neurológico un 40%.

B. (Breathing, ventilación)

En este apartado se explorará la ventilación mediante la auscultación palpación y percusión. Así valoraremos la expansión torácica, la frecuencia respiratoria, la presencia de matidez, etc. Las alteraciones en la ventilación pueden ser debidas a causas centrales (TCE, lesión medular), problemas en el parénquima (contusión pulmonar), alveolares (edema) o de pared torácica (neumotórax, tórax inestable, etc.). En el caso de neumotórax con compromiso hemodinámico, existe

una técnica que requiere poco entrenamiento y experiencia que se puede aplicar en estos casos, es el drenaje torácico mediante la colocación de una aguja tipo 14-16 G. en el segundo espacio intercostal, línea medioclavicular, disminuyendo de esta forma la presión intrapleural y solucionado de esta manera el compromiso hemodinámico. En el neumotórax abierto con grave alteración ventilatoria, procederemos a su cierre con apósito, respetando una de las esquinas para que funcione como una válvula unidireccional. En resumen, tras valoración ventilatoria; reconoceremos la necesidad de drenaje torácico y/o soporte ventilatorio, siempre aportando oxigenoterapia suplementaria .

C. (Circulation, circulación)

La valoración volverá a ser clínica: color, temperatura, características del pulso, frecuencia cardíaca, estado mental, etc. Será prioritario el control de las hemorragias externas y el acceso al sistema venoso mediante dos vías cortas y gruesas (14-16G.)

En lo referente al shock hipovolémico, el criterio clásico es el de restitución del volumen intravascular para conseguir una tensión arterial suficiente para mantener una correcta perfusión tisular. No obstante, han aparecido algunos trabajos⁷ en el caso de trauma penetrante de tórax, que sugieren que el aporte masivo de volumen aumentaría el grado de hemorragia de las lesiones vasculares, impidiendo los recursos fisiológicos de vasoconstricción, no garantizando por otra parte el transporte de oxígeno, diluyendo los factores de coagulación y aumentando los fenómenos relacionados con la hipotermia. El aporte de volumen será imprescindible no obstante, en algunas situaciones como en el caso del TCE grave, para garantizar una adecuada presión de perfusión cerebral. De todas maneras, el objetivo principal será conseguir la orientación diagnóstica lo más precozmente posible para valorar la necesidad de cirugía urgente para controlar la hemorragia y/o tratamiento quirúrgico o embolización según el caso.

Vale la pena comentar también una clásica controversia entre dos tendencias: la estabilización "*in situ*" frente al concepto de recoger y correr (*scoop and run*).

Dado lo complejo del tema; una manera de enfocarlo sería estudiar la rentabilidad del tiempo perdido en la estabilización "*in situ*". De todas formas, en el siguiente capítulo desarrollamos con más detalle la controversia científica sobre el SVB y el SVA en la asistencia pre-hospitalaria al politraumatizado, algo que puede poner sobre la mesa aspectos importantes para el desarrollo del método de triage pre-hospitalario objeto de este libro.

La cualificación profesional de los equipos asistenciales presentes tiene gran importancia, así cuanto mayor sea esta cualificación (presencia de médico en el

equipo), más tendencia hay hacia la estabilización “*in situ*”, es decir a realizar maniobras de soporte vital avanzado, seguramente porque una mayor preparación técnica podría invitar a un mayor intervencionismo⁸, lo que ROSER et al, han denominado “imperativo técnico”; esto es, la tendencia a realizar un procedimiento cuanto más preparado se esté para hacerlo.

En ocasiones la estabilización del shock hemorrágico “*in situ*”, es muchas veces imposible y el empeoramiento en la estabilización, alarga el tiempo prequirúrgico en el lugar del accidente.

Es difícil establecer el tiempo que un equipo debe permanecer en el lugar de la escena, aunque se conoce que el pronóstico es tiempo dependiente; tiempos de referencia en escena van desde 24,9 minutos hasta 8,1.

En el caso de infundir volumen, éste puede ser infundido mediante dispositivos de perfusión rápida, utilizando calentadores si fuera necesario. Es obvio pensar que requerimientos elevados de volumen, posiblemente estén señalando la necesidad de cirugía urgente, siendo la parada cardiorespiratoria y la disociación electromecánica de origen traumático de muy mal pronóstico.

Por todo lo anteriormente citado, es obvio pensar que la aplicación de conceptos de biomecánica de impacto así como la experiencia de los equipos asistenciales en la aplicación de los mismos pueden ser de gran ayuda en la toma de decisiones en estas situaciones que pueden conllevar una actuación quirúrgica precoz como actitud terapéutica más rentable.

Posteriormente al **A, B, C** se procederá al paso **D** (*valoración neurológica*); clínicamente valoraremos el nivel de conciencia con la escala de Glasgow y reactividad pupilar. El último paso será el **E**, correspondiente a la *exposición del paciente*, siendo muy importante en el medio pre-hospitalario la preservación de la intimidad y la profilaxis de la hipotermia.

Reconocimiento Secundario

Tras finalizar el reconocimiento primario y las maniobras de resucitación si fueran necesarias, se procederá al reconocimiento secundario, entendido craneo-caudalmente para la búsqueda de las lesiones no detectadas y solucionadas en el reconocimiento primario. Se explorará la cabeza y cara, columna cervical, cuello, tórax, abdomen, pelvis, recto, genitales, músculo-esquelético, etc. Durante todo el reconocimiento secundario se reevaluará el ABC.

Para acabar el apartado de estabilización, deberemos citar la adecuación para el traslado, que comprenderá los siguientes puntos: (i) adecuada ventilación/oxigenación; (ii) accesos venosos correctos; (iii) inmovilización definitiva; (iv) posición del paciente y de la bancada, así como uso de la suspensión de la unidad de

transporte terrestre; (v) monitorización clínica y mediante dispositivos de los signos y constantes vitales; (vi) valoración de la volemia, analgesia y fármacos; (vii) cuidado de la protección térmica y ocular y, (viii) control de las infecciones y ulcus de estrés.

Finalmente procederemos al traslado al centro hospitalario “útil” con capacidad quirúrgica siempre bajo la coordinación médica del Centro Coordinador del Sistema de Emergencias (en el caso de poder disponer del mismo), el cual debe conocer la situación hospitalaria de la zona y optimizar la llegada del equipo asistencial al centro hospitalario.

Transporte primario y transferencia a centro sanitario

Antes de iniciar el transporte primario propiamente dicho se deberá valorar la conveniencia de que éste sea medicalizado, se valorará la situación del paciente y la distancia al centro hospitalario, teniendo en cuenta los preceptos correspondientes a la fisiopatología del transporte. El equipo deberá asegurarse de que tiene todos los medios materiales y farmacológicos para realizar su labor, así como la electromedicina necesaria para monitorizar de forma adecuada al paciente. En la transferencia o entrega a un centro sanitario debe tenerse en cuenta:

- El control de las maniobras.
- El pase de información y documentación médica referente al paciente, ya que esta información si es correctamente aprovechada debe ser de gran utilidad para los equipos hospitalarios en lo referente a la toma de decisiones, solicitud de pruebas diagnósticas, monitorización del paciente, ingreso en unidades de cuidados intensivos, cirugía precoz, etc.
- La adecuación del hospital receptor. En este sentido la elección del hospital al que trasladar el enfermo traumatizado es fundamental. No siempre el hospital más cercano es el idóneo, puede carecer del soporte humano o técnico imprescindible para hacer frente a la situación. Una elección inadecuada retrasará el tratamiento definitivo. El hospital “útil” debería contar con las distintas especialidades implicadas en el tratamiento definitivo del paciente traumatizado, lo que evitaría traslados secundarios.

■ Bibliografía

1. FERRANDIZ S. Implantación del SEM de Cataluña. Tesis doctoral. Universidad de Barcelona, 1995.
2. Advanced Trauma Life Support course for physicians. Chicago: American College of Surgeons, 1997.
3. ALTED E, COMA R. Politraumatizados. Curso de Introducción a la Biomecánica de lesiones. Madrid, 1998.
4. GILDENBERG PL. The effect of early intubation and ventilation on outcome following head trauma. Trauma of the central nervous system. New York: Raven Press, 1985. Pp. 79-90.
5. Plan Nacional de RCP. Manual de Soporte Vital Avanzado (4ª edición). Madrid: Editorial Elsevier, 2007.
6. ROBERGE R. Selective application of cervical spine radiography in alert victims of blunt trauma: a prospective study. J Trauma 1988; 28(6):784-797.
7. BICKELL WH. Immediate versus delayed fluid resuscitation of hypotensive patients with penetrating torso injuries. New Eng J Med 1994; 331:1105-1109.
8. ÁLVAREZ J. Atención extrahospitalaria al paciente politraumatizado. ¿Qué hacer y qué dejar de hacer? Medicina Intensiva 1997; 21:319-323.

CAPÍTULO

I.3.

Maniobras de soporte vital básico y avanzado: controversias prehospitalarias

F. Turégano Fuentes, R. Castro Delgado, N. Peláez Corres

El objetivo de este capítulo es poner de manifiesto la falta de evidencia científica de algunas de las técnicas de soporte vital avanzado al traumatizado realizadas en el ámbito prehospitalario. Ello no quiere decir que estas técnicas, con una indicación correcta, con un entrenamiento adecuado y en determinadas circunstancias, sí proporcionen un beneficio en cuanto a la disminución de la morbimortalidad del traumatizado grave.

Con anterioridad a 1967 no existía el Soporte Vital Avanzado (SVA, en adelante) en la atención prehospitalaria y el transporte de los pacientes traumatizados. La primera mención del SVA en el medio prehospitalario se debe a PANTRIDGE y cols., quienes crean una UVI móvil para transportar pacientes con infarto de miocardio al hospital, proporcionando cuidados avanzados en el lugar y durante el traslado¹. La creencia de que el SVA prehospitalario disminuiría la morbimortalidad, creencia apoyada por la comunidad médica y ensalzada por los medios de comunicación, hizo que se expandiera rápidamente en muchas ciudades e incluyera todos los aspectos del tratamiento prehospitalario de los pacientes². Aunque nunca ha sido validada como beneficiosa en ningún estudio prospectivo y aleatorizado, el SVA se ha convertido en el *gold standard* del tratamiento en muchos sistemas.

Las técnicas de Soporte Vital Básico (SVB, en adelante) como el control de hemorragias externas, protección de la columna y administración de oxígeno no son invasivas, son sencillas, requieren poco tiempo en la escena y pueden ser realizadas durante el traslado con un entrenamiento mínimo. Sin embargo, hoy día muchos Servicios Médicos Extrahospitalarios (SEM, en adelante) realizan maniobras de SVA como intubación endotraqueal (IET, en adelante), accesos intravenosos, administración de medicamentos y fluidoterapia, aunque se desconocen los beneficios claros de estas maniobras, invasivas y que consumen tiempo en la escena, en los pacientes traumatizados. Se asume que las técnicas de SVA mejoran

la supervivencia mediante el control de la vía aérea y la prevención de la broncoaspiración, la corrección de la hipotensión y del desequilibrio hidroelectrolítico; sin embargo, hay autores que insisten en que estas asunciones nunca han sido validadas, ni en el paciente individual ni en escenarios con múltiples víctimas³.

Mucho más cuestionadas son otras maniobras quirúrgicas como la toracotomía de reanimación prehospitalaria, realizada por muy pocos SEM y con muy escasas publicaciones. Su uso es anecdótico, habiendo sido preconizada por el London HEMS en el taponamiento cardíaco por trauma penetrante; publican 39 casos en 6 años, con un 10% de supervivencia⁴. En España la realiza el SAMUR de Madrid desde hace unos años, sin que hayan publicado sus resultados en publicaciones científicas.

TRUNKEY⁵ y LEWIS⁶ sugieren que algunas maniobras de SVA, como la IET, son necesarias y pueden salvar vidas, y otras como la administración de fluidos intravenosos pueden ser ineficaces. Puesto que sólo la tercera parte de los cristaloides administrados permanecen en el espacio intravascular y se administra muy poco en camino al hospital (700 cc en uno de los estudios citados), no tendría sentido prolongar el tiempo en la escena para los accesos intravenosos. Algún estudio sí parece mostrar beneficios para el SVA en el medio rural, con una menor mortalidad en comparación con el SVB⁷.

Por otra parte, hay quienes piensan que el trauma cerrado y el penetrante deben ser tratados de manera diferente por los SEM, y que el trauma penetrante se beneficia menos del SVA que el cerrado. En general, los pacientes con trauma cerrado se pueden subdividir en aquellos con lesión vascular (hemorragia interna), y aquellos otros con paro cardíaco traumático, neumotórax a tensión y traumatismo craneoencefálico (TCE), en los que las técnicas de SVA serían más beneficiosas⁸.

En los pacientes traumatizados resulta crítico el mantener un equilibrio entre la necesidad de atención prehospitalaria y la necesidad de un transporte rápido al hospital para tratamiento definitivo⁹. En general, podemos dividir a los pacientes traumatizados en 3 subgrupos: los que tienen lesiones mortales, sin posibilidad de supervivencia; los que son salvables con actuaciones precoces durante la "hora de oro"; y los que tienen buen pronóstico, independientemente de la atención prehospitalaria¹⁰. Es necesario dilucidar, en el segundo grupo, aquellas intervenciones prehospitalarias que serían más importantes que el tiempo transcurrido hasta el tratamiento definitivo en el hospital.

En el metaanálisis de LIBERMANN y cols.¹¹ sobre 174 artículos sobre SVB y SVA en trauma, se concluye que el SVA contribuye significativamente a un aumento del tiempo en la escena, comparado con el SVB. BRILL y GEIDERMAN argumentan que si se pudiera identificar a aquellos pacientes que se beneficiarían de un SVA y se pudiera dar un tratamiento definitivo en la escena, la opción sería tra-

tar en la escena. En caso de que el SVA no pudiera dar el tratamiento definitivo, es inútil prolongar el tiempo de traslado al hospital¹¹. Estos autores demostraron que la supervivencia está directamente relacionada con el tiempo transcurrido hasta el tratamiento definitivo en pacientes traumatizados críticos. Desafortunadamente, no existe aún un método útil aplicable en la escena para determinar qué pacientes deben ser tratados allí con técnicas de SVA, y qué pacientes deben ser trasladados rápidamente al hospital o centro de trauma más cercano. Sí existen, sin embargo, guías de triage para traslado inmediato de los pacientes a un centro de trauma, basadas principalmente en parámetros fisiológicos, originariamente establecidas por el Comité de Trauma del Colegio Americano de Cirujanos, y que se mantienen con el paso del tiempo y los procesos de revisión¹².

DONOVAN y cols., en 1989, demostraron que el aumento del tiempo en la escena se debía a los intentos de colocación de vías venosas¹³. De igual manera, Sampalis y cols. demuestra que el uso de fluidos intravenosos en la escena se asociaba a un aumento de mortalidad en el paciente traumatizado, debido al aumento del tiempo prehospitalario, aunque no era el único factor¹⁴.

En el metaanálisis de LIBERMANN y colaboradores⁹, el uso de técnicas de SVA en la escena también aumentó el tiempo, en comparación con el SVB. Ese tiempo extra tuvo un efecto perjudicial para los pacientes, porque las técnicas usadas no parecen disminuir la mortalidad. De igual manera, investigadores de Los Angeles (EEUU) no encontraron diferencias de supervivencia entre el traslado de pacientes traumatizados en vehículos privados o por los SEM^{15,16}.

ECKSTEIN y colaboradores¹⁷ analiza mediante regresión logística la asociación de SVA prehospitalario (IET y fluidoterapia) por personal paramédico y supervivencia, no encontrando mejoría en la supervivencia, aunque encuentran, sin embargo, que no prolonga el tiempo en la escena.

■ Fluidoterapia intravenosa

Algunos expertos creen que las vías venosas son vitales en el manejo del traumatizado y se deben canalizar antes del traslado. Otros creen que no deberían retrasar el traslado y se deben obtener durante el mismo. Otros piensan que es una pérdida de tiempo e incluso perjudicial antes de la hemostasia quirúrgica.

En el conocido estudio prospectivo de BICKELL y colaboradores¹⁸ sobre trauma penetrante del torso e hipotensión, la administración preoperatoria de fluidos intravenosos disminuyó la supervivencia, aumentó la estancia hospitalaria, no tuvo

efecto sobre la duración de estancia en UCI y mostraba tendencia a aumentar la pérdida hemática intraoperatoria, además de aumentar la morbilidad. Concluyeron que no se debe administrar fluidoterapia intravenosa en traumatismo penetrante del torso hasta el tratamiento operatorio definitivo. Por otra parte, la obtención de vías venosas en la escena aumenta el porcentaje de flebitis y fiebre inexplicada, en relación a su obtención en la sala de Urgencias¹⁹.

Usando un modelo computerizado construido con pacientes con hemorragia grave, LEWIS predijo que la fluidoterapia prehospitalaria sólo beneficiaría a los pacientes que cumplieran estos 3 criterios: una pérdida hemática de 25 a 100 cc/min, una velocidad de infusión mayor o igual a la del sangrado, y un tiempo de traslado mayor de 30 min²⁰. Este estudio, que ha sido validado por otros autores, sugiere que no hay lugar para la fluidoterapia intravenosa en el medio urbano, donde los tiempos de traslado son generalmente menores de 30 min., excepto en casos de extricación difícil y prolongada. Sólo beneficiaría a pacientes con hemorragia grave en el medio rural y con tiempos de traslado prolongados. La fluidoterapia antes del control definitivo de la hemorragia reiniciaría ésta mediante la rotura de trombos, a consecuencia del aumento de la tensión arterial²¹.

Muy recientemente, la EAST (*Eastern Association for the Surgery of Trauma*) ha publicado unas guías y recomendaciones basadas en la evidencia²². Concluyen que esta fluidoterapia puede ser muy perjudicial para muchos pacientes lesionados críticos. Encuentran que la colocación de las vías venosas en la escena retrasa el traslado, y se deben colocar durante dicho traslado. Si no es posible, se debe intentar la vía intraósea. En pacientes con trauma penetrante y tiempos de traslado cortos (< 30 min.) no se debe administrar fluidoterapia en pacientes conscientes o con pulso radial palpable; en caso contrario se deben administrar bolos de 250 cc hasta conseguir retorno a un estado consciente o pulso radial palpable. En casos de TCE se deben dar fluidos para mantener una TAS > 90 mm Hg (o TA media > 60 mm Hg). Los bolos de suero salino hipertónico de 250 cc parecen de eficacia equivalente a bolos de 1000 cc de soluciones estándar de Ringer lactato o suero fisiológico. Hay evidencia insuficiente de que la administración prehospitalaria de sangre beneficie a pacientes con tiempos de traslado corto.

■ Intubación endotraqueal

La intubación endotraqueal (IET) facilita la ventilación y oxigenación, y protege de la aspiración. Las guías de la *Brain Trauma Foundation* recomiendan la

IET en pacientes con un $GCS \leq 8$ ²¹, aunque en la práctica estas recomendaciones no son seguidas en un alto porcentaje de casos, por razones diversas²⁰.

Es el mejor método de control de la vía aérea en pacientes comatosos o en shock, y requiere un control cuidadoso de la columna cervical. Es sabido que el único método que proporciona un control adecuado de la columna cervical durante la IET es la estabilización manual de cabeza y cuello por uno de los rescatadores; además, una posición adecuada de estos a menudo no es posible, y con frecuencia se necesita la administración de fármacos i.v. Todo ello convierte a la IET en un procedimiento dificultoso en el ámbito prehospitalario, y se han descrito porcentajes de intubación esofágica de hasta el 9% por personal paramédico²⁵.

Diversos estudios retrospectivos, tanto en adultos como en niños con TCE grave, no han podido demostrar mejoría de supervivencia en la IET en la escena comparado con la ventilación con bolsa-mascarilla^{26, 27, 28}, o incluso han evidenciado un mayor riesgo de mortalidad^{22, 29}. Algún estudio muy reciente insiste en la controversia que rodea el manejo prehospitalario óptimo de la vía aérea en el TCE grave³⁰. En pacientes pediátricos, otro estudio prospectivo aleatorizado reciente tampoco ha demostrado mejoría en la supervivencia con IET en el lugar²⁰. Un grupo de Baltimore ha evidenciado en adultos que la IET prehospitalaria se asocia a un aumento significativo de la morbi-mortalidad en pacientes con TCE sin lesión aguda letal ($GCS \leq 8$ y AIS cabeza ≥ 3)³⁰, aunque reconoce que existe un subgrupo de pacientes con TCE que se beneficiarían de la IET en el lugar, y que debe ser mejor definido en un estudio amplio, prospectivo y aleatorizado. Hay autores que afirman que la ventilación con bolsa-mascarilla adecuada se puede emplear en una mayoría de situaciones prehospitalarias sin aumentar el riesgo de aspiración³³.

Por otra parte, WINCHELL y HOYT vieron que la IET prehospitalaria en trauma cerrado y con un $GCS \leq 8$ mejoraba la supervivencia en su grupo de estudio³⁰.

El control de la vía aérea con máscara laríngea o con el tubo laríngeo tiene la ventaja de colocarse sin visualización directa de la glotis, y no requiere manipulación excesiva de la cabeza y cuello. El tubo esofágico multifenestrado también está siendo utilizado por algunos SEM. Sin embargo, existe aún evidencia insuficiente para valorar el papel de estos dispositivos y su posible beneficio en relación a la ventilación con bolsa-mascarilla³⁵.

Algunos SEM están entrenados en el uso de la cricotiroidotomía en casos de trauma facial masivo, obstrucción por cuerpo extraño, edema o sangre. En general, se ha usado en pacientes con trauma muy grave y pocas posibilidades de sobrevivir, y parece que el ISS (*Injury Severity Score*) es lo que determina el pronóstico de los pacientes en que se ha usado. Debido a su infrecuente necesidad, los escasos datos disponibles no permiten valorar su utilidad en el ambiente prehospitalario⁷.

En resumen, podríamos concluir que muchos estudios sobre la controversia entre SVB o SVA prehospitalario en trauma urbano, con tiempos de traslado cortos, aparecen con un cierto sesgo en función del sistema de atención prehospitalaria al uso en el lugar (por paramédicos, personal médico o mixto). Esta controversia no existe en el medio rural, con tiempos de traslado prolongados. En algunos países y regiones con SEM con personal médico y tiempos en la escena prolongados en medio urbano, la experiencia hospitalaria evidencia con cierta frecuencia la llegada tardía de pacientes que podrían haberse beneficiado de un SVB y un traslado más rápido, en lugar de un SVA. De igual manera, el eslabón hospitalario es a menudo el punto débil y no reconocido de la cadena asistencial en países y regiones con sistemas de trauma inmaduros, por falta de organización y centralización de la asistencia hospitalaria al traumatizado grave.

El futuro de la investigación en cuidados prehospitalarios en trauma depende de estudios prospectivos que comparen SVB con SVA. Sería interesante establecer categorías de traumatizados para los que determinadas técnicas de SVB o SVA fueran beneficiosas, con objeto de crear algoritmos terapéuticos para grupos de pacientes.

Bibliografía

1. PANTRIDGE J, GEDDES J. Mobile intensive-care unit in the management of myocardial infarction. *Lancet* 1967; 271-275.
2. GOLD CR. Prehospital advanced life support vs "scoop and run" in trauma management. *Ann Emerg Med* 1987; 16:797-801.
3. BOLLING R, EHRLIN Y, FORSBERG R et al. KAMEDO report 90: terrorist attacks in Madrid, Spain, 2004. *Prehosp Disaster Med* 2007; 22:252-257.
4. COATS TJ et al. Prehospital resuscitative thoracotomy for cardiac arrest after penetrating trauma: rationale and case series. *J Trauma* 2001; 50:670-673.
5. TRUNKEY DD. Is ALS necessary for pre-hospital trauma care?. *J Trauma* 1984; 24:86-87.
6. LEWIS FR. Ineffective therapy and delayed transport. *Prehosp Disas Med* 1989; 4:129-130.
7. MESSICK J, MEYER AA. Advanced life support training is associated with decreased trauma death rates: an analysis of 12,417 trauma deaths. *J Trauma* 1990; 30:1621.
8. DEAKIN C, DAVIES G. Defining trauma patient subpopulations for field stabilization. *Eur J Emerg Med* 1994; 1:31-34.

9. LIBERMAN M, MULDER D, SAMPALIS J. Advanced or Basic life support for trauma: meta-analysis and critical review of the literature. *J Trauma* 2004; 49:584-599.
10. JONSON JC. Prehospital care: the future of emergency medical services. *Ann Emerg Med* 1991; 20:426-430.
11. BRILL JC, GEIDERMAN JM. A rationale for scoop-and-run: identifying a subset of time-critical patients. *Topics Emerg Med* 1981; 3:37-43.
12. NEWGARD, CD; Rudser, K; Hedges, JR et al. A critical assessment of the out-of-hospital trauma triage guidelines for physiologic abnormality. *J Trauma* 2010; 68:452-462.
13. DONOVAN, PJ; CLINE, DM; WHITLEY, TW et al. Prehospital care by EMTs and EMT-1s in a rural setting: prolongation of scene times by ALS procedures. *Ann Emerg Med* 1989; 18:495-500.
14. SAMPALIS, JS; TAMIZ H, DENIS R et al. Ineffectiveness of on-site intravenous lines: is prehospital time the culprit?. *J Trauma* 1997; 43:608-617.
15. DEMETRIADES D, CHAN L, CORNWELL E et al. Paramedic vs. private transportation of trauma patients. Effect on outcome. *Arch Surg* 1996; 131:133-138.
16. CORNWELL EE III, BELZBERG H; HENNIGAN K et al. Emergency medical services (EMS) vs non-EMS transport of critically injured patients: a prospective evaluation. *Arch Surg* 2000; 135:315-319.
17. ECKSTEIN M, CHAN L, SCHNEIR A, PALMER R. Effect of prehospital advanced life support on outcomes of major trauma patients. *J Trauma* 2000; 48:643-648.
18. BICKELL WH, WALL MJ, PEPE PE et al. Immediate versus delayed fluid resuscitation for hypotensive patients with penetrating torso injuries. *N Eng J Med* 1994; 331:1105-1109.
19. LAWRENCE DW, LAURO AJ. Complications from IV therapy: results from field started and emergency department IVs compared. *Ann Emerg Med* 1988; 17:314-317.
20. LEWIS FR. Prehospital intravenous fluid therapy: physiologic computer modelling. *J Trauma* 1986; 26:804-811.
21. BICKELL WH, BRUTTIG SP, MILLNAMOW GA et al. The detrimental effects of intravenous cristalloid after aortotomy in swine. *Surgery* 1991; 110:529-536.
22. COTTON BA, JEROME R, COLLIER BR et al. Guidelines for prehospital fluid resuscitation in the injured patient. *J Trauma* 2009; 67:389-402.
23. BRAIN TRAUMA FOUNDATION. Guidelines for prehospital management of Traumatic Brain Injury. *J Neurotrauma* 2007; 24(Suppl. 1).
24. FRANSCHMAN G, PEERDEMAN SM, GREUTERS S et al. Prehospital endotracheal intubation in patients with severe traumatic brain injury: Guidelines vesus reality. *Resuscitation* 2009; 80:1147-1151.
25. JENKINS WA, VERDILE VP, PARIS PM. The syringe aspiration technique to verify endotracheal tube position. *Am J Emerg Med* 1994; 12:413-416.
26. MURRAY JA, DEMETRIADES D, BERNE TV et al. Prehospital intubation in patients with severe head injury. *J Trauma* 2000; 49:1065-1070.

27. SLOANE C, VILKE GM, CHAN TC et al. Rapid sequence intubation in the field versus hospital in trauma patients. *J Emerg Med* 2000; 19:259-264.
28. COOPER A, DiSCALA C, FOLTIN G et al. Prehospital endotracheal intubation for severe head injury in children: a reappraisal. *Semin Pediatr Surg* 2001; 10:3-6.
29. DAVIS DP, PEAY J, SISE MJ et al. The impact of endotracheal intubation on outcome in moderate to severe traumatic brain injury. *J Trauma* 2005; 58:933-939.
30. PARR M. Prehospital airway management for severe brain injury. *Resuscitation* 2008; 76:321-322.
31. GAUSCHE M, LEWIS RJ, STRATTON SJ et al. Effect of out-of-hospital pediatric endotracheal intubation on survival and neurological outcome: a controlled clinical trial. *JAMA* 2009; 283:783-790.
32. BOCHICCHIO GV, ILAHI O; JOSHI M et al. Endotracheal intubation in the field does not improve outcome in trauma patients who present without an acutely lethal traumatic brain injury. *J Trauma* 2003; 54:307-311.
33. OSWALT JL, HEDGES JR, SOIFER BE, LOWE DK. Analysis of trauma intubations. *Am J Emerg Med* 1992; 10:511-126
34. WINCHELL, RJ; HOYT, D. Endotracheal intubation in the field improves survival in patients with severe head injury. *Arch Surg* 1997; 132:592-597.
35. SMITH, CE; DEJOY, SJ. New equipment and techniques for airway management in trauma [in Process Citation]. *Curr Opin Anaesthesiol* 2001; 14:197-209.

Identificación prehospitalaria del paciente traumático grave

F. Turégano Fuentes, N. Peláez Corres, G. Garijo Gonzalo

La gravedad del paciente traumatizado y, consecuentemente, su prioridad de tratamiento y evacuación puede ser mal valorada en el medio prehospitalario, retrasando su traslado a un hospital de trauma. En los últimos años ha sido probado de manera concluyente en los EEUU que aquellos pacientes con traumatismos graves (AIS > 3, es decir, con al menos un ISS > 15) se benefician de tratamiento en un hospital de trauma^{1,2,3}.

El objetivo del *triage* en un sistema de trauma debe ser el traslado seguro del traumatizado al primer hospital capaz de proporcionar un tratamiento adecuado, dentro de un sistema estratificado de hospitales de trauma, y viene dictado por los criterios de *triage*. Para ese objetivo de seguridad del paciente, estos criterios deben minimizar el *subtriage*, por lo que muchos sistemas han adoptado amplias listas de variables que incluyen mecanismo de lesión y datos demográficos que tienen, a menudo, poca o nula validez científica. Esto da como resultado un grado variable de *sobretriage* de pacientes con trauma menor. El mantener este *sobretriage* a un nivel bajo ayuda a la optimización de recursos, algo tan necesario en esta época de control del gasto sanitario en los países desarrollados. En general, se ha aceptado clásicamente una sensibilidad del 85% y una tasa de *sobretriage* del 50% en el *triage* prehospitalario⁴, aunque recomendaciones recientes del Colegio Americano de Cirujanos (ACS) aconsejan mantener el *subtriage* <5%, y el *sobretriage* <50%.

Desde hace años existe un consenso, en términos de lesiones anatómicas, en la definición de paciente traumatizado grave (PTG), siendo considerado como tal aquel con un *Injury Severity Score* (ISS) > 15. Pero esta es una definición *a posteriori*, una vez evaluadas y diagnosticadas todas sus lesiones en el hospital y, por tanto, no aplicable en el medio prehospitalario.

Durante las dos últimas décadas se han publicado un buen número de estudios sobre criterios prehospitalarios de traumatismo grave, correlacionando esos criterios de gravedad con parámetros como mortalidad hospitalaria, estancia en UCI y necesidad de tratamiento quirúrgico, entre otros. Existen, sin embargo, pocos es-

tudios dirigidos a identificar ese subgrupo de traumatizados con criterios de gravedad tal (lesiones rápidamente letales y potencialmente letales) que aconsejen evacuación inmediata para evaluación precoz quirúrgica y de cuidados intensivos, una vez realizadas las maniobras de SVB o SVA que se estimen pertinentes, y sin pasar por ningún otro escalón de triage.

Para intentar mejorar esta valoración prehospitalaria se han desarrollado, desde hace años y fundamentalmente en los EEUU, varias guías de *triage* prehospitalario⁵. El ACS publicó en 1987 uno de los primeros protocolos de *triage* prehospitalario para traslado de pacientes traumatizados graves a centros de trauma, que incluyen criterios fisiológicos, anatómicos y de mecanismos de lesión⁶, y que han sido posteriormente desarrollados y ampliados por el Comité de Trauma del ACS (ACS-COT)⁷, y recogidos en las recomendaciones del CDC de 2009⁸ (Tabla I.4.1).

Tabla I.4.1: Protocolo de triage prehospitalario del Colegio Americano de Cirujanos

<p>PRIMER PASO: COMPONENTE FISIOLÓGICO</p> <ul style="list-style-type: none"> • GCS < 14 • TAS < 90 mmHg • FR < 10 o > 29 rpm, o < 20 en el niño menor de un año
<p>SEGUNDO PASO: COMPONENTE ANATÓMICO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lesiones penetrantes en cabeza, cuello y torso, y extremidades proximal a codo y rodilla • Volet costal • 2 o más fracturas proximales de huesos largos • Fracturas inestables de pelvis • Fractura de cráneo abierta o con hundimiento • Parálisis • Amputación proximal a muñeca-tobillo • Extremidad aplastada, catastrófica o con gran pérdida de sustancia
<p>TERCER PASO: COMPONENTE DE MECANISMO DE LESIÓN</p> <ul style="list-style-type: none"> • Caída de adultos desde más de 2 pisos y de niños desde más de un piso, o desde más de 2 ó 3 veces la altura del niño. • Colisión de automóvil a alta velocidad • Atropello a > 32 km/h • Colisiones en moto, ciclomotor o bicicleta a > 32 km/h

CUARTO PASO: CONSIDERACIONES ESPECIALES

- Adultos > 55 años y niños < 15 años
- Anticoagulación y diátesis hemorrágica
- Quemaduras
- Lesión de extremidad sensible a tiempo de isquemia
- Insuficiencia renal crónica en diálisis
- Embarazo > 20 semanas
- A juicio del oficial de triage

GCS: Escala de Coma de Glasgow.

TAS: Tensión Arterial Sistólica.

FR: Frecuencia Respiratoria.

En estas recomendaciones se hace hincapié en los especiales factores prehospitalarios de gravedad en la población traumatizada de mayor edad, algo que ha sido resumido muy recientemente en la bibliografía publicada en lengua inglesa⁹.

Algunos estudios en los EEUU han revelado que entre el 95%-97% de los traumatizados graves pueden ser identificados por esos protocolos^{10, 11} aunque, en general, una mayoría de estos trabajos revelan resultados pobres, y no existe aún consenso en cuanto al mejor método de identificación del traumatizado grave en el medio prehospitalario.

No cabe duda de que el incluir los pasos tercero y cuarto añade complejidad al triage y, además, en situaciones de IMVs el mecanismo de lesión suele ser uniforme para la mayoría de víctimas críticas. Así, diversos estudios han tratado de simplificar esos protocolos en los últimos años. LEHMANN y colaboradores¹², utilizando sólo 4 variables (hipotensión, estado de consciencia alterado, alteraciones respiratorias y herida penetrante del tronco) consiguen de manera prospectiva reducir el *sobretriage* del 79% al 12%, a expensas de un aumento del *subtriage* desde el 1% al 4%, aunque ningún paciente con *subtriage* falleció.

Muy pocos estudios han evaluado la utilidad de herramientas de *triage* en bases de datos europeas^{13, 14}. Un estudio holandés muy reciente¹⁵ ha definido, mediante metodología de regresión logística en su base de datos regional, un nuevo modelo de *triage* que mejora al del ACS-COT en la identificación del PTG en el medio prehospitalario (Tabla I.4.2). En una revisión rápida de cabeza a pies permite identificar la gravedad del paciente, sin medición de las constantes vitales.

Tabla I.4.2. Variables incluidas en el modelo de Triage propuesto por OCAK, G.

Cabeza	1	GCS < 14
	2	Pérdida de consciencia
	3	Fractura de cráneo con hundimiento
	4	Alteraciones pupilares
Tórax	5	Dolor a la compresión
Abdomen	6	Dolor a la compresión y signo del rebote
Extremidades	7	Parálisis
	8	Amputación proximal a muñeca-tobillo
Piel	9	Quemaduras, al menos de 2º, en ≥ 25% de superficie corporal o cara

El modelo permitió identificar, de manera significativa, un mayor número de pacientes con trauma grave (ISS > 15) que el modelo del ACS-COT. La especificidad también fue mayor, aunque no de forma significativa. Para otros valores de corte del ISS el nuevo modelo resultó comparable al del ACS-COT. Este nuevo modelo desarrollado tendría una sensibilidad del 92% y habría disminuido el *sobretriage* del 38% al 21%. El nuevo modelo no incluye componentes del mecanismo de lesión, pues muchos estudios han identificado muchos falsos positivos¹⁶,¹⁷ y negativos¹⁸, y sólo incluye un ítem fisiológico, el GCS, pues la TAS y la FR no fueron predictivas de trauma abdominal o torácico graves. Los autores concluyen, entre otras cosas, que los esquemas de *triage* prehospitalario que incluyen el *Revised Trauma Score* (RTS) (GCS, TAS y FR) probablemente deben ser revisados, debido al pequeño número de traumatizados graves que muestran un RTS bajo (RTS < 11) en el medio prehospitalario. Estos datos reafirman la opinión de muchos de que, aunque las escalas de gravedad del trauma se correlacionan estrechamente con la supervivencia, se sabe desde hace años que resultan menos útiles en el *triage* para la priorización de la atención¹⁹.

También ha sido comprobado en otro estudio reciente que hay una gran fluctuación no direccional de las constantes vitales durante el traslado de los pacientes, lo que les restaría valor diagnóstico y pronóstico²⁰. Otro trabajo muy reciente del ROC (*Resuscitation Outcome Consortium*) norteamericano encuentra, entre otros hallazgos, que el añadir al *triage* otras mediciones de constantes fisiológicas como el índice de shock, frecuencia del pulso y oximetría no añade precisión al mismo, y que la presencia de hipotensión aislada es menos predictiva de trauma grave que lo que se pensaba hasta ahora²¹.

En contraste con los estudios citados, otro muy reciente²² realizado en Francia, con un diseño observacional, multicéntrico y prospectivo, asocia 4 variables prehospitalarias con la mortalidad hospitalaria mediante regresión logística. Construyen una escala sencilla con sólo 4 variables (mecanismo, GCS, edad y TAS) (MGAP), y a cada una le asignan un número de puntos proporcional a su coeficiente de regresión (como se aprecia en la Tabla I.4.3).

Tabla I.4.3: MGAP (Escala determinada por el mecanismo de lesión (N), Escala de coma de Glasgow (G), edad (A) y presión arterial sistólica (P)

GCS	3 – 15
Trauma cerrado	4
TAS: > 120 mmHg	5
TAS: 60 – 120 mmHg	3
Edad < 60 años	5

Lo comparan con el RTS y el TRISS, y lo validan de manera prospectiva en 1003 pacientes. Para una sensibilidad >0.95 (subtriage de 0.05) la escala MGAP resultó más específica y exacta que el RTS. Definen como grupo de alto riesgo de mortalidad y, por tanto, de PTG todo aquel con <18 puntos. Sólo tiene en común con el estudio holandés mencionado el hecho de haber incluido el GCS.

En **situaciones de IMVs** resulta fundamental evitar tanto el *sobretriage* como el *subtriage* en el medio prehospitalario, el primero para no colapsar los hospitales con un excesivo número de víctimas no graves, y el segundo para evitar retrasos en traslados de pacientes necesitados de una valoración o tratamiento quirúrgicos urgentes. Las lesiones en estas situaciones tienden a ser similares a las de los traumatizados habituales, aunque pueden ser más graves y únicas en ciertos escenarios (ej., heridas por metralla o *blast* pulmonar en víctimas de explosiones, envenenamiento por cianuro en incidentes químicos, lesiones agudas por radiación en incidentes radioactivos).

Las explosiones terroristas pueden servir de modelo de los patrones de lesiones en IMVs, pues históricamente ha sido el mecanismo más frecuente de violencia generada por el hombre, y demuestran la importancia y el desafío que supone el *triage* de estas víctimas. La gran mayoría de supervivientes iniciales de estos IMVs no tienen lesiones críticas, y esto hace difícil la identificación rápida de la minoría de víctimas (10%-25%) con lesiones potencialmente letales que van a requerir un tratamiento inmediato o evaluación quirúrgica precoz para optimizar la supervivencia (en general, pacientes con hipotensión, compromiso de la vía aérea,

hemorragia activa externa, heridas torácicas abiertas, y quemaduras de gravedad intermedia)^{23, 24}. En estas situaciones existe, pues, una necesidad de un método sencillo, rápido e intuitivo para determinar la presencia de lesiones internas potencialmente letales, fundamentalmente la hemorragia activa oculta y el *blast* pulmonar. Una categoría especial de víctimas en estas situaciones puede ser aquella con lesiones denominadas “expectantes” (ej., TCE muy graves con salida de masa encefálica, paro cardíaco presenciado, quemaduras profundas muy extensas), que no deberían constituir una prioridad de manejo ni traslado, en una decisión necesariamente individualizada y siempre difícil.

Diversos estudios han demostrado en el traumatizado común que los pacientes con lesiones fácilmente evidenciables por deformidades o síntomas, como lesiones graves de miembros inferiores, se asocian a un menor riesgo de subtriage, mientras que las lesiones aisladas graves de cabeza y pelvis se asocian a un mayor riesgo de subtriage^{25, 26, 27}. En general, los hematomas intracraneales de crecimiento lento y con buen estado de consciencia inicial son difíciles de sospechar en ausencia de fracturas abiertas o con hundimiento óseo. En situaciones de IMVs y en el escenario más habitual de estas últimas, los atentados terroristas con explosivos, una mayoría de pacientes críticos tienen lesiones múltiples, muchas de ellas evidentes y otras predictivas de lesiones ocultas, lo que puede facilitar el reconocimiento rápido de la gravedad y la rápida evacuación. Así, ALMOGY y colaboradores²⁸, basados en su experiencia con las explosiones terroristas por suicidas en Israel, han encontrado unos signos externos específicos de trauma que predicen el riesgo de *blast* pulmonar y la necesidad de atención inmediata, e incluyen las lesiones penetrantes de cabeza y torso, quemaduras >10% de superficie corporal total, amputaciones traumáticas, fracturas de cráneo, y explosiones en espacios cerrados. Asimismo encuentran que un número de áreas corporales lesionadas ≥ 4 era también predictivo de lesiones intra-abdominales²⁹.

Por otra parte, los **criterios de activación del equipo de trauma** utilizados en los Departamentos de Urgencia de los hospitales de trauma norteamericanos nos pueden orientar también sobre cuales son las alteraciones anatómicas y fisiológicas que se consideran indicadoras de gravedad y subsidiarias de una evaluación inmediata o precoz en los traumatizados. Estos criterios al uso serían extrapolables a los que se pueden emplear en el medio prehospitario, y también en situaciones de IMVs. En la Tabla I.4.4 aparecen reflejados, como ejemplo, los criterios del Denver Health Hospital, en Denver (Co), un centro de trauma de nivel I, que son una modificación de los criterios del ACS-COT.

Tabla I.4.4. Criterios de activación del equipo de trauma

<p>CRITERIOS FISIOLÓGICOS:</p> <ul style="list-style-type: none">• Trauma cerrado con TAS < 90 mmHg o un grado comparable de hipotensión en un niño.• Compromiso respiratorio, obstrucción de vía aérea o intubación, con sospecha de lesión torácica, abdominal o pélvica.• GCS < 8 con sospecha de lesión torácica, abdominal o pélvica
<p>CRITERIOS ANATÓMICOS:</p> <ul style="list-style-type: none">• Trauma penetrante cervical o del torso, con una TAS < 90 mmHg o un grado comparable de hipotensión en un niño.• Heridas por arma de fuego penetrantes del torso• Heridas por arma blanca penetrantes del torso que requieran intubación endotraqueal• Fractura de pelvis abierta o claramente inestable a la exploración física• Amputación proximal al tobillo o muñeca

Como conclusiones de este resumen actualizado del tema, resultan evidentes las discrepancias existentes en la bibliografía respecto a la diversa rentabilidad de los criterios fisiológicos, anatómicos y de mecanismo de lesión en la identificación prehospitalaria del traumatizado grave. La presencia de hipotensión arterial aislada (TAS < 90 mmHg) parece menos predictiva de trauma grave que lo que se suponía hasta ahora. La ventaja de los criterios anatómicos considerados de gravedad es que la mayoría resultan fácilmente evidentes, con excepción frecuente de la fractura inestable de pelvis.

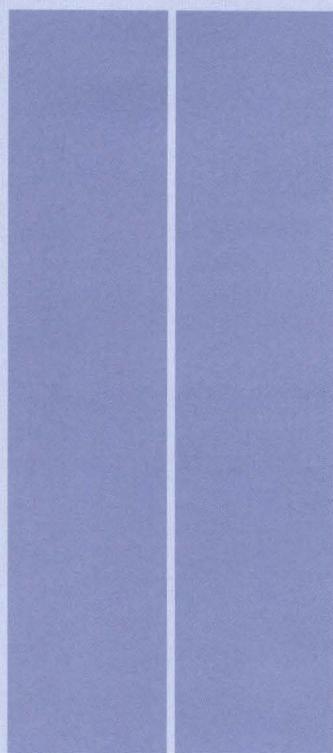
Se hace necesario profundizar en la investigación epidemiológica prospectiva y el conocimiento de los factores que mejoran el reconocimiento del traumatizado grave en el medio prehospitalario, tanto en el traumatizado habitual como en situaciones de IMVs. En estas últimas la experiencia del oficial de *triage* resultará siempre limitada, y la situación de inmediatez y caos aboga por el uso de protocolos si cabe más sencillos y prácticos, basados en la mejor evidencia científica disponible, como algunos de los descritos en el contexto europeo en este resumen.

Sin embargo, en nuestro contexto nacional, estos criterios servirán de poco si al final esos pacientes más graves no son trasladados a los centros más adecuados, que deben ser centros especializados en el tratamiento diario de estos pacientes, y no simplemente centros que cuentan con muchas especialidades.

Bibliografía

1. NIRULA R, BRASEL K. Do trauma centers improve functional outcomes: a national trauma databank analysis?. *J Trauma* 2006; 61:268-271.
2. HANNAN E, FARRELL LS, COOPER A et al. Physiologic trauma triage criteria in adult trauma patients: are they effective in saving lives by transporting patients to trauma centers?. *J Am Coll Surg* 2005; 200:584-592.
3. MACKENZIE EJ, RIVARA FR, JURKOVICH GJ et al. A national evaluation of the effect of trauma-center care on mortality. *N Engl J Med* 2006; 354:366-378.
4. WOLFE R, MCKENZIE DP, BLACK J et al. Models developed by three techniques did not achieve acceptable prediction of binary trauma outcomes. *J Clin Epidemiol* 2006; 59:26-35.
5. BATCHELOR JS. Adult prehospital scoring systems: a critical review. *Trauma* 2000; 2:253-260.
6. MACKERSIE RC. History of trauma field triage development and the American College of Surgeons criteria. *Prehosp Emerg Care* 2006; 10:287-294.
7. AMERICAN COLLEGE OF SURGEONS. Resources for the optimal care of the injured patient: 2006. Chicago. IL: American College of Surgeons, 2006.
8. CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION. Guidelines for field triage of injured patients: recommendations of the national expert panel on field triage. *MMWR* 2009; 34:717-27.
9. SCHEETZ LJ. Prehospital factors associated with severe injury in older adults. *Int J Care Injured* 2010; 41:886-893.
10. NORCROSS ED, FORD DW, COOPER ME et al. Application of American College of Surgeons' field triage guidelines by prehospital personnel. *J Am Coll Surg* 1995; 181:539-544.
11. LERNER EB. Studies evaluating current field triage: 1996-2005. *Prehosp Emerg Care* 2006; 10:303-306.
12. LEHMANN R, BROUNTS L, LESPERANCE, K et al. A simplified set of trauma triage criteria to safely reduce overtriage. *Arch Surg* 2009; 144:853-858.
13. STURMS LM, HOOGVEEN JM, LE CESSIE S. et al. Prehospital triage and survival of major trauma patients in a Dutch regional trauma system: relevance of trauma registry. *Langenbecks Arch Surg* 2006; 391:343-349
14. GRAY A, GONDER EC, GOODACRE SW, JONSON GS. Trauma triage: a comparison of CRAMS and TRTS in a UK population. *Injury* 1997; 28:97-101.
15. OCAK G, STURMS LM, HOOGVEEN JM et al. Prehospital identification of major trauma patients. *Langenbecks Arch Surg* 2009; 394:285-292.
16. COOPER ME, YARBROUGH DR, ZONE-SMITH L et al. Application of field triage guidelines by prehospital personnel: is mechanism of injury a valid guideline for patient triage?. *Am Surg* 1995; 61:363-367.

17. LEHMANN RK, ARTHURS ZM, CUADRADO DG et al. Trauma team activation: simplified criteria safely reduces overtriage. *Am J Surg* 2007; 193:630-634.
18. VELMAHOS GC, JINDAL A, CHAN LS et al. Insignificant mechanism of injury: not to be taken lightly. *J Am Coll Surg* 2001; 192:147-152.
19. BAXT WG, BERRY C, EPPERSON M et al. Failure of prehospital trauma prediction rules to classify trauma patients accurately. *Ann Emerg Med* 1989; 18:1-8.
20. CHEN L, REISNER AT, GRIBOK A et al. Exploration of prehospital vital signs trends for the prediction of trauma outcomes. *Prehospital Emergency Care* 2009; 13:286-294.
21. NEWGARD CD, RUDSER K, HEDGES JR et al. A critical assessment of the out-of-hospital trauma triage guidelines for physiologic abnormality. *J Trauma* 2010; 68:452-462.
22. SARTORIUS D, LA MANACH Y, DAVID JS et al. Mechanism, glasgow coma scale, age, and arterial pressure (MGAP): a new simple prehospital triage score to predict mortality in trauma patients. *Crit Care Med* 2010; 38:831-837.
23. FRYKBERG ER. Triage: Principles and practice. *Scan J Surg* 2005; 94:272-278.
24. FRYKBERG ER. Medical management of disasters and mass casualties from terrorist bombings: how can we cope?. *J Trauma* 2002; 53:201-212.
25. MULLHOLLAND SA, CAMERON PA, GABBE BJ et al. Prehospital prediction of the severity of blunt anatomic injury. *J Trauma* 2008; 64:754-760.
26. LEE C, PORTER K. The prehospital management of pelvic fractures. *Emerg Med J* 2007; 24:330-335.
27. ANKARA S, MATSUOKA T, UENO M et al. Predictive factors for undertriage among severe blunt trauma patients: what enables them to slip through an established trauma triage protocol?. *J Trauma* 2010; 68:1044-1051.
28. ALMOGY G, LURIA T, RICHTER E et al. Can external signs of trauma guide management? Lessons learned from suicide bombing attacks in Israel. *Arch Surg* 2005; 140:390-393.
29. ALMOGY G, MINTZ Y, ZAMIR G et al. Suicide bombing attacks: can external signs predict internal injuries?. *Ann Surg* 2006; 243:541-546.



**Los métodos de
clasificación prehospitalaria
de pacientes**

Aspectos generales del triage de múltiples víctimas

A. Rodríguez Soler, G. Garijo Gonzalo, F. Turégano Fuentes

El triage en un incidente con múltiples víctimas (IMV, en adelante) consiste en clasificar heridos según su gravedad y pronóstico vital. Esta clasificación permite asignar una prioridad a los heridos para su posterior asistencia y traslado al centro más adecuado (evacuación), en caso de ser necesario. Los principios de priorización deben ser utilizados siempre que las necesidades de asistencia a las personas sobrepasen los recursos disponibles para atenderlas. A lo largo del proceso de priorización se aplican una serie de métodos de triage con un aumento progresivo en su complejidad y sensibilidad. A estos métodos los denominamos con los términos genéricos de Triage Básico (TB, en adelante) y Triage Avanzado (TA, en adelante). Así, según el punto de la cadena asistencial donde nos encontremos, sabremos si hemos de aplicar un método de TB o uno de TA¹. El Triage Básico y Avanzado a nivel prehospitalario conforman el *triage de campo*.

La división del triage de campo en TB y TA facilita una esquematización didáctica y práctica de la priorización de víctimas ante IMV, permite determinar qué tipo de método puede realizarse en cada punto de la mencionada cadena asistencial y su objetivo específico y delimita con realismo las acciones a desempeñar por los diferentes colectivos intervinientes. De esta manera, se mejoran los tiempos de respuesta y se asegura una mayor supervivencia global.

Los objetivos específicos que persigue cada tipo de triage son diferentes, si bien el objetivo general es el mismo, salvar el mayor número de vidas. La elección de los métodos a aplicar por personal con mayor formación en triage, como el personal sanitario de emergencias (médicos y enfermeros) debe estar marcada por una mayor especificidad y sensibilidad, éste es el TA.

■ Triage básico

El triage básico (TB)² es la clasificación inicial de víctimas según su gravedad y pronóstico vital para ser rescatadas desde el área del incidente y trasladadas al puesto sanitario avanzado (PSA, en adelante). Los objetivos del triage básico son:

- Poner un orden al caos inicial de un IMV.
- Desalojar la zona de víctimas leves que no requieran estabilización inmediata.
- Clarificar el número de víctimas que precisan asistencia sanitaria inmediata.
- Aplicar maniobras salvadoras a las víctimas.
- Priorizar a las víctimas críticas mediante la asignación de un código.
- Realizar un rescate organizado.

El triage básico es aquel que puede ser realizado por personal con formación en soporte vital básico y con unas nociones mínimas de manejo en IMV, pudiendo tratarse de personal no sanitario. Los rescatadores o el primer personal interviniente es quien realizará este triage. Su aplicación debe durar menos de un minuto por víctima. Ésta será asignada mediante un color o prioridad tal como se muestra en la Tabla II.1.1.

Tabla II.1.1. Categorización por colores en triage básico^{3, 4}

Código de colores en triage prehospitalario		
Color	Prioridad	Definición
Rojo	Uno	Pacientes críticos, potencialmente recuperables. Requieren atención inmediata.
Amarillo	Dos	Pacientes graves que requieren atención médica urgente, aunque poseen un plazo terapéutico mayor, pueden esperar unas horas.
Verde	Tres	Demorables. Paciente con lesiones leves.
Negro	Cuatro	Pacientes que han fallecido en el lugar o con lesiones incompatibles con la vida (moribundos).

Las maniobras salvadoras son gestos sencillos pero importantes a la hora de realizar el triage básico, ya que el empleo de estas técnicas puede evitar la muerte en algunas situaciones fácilmente reversibles.

Las maniobras salvadoras son básicamente tres: apertura de vía aérea, taponamiento de hemorragias y posición lateral de seguridad. Durante el triage básico solamente debemos centrarnos en tratar los problemas que se exponen a continuación en la Tabla II.1.2:

Tabla II.1.2. Maniobras salvadoras en el triage básico

Problema	Maniobra salvadora
Obstrucción de la vía aérea	Apertura vía aérea (maniobra frente-mentón, etc.)
Hemorragias	Taponamiento de hemorragias
Inconsciencia con respiración presente	Posición lateral de seguridad

El triage básico se debe de basar en unos parámetros sencillos, de fácil memorización, sin recuerdos numéricos y sin evaluación médica.

■ Triage avanzado

El triage avanzado (TA) es la clasificación de víctimas, según su gravedad y pronóstico vital, para ser estabilizadas en el puesto sanitario avanzado (PSA) y para ser evacuadas a centros sanitarios. Sirve para distinguir a las víctimas críticas que precisan estabilización inmediata en el lugar del incidente, empleando para ello métodos más selectivos y precisos. Los objetivos del triage avanzado son:

- Establecer la prioridad para la estabilización entre las víctimas de un mismo grupo de gravedad (triage para la estabilización).
- Establecer un orden de evacuación y traslado de las víctimas, tras haber pasado por el puesto sanitario (triage de evacuación).
- La identificación de pacientes críticos que requieren de un centro hospitalario para su estabilización (cirugía, etc.).
- La identificación de pacientes con riesgo de inestabilización hemodinámica a corto-medio plazo.
- La identificación más precisa de la prioridad del resto de víctimas.

- La administración de antidotos (en caso de tratarse de incidentes químicos).
- Recabar una información más exacta de la situación de los pacientes de tal manera que el centro coordinador pueda distribuirlos entre los centros más idóneos según sus patologías y necesidades y de acuerdo con los recursos disponibles.
- Optimizar los recursos hospitalarios.

El triage avanzado (TA) debe ser realizado por personal sanitario, con formación en soporte vital avanzado al trauma y con formación en el manejo de IMV, pudiendo tratarse de médicos o de enfermeros. Este triage es la continuación del proceso llevado a cabo tras el triage básico (TB) y se desarrolla en la zona de asistencia sanitaria. Puede ser necesario material adicional para poderse llevar a cabo (como por ejemplo el uso de tarjetas de triage).

El TA se realiza por norma a la entrada del Puesto Sanitario Avanzado (PSA) cuando se trate de incidentes convencionales. Se comenzará siempre por el grupo de víctimas etiquetadas como rojas, luego con las amarillas luego con las verdes y por último con las negras.

La metodología de trabajo del TA se guía por una secuencia de preguntas que permitan seguir un orden lógico de actuación. Cuestiones como: el tipo de incidente, el tipo de víctimas a las que asistimos (pediátricas, adultas o ambos), el número de personas a las que hay que prestar asistencia y las condiciones del entorno, determinarán la aplicación de diferentes procedimientos. Una vez establecidos dichos criterios, las preguntas a resolver son⁵:

- Para un mismo nivel de gravedad ¿a qué víctima se atiende antes?
- Una vez estabilizadas, ¿qué orden de evacuación se establece?
- ¿Cómo se trasladan a las víctimas y a qué centros?

Para ello, el TA se divide en: (1) Triage para el tratamiento o estabilización; y (2) Triage para la evacuación a centros sanitarios.

La metodología propuesta por el CETPH para establecer un orden de prioridad asistencial es la del ABCDE para un mismo nivel de gravedad, basada en la Valoración Primaria del Paciente Traumático, desarrollada por el Advanced Trauma Life Support (ATLS)⁶ para incidentes convencionales, y la del AABCDDE Toxic Advanced Life Support (TOXALS) para incidentes químicos⁷. Así se atiende primero a aquéllos que presentan un problema crítico en:

- A. Obstrucción de la vía aérea
- B. Parada respiratoria, dificultad respiratoria...
- C. Hemorragia importante, inestabilidad cardiovascular, shock, PCR presenciada...
- D. Alteración nivel de conciencia, afectación neurológica.

También deberá tenerse en cuenta el plazo terapéutico, ya que una víctima con un problema muy evolucionado en C deberá ser estabilizada o tratada antes que otra con un problema no acuciante en B. La víctima será trasladada, en el PSA (Puesto Sanitario Avanzado), al lugar donde el responsable de tratamiento estabilizará y/o tratará a la víctima de acuerdo a la Valoración Primaria y en la medida en que se pueda, de acuerdo a la Valoración Secundaria. Algunos aspectos a tener en cuenta en esta fase son:

- Reevaluación del estado clínico.
- Prioridad quirúrgica o necesidad de recursos especiales.
- Respuesta al tratamiento o maniobras iniciales.
- Mecanismo lesional.
- Probabilidades de deterioro inmediato.
- Pronóstico vital o “posibilidades de sobrevivir”.

Una vez estabilizadas las víctimas ¿qué orden de evacuación se establece? Una vez que las víctimas han sido estabilizadas se derivarán a hospitales o centros útiles (noria de evacuación), estableciendo un orden de prioridad de acuerdo a unos sistemas de clasificación. El responsable de transporte le dirá la especialidad que precisa al Centro Coordinador y anotará el nombre del hospital en el sistema de registro correspondiente. Los parámetros que se pueden tener en cuenta a la hora de desarrollar un método de triage pueden ser:

Marcadores o índices de morbimortalidad

- Fisiológicos: TAS, GCS \leq 8, taquipnea, apnea, taquicardia, relleno capilar...
- Anatómicos: heridas penetrantes, mecanismo de lesión, amputaciones...
- Demográficos: edad, sexo.
- Clínicos: historial médico (patología previa), quirúrgico, medicación...

Marcadores de prioridad: plazo terapéutico

Estos parámetros han de ser aplicables en medio extrahospitalario, ágiles y de fácil memorización. A lo largo del presente libro se hará una revisión de algunos de estos parámetros, para luego proponer un método de triage que se adapte a la realidad de nuestro sistema de emergencias.

Bibliografía

1. <http://www.cetph.es>
2. ÁLVAREZ LÓPEZ J, PELÁEZ CORRES MN, RODRÍGUEZ SOLER AJ. Triage Básico. En: RODRÍGUEZ SOLER AJ, PELÁEZ CORRES MN, JIMÉNEZ GUADARRAMA LR. Manual de Triage prehospitalario. (1ª ed.) Barcelona: Editorial Elsevier, 2008. pp. 73-93.
3. ILLESCAS FERNÁNDEZ GJ. Triage: atención y selección de pacientes. Trauma 2006; 9:48-56.
4. KUO-CHIH CH, CHIEN-CHIH CH, TZONG-LUEN W. The Role Tabletop Exercise Using START in Improving Triage Ability in Disaster Medical Assistance Team. Annf Disast Med 2003; 2:14-22.
5. JIMÉNEZ GUADARRAMA LR, PELÁEZ CORRES M^a N, RODRÍGUEZ SOLER AJ; ÁLVAREZ LÓPEZ J. Triage avanzado. En: RODRÍGUEZ SOLER AJ, PELÁEZ CORRES M^a N, JIMÉNEZ GUADARRAMA LR. Manual de triage prehospitalario. Barcelona: Editorial Elsevier, 2008. pp. 95-130.
6. NAEMET. El paciente. En: PHTLS. Soporte vital básico y avanzado en el trauma prehospitalario. Barcelona: Editorial Elsevier, 2008. pp. 92-115.
7. BAKER DJ. Advanced life support for acute toxic injury (TOXALS). Eur J Emerg Med 1996; 3:256-262.

Análisis crítico de métodos de triage específico

A. Rodríguez Soler, T. Cuartas Álvarez, C. Martínez Monzón

El planteamiento del equipo investigador partía de la necesidad de establecer un algoritmo de triage avanzado para incidentes de múltiples víctimas (IMV, en adelante) en el área extrahospitalaria. Dicho árbol decisorio debería reunir los elementos para que un profesional sanitario, médico o enfermero, pueda tomar la decisión más adecuada según el estado clínico de la víctima y su pronóstico vital.

En la revisión bibliográfica realizada no se encontraron algoritmos de triage avanzado específicos para incidentes de múltiples víctimas, habiendo revisado tanto el modelo de sistemas de emergencia anglo-sajón como el franco alemán. En España, con la excepción del País Vasco que tiene desarrollado y publicado un procedimiento para el triage avanzado¹, ninguna Comunidad Autónoma dispone de un procedimiento específico en materia de triage. Los métodos de triage recomendados en las guías de actuación de emergencias publicadas por los distintos servicios de emergencias médicos extrahospitalarios (SEM) ponen de manifiesto que se recomiendan, en muchas de ellas, métodos de Triage Básico (TB) como única herramienta gestora de priorización de víctimas en IMV para el personal médico y de enfermería. Algunas guías recogen escalas de gravedad como herramienta de priorización^{2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12}.

El modelo de triage avanzado propuesto por el Servicio Vasco de la Salud (Osakidetza)¹³ tiene su base en el trabajo desarrollado por el Consejo Español de Triage Prehospitalario y Hospitalario (CETPH)¹⁴. De esta manera, se observa en el modelo propuesto por Osakidetza que en el Triage Avanzado de Estabilización se aplica la Valoración Primaria (del ATLS¹⁵) para IMV y en el Triage Avanzado para la Evacuación se aplica el Baxt Trauma Triage Rule^{16, 17}, donde a la víctima, una vez que está en situación de evacuación, se le coloca una tarjeta con la letra “H” rotulada con la letra del ABCD para identificar el problema que tiene más prioritario.

Nuestra investigación se ha centrado en identificar los parámetros de gravedad relevantes, estudiar las últimas evidencias científicas disponibles acerca de ellos y establecer los parámetros fisiológicos, lesiones anatómicas y mecanismos de lesión que son más relevantes para ser integrados en un algoritmo de triage

avanzado para ser aplicado por médicos y enfermeras, en base a los estudios publicados hasta septiembre de 2010. En la actualidad el TA lo conforman escalas de gravedad¹⁸ a las que se les ha asignado, según la puntuación obtenida, una prioridad, habitualmente en forma de código de colores. Dichas escalas, no están integradas en un algoritmo de toma de decisiones.

La necesidad de desarrollar un algoritmo de triage avanzado basado en parámetros decisorios de gravedad, de prioridad de evacuación y de factibilidad de uso viene dada por las siguientes tres razones:

1. Adecuar un árbol de decisión al modelo de asistencia sanitaria empleado en España, que está basado fundamentalmente en el modelo franco-alemán.
2. Determinar, en base a las últimas investigaciones publicadas, aquellos parámetros predictores de gravedad y/o de mortalidad que ayudan a decidir la prioridad según el estado de la víctima traumática, así como identificar de manera objetiva aquellas cifras de corte para discriminar grupos de riesgo.
3. Integrar en un solo algoritmo las diferentes herramientas a usar en el proceso del TA según el momento en que se encuentre la víctima.

Para la elaboración de este algoritmo de triage avanzado debemos tener claro el tipo de asistencia que se oferta en nuestro país. Partiendo del modelo asistencial, el desarrollo del algoritmo debe pivotar sobre estudios realizados para ser aplicados por personal sanitario. Así, no debemos importar métodos de triage para IMV de otros países con formas de trabajo diferentes a la nuestra en las que el personal que lo aplica es fundamentalmente de tipo paramédico. Dicho de otra manera, no debemos extrapolar a personal sanitario los resultados de estudios realizados sobre personal paramédico y aplicarlos en base a métodos de triage desarrollados para estos paramédicos.

Para el modelo existente en España, con personal sanitario trabajando en la calle, parece lógico pensar que deberemos desarrollar y aplicar métodos de triage adaptados a su formación, no limitándonos simplemente a exportar lo que aplican en otros países, máxime cuando procede de formas diferentes de asistencia prehospitalaria. Tampoco podemos confundir lo que es Triage Básico y Avanzado y los métodos de triage que deben integrar cada uno.

Nuestra investigación parte de las escalas de gravedad publicadas para aplicar por personal médico o de enfermería. En este ámbito, aunque nos hemos encontrado con una amplia variedad, solo unos pocos son de aplicación extrahospitalaria¹⁹. De entre los existentes se han seleccionado aquellos que son más usados o que tienen un mayor peso científico. Los más relevantes son los siguientes:

- *Triage Revised Trauma Score*²⁰ derivado del Revised Trauma Score y éste a su vez del Trauma Score.
- *Método Sort*^{21, 22} basado en el T-RTS donde los resultados son interpretados en categorías por colores.
- *Escala del Coma de Glasgow*²³.
- *Escala de CRAMS*²⁴.
- *Prehospital Index*^{25, 26i}.
- *Baxt Trauma Triage Rule*.
- *Trauma and Injury Severity Score (TRISS)*²⁷.
- *Injury Severity Score (ISS)*²⁸.
- *Abbreviated Injury Scale (AIS)*²⁹.

Estos últimos se utilizan una vez que la víctima traumática se encuentra ya en el hospital. Así, se puede afirmar que, si bien los métodos de triage básicos han sido diseñados específicamente para IMV, no ha sido así con los scores empleados para los métodos de triage avanzados que son de uso individual para situaciones particulares que no impliquen a múltiples víctimas, aunque su uso se ha extendido al campo de los IMV.

Un análisis de la evolución de las escalas indica una clara tendencia a aunar en una sola escala aquellos parámetros más relevantes y con mayor evidencia a la hora de pronosticar lesiones y determinar tiempos quirúrgicos. A su vez estos parámetros se agrupan según criterios fisiológicos, anatómicos o de mecanismos de lesión. Así, el T-RTS o el método Sort reúnen únicamente criterios fisiológicos. Otras escalas como el AIS, el ISS o el AP (Anatomical Profile)³⁰ reúnen sólo criterios anatómicos, mientras que otras escalas como el TRISS o el Baxt Trauma Triage Rule contemplan ambos tipos de criterios, fisiológicos y anatómicos.

Parámetros como la edad se tienen en cuenta para asignar puntuaciones en algunas escalas como el TRISS, e incluso grupos de trabajo como el *Task Force for Mass Critical Care* también incluyen la edad como un criterio de exclusión³¹. La tendencia de las escalas a incluir una mayor variedad de parámetros (fisiológicos, anatómicos...) obedece a que son más sensibles y específicos cuanto mayor sea dicha variedad. Así, además de incluir criterios fisiológicos y anatómicos, se están incluyendo criterios de mecanismo de lesión, de historia clínica, tratamiento, edad, etc.

La mayor representación encontrada en la bibliografía revisada que asocia criterios anatómicos, fisiológicos y de mecanismo de lesión, la constituye la *Guidelines for Field of Injured Patients* de los Centros para el Control y Prevención de Enfermedades (CDC) del Departamento de Salud y Servicios Humanos del gobierno de los Estados Unidos, con actualización periódica, si bien, como ya se ha comentado, es aplicable a pacientes individuales³².

Un análisis pormenorizado de los parámetros empleados por los distintos métodos y escalas a aplicar en el medio extrahospitalario revela como denominadores comunes los siguientes cinco elementos:

1. El empleo de la tensión arterial sistólica (TAS) como valor predictivo de gravedad, donde un punto a debatir sería el establecimiento de cifra de corte de la TAS mínima para ser considerada indicativo de riesgo vital. No existe un consenso sobre qué tensión sería la adecuada para establecerla como parámetro de mortalidad (parámetro fisiológico).
2. La falta de grados de evidencia de los parámetros empleados en la confección de las escalas.
3. Los mecanismos de lesión siguen unos patrones, provocando lesiones de diferente relevancia, a veces de difícil sospecha diagnóstica en el medio extrahospitalario y con no pocas dificultades para determinar la magnitud del daño (parámetros anatómicos).
4. La necesidad de determinar qué lesiones se beneficiarán más de un “cargar y correr” que de la demora de su traslado en el terreno por la realización de técnicas de estabilización y procedimientos que han demostrado poca relevancia de cara al pronóstico del paciente.
5. La ausencia de una base de datos de Trauma en nuestros hospitales impide el adecuado control de calidad de nuestra asistencia y el seguimiento y optimización de nuestras actuaciones a lo largo de la cadena asistencial en víctimas traumáticas. Los datos arrojados de este estudio sobre parámetros de mortalidad deberían contrastarse por medio de una base de datos. Esta carencia mutila todos los esfuerzos de investigación sobre triage extrahospitalario y hospitalario en víctimas que pueden beneficiarse de una cirugía precoz. La derivación urgente a cirugía, así como la implementación, y validación de un algoritmo de triage avanzado no puede analizarse de acuerdo a nuestra población, sino que deberá continuar utilizando únicamente los estudios derivados de otros países.

En las siguientes tablas están reflejadas las principales características de los métodos de triage tanto básicos como avanzados.

Tabla II.2.1. Comparación de los métodos de triage básicos

Método	Parámetros	Maniobras salvadoras	Uso parámetros /técnicas clínicas	Categorías	Sensibilidad/Especificidad	Recuento nº
CareFlight	Marcha	Apertura vía aérea	Palpación pulso radial	Inmediato (R)	82% 96%	NO
	Respiración apertura vía aérea			Urgente (A)		
	Obedece órdenes verbales			Demorable (V)		
	Pulso radial palpable			Fallecido (N)		
SHORT	Marcha	Apertura vía aérea	Ninguna	Prioridad 1 (R)	91,8% 97%	NO
	Respiración apertura vía aérea	Taponar hemorragias		Prioridad 2 (A)		
	Respuesta órdenes verbales			Prioridad 3 (V)		
	Habla sin dificultad			Prioridad 4 (N)		
	Signos circulación y hemorragias					
SIEVE	Marcha	Apertura vía aérea	Valoración FR	Inmediato (R)	45% 88%	Sí
	Respiración apertura vía aérea		Valoración RC	Urgente (A)		
	FR			Demorable (V)		
	RC			Fallecido (B)		

(continúa)

Comparación de los métodos de triage básicos (continuación)

Método	Parámetros	Maniobras salvadoras	Uso parámetros /técnicas clínicas	Categorías	Sensibilidad/ Especificidad	Recuento n°
MRCC	Marcha	Apertura vía aérea	Valoración respiración	Prioridad 1®	No se dispone de datos	NO
	Respiración	PLS	Valoración circulación / pulso	Prioridad 2 (A)		
	Circulación	Control hemorragias	Valoración conciencia	Prioridad 3 (V)		
	Conciencia	Control vía aérea		Prioridad 4 (N)		
	Hemorragia					

START	Marcha	Apertura vía aérea	Valoración respiración y determinación FR	Inmediato (R)	START 85% 86%	Sí
	Respiración	Control hemorragias		Demorable (A)	START	
	Obedece órdenes		Valoración RC / pulso radial	Menor prioridad (V)	modificado 84% 91%	
	RC			Expectante (N)		
	Pulso radial	Pulso radial				

SALT	Marcha	Apertura vía aérea	Palpación pulso radial	Inmediato (R)	?	NO
	Respiración apertura vía aérea	Control hemorragias	Distres respiratorio	Retrasado (A)		
		Antídotos autoinyección	Amenazas para la vida	Minimo (V)		
	Obedece órdenes	Descompresión torácica	Técnica de neumotórax tensión	Muerto (N)		
	Pulso periférico		Técnica inyección	En espera (G)		
Hemorragia		Valoración lesiones y pronóstico				

Comparación de los métodos de triage básicos (continuación)

Método	Parámetros	Tipo de variables	Uso parámetros /técnicas clínicas	Sensibilidad/ Especificidad	Uso extra-hospitalario	Recuento n°
T-RTS	FR	Fisiológicas	Determinación objetiva FR	60%	90%	Sí
	PAS		Determinación objetiva PAS			
	Glasgow		Valoración respuesta ocular Valoración respuesta verbal Valoración respuesta motora			

CRAM	Circulación	Fisiológico y anatómico	Valoración subjetiva circulación	69%	75%	Sí
	Respiración		Valoración subjetiva respiración			
	Abdomen/ tórax		Valoración subjetiva abdomen			
	Motor		Valoración subjetiva motricidad			
	Lenguaje		Valoración subjetiva lenguaje			

Pre-hospital Index	Fisiológico y anatómico	Determinación	objetiva PaS	no descrita	41%	Sí
	Pulso		Determinación objetiva FC			
	Respiración		Determinación subjetiva respiración			
	Conciencia		Determinación subjetiva conciencia			
	Heridas penetrantes tórax o abdomen		Determinación objetiva presencia o ausencia de heridas solamente			

Comparación de los métodos de triage básicos (continuación)

Método	Parámetros	Tipo de variables	Uso parámetros /técnicas clínicas	Sensibilidad/ Especificidad	Uso extra-hospitalario	Recuento n°
Baxt triage traum	Pas	Fisiológico anatómico	Determinación objetiva Pas	92%	92%	Sí
Rule	Glasgow motor Lesión penetrante		Valoración objetiva respuesta motora			

Bibliografía

1. Guía de Actuación en Incidentes de Múltiples Víctimas. Grupo de Trabajo en IMV de Emergencias de Osakidetza, 2009.
2. Guía de asistencia prehospitalaria a las urgencias y emergencias. Barcelona: Sistema de Emergencias Médicas. Generalitat de Catalunya. Departament de Salut, 2008.
3. Procedimientos de actuación del SAMU-Asturias para la asistencia en catástrofes y accidentes de múltiples víctimas. Oviedo: SAMU Asturias. Servicio de Salud del Principado de Asturias. Oviedo: Consejería de Salud y Servicios Sanitarios, 2006.
4. Compendio de guías y vías clínicas en urgencias extrahospitalarias en la Comunidad de Madrid. SUMMA 112. 2010. Madrid, Ed Aran, 2010.
5. Plan de asistencia a múltiples víctimas. Logroño: Servicio de Urgencias Médicas 061. Servicio Riojano de Salud, 2008.
6. Manual de Emergencias. 061 de Ceuta. Servicio de recursos documentales y apoyo institucional de la subdirección general de gestión económica y recursos humanos. Madrid: Instituto Nacional de Gestión Sanitaria. Ministerio de Sanidad y Consumo, 2008.
7. Guía rápida de AMV y Catástrofes. Santander: Gerencia de Atención Primaria. 061 Cantabria. 2007.
8. Guía de actuación clínica en las unidades móviles de emergencias. Gerencia de Emergencias Sanitarias Castilla y León. Gerencia Regional de Salud SACyL. Valladolid: Consejería de Sanidad. Junta de Castilla y León, 2006.
9. Plan de actuación en incidentes de múltiples víctimas y catástrofes. Vitoria: Servicio de publicaciones del Gobierno Vasco. Administración de la Comunidad Autónoma del País Vasco, 2002. Modificaciones posteriores cedidas por Emergencias Osakidetza.

10. Plan de Emergencias Fundación Pública Urgencias Sanitarias de Galicia-061. 2010. En: <http://www.sergas.es/Publicaciones/DetallePublicacion.aspx?IdPaxina=60020&IDCatalogo=1967>
11. Protocolo de actuación extrahospitalaria en el paciente politraumatizado. Sistema de emergencias sanitarias de Extremadura 061. En: www.medynet.com/usuarios/jraguilar/politrauma.doc
12. Protocolos de urgencias y emergencias. Plan andaluz de urgencias y emergencias. En: http://www.epes.es/anexos/publicacion/pub_20060508_1652/Protocolos_de_Urgencias_y_Emergencias_mas_Frecuentes_en_el_Adulto.pdf
13. Guía de Actuación en Incidentes de Múltiples Víctimas. Vitoria: Grupo de Trabajo en IMV de Emergencias de Osakidetza, 2009.
14. RODRÍGUEZ SOLER A. Manual de Triage Pre-hospitalario (1ª edición) Barcelona: Elsevier, 2008.
15. NAEMET. El paciente. En: PHTLS. Soporte vital básico y avanzado en el trauma prehospitalario. Barcelona: Elsevier, 2008. pp. 92-1.
16. BAXT WG, JONES G, FORTLAGE D. The trauma triage rule: A new, resource-based approach to the prehospital identification of major trauma victims. *Ann Emerg Med* 1990; 19:1401-1406.
17. EMERMAN CL, SHADE B, KUBINCANEK J. Comparative performance of the Baxt Trauma Triage Rule. *Am J Emerg Med* 1992; 10:294-297.
18. JIMÉNEZ GUADARRAMA LR, PELÁEZ CORRES M^a N, RODRÍGUEZ SOLER AJ, ÁLVAREZ LÓPEZ J. "Triage avanzado". En: RODRÍGUEZ SOLER, AJ; PELÁEZ CORRES, M^a N; JIMÉNEZ GUADARRAMA, L.R. Manual de triage prehospitalario. Barcelona: Elsevier; 2008. p. 95-130.
19. GARCÍA DE LORENZO A. Capítulo IV: Politraumatizados y Quemados. En: GARCÍA DE LORENZO A. Scores pronósticos y criterios diagnósticos en el paciente crítico (2ª edición) Madrid: Ed. Ergón, 2006, pp. 105-163.
20. CHAMPION HR, SACCO WJ, COPES WS. A revision of the Trauma Score. *J Trauma* 1989; 29:623-629.
21. HODGETTS TJ, MACKAWAY-JONES KL. Triage. En: Major Incident Medical Management and Support: The Practical Approach (2nd edition). London: BMJ Books, 2002. pp. 107-120.
22. HODGETTS TJ, PORTER C. Triag. En: Major Incident Management System (MIMS). London: BMJ Books, 2002. pp. 29-36.
23. TEASDALE GM, JENNETT B. Assessment of coma and impaired consciousness. *Lancet* 1974; 2:81-84.
24. GRAY A, GOYDER EC, Goodacre SW, Johnson GS Trauma triage: a comparison of CRAMS and TRTS in a UK population. *Injury* 1997; 28:97-101.
25. CHAMPION HR, SACCO WJ, COPES WS, GANN DS, GENNARELLI TA, FLANAGAN M. *J Trauma* 1989; 29:623-629.
26. KOEHLER JJ, BAER LJ, MALAFA SA, MEINDERTSMA MS, NAVITSKAS NR, HUIZENGA JE. Prehospital Index: a scoring system for field triage of trauma victims. *Ann Emerg Med* 1986; 15:178-182.
27. SCHULTER PJ. The trauma and Injury Severity Score (TRISS) revised. *Injury* 2010 Sep 17 (EPUB ahead off print).

28. BAKER SP, O'NEILL B, et al. The injury severity score: A method for describing patients with multiple injuries and evaluating emergency care. *J Trauma*. 1974; 14:187-196.
29. COMMITTEE ON MEDICAL ASPECTS OF AUTOMOTIVE SAFETY. Rating the severity of tissue damage. II. The comprehensive scale. *JAMA*. 1972; 220:717-785.
30. FANI-SALEK MH, VICKEN YT, TEREZAKIS SA. Trauma scoring systems explained. *Emergency Medicine*. 1999; 11:155-166.
31. DEVEREAUX AV, DICHTER JR, CHRISTIAN MD, DUBLER NN, SANDROCK CE, HICK JL, POWELL T, GEILING JA, AMUNDSON DE, BAUDENDISTEL TE, BRANER DA, KLEIN MA, BERKOWITZ KA, CURTIS JR, RUBINSON L. Task Force for Mass Critical Care. Definitive care for the critically ill during a disaster: a framework for allocation of scarce resources in mass critical care: from a Task Force for Mass Critical Care summit meeting, 2007. *Chest* 2008; 133(5 Suppl):51S-66S.
32. DEPARTMENT OF HEALTH AND HUMAN SERVICES. Centers for disease control and prevention. Guidelines for Field Triage of Injured Patients. Recommendations of the National Expert Panel on Field Triage. *MMWR* 2008; 57-68.

CAPÍTULO

II.3.

El triage en incidentes de múltiples víctimas en los Servicios de Emergencia en España

G. Garijo Gonzalo, P. Arcos González, N. Peláez Corres

Las guías y protocolos clínicos nacieron para intentar paliar la gran variabilidad observada en la práctica clínica de los profesionales y los centros sanitarios ante un mismo problema de salud. En la década de los años noventa, los estudios sobre esta variabilidad en la práctica clínica, el auge de la medicina basada en la evidencia y la consideración del paciente como una parte del proceso de toma de decisiones sobre su propia enfermedad, hicieron que aumentara el desarrollo de guías, protocolos, vías de actuación y procesos asistenciales en las instituciones sanitarias^{1,2,3,4}. Aunque muchas de estas herramientas están basadas en meta análisis o estudios con un nivel adecuado de evidencia científica, en algunas áreas determinadas de la Medicina estas guías siguen siendo más bien un compendio de experiencia clínica, opiniones de expertos y una reducida evidencia de resultados clínicos⁵.

Un área de conocimiento en el que resulta especialmente difícil encontrar protocolos o guías que estén basadas en la evidencia de resultados es el área de la Medicina de Emergencia prehospitalaria, especialmente si nos circunscribimos a la Medicina de Desastres o a la actuación en incidentes con múltiples víctimas^{6,7,8,9,10}. No obstante, la mayoría de los servicios de emergencias cuentan con su propio manual de procedimientos de actuación, editado o accesible públicamente en unos casos o como un manual de prácticas disponible para uso interno.

En este capítulo se estudia la existencia de recomendaciones sobre el uso de métodos de triage específicos y protocolos de actuación en el paciente politraumatizado, dada la relación entre las escalas y las clasificaciones de trauma con los métodos de triage existentes, en los sistemas de emergencia prehospitalaria de España. Para ello, se ha hecho una búsqueda de los documentos, manuales, guías o protocolos editados, o accesibles a través de Internet, de los servicios de emergencias médicas de las comunidades autónomas españolas. Debemos señalar que probablemente existen algunos procedimientos y procesos a los que no hemos tenido acceso. No obstante, el número y tipo de documentos localizados y analizados permite hacerse una idea razonable de la presencia de guías y protocolos de triage

y de sus características y orientación en el contexto de los sistemas de emergencia médica prehospitalaria en nuestro país.

Se han obtenido datos de trece de las diecinueve comunidades y ciudades autónomas españolas. En todos los manuales y libros de guías obtenidos existían protocolos de atención al politraumatizado. En la totalidad de los casos se recomendaba hacer la valoración primaria y secundaria del politraumatizado mediante la metodología del Soporte Vital Avanzado al Trauma de procedencia norteamericana (*Advanced Trauma Life Support, ATLS*)¹¹. En dos de las comunidades, Cataluña¹² y el País Vasco¹³, se recomienda también la utilización como escala de valoración pronóstica la Escala de Trauma Revisada (*Revised Trauma Score, RTS*).

En cuanto a los datos sobre recomendaciones en triage, se ha buscado el método o métodos protocolizados dentro de las guías o protocolos de actuación en incidentes de múltiples víctimas. Se consiguieron datos de ocho de las comunidades y ciudades autónomas. En cinco casos, el Principado de Asturias¹⁴, Madrid¹⁵, La Rioja¹⁶, Ceuta¹⁷ y Cantabria¹⁸, se recomienda como método de triage únicamente el método START o una modificación del mismo. En el caso de Castilla y León¹⁹ y el País Vasco²⁰ se cita el método SHORT y en uno de ellos se recomienda una secuencia de triages estructurada. Hay otras dos comunidades en las que se recomienda otro método o una escala para realizar el triage avanzado. En algunas comunidades, de las que sí conseguimos datos acerca de procedimientos o guías de actuación, éstas no recomendaban ningún método de triage concreto. Este fue el caso de Cataluña, Galicia²¹, Extremadura²² y Andalucía²³.

Parece claro que los procedimientos más presentes en los servicios de emergencias son aquéllos más habituales en la actividad asistencial, tanto los procesos fundamentales en la Medicina de Emergencias (parada cardiorrespiratoria, síndrome coronario agudo y asistencia al politraumatizado), como aquellos relativos a otras patologías emergentes frecuentes (disnea, complicaciones de la diabetes, intoxicaciones, etc.).

Todas las guías consultadas recogen pautas de actuación ante problemas no tan frecuentes que también pueden ser parte de la demanda asistencial. Precisamente es en este tipo de problemas en los que debemos contar con recomendaciones y protocolos de actuación claros a los que poder acudir, dado que el estar entrenado y permanecer al día es más complicado por su baja frecuencia. Sin embargo, llama la atención la escasa presencia de procedimientos relacionados con la asistencia a los incidentes con múltiples víctimas, y dentro de los casos en que se hace mención, el hecho de que no en todos se recomiende un método de triage específico.

Como conclusiones preliminares de esta revisión puede mencionarse que es generalizado, a nivel nacional, el manejo de la valoración primaria y secundaria

de la víctima traumática individual. Esto nos orienta a establecer este mismo enfoque asistencial en el diseño de un nuevo método de triage para ser usado en los incidentes con múltiples víctimas ya que supone una secuencia de exploración ágil, lógica y probablemente interiorizada ya por los equipos de emergencias. Orientar un algoritmo de triage con esta visión facilitará, por tanto, la memorización y su puesta en práctica en las situaciones con múltiples víctimas.

Otra conclusión importante es la aparente baja elaboración de los sistemas de triage aplicables en los incidentes de múltiples víctimas o, incluso, la ausencia de la planificación de esta práctica. Conscientes de que la improvisación supone aumentar exponencialmente el riesgo de errores en la práctica clínica, consideramos de necesidad el estudio y la revisión bibliográfica sobre triage y sobre los parámetros predictores de mortalidad, para diseñar un algoritmo de triage de incidentes de múltiples víctimas aplicable a nuestro sistema de trabajo y a nuestro tipo de recursos de soporte vital avanzado en emergencias extrahospitalarias.

Bibliografía

1. DANS PE. Credibility, Cookbook Medicine, and Common Sense: Guidelines and the College. *Ann Int Med* 1994; 120:966-968.
2. BERENQUER J, ESTEVE M, VERDAGUER A. La disminución de la variabilidad en la práctica asistencial: del marco teórico conceptual a la implementación. *Rev Calidad Asistencial* 2004; 19:213-215.
3. FERNANDEZ MARTÍN J et al. El Plan de Calidad de Atención Especializada del INSALUD. *Rev Esp Trasplantes* 2001; 10:184-187.
4. CARRASCO G et al. Las vías clínicas basadas en la evidencia como estrategia para la mejora de la calidad: metodología, ventajas y limitaciones. *Rev Calidad Asistencial* 2001; 16:199-207.
5. COOK DJ et al. The Relation between Systematic Reviews and Practice Guidelines. *Ann Int Med* 1997; 127:210-216.
6. GARCÍA GUTIÉRREZ JF, BRAVO TOLEDO R. Guías de práctica clínica en Internet. *Atención Primaria* 2001; 28:74-79.
7. Revisiones de la Biblioteca Cochrane. Accesible en: <http://www.bibliotecacochrane.com>
8. Evidence Based Medicine. Accesible en: <http://ebm.bmj.com/>
9. Biblioteca de Guías de Práctica Clínica del Sistema Nacional de Salud. Accesible en: <http://portal.guiasalud.es/web/guest/home>
10. Evidence-based clinical practice guidelines. Accesible en: <http://www.guideline.gov/index.aspx> U.S. Department of Health and Human Services.
11. Programa Advanced Trauma Life Support (ATLS). American College of Surgeons. Accesible en: <http://www.facs.org/trauma/atls/index.html>

12. Sistema d'Emergències Mèdiques. Guia d'urgències i emergències mèdiques. Barcelona: Generalitat de Catalunya. Departamento de Salud, 2008.
13. GRUPO DE TRABAJO EN IMV DE EMERGENCIAS OSAKIDETZA. Guía de actuación en incidentes de múltiples víctimas (1ª edición) Vitoria: Servicio Vasco de Salud-Osakidetza, 2009.
14. COMISIÓN DE CATÁSTROFES DEL SAMU-ASTURIAS. Procedimientos de actuación del SAMU-Asturias para la asistencia en catástrofes y accidentes de múltiples víctimas. Oviedo: Servicio de Salud del Principado de Asturias, 2006.
15. SUMMA 112 COMUNIDAD DE MADRID. Compendio de guías y vías clínicas en urgencias extrahospitalarias en la Comunidad de Madrid. Madrid: Editorial Arán, 2010.
16. Plan de asistencia a múltiples víctimas. SERVICIO DE URGENCIAS MÉDICAS 061. Logroño: Servicio Riojano de Salud, 2008.
17. INSTITUTO NACIONAL DE GESTIÓN SANITARIA. MANUAL DE EMERGENCIAS 061 DE CEUTA. Madrid: Ministerio de Sanidad y Consumo, 2008.
18. GERENCIA DE ATENCIÓN PRIMARIA 061 CANTABRIA. AMV Y CATÁSTROFES: Guía rápida. Santander: Servicio Cántabro de Salud, 2007.
19. GERENCIA DE EMERGENCIAS SANITARIAS CASTILLA Y LEÓN. Guía de actuación clínica en las unidades móviles de emergencias (Vol. II). Valladolid: Servicio de Salud de Castilla y León, 2006.
20. GRUPO DE TRABAJO EN IMV DE EMERGENCIAS OSAKIDETZA. Guía de actuación en Incidentes de Múltiples Víctimas. Vitoria: Administración de la Comunidad Autónoma de Euskadi, 2009.
21. Fundación Pública Urgencias Sanitarias de Galicia-061. Plan de Emergencias. Galicia, 2010. Disponible en : http://www.sergas.es/MostrarContidos_N3_T02.aspx?IdPaxina=40007&uri=/gal/Publicaciones/Docs/UrgSanitarias/PDF-1967-ga.pdf&seccion=0&hifr=650.
22. Sistema de emergencias sanitarias de Extremadura 061. Protocolo de actuación extrahospitalaria en el paciente politraumatizado. Disponible en: <http://www.medy-net.com/usuarios/jraguilar/politrauma.doc>
23. Plan Andaluz de Urgencias y Emergencias. Protocolos de Urgencias y Emergencias. Disponible en: http://www.epes.es/anexos/publicacion/pub_20060508_1652/Protocolos_de_Urgencias_y_Emergencias_mas_Frecuentes_en_el_Adulto.pdf.

Experiencia internacional en la aplicación de los métodos de triage

T. Cuartas Álvarez, R. Castro Delgado, C. Martínez Monzón

En la literatura científica se han publicado múltiples métodos de triage¹, aunque sólo algunos de ellos han tenido con posterioridad cierta relevancia, y con una evidencia científica muy limitada, en la literatura científica. Por ello, se han seleccionado aquéllos a los que con mayor frecuencia se hace referencia en las publicaciones sobre incidentes de múltiples víctimas (IMV, en adelante) y catástrofes.

El criterio de inclusión para los estudios y publicaciones es el que en ellos se muestren datos sobre el uso de determinados métodos de triage, ya sea en ejercicios simulados, en pacientes reales de trauma o en IMV reales.

■ Estudios con ejercicios simulados

Este tipo de estudios son los que tendrían un nivel más bajo de evidencia en el campo de la investigación en triage de múltiples víctimas. Aún así, representa una herramienta a tener en cuenta como paso previo a la utilización del método en incidentes reales. RODRÍGUEZ SOLER ha hecho una exhaustiva revisión de la sensibilidad y especificidad de los métodos de triage, aportando datos que provienen sobre todo de ejercicios simulados.

El método de triage SHORT es un método español publicado en el año 2005². Es un método de triage básico, y por tanto diseñado para personal no sanitario. Se estudió con 214 casos simulados en diferentes simulacros y prácticas de triage. Presentó una sensibilidad de 91,8% y una especificidad del 97% en cuanto a discriminación de víctimas graves del resto.

El sistema de emergencias médicas del departamento de bomberos de Nueva York publicó en 2006 un análisis de la aplicación del START en un ejercicio simulado³ con 130 actores. Consiguieron una sensibilidad del 78%.

Recientemente se ha publicado un estudio en el que se determina la precisión del método SALT en un incidente simulado⁴. Se clasificaron y estudiaron a un total de 235 pacientes simulados (maniqués y actores) en distintos escenarios. Los datos publicados son:

- Sensibilidad: 83%
- Sobretriage: 6%
- Infratriage: 10%
- Especificidad para rojos (obtenida): 96%

Este estudio dio pie a la publicación de una interesante carta al director⁵ y su posterior contestación⁶. Los autores de la carta, autores a su vez del método Sacco⁷, recomiendan que los profesionales de los sistemas de emergencias deben evaluar a los pacientes de un IMV de la misma manera en que lo hacen en la emergencia diaria para evitar errores por el uso infrecuente de los métodos de triage. Además, ponen de manifiesto la dificultad de priorizar entre dos pacientes rojos, y el que métodos como el START o el SALT no tienen en consideración la probabilidad de empeoramiento de paciente, algo que a nuestro entender se soluciona con un triage continuo. Los autores de la carta apoyan su opinión sobre la variabilidad del START en un estudio⁸ en el que en un ejercicio de triage con 45 pacientes y que realizaron 70 equipos, el número de pacientes clasificados como rojos fue entre 4 y 44.

■ Estudios con pacientes reales de trauma

En el año 2001 GARNER publicó un estudio clásico sobre métodos de triage en el que se analiza la sensibilidad y especificidad de distintos métodos de triage⁹ analizando 1.144 pacientes de dos centros de trauma, con la limitación de que estos pacientes no proceden de IMVs. Los datos publicados son los siguientes:

- START (sens. 85%; especific. 86%)
- START modificado (sens. 84%; especific. 91%)
- Sieve (relleno capilar): (sens. 45%; especific. 89%)
- Sieve (frecuencia cardiaca): (sens. 45%; especific. 88%)
- CareFlight: (sens. 82%; especific. 96%)

En este estudio además establece la sensibilidad y especificidad de parámetros fisiológicos individuales asociados a lesión grave (frecuencia respiratoria ma-

yor de 29; Glasgow motor menos de 6; tensión arterial sistólica menor de 80; relleno capilar mayor de 2; frecuencia cardíaca mayor de 120). Los que tuvieron una mayor asociación con lesión grave fueron el Glasgow motor y la tensión arterial sistólica.

Los métodos de triage también han sido testados con pacientes pediátricos. En el año 2006 se publicó un estudio¹⁰ en el que se analizaron distintos métodos de triage en IMV (Pediatric Triage Tape, CareFlight, JumpSTART y START) y se calculó su sensibilidad y especificidad para pacientes pediátricos. Los datos fueron obtenidos de pacientes pediátricos traumáticos de una unidad de trauma. La comparación se hizo con el ISS y con el NISS. Los resultados obtenidos para pacientes graves tomando como patrón el ISS fueron:

- Pediatric Triage Tape
 - Sensibilidad: 37,8%
 - Especificidad: 98,6%
- CareFlight
 - Sensibilidad: 48,4%
 - Especificidad: 98,8%
- JumpSTART
 - Sensibilidad: 3,2%
 - Especificidad: 97,8%
- START
 - Sensibilidad: 31,3%
 - Especificidad: 77,9%

Los autores recomiendan finalmente no usar el START ni el JumpSTART para pacientes pediátricos. Dados estos resultados, es de destacar que como en un IMV podrá haber pacientes pediátricos junto con adultos, debe de desarrollarse un método de triage válido para ambos tipos de pacientes.

En el año 2007, GEBHART y PENCE publicaron¹¹ un estudio para evaluar la eficacia del método START en predecir la probabilidad de mortalidad de pacientes traumáticos en un IMV. Se tuvo en cuenta la frecuencia respiratoria menor de 30, el pulso menor de 100 y el Glasgow mayor de 14, dando un punto en cada caso. La supervivencia fue del 75% en los pacientes con la máxima puntuación, y con la afectación de dos parámetros, la mortalidad fue del 50%. Dados que estos parámetros forman parte de la evaluación del START, los autores concluyen que el START es un método válido de triage en IMV con pacientes traumáticos. De todas formas, la limitación de este estudio radica, como en todos los realizados con pacientes traumáticos de la emergencia diaria, en que estos pacientes probablemente no tengan las mismas características que los pacientes de un IMV. Por

ejemplo, una frecuencia respiratoria mayor de 30 en un paciente que entra en urgencias sobre una camilla puede ser un parámetro de gravedad, pero en el caso de un IMV, un paciente con esa frecuencia respiratoria puede estar teniendo una crisis de ansiedad.

■ Estudios con pacientes reales en incidentes de múltiples víctimas

Estos estudios son los que más aportan a la hora de analizar la aplicación de un determinado método de triage. Una limitación que tienen es que los fallos observados pueden ser debidos a fallos en el propio método o a una incorrecta aplicación del mismo, esto último debido a factores dependientes de los profesionales o del propio entorno del IMV. Hasta la fecha es imposible distinguir a cuál de estos dos hechos se deben los fallos. De todas formas, y dado que los métodos de triage se desarrollan para ser aplicados en incidentes reales, todos los factores que puedan alterar la decisión de triage deben de ser tenidos en consideración (situación caótica, características del incidente, dificultad de aprendizaje del método, preparación del personal encargado de aplicar el método, etc.). Por todas estas causas, no es posible realizar un análisis comparativo de los distintos resultados obtenidos debido a la heterogenicidad de los entornos en que se realizaron los estudios (distinto IMV, distinta localización geográfica, distinto Sistema de Emergencias, distinto grado de preparación del personal sanitario, etc.). Otro aspecto a tener en cuenta es que prácticamente todos los métodos de triage valoran en primer lugar la capacidad de caminar, y en caso afirmativo clasifican al paciente como verde o de baja prioridad. Independientemente de la sensibilidad y especificidad que este parámetro tiene y a la que se hace referencia más adelante, hay estudios que demuestran que realizaríamos un importante infratriage en el uso del START con pacientes con patologías médicas¹².

En un estudio publicado en el 2007^{13, 14} se describe la respuesta del sistema de emergencias a un IMV real con 27 víctimas, 26 de ellas clasificadas a nivel prehospitalario. El método de triage fue el START, y publican un sobretriage del 69% y un infratriage del 10%. Analizando los datos del estudio, se puede calcular:

- Sensibilidad: 73%
- Especificidad para rojos: 95% (ISS \geq 15)
- Especificidad para amarillos: 86% (ISS 9-14)
- Especificidad para verdes: 100%

También en el 2007 se analizó a posteriori la aplicación del método START en un accidente de tren con 132 pacientes¹⁵. Los datos publicados son:

- Sobretriage: 49%
- Infratriage: 2%
- Sensibilidad verdes: 47,8%
- Sensibilidad amarillos: 57,1%
- Sensibilidad rojos: 100%
- Especificidad verdes: 84,2%
- Especificidad amarillos: 11,5%
- Especificidad rojos: 84,9%

Los autores reconocen la limitación del estudio debido a que no se puede saber si los fallos son debidos a la metodología START propiamente dicha o a la dificultad de aplicarlo en un medio hostil. Esto será una constante en la aplicación de todos los métodos de triage a nivel extrahospitalario, y lo realmente importante será su aplicación en incidentes reales.

En el año 2006 ASHKENAZI et al publicaron un estudio¹⁶ en el que midieron la precisión del triage realizado a las puertas de urgencias tras dos atentados terroristas con múltiples víctimas, usando como control para la gravedad del paciente el ISS y el Israel Defense Forces classification of severity of injury. El triage fue realizado por un cirujano de trauma siguiendo las recomendaciones ATLS (Advance Trauma Life Support). En total se analizaron 94 pacientes de un total de 104. Los datos que se obtienen a partir de su publicación, usando el ISS como patrón, son:

- Sensibilidad: 86%
- Especificidad rojos: 81%
- Especificidad amarillos: 93%
- Especificidad verdes: 76%

Los datos publicados por los autores son:

- Infratriage para rojos según IDF: 53%. Dato muy negativo para una correcta gestión clínica de los pacientes.
- Infratriage para rojos según ISS (obtenido): 27%

Otros datos que se pueden obtener del estudio tomando como referencia el ISS son:

- Sobretriage global: 7,5%
- Infratriage global: 6,3%

Este estudio aporta datos importantes. Por un lado, la dificultad para tener un parámetro de referencia a la hora de analizar la precisión del triage, ya que según se use el ISS o el IDF, los datos varían de manera importante. Por otro lado, los datos de sensibilidad y especificidad que hemos calculado a partir de los datos publicados son mejores que en los casos de IMVs reales en los que se ha utilizado el START, lo cual nos hace suponer que la formación clínica de la persona que hace el triage es un elemento tan importante o más que el método de triage empleado, ya que en este caso la aplicación de los conceptos del ATLS es realizada por un médico con formación en atención al paciente traumático.

En el International Conference of Emergency Medicine del año 2008 se presentó un estudio en el que se validaron los métodos de triage START, Sieve y CareFlight con pacientes de los atentados de Londres del 2005¹⁷. En este caso utilizan como método de comparación el *Baxt Criteria*. Los criterios de Baxt son: drenaje de neumotórax, fluidos endovenosos por tensión arterial menor de 90 o ausencia de pulso radial, transfusión sanguínea, ventilación mecánica o proceso invasivo de la vía aérea, medición de presión intracraneal o evidencia de estar elevada e intervención quirúrgica no ortopédica (excepto estabilización pélvica) con hallazgos positivos. Los tres métodos de triage obtienen unos resultados similares: 50% sensibilidad para rojos y 100% especificidad para rojos.

Un estudio publicado en el año 2008¹⁸ analiza la respuesta integral del sistema de emergencias ante un IMV real. Concretamente el colapso de un puente. Al analizar el triage que se hizo en el lugar del accidente, reconocen que no se utilizó ningún método concreto, sino más bien el conocimiento clínico de los paramédicos encargados del triage. En base a la alteración del estado mental, al igual que en el START los pacientes fueron clasificados como rojos. Sin embargo determinados pacientes que según el START hubiesen sido clasificados como verdes por poder caminar, fueron clasificados correctamente como rojos por parte del responsable del triage. Concretamente una lesión torácica abierta que falleció por laceración hepática y dos pacientes con fracturas espinales. Dos pacientes que no caminaban y según el START serían amarillas fueron clasificadas correctamente como rojas por abdomen en tabla en un caso y por palidez en el otro, y ambas tenían lesiones abdominales con sangrado.

Esto nos demuestra que el START falla en la identificación de pacientes potencialmente graves pero que todavía mantienen unas constantes vitales dentro del rango de la normalidad y que les permiten caminar. Los autores reconocen la utilidad del START, pero ponen de manifiesto que para profesionales con experiencia y formación, como es el caso del sistema de emergencias de nuestro país, el examen clínico y los síntomas deben de tenerse en consideración junto con los signos vitales.

El estudio más reciente que analiza la efectividad en la aplicación de una metodología de triage ha sido publicado a finales del año 2009^{19, 20}. En este estudio se analiza la aplicación del START tras un accidente de tren con 262 heridos, de las que se conservaron registros en 148 pacientes. En este caso el modelo de comparación del método START lo hacen con el *Baxt Criteria* al igual que en el estudio de los atentados de Londres. Los pacientes con algunos de los criterios de BAXT²¹ serían rojos, los que no tenían ningún criterio pero fueron ingresados serían amarillos, y el resto verdes. Los autores consideran que un método de triage válido debe de tener una sensibilidad y especificidad del 90%. En el caso estudiado, los resultados fueron:

- Sensibilidad: 44,6% (100% para rojos)
- Especificidad para rojos: 77,3%
- Sobretriage: 53%

Independientemente de todos los datos estadísticos, destaca la baja sensibilidad obtenida y el alto índice de sobretriage. Los autores analizan los fallos detectados. Así, de los 22 pacientes clasificados inicialmente como rojos, sólo 2 lo eran en base al criterio del Baxt Criteria modificado. De ellos 6 eran verdes (3 por posibles pérdidas de conocimiento, 1 por hiperventilación debido a ansiedad, y los otros dos no fueron analizados). Este hecho pone de manifiesto un importante sobretriage que podría aumentar la mortalidad de los pacientes críticos, ya que los autores no especifican en qué orden fueron atendidos los pacientes rojos, algo importante porque la mayoría no lo eran y se pudieron destinar recursos a pacientes que no los necesitaban en detrimento de los pacientes realmente graves.

El filtro de “caminan-no caminan” tiene una especificidad de casi el 90% y una sensibilidad de casi el 100%. Aún así, es algo a tener en cuenta en aquellos pacientes que caminan pero que puedan tener lesiones con compromiso vital, algo que no es deseable y que en un sistema medicalizado como el español debe de ser evitado. El principal problema en el caso estudiado fue el sobretriage, y los principales errores fueron el no asignar como verdes a pacientes que caminaban, pacientes con amnesia clasificados como rojos y pacientes en camilla clasificados como no reambulantes. Entre estos últimos había 18 amarillos y 4 rojos que realmente eran verdes.

En resumen, este estudio pone de manifiesto una alta tasa de sobretriage del método START aplicado en un incidente real.

La revisión realizada pone de manifiesto la gran variabilidad de resultados que se obtienen en los diferentes estudios. Esto es debido a distintos factores a tener en cuenta:

- Los estudios no son comparables ya que se han realizado en condiciones totalmente distintas en cuanto a tipo de heridos, formación de los profesionales o condiciones del simulacro.
- Hay estudios realizados en un simulacro, otros con pacientes traumáticos individuales y otros con IMVs reales.
- Los resultados dependen no sólo de la aplicación correcta del método de triage, sino de la pericia por parte del profesional que lo aplica, por lo que el sobretrriage o infratriage depende de factores no controlados.
- En el caso de incidentes reales, no se sabe si los fallos en el triage son debidos al método en sí o a la dificultad de su aplicación en el terreno, o incluso, tal y como se comenta anteriormente, a la falta de conocimiento del método.

En resumen, los resultados sólo son válidos para decir que en unas determinadas condiciones, en un sistema de emergencias concreto e incluso con unos profesionales concretos se han obtenido unos determinados resultados. Esta falta de validez científica de los resultados es debido a una falta de estandarización en los test pilotos de los sistemas de triage. Por tanto, es esperable que un método de triage válido para unas circunstancias, o incluso para un determinado sistema de emergencias, no sea tan válido a la hora de aplicarlo en otros lugares. Es por ello por lo que es importante el diseño de métodos de triage adaptado a cada realidad.

Bibliografía

1. RODRÍGUEZ SOLER AJ, PELÁEZ CORRES MN, JIMÉNEZ GUADARRAMA LR. Manual de Triage Prehospitalario (1ª ed). Barcelona: Elsevier, 2008.
2. PELÁEZ CORRES NP et al. Método SHORT. Primer triage extrahospitalario ante múltiples víctimas. *Emergencias* 2005; 17:169-175.
3. SCHENJER JD et al. Triage accuracy at a multiple Casualty incident disaster drill: the emergency medical service, FIRE department of New York City experience. *J Burn Care Research* 2006; 27:570-575.
4. BROOKE LERNER E et al. Use of SALT triage in a simulated mass-casualty incident. *Prehosp Emerg Care* 2010; 14:21-25.
5. NAVIN DM, SACCO WJ. Science and evidence-based considerations for fulfilling the SALT triage framework (letter to the editor). *Disast Med and Pub Health Prepared* 2010; 4:10-12.
6. BROOKE LERNER E et al. (reply). *Disast Med and Public Health Preparedness* 2010; 4:12

7. SACCO WJ et al. Precise formulation and evidence-based application of resource-constrained triage. *Acad Emerg Med* 2005; 12:759-770.
8. NAVIN M, WADDELL R. Triage is broken. *EMS magazine* 2005; 34:138-142.
9. GARNER A et al. Comparative análisis of multiple-casualty incident triage algorithms. *Annals Emerg Med* 2001; 38:541-548.
10. WALLIS LA, CARLEY S. Comparison of paediatric major incident primary triage tools. *Emerg Med J* 2006; 23:475-478.
11. GEBHART ME, PENCE R. START triage, does it work?. *Disaster Manag Response* 2007; 5:68-73.
12. MADSEN BE et al. Potential Under-triage of acute non-traumatic conditions using the simple triage and rapid treatment system. *Ann Emerg Med* 2005; 46:S69.
13. KAPLOWITZ et al. Regional Health system response to the Virginia Tech mass Casualty incident. *Disaster Med Public Health Preparedness* 2007; 1(suppl 1):S7-S8
14. ARMSTRONG JH, FRYCKBERG ER. Lessons from the response to the Virginia Tech shootings (invited commentary). *Disaster Med Public Health Preparedness* 2007; 1(suppl 1):S9-S13.
15. KAHN C et al. Does START work? An outcomes-level assessment of use at a mass Casualty event. *Acad Emerg Med* 2007; 14suppl 1:S12-S13.
16. ASHKENAZI I et al. Precision of in-hospital triage in mass-casualty incidents after terror attacks. *Prehosp Disast Med* 2006; 21:20-23.
17. WALTER CK. Comparative validation of major incident triage Systems using data from the london bombings July 7th 2005. *Ann Emerg Med* 2008; 51:531-532.
18. HICK JL et al. Emergency medical services response to a major freeway bridge collapse. *Disaster Med Public Health Preparedness* 2008; 2(suppl 1): S17-S24.
19. KAHN CA et al. Does START triage work? An outcomes assessment after a disaster. *Ann Emerg Med* 2009; 54:424-430.
20. BURNSTEIN JL. Mostly dead: Can science help with disaster triage?. *Ann Emerg Med* 2009; 54:431.
21. BAXT WG, UPENIEKS V. The lack of full correlation between the Injury Severity Score and the resource needs of injured patients. *Ann Emerg Med* 1990; 19:1396-1400.

Triage y derivación de heridos en incidentes con múltiples víctimas causadas por explosiones de bombas terroristas

I. Ashkenazi, B. Kessel, O. Olsha y R. Alfici

■ Introducción

Los incidentes con múltiples víctimas (IMVs) por explosiones terroristas han introducido un nuevo tipo de lesión en la infraestructura prehospitalaria y hospitalaria. Es “nuevo” en dos sentidos:

- a) Un mecanismo de lesión que es percibido como diferente del trauma cerrado y penetrante.
- b) Una logística de la respuesta que es diferente de la experiencia cotidiana, ya que en el IMVs necesitamos abordar simultáneamente múltiples víctimas en lugar de una sola o, como mucho, un grupo de ellas.

El componente aditivo de la explosión ha cambiado el patrón de daño visto en comparación con los escenarios de otros traumas. Aún no se ha estudiado lo suficiente para decidir cuánto y de qué manera es el mecanismo de lesión después de las explosiones realmente diferente a los mecanismos de lesión que se ve en el escenario de un trauma cotidiano. Hay necesidad de un consenso para decidir si, en una situación donde hay supervivientes múltiples después de un ataque con bombas, se requiere un cambio en las prioridades de tratamiento en relación a las guías de tratamiento cotidiano de las víctimas de trauma. Debemos de ser muy cautelosos a la hora de recomendar posibles cambios en la práctica aceptada en el tratamiento de lesiones contusas y penetrantes, cuando existen víctimas de explosiones terroristas. Debemos ser cuidadosos ya que estas guías se basan en miles de pacientes y cientos de estudios, algunos de los cuales están bien estructurados. Debemos ser cuidadosos ya que nuestra población de pacientes es pequeña, los datos son pobres, y no hay estudios clínicos experimentales.

Por último, pero no menos importante, debemos recordar que la mayoría de las lesiones físicas vistas en explosiones son efecto de trauma cerrado y penetrante.

■ Fase prehospitalaria

El personal prehospitalario de emergencia en respuesta a un IMV tiene una de tres opciones:

- a) Triage y estabilización en el lugar.
- b) *Scoop and run*.
- c) Establecer sitios secundarios de triage.

Triage y estabilización en el lugar

El triage y la estabilización en el lugar es una política defendida por RIGNAULT, CARLI y sus colegas franceses^{1,2}.

Este sistema ha sido adoptado por otros países europeos y, de acuerdo con esta política, las víctimas son primero estabilizadas en el lugar antes de ser enviadas a todos los hospitales disponibles:

- i. Los equipos de rescate son enviados desde los departamentos de bomberos o de las unidades especiales de emergencia (SAMU). Cada uno de los equipos de rescate incluye a técnicos de emergencia medicas (EMT) e intensivistas con experiencia llamados reanimadores. Los médicos del equipo son responsables de evaluar la magnitud del problema y el número de personas heridas.
- ii. Se fija un área de triage en la zona más adecuada. Se elige un lugar que pueda garantizar la seguridad, brindar atención conveniente y realizar la evacuación. El acceso a la zona está estrictamente controlado por la policía. Todas las víctimas son transportadas a la zona donde son registradas y recibirán soporte vital básico y avanzado de acuerdo a la necesidad.
- iii. Uno de los objetivos principales de la zona de triage consiste en clasificar a las víctimas con lesiones físicas de acuerdo a su gravedad: prioridad inmediata (urgencia absoluta), o prioridad secundaria (urgencia relativa). Los heridos graves son tratados y transportados al hospital adecuado antes que los heridos leves. La prioridad máxima de evacuación es para que

- aquellos que sufren lesiones penetrantes y los que están hemodinámicamente inestables.
- iv. Los equipos de rescate están provistos de un equipamiento completo para monitorización, intubación y ventilación asistida, así como de diversos fluidos que incluye sangre tipo O- y, por lo tanto, tienen la capacidad de iniciar el tratamiento de las víctimas más graves en el lugar (hasta 10 unidades de sangre fueron administradas a un paciente en la fase prehospitalaria).
 - v. Las personas que están presentes en el lugar y no han sufrido lesiones físicas son evaluadas, tratadas y luego enviadas a casa.
 - vi. Se cumplimenta un registro de cada víctima que servirá más tarde para evaluar el suceso.

Según RIGNAULT Y DELIGNY, quienes resumieron una serie de incidentes con bombas que tuvieron lugar en París entre diciembre 1985 y septiembre 1986. “A pesar del hecho de que las víctimas no fueron trasladadas al hospital más cercano y del tiempo invertido para estabilizarlos primero (o quizás por eso), ningún paciente murió durante el transporte... Esta política de intentar estabilizar primero con los médicos en el lugar del accidente se ha establecido desde hace muchos años en toda Francia para todo tipo de emergencia exterior, sobre todo accidentes de tráfico. El sistema, probado todos los días, funciona sin problemas... Sus limitaciones... requiere una gran cantidad de medios de transporte... paramédicos entrenados y médicos de emergencia jóvenes capacitados”.

Otras ventajas de este sistema incluyen la prevención del desbordamiento de los hospitales, y no perder el tiempo en el tratamiento de lesiones específicas (por ej., los pacientes con lesiones craneales son enviados a los hospitales con especialidad de neurocirugía).

En cuanto al triage de los pacientes entre hospitales, los equipos de rescate están bien familiarizados con el sistema hospitalario y saben cuántos y que tipos de pacientes deben ser enviados a cada hospital; hay una comunicación continua a fin de que los equipos del hospital sepan y se preparen de antemano de acuerdo al tipo de lesiones, cuántos pacientes van a recibir y en qué tiempo¹.

Hay 2 limitaciones con este sistema en lo que a la aplicación del IMV se refiere:

1. El éxito de la respuesta francesa al IMV debe de ser atribuida al hecho de que es el mismo sistema que responde al trauma de todos los días, está bien equipado y los procedimientos bien ensayados.
2. Tanto las víctimas como el equipo médico siguen siendo vulnerables en caso de un segundo ataque terrorista, siempre y cuando se encuentren cerca del lugar del primer ataque.

Scoop and Run

La política de *scoop and run* es practicada en muchos países occidentales de forma cotidiana por los servicios de emergencia prehospitalaria. Los dos fundamentos en los que se basa esta política son:

- La seguridad de las víctimas y del equipo médico se ve amenazada por la persistencia cerca del lugar del ataque.
- El beneficio de la reanimación inmediata es insignificante en caso de que el tratamiento definitivo esté disponible en un hospital de la cercanía.

Los problemas principales de estas políticas son 2:

1. Las víctimas pueden ser inadecuadamente distribuidas entre los hospitales. Los datos de los servicios de emergencia israelíes de 33 incidentes diferentes referentes a 1.386 víctimas revelan que, tanto en regiones urbanas como rurales, la inmensa mayoría de las víctimas, incluidos los heridos graves, fueron trasladados a los hospitales cercanos⁵. Sólo el 35% de las víctimas con lesiones graves fueron trasladados a centros de trauma de nivel 1. El traslado secundario entre los centros médicos y centros de traumas apenas se empleó. El impacto en la supervivencia es desconocido. A excepción de los datos limitados de los 3 hospitales de New York el 11 de Septiembre del 2001, se desconocen datos relativos a las diferencias de mortalidad hospitalaria entre centros designados de trauma y otros hospitales^{6,7}.
2. No hay datos para apoyar la premisa de que el *scoop and run* mejore la supervivencia de estos pacientes. Se sugiere que la proporción de víctimas en que la hemorragia interna pueda haber sido un factor que contribuyó a la muerte puede servir como un indicador de si el *scoop and run* es la opción adecuada en el terrorismo urbano (Tabla II.5.1). Aunque los números son pequeños, los datos disponibles indican que una proporción considerable de las víctimas que finalmente murieron en el hospital sufrieron de hemorragia interna grave; sin embargo, los datos de la Tabla II.5.1 también sugieren que algunas medidas pueden ser apropiadas antes de que las víctimas sean rápidamente trasladadas a los diferentes hospitales. Estas medidas incluyen la intubación y oxigenación en casos con *blast* pulmonar grave y lesión craneal grave, la inserción de un tubo torácico en neumotórax y el control rápido de la hemorragia externa.

Tabla II.5.1. Muertes intrahospitalarias donde la hemorragia pudo contribuir de manera significativa

	Muertes Intra hospitalarias *	Hemorragias internas	
		Factor contribuyente significativo	Factor contribuyente No significativo
RIGNAULT ¹	7	3 Sangrado facial masivo Laceraciones hepáticas múltiples Lesiones abdominales y torácicas	4 <i>Blast</i> pulmonar x 2 Hemorragias externas Lesión craneal
BIANCOLINI ³	4	2 Laceración hepática Laceración de la vena porta	2 Lesión por aplastamiento Shock cardiogénico
DE CEBALLOS ⁴	5	3 Desgarro aorta torácica Hemotórax bilateral Hemorragia retroperitoneal profusa	2 Lesión craneal x 2
TOTAL	16	8	8

* No incluye víctimas que murieron inmediatamente a su llegada al hospital y cuyas causas de muerte no fueron definidas.

Sitios secundarios de triage

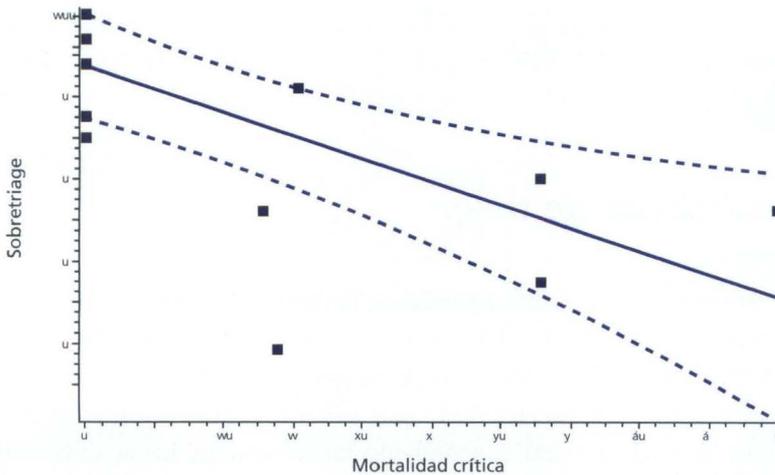
Una tercera opción que se ha sugerido es la creación de un área de triage secundario independiente del lugar del ataque y de los hospitales de tratamiento definitivo. Los objetivos de este sitio secundario son dos: permite la protección del personal médico al mantenerlo alejado lo más posible de la zona más vulnerable a nuevos ataques, y ayuda a evitar la saturación innecesaria de los hospitales de un gran número de víctimas que no son consideradas como críticas (véase más adelante la discusión de sobretrriage).

La implementación de un sitio de triage secundario en un caso real de terrorismo urbano nunca ha sido descrita. Nosotros anticipamos que esta solución puede llegar a tener un impacto negativo sobre las víctimas con lesiones de riesgo vital. Los IMVs urbanos comúnmente causan graves embotellamientos de tráfico, y las ambulancias que se acercan al lugar del ataque pueden no ser capaces de trasladar sus víctimas a un lugar alternativo de triage sin cierto retraso. La carga y descarga de heridos en las ambulancias de una forma segura también requiere

mucho tiempo. Por lo tanto, la aplicación de un plan que implique un sitio de triage secundario no puede llevarse a cabo sin tener en cuenta que el intervalo de tiempo entre las labores de rescate en el lugar del ataque y su tratamiento definitivo en los hospitales puede verse retrasado considerablemente.

También nos cuestionamos el significado de “sobretriage”, que es la razón de la creación de sitios de triage secundario^{8,9}. El triage excesivo o “sobretriage” ha demostrado estar relacionado con el aumento de la mortalidad en una serie de 10 IMVs. Desde su publicación, hace casi 20 años, nunca ha sido reevaluado. Se reproduce a continuación la mortalidad crítica en función de sobretriage en 16 IMVs tras los atentados terroristas tratados en el Hillel Yaffe Medical Center (HYMC) (Fig. II.5.1). El coeficiente de correlación (r) fue de -0.6787 ($p=0.0038$), es decir, la relación entre sobretriage y la mortalidad crítica en HYMC fue negativa. Nuestros datos están limitados por el pequeño número de pacientes. Se recomienda, pues, una reevaluación de la relación entre sobretriage y la mortalidad hospitalaria.

Fig. II.5.1. Mortalidad crítica como una función de sobretriage



Una solución alternativa para el sitio de triage secundario es la transformación del hospital más cercano en un sitio de triage. El concepto de hospital de triage, adoptado de los militares, describe que los heridos se retiran rápidamente del lugar de la explosión hacia un centro médico, donde se logra la estabilización primaria de dichos pacientes y, ya estables, se transportan al hospital establecido¹⁰.

Aunque el concepto ha sido descrito con anterioridad, nunca se ha aplicado plenamente en escenarios urbanos¹¹. Por otra parte, parece que incluso en IMVs

relativamente importantes descritos en la literatura, los hospitales receptores se resistían a transferir a sus pacientes después de la estabilización (ver Tabla II.5.2).

Tabla II.5.2. Traslado secundario de víctimas en IMVs seleccionados

Referencia	IMV	Nº Ingresos en Urgencias	Nº traslados secundarios comunicados
BIANCOLINI ³	AMIA, Buenos Aires 1994	86	0
KIRSCHENBAUM ⁷	NYC 9.11 (St. Vincent's H)	426	0
CUSHMAN ⁶	NYC 9.11 (Bellevue H.)	169	0
	NYC 9.11 (NYU H.)	448	21
EINAV ⁵	Resumen de 33 IMVs en Israel entre sept 2000 y sept 2002	1156	27
SOUTHWICK ¹² PALMER ¹³	Bali 2002	?	66
DE CEBALLOS ⁴	Madrid 2004	312	0
HYMC	Total	693	16
	Beit Lid Junction 1995	34	6
	Park Hotel 2002	42	5

La política del HYMC es que una vez que respondemos a un IMV el tratamiento de las víctimas se hace simultáneamente con el triage para el traslado a otros hospitales. El concepto clave en la ejecución del traslado a otros hospitales es la flexibilidad. Tomamos en cuenta la existencia de cuellos de botella, tales como disponibilidad de quirófanos, el personal experimentado y la disponibilidad de camas de cuidados intensivos. Una vez recapitulada la información sobre estas capacidades, así como la información acerca de la posibilidad de transferir a las víctimas a otros hospitales, la responsabilidad del mando operativo recae en el director del hospital. La transferencia secundaria de los pacientes solo se indica si existen estos cuellos de botella y durante el tiempo que duren.

Consideramos el tiempo operatorio (disponibilidad de quirófanos y personal con experiencia) como el principal cuello de botella en las primeras horas de la respuesta. Teniendo en cuenta estas limitaciones, damos prioridad a la transferencia secundaria de la siguiente manera.

- Prioridad 1. Víctimas que se encuentren respiratoria y hemodinámicamente estables y necesiten intervenciones especializadas no disponibles en nuestro centro (ejemplo: neurocirugía).

- **Prioridad 2.** Víctimas hemodinámicamente estables que sufran lesiones moderadas necesitadas de intervenciones, por ejemplo, lesiones ortopédicas u oftalmológicas, y en los que la evaluación primaria no haya revelado ningún indicio que pudiera indicar que sufren alguna lesión oculta que ponga en peligro la vida. No hay justificación para que estas víctimas deban esperar muchas horas antes de ser operadas, si los quirófanos y especialistas se encuentran disponibles en otros hospitales a una distancia relativamente corta.

De manera similar al concepto militar, las víctimas que sufren múltiples lesiones solo son trasladadas una vez que hayan sido estabilizadas. Asimismo, estamos en contra de la transferencia de las víctimas con lesiones leves; estas víctimas, que representan la inmensa mayoría de los pacientes admitidos en cualquier IMV, son asignadas a un lugar donde después de ser observadas son ingresadas o dadas de alta. El hecho de transferir víctimas con lesiones leves a otro hospital significa crear un nuevo IMV al otro hospital, cosa que no tiene lógica.

■ Fase hospitalaria

Los datos relativos a la precisión del triage en la fase hospitalaria en IMVs son deficientes. Sólo ha habido una publicación hasta la fecha que realmente estudió esta situación en sucesos reales¹⁴. El estudio incluyó 94 víctimas de dos IMVs importantes. La comparación entre la puntuación final del *injury severity score* (ISS), la evaluación y las decisiones tomadas por los oficiales de triage se reproduce a continuación (Tabla II.5.3). Casi el 30% de las víctimas con lesiones de riesgo vital fueron inadecuadamente clasificadas.

Tabla II.5.3. Distribución de la gravedad de las lesiones, definido por el ISS, comparado con las decisiones tomadas por el oficial de triage

		Gravedad de las lesiones (ISS)		
		Leves (total 78)	Moderadas (total 5)	Graves (total 11)
Decisiones de Triage	Leves (total 77)	72 (92.3%)	3 (60%)	2 (18.2%)
	Moderadas (total 7)	5 (6.4%)	1 (20%)	1 (9.1%)
	Graves (total 10)	1 (1.3%)	1 (20%)	8 (72.7%)

Otros datos sobre diferentes IMVs publicados en lengua inglesa permiten una visión similar en cuanto a la exactitud del proceso de triage^{15, 16}. La infravaloración de la gravedad en víctimas afectadas con lesiones graves no es tan raro. Aunque los datos disponibles son limitados, indican que las decisiones de los oficiales de triage se deben complementar con un mecanismo destinado a corroborar la gravedad real de las lesiones. En HYMC, las víctimas son distribuidas entre los diferentes sitios de acuerdo a las decisiones de los oficiales de triage. Sin embargo, los médicos que trabajan en los diferentes sitios tienen instrucciones de examinar tan rápido como sea posible a los pacientes que lleguen, con el fin de identificar a las víctimas con lesiones potenciales de riesgo vital.

■ Atención inútil en incidentes con múltiples víctimas causados por explosiones terroristas

En la literatura inglesa se han descrito múltiples series de casos que reúnen 8.500 víctimas *in-extremis* de traumas convencionales¹⁷⁻⁶⁶. Los criterios de inclusión varían entre los estudios e incluyen desde la completa ausencia de pulso hasta mínimos signos de vida, e incluso deterioro hemodinámico en el departamento de Emergencias. En general, el pronóstico es sombrío: aproximadamente la supervivencia es del 8%, muchos con daño neurológico.

Aunque sólo unos pocos pacientes sobreviven, es aceptable el intentar reanimar a todos los pacientes con signos de vida e incluso a todos los pacientes con paro cardíaco debido a un traumatismo cerrado o penetrante importante, salvo que exista alguno de los siguientes criterios: lesión incompatible con la vida, como por ejemplo, decapitación, o que la evaluación inicial revele un paciente normotérmico, sin pulso y apnea durante varios minutos que hayan sido documentados, y por trauma cerrado. También se acepta que pacientes *in-extremis* por trauma cerrado tengan un pronóstico uniformemente mucho peor comparado con víctimas de trauma penetrante.

La validez de que estos criterios, aceptables en el caso de una víctima única a consecuencia de un trauma convencional, sean también apropiados en el caso de un IMV causado por un atentado terrorista ha sido cuestionada por varios autores^{9, 68-71}. Estos proponen una política más estricta en la reanimación de las víctimas con lesiones graves bajo esas circunstancias. PELEG y el grupo de trauma israelí abogan por limitar el tratamiento a “atención mínima aceptable”, siempre y cuando continúe la llegada de víctimas⁶⁸. FRYKBERG, en su discurso presidencial ante la *Eastern*

Association for the Surgery of Trauma, afirmó que los pacientes no respondedores deben de ser asumidos como muertos y no deben de ser reanimados⁹. Además, la reanimación cardiaca y las toracotomías deberían estar prohibidas en estas circunstancias. FRYKBERG nos urge a considerar si las transfusiones sanguíneas y la intubación endotraqueal también deberían evitarse.

La adopción de estas recomendaciones debería basarse en el hecho o supuesto de que:

1. El número de pacientes es demasiado grande para permitir la administración de medidas agresivas para los “*in-extremis*”.
2. El patrón de lesiones observadas en IMVs, especialmente en explosiones, tiene un mucho peor pronóstico comparado con los observados en formas de trauma más convencionales, cerrados y penetrantes. Lo que sigue es una discusión de los datos disponibles sobre estos dos supuestos.

■ Datos relativos al número de víctimas con lesiones graves admitidos en incidentes con múltiples víctimas tras ataques terroristas causados por explosiones

Los mayores incidentes terroristas con bombas en la literatura inglesa se resumen en la Tabla II.5.1. Para dos de los mayores IMVs, la explosión de 1998 de la embajada estadounidense en Nairobi, y las explosiones de Bali en el 2002, los datos relativos al número total de supervivientes inmediatos y los resultados finales no son conocidos. La Tabla II.5.2 presenta los datos de Hillel Yaffe Medical Center (HYMC) tras la evaluación de 20 IMVs.

Los datos indican que en la mayoría de los incidentes terroristas, el número de víctimas graves admitidas en una sola institución no fue normalmente abrumador. En la mayoría de los eventos, el número de heridos en estado crítico, dividido entre el número de hospitales con posibilidades de brindar atención apropiada, no excedió a 5 víctimas críticas por hospital. En caso de hospitales que recibieron un número desproporcionado de víctimas críticas estas instituciones eran relativamente grandes y bien equipadas para un buen manejo de la situación. En casi ningún evento hubo traslados secundarios a otras instituciones médicas.

Los datos reportados hasta la fecha sugieren que el número de víctimas gravemente heridas que llegan después de un atentado terrorista no requiere un cambio

de política en relación al tratamiento de los heridos graves y de pacientes “*in-extremis*”, simplemente por el hecho de haber sido admitidos en el contexto de un IMV. Está claro que los terroristas siempre tratan de que dichos ataques desborden las capacidades médicas. Sin embargo, no parece aconsejable proporcionar menos atención a pacientes “*in-extremis*” hasta que la afluencia de víctimas haya terminado y que se sepa el número total de víctimas. Depende de los cirujanos de trauma y de otros médicos el hacer el máximo posible por estos pacientes si quieren ver un impacto en la supervivencia.

Tabla II.5.1. Resumen de los principales incidentes con múltiples víctimas causados por ataques terroristas

Suceso	Respuesta Hospital	Descripción Hospital	Nº heridos críticos	Heridos críticos por hospital	Pacientes por hospital	comentarios
Old Bailey (1973) ⁷²	St. Bartholomew's Hospital*		0-3	0-3	160	
Bolonia (1980) ⁷³	5 hospitales	600 camas por hospital	25	5	promedio 43.6	
Beirut (1983) ⁷⁴	navy ship*		19	19	112	
Buenos Aires (1994) ³	Clínicas Univ. Hospital*	500 camas	18	18	86	200 heridos en total
Oklahoma City (1995) ^{16,75}	13 hospitales	NA	52	4	promedio 29.7	
Dhahran (1996) ⁷⁶	NA	NA	4	NA	NA	555 heridos en total
Atlanta (1996) ⁷⁷	Grady Memorial Hospital*	Nivel I trauma center	5	los 5 trasladados a Grady Memorial H.	promedio 24, 35 trasladados a Grady Memorial H.	
Nairobi (1998) ⁷⁸	Kenyatta National Hospital*	2.000 camas 15 quirófanos	NA	NA	1.800-2.500	213 muertos, >4000 heridos, 524 hospitalizados

(continúa)

Tabla II.5.1. (continuación)

Suceso	Respuesta Hospital	Descripción Hospital	Nº heridos críticos	Heridos críticos por hospital	Pacientes por hospital	Comentarios
Nueva York (2001) ^{6,7}	NYU*	170 camas	Nivel II	12	12	350
	Belleview*	Nivel I	8	8	169	
	St. Vincent's*	Nivel I	21	21	800	
Bali (2002) ¹²	NA	NA	NA	NA	Rango 20-200	Sobre todo quemados
Turquía (2003) ⁷⁹	16 hospitales	NA	NA	NA	promedio 19	
Turquía (2003) ⁷⁹	16 hospitales	NA	NA	NA	promedio 28	194 víctimas ingresadas en un hospital
Madrid (2004) ⁸⁰	Gregorio Marañón Univ. Hosp.*	1.712 camas 64 camas UCI 40 quirófanos	21	21	312	83 críticos, 14 muertes hospitalarias ingresados >4 horas
	12 Octubre Hospital	1.200 camas	NA	NA	255	
Londres (2005) ^{81,82}	Total 7 hospitales		16	2.3	promedio 56.8	398 heridos en total
	Royal London Hospital*		8	8	208	

* Datos de un solo centro –generalmente los que recibieron el mayor número de víctimas–

NA: datos no disponibles

Tabla II.5.2. Datos de 20 incidentes con múltiples víctimas por ataques terroristas tratados en Hillel Yaffe Medical Center, 1994-2004

	Nº pacientes
Número total de víctimas	604
promedio por IMV	30.2
Rango	9-66
Nº medio de víctimas en 10 IMVs en que todas las víctimas fueron trasladadas al HYMC	38.2
Rango	10-66
Nº medio de víctimas ingresadas en HYMC en 10 IMVs en que las víctimas fueron distribuidas entre varios hospitales	22.2
Rango	9-44
Nº de incidentes > 32 víctimas (camas en ED)	8
Injury severity	
Nº. heridos graves	63
Media por IMV	3.2
Rango	0-12
Mortalidad hospitalaria*	15
Promedio	0.75
Rango	0-3

* Desde el primer IMV nunca adoptamos criterios de tratamiento inútil basados simplemente en el hecho de que las víctimas estaban siendo tratadas en el contexto de un IMV. Ninguna de las víctimas con signos de vida fue asignada a una categoría expectante. Así, la mortalidad hospitalaria representa las defunciones en ambas víctimas agónicas y víctimas gravemente lesionadas, todas las cuales recibieron un tratamiento óptimo inmediato después de su llegada.

Como consecuencia de explosiones de bomba, las víctimas con lesiones de riesgo vital presentan un patrón muy diverso de lesiones. Las víctimas pueden sufrir lesiones por onda expansiva, lesiones cerradas, lesiones penetrantes, quemaduras, pero más comúnmente se presentan con una combinación de estas. En comparación con los escenarios de otros traumas, las víctimas de los atentados se presentan con lesiones de mayor gravedad, distribuidas en más regiones del cuerpo, una prolongada estancia hospitalaria y un incremento de mortalidad⁸³. Sin embargo, resulta cuestionable que el aumento de la mortalidad hospitalaria del 2.0% al 6.1% justifique una actitud pasiva hacia los casos *in-extremis*. En la mayoría de los eventos, el número de muertos reportados en el hospital no rebasa 1 por insti-

tución^{72, 75, 77, 84, 85}. El mayor número de muertes registradas en una sola institución fue de 7 en el Hospital Universitario Clínicas (AMIA, Buenos aires 1994) y de 5 en el Hospital Universitario Gregorio Marañón (Madrid, 2004)^{3, 80}.

El efecto singular característico de las explosiones es el efecto *blast*. Se han descrito pocos casos de lesiones clínicamente significativas por *blast* pulmonar y sus resultados tras explosiones en espacios cerrados (Tabla II.5.3). Después de las explosiones en espacios cerrados, el *blast* pulmonar con riesgo vital es frecuente, especialmente si el componente de lesión penetrante es limitado. La mayoría de los supervivientes inmediatos tras *blast* pulmonar clínicamente significativo responderán a la intubación orotraqueal, ventilación mecánica y a la inserción de un tubo torácico. Sólo algunos casos necesitarán técnicas avanzadas de ventilación como el oxido nítrico, la ventilación en jet de alta frecuencia, y ventilación pulmonar independiente^{89, 90}. El resultado relativamente bueno en supervivientes inmediatos de lesiones por *blast* pulmonar después de intervenciones menores, no resulta compatible con considerar como cuidado inútil el de los pacientes con insuficiencia respiratorias tras el *blast*. Las lesiones de estallido intestinal son raras, aparecen tarde y no deben influir en nuestras consideraciones en el manejo de víctimas con heridas graves.

Tabla II.5.3. Resultados en víctimas con lesiones por blast pulmonar (BLI)

	Nº de pacientes	Días ventilados	Muertes hospitalarias (%)	Muertes atribuibles a lesiones asociadas
HIRSCH ⁸⁶	2	NA	0	
URETZKY ⁸⁷	1	4	0	
RIGNAULT ¹	6	NA	4 (67)	2
KATZ ⁸⁸	11	NA	1 (9.1)	1
PIZOV ⁸⁸	15	Rango 1-58	4 (27)	1
AVIDAN ⁹⁰	29	Rango 1-78	1 (3)	1
DE CEBALLOS ⁸⁰	17	NA	2 (12)	
Total	81		12 (15)	5

■ Conclusión

El triage en el sitio de la explosión y el flujo de víctimas deben cumplir con el objetivo principal del tratamiento médico del IMV, que es el salvar vidas, evitando daños secundarios a las víctimas supervivientes y al equipo médico. Deben hacerse todos los esfuerzos para identificar a aquéllos que sufran de lesiones de riesgo vital lo más rápido posible. Debería considerarse la posibilidad de proporcionar un tratamiento básico antes de que estas víctimas sean rápidamente trasladadas a los diferentes hospitales. Esto incluye la intubación y oxigenación a víctimas con lesiones graves por estallido pulmonar y lesiones graves de cráneo, la inserción de tubos torácicos para pacientes con neumotórax y el control rápido y eficaz de las hemorragias externas. Las prioridades máximas de evacuación son aquellas que sufren de lesiones penetrantes y los que están hemodinámicamente inestables.

Los hospitales involucrados en el tratamiento de víctimas de IMVs por ataques terroristas deben estar preparados para tratar simultáneamente a las víctimas y realizar el triage para el traslado a otros hospitales. La prioridad de la transferencia secundaria se debe de dar a las víctimas con lesiones moderadas para evitar retrasos innecesarios en su tratamiento. Las víctimas con lesiones graves deben ser estabilizadas antes de considerar su traslado a otros hospitales. Las víctimas con heridas leves no deben ser consideradas para traslado secundario.

El triage inicial en el hospital puede dar lugar a una subestimación de la severidad de las lesiones de un número significativo de víctimas con lesiones de riesgo vital. Las decisiones de los agentes de triage deben de ser complementados con un mecanismo destinado a comprobar la gravedad real de las lesiones.

Los datos actualmente disponibles no apoyan un cambio en la política de la reanimación en IMVs. El número de víctimas con lesiones de riesgo vital suele ser relativamente pequeño y se encuentra dentro de las capacidades de la mayoría de las instalaciones que tratan el trauma a diario. Los pocos pacientes que se encuentran "*in-extremis*" deben ser tratados, siempre que cumplan con los criterios de reanimación comúnmente empleados en las instituciones.

Bibliografía

1. RIGNAULT DP, DELIGNY MC. The 1986 terrorist bombing experience in Paris. *Ann Surg* 1989; 209:368-373.
2. CARLI P, TELION C, BAKER D. Terrorism in France: the medical response. *Prehosp Disast Med* 2003; 18:92-99.
3. BIANCOLINI CA, DEL BOSCO CG, JORGE MA. Argentine Jewish community institution bomb explosion. *J Trauma* 1999; 47: 728-732.
4. DE CEBALLOS JP, TUREGANO-FUENTES F, PÉREZ-DÍAZ D, SANZ-SÁNCHEZ M, MARTIN-LLORENTE C, GUERRERO-SANZ JE. Casualties treated at the closest hospital in the Madrid, March 11 terrorist bombings. *Crit Care Med* 2005; 33[Suppl.]:S107-S112.
5. EINAV S, FEIGENBERG Z; WEISSMAN, C; ZAICHIK, D; CASPI, G; KOTLER, D; FREUND, HR. Evacuation priorities in mass casualty terror-related events: implication for contingency planning. *Ann Surg* 2004; 239:304-310.
6. CUSHMAN JG, PACTER HL, BEATON HL. Two New York City hospital's surgical response to the September 11, 2001 terrorist attack in New York City. *J Trauma* 2003; 54:147-154.
7. KIRSCHENBAUM L, KEENE A, O'NEILL P, WESTFAL R, ASTIZ ME. The experience at St. Vincent's Hospital, Manhattan, on September 11, 2001: preparedness, response, and lessons learned. *Crit Care Med* 2005; 33(1 Suppl):S48-52.
8. FRYKBERG E, TEPAS JJ. Terrorist bombings: lessons learned from Belfast to Beirut. *Ann Surg* 1988; 208:569-576.
9. FRYKBERG ER. Medical management of disasters and mass casualties from terrorist bombings: how can we cope? *J Trauma* 2002; 53:201-212.
10. ROZIN RR, KLEINMAN Y. Surgical priorities of abdominal wounded in a combat situation. *J Trauma* 1987; 27:656-660.
11. KLAUSNER JM, ROZIN RR. The evacuation hospital in civilian disasters. *Isr J Med Sci* 1986; 22:365-369.
12. SOUTHWICK GJ, PETHICK AJ, THALAYASINGAM P, SIJAYASEKARAN VS, HOGG JJW. Australian doctors in Bali: the initial medical response to the Bali bombing. *MJA* 2002; 177:624-626.
13. PALMER DJ, STEPHENS D, FISHER DA, SPAIN B, READ DJ, NOTARAS L. The Bali bombing: the Royal Darwin Hospital response. *MJA* 2003; 179:358-361.
14. ASHKENAZI I, KESSEL B, KHASHAN T, HASPEL J, OREN M, OLSHA O, ALFICI R. Precision of in-hospital triage in mass-casualty incidents after terror attacks. *Prehosp Disast Med* 2006; 21:20-23.
15. ALMOGY G, BELZBERG H, MINTZ Y, PIKARSKY AK, ZAMIR G, RIVKIND AI. Suicide bombing attacks, updates and modifications to the protocol. *Ann Surg* 2004; 239:2095-2303.
16. HOGAN DE, WAECKERLE JF, DIRE DJ, LILLIBRIDGE SR. Emergency department impact of the Oklahoma City terrorist bombing. *Ann Emerg Med* 1999; 34:160-167.

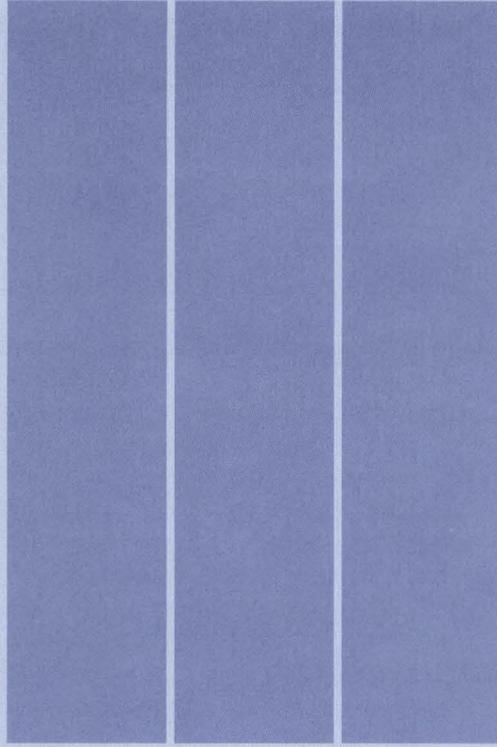
17. APRAHAMIAN C, DARIN JC, THOMPSON BM, MATEER JR, TUCKER JF. Traumatic cardiac arrest: scope of paramedic services. *Ann Emerg Med.* 1985; 14:583-586.
18. BAKER CC, THOMAS AN, TRUNKEY DD. J Trauma. The role of emergency room thoracotomy in trauma. *J Trauma* 1980; 10:848-855.
19. BATTISTELLA FD, NUGENT W, OWINGS JT, ANDERSON JT. Field triage of the pulseless trauma patient. *Arch Surg.* 1999; 134:742-5; discussion 745-746.
20. BROOKS A, DAVIES B, RICHARDSON D, CONNOLLY J. Emergency surgery in patients in extremis from blunt torso injury: heroic surgery or futile care? *Emerg Med J.* 2004; 21:483-486.
21. CALKINS CM, BENSARD DD, PARTRICK DA, KARRER FM. A critical analysis of outcome for children sustaining cardiac arrest after blunt trauma. *J Pediatr Surg.* 2002; 37:180-184.
22. CERA SM, MOSTAFA G, SING RF, SARAFIN JL, MATTHEWS BD, HENIFORD BT. Physiologic predictors of survival in post-traumatic arrest. *Am Surg.* 2003; 69:140-144.
23. COGBILL TH, MOORE EE, MILLIKAN JS, CLEVELAND HC. Rationale for selective application of Emergency Department thoracotomy in trauma. *J Trauma.* 1983; 23:453-460.
24. FIALKA C, SEBOK C, KEMETZHOFFER P, KWASNY O, STERZ F, VECSEI V. Open-chest cardiopulmonary resuscitation after cardiac arrest in cases of blunt chest or abdominal trauma: a consecutive series of 38 cases. *J Trauma.* 2004; 57:809-814.
25. FISHER B, WORTHEN M. Cardiac arrest induced by blunt trauma in children. *Pediatr Emerg Care.* 1999; 15:274-276.
26. FULTON RL, VOIGT WJ, HILAKOS AS. Confusion surrounding the treatment of traumatic cardiac arrest. *J Am Coll Surg.* 1995; 181:209-214.
27. GROVE CA, LEMMON G, ANDERSON G, MCCARTHY M. Emergency thoracotomy: appropriate use in the resuscitation of trauma patients. *Am Surg.* 2002; 68:313-316.
28. HAZINSKI MF, CHAHINE AA, HOLCOMB GW 3rd, MORRIS JA Jr. Outcome of cardiovascular collapse in pediatric blunt trauma. *Ann Emerg Med.* 1994; 23:1229-1235.
29. LO CJ, CHANG WL. Management of pulseless and apneic trauma patients: are aggressive measures justified? *Am Surg.* 2007; 73:62-66.
30. LÓPEZ-HERCE CID J, DOMÍNGUEZ SAMPEDRO P, RODRÍGUEZ NUÑEZ A, GARCÍA SANZ C, CARRILLO ÁLVAREZ A, CALVO MACÍAS C, BELLÓN CANO JM. Grupo Español de Estudio de la Parada Cardiorrespiratoria en Niños. Cardiorespiratory arrest in children with trauma. *An Pediatr (Barc).* 2006; 65:439-447.
31. PICKENS JJ, COPASS MK, BULGER EM. Trauma patients receiving CPR: predictors of survival. *J Trauma.* 2005; 58:951-958.
32. MARTIN SK, SHATNEY CH, SHERCK JP, HO CC, HOMAN SJ, NEFF J, MOORE EE. Blunt trauma patients with prehospital pulseless electrical activity (PEA): poor ending assured. *J Trauma.* 2002; 53:876-880.
33. MILLHAM FH; GRINDLINGER GA. Survival determinants in patients undergoing emergency room thoracotomy for penetrating chest injury. *J Trauma.* 1993; 34:332-336.

34. PERRON AD, SING RF, BRANAS CC, HUYNH T. Predicting survival in pediatric trauma patients receiving cardiopulmonary resuscitation in the prehospital setting. *Prehosp Emerg Care* 2001; 5:6-9.
35. SUOMINEN P, RASANEN J, KIVIOJA A. Efficacy of cardiopulmonary resuscitation in pulseless paediatric trauma patients. *Resuscitation*. 1998; 36:9-13.
36. VIJ D, SIMONI E, SMITH RF, OBEID FN, HORST HM, TOMLANOVICH MC, ENRÍQUEZ E. Resuscitative thoracotomy for patients with traumatic injury. *Surgery* 1983; 94:554-561.
37. FREZZA EE, MEZGHEBE H. Is 30 minutes the golden period to perform emergency room thoracotomy (ERT) in penetrating chest injuries? *J Cardiovasc Surg (Torino)* 1999; 40:147-151.
38. BROWN SE, GÓMEZ GA, JACOBSON LE, SCHERER T 3rd, McMILLAN RA. Penetrating chest trauma: should indications for emergency room thoracotomy be limited? *Am Surg*. 1996; 62:530-533; discussion 533-534.
39. IVATURY RR, KAZIGO J, ROHMAN M, GAUDINO J, SIMON R, STAHL WM. "Directed" emergency room thoracotomy: a prognostic prerequisite for survival. *J Trauma*. 1991; 31:1076-1081.
40. KAVOLIUS J, GOLOCOVSKY M, CHAMPION HR. Predictors of outcome in patients who have sustained trauma and who undergo emergency thoracotomy. *Arch Surg*. 1993; 128:1158-1162.
41. SHEIKH AA, CULBERTSON CB. Emergency department thoracotomy in children: rationale for selective application. *J Trauma*. 1993; 34:323-328.
42. FOSSE E, PILLGRAM-LARSEN J, ROSEN L. Emergency thoracotomy. Aortic clamping in major bleeding. *Tidsskr Nor Laegeforen*. 1991; 111:2627-2629.
43. SHIMAZU S, SHATNEY CH. Outcomes of trauma patients with no vital signs on hospital admission. *J Trauma* 1983; 23:213-216.
44. TYBURSKI JG, ASTRA L, WILSON RF, DENTE C, STEFFES C. Factors affecting prognosis with penetrating wounds of the heart. *J Trauma* 2000; 48:587-590.
45. ESPOSITO TJ, JURKOVICH GJ, RICE CL, MAIER RV, COPASS MK, ASHBAUGH DG. Reappraisal of emergency room thoracotomy in a changing environment. *J Trauma* 1991; 31:881-885.
46. LORENZ HP, STEINMETZ B, LIEBERMAN J, SCHECOTER WP, MACHO JR. Emergency thoracotomy: survival correlates with physiologic status. *J Trauma* 1992; 32:780-785.
47. LORENZ HP, STEINMETZ B, LIEBERMAN J, SCHECOTER WP, MACHO JR. Emergency thoracotomy: survival correlates with physiologic status. *J Trauma* 1992; 32:780-785.
48. MAZZORANA V, SMITH RS, MORABITO DJ, BRAR HS. Limited utility of emergency department thoracotomy. *Am Surg* 1994; 60:516-520.
49. BALKAN ME, OKTAR GL, KAYI-CANGIR A, ERGUL EG. Emergency thoracotomy for blunt thoracic trauma. *Ann Thorac Cardiovasc Surg* 2002; 8:78-82.
50. BOYD M, VANEK VW, BOURGUET CC. Emergency room resuscitative thoracotomy: when is it indicated? *J Trauma* 1992; 33:714-721.

51. VELMAHOS GC, DEGIANNIS E, SOUTER I, ALLWOOD AC, SAADIA R. Outcome of a strict policy on emergency department thoracotomies. *Arch Surg* 1995; 130:774-777.
52. BLEETMAN A, KASEM H, CRAWFORD R. Review of emergency thoracotomy for chest injuries in patients attending a UK Accident and Emergency department. *Injury* 1996; 27:129-132.
53. ROTHENBERG SS, MOORE EE, MOORE FA, BAXTER BT, MOORE JB, CLEVELAND HC. Emergency Department thoracotomy in children –a critical analysis. *J Trauma* 1989; 29:1322-1235.
54. WASHINGTON B, WILSON RF, STEIGER Z, BASSETT JS. Emergency thoracotomy: a four-year review. *Ann Thorac Surg* 1985; 40:188-191.
55. BURNS CM. Surgery in the resuscitation of critically injured patients. *Can J Surg* 1984; 27:461-463.
56. IVATURY RR, SHAH PM, ITO K, RAMIREZ-SCHON G, SUAREZ F, ROHMAN M. Emergency room thoracotomy for the resuscitation of patients with “fatal” penetrating injuries of the heart. *Ann Thorac Surg* 1981; 32:377-385.
57. KENNEDY F, SHARIF S. Emergency room thoracotomy: a single surgeon’s thirteen-year experience. *Am Surg* 2000; 66:56-60.
58. ORDOG GJ. Emergency department thoracotomy for traumatic cardiac arrest. *J Emerg Med* 1987; 5:217-223.
59. HARNAR TJ, ORESKOVICH MR, COPASS MK, HEIMBACH DM, HERMAN CM, CARRICO CJ. Role of emergency thoracotomy in the resuscitation of moribund trauma victims: 100 consecutive cases. *Am J Surg* 1981; 142:96-99.
60. BRANNEY SW, MOORE EE, FELDHAUS KM, WOLFE RE. Critical analysis of two decades of experience with postinjury emergency department thoracotomy in a regional trauma center. *J Trauma* 1998; 45:87-94.
61. FLYNN TC, WARD RE, MILLER PW. Emergency department thoracotomy. *Ann Emerg Med* 1982; 11:413-416.
62. SHEPPARD FR, COTHREN CC, MOORE EE, ORFANAKIS A, CIESLA DJ, JOHNSON JL, BURCH JM. Emergency department resuscitative thoracotomy for nontorso injuries. *Surgery* 2006; 139:574-576.
63. LOCKEY D, CREWDSON K, DAVIES G. Traumatic cardiac arrest: who are the survivors? *Ann Emerg Med* 2006; 48:240-244.
64. CHAMPION HR, DANNE PD, FINELLI F. Emergency thoracotomy. *Arch Emerg Med* 1986; 3:95-99.
65. FISCHER RP, FLYNN TC, MILLER PW, ROWLANDS BJ. The economics of fatal injury: dollars and sense. *J Trauma* 1985; 25:746-750.
66. RHEE PM, ACOSTA J, BRIDGEMAN A, WANG D, JORDAN M, RICH N. Survival after emergency department thoracotomy: review of published data from the past 25 years. *J Am Coll Surg* 2000; 190:288-298.
67. ROTH RN, MOSESSO JR. VN. Prehospital triage and traumatic arrest. In: PEITZMAN AB, RHODES M, SCHWAB CW, YEALY DM (eds.), *The trauma manual*. Philadelphia, PA: Lippincott-Raven Publishers, 1998. pp. 36-43.

68. PELEG K, AHARONSON-DANIEL L, STEIN M, MICHAELSON M, KLUGER Y, SIMON D, Israeli Trauma Group, Noji E. Gunshot and explosion injuries: characteristics, outcomes, and implications for care of terror-related injuries in Israel. *Ann Surg* 2004; 239:311-318.
69. COMMITTEE ON TRAUMA. American College of Surgeons Statement on disaster and mass casualty management, *J Am Coll Surg* 2003; 197:855-856.
70. FRYKBERG ER. Disaster and mass casualty management: a commentary on the American College of Surgeons position statement. *J Am Coll of Surg* 2003; 197:857-859.
71. MICHAELSON M, OLIN N, HYAMS G. Preparedness for mass casualty situations – the key to success. In: SHEMER J, SHOENFELD Y (eds.). *Terror and medicine*. Lengerich, PABST Science Publisher 2003:359-360.
72. CARO D, IRVING M. The Old Bailey bomb explosion. *Lancet* 1973; 1:1433-1435.
73. BRISMAR B, BERGENWALD L. The terrorist bomb explosion in Bologna, Italy, 1980: an analysis of the effects and injuries sustained. *J Trauma* 1982; 22:216-220.
74. FRYKBERG EK, TEPAS JJ 3rd, ALEXANDER RH. The 1983 Beirut Airport terrorist bombing. Injury patterns and implications for disaster management. *Am Surg* 1989; 55:134-141.
75. MALLONEE S, SHARIAT S, STENNIES G, WAXWEILLER R, HOGAN D, JORDAN F. Physical injuries and fatalities resulting from the Oklahoma City bombing. *JAMA* 1996; 276:382-387.
76. THOMPSON D, BROWN S, MALLONEE S, SUNSHINE D. Fatal and non-fatal injuries among U.S. Air Force personnel resulting from the terrorist bombing of the Khobar Towers. *J Trauma* 2004; 57:208-215.
77. FELICIANO DV, ANDERSON GV JR, ROZYCKI GS, INGRAM WL, ANSLEY JP, NAMIAS N, SALOMONE JP, CANTWELL JD. Management of casualties from the bombing in the centennial Olympics. *Am J Surg* 1998; 176:583-543.
78. DRISCOLL GS. Up from the ashes. Lessons learned from the bombing of the United States Embassy Nairobi, Kenya August 7, 1998. USAID/Kenya.
79. RODOPLU U, ARNOLD JL, TOKYAY R, ERSOY G, CETINER S, YUCEL T. Mass-casualty terrorist bombings in Istanbul, Turkey, November 2003: report of the events and the prehospital emergency response. *Prehosp Disast Med* 2004; 19:133-145.
80. DE CEBALLOS JP, TUREGANO-FUENTES F, PÉREZ-DÍAZ D, SANZ-SÁNCHEZ M, MARTIN-LLORENTE C, GUERRERO-SANZ JE. 11 March 2004: The terrorist bomb explosions in Madrid; Spain: an analysis of the logistics' injuries sustained and clinical management of casualties treated at the closest hospital. *Crit Care* 2005; 9:104-111.
81. AYLWIN CJ, KONIG TC, BRENNAN NW, SHIRLEY P, DAVIES G, WALSH MS, BROHI K. Reduction in critical mortality in urban mass casualty incidents: analysis of triage, surge and resource use after the London bombings on July 7, 2005. *Lancet* 2006; 368:2219-2225.
82. RYAN J, MONTGOMERY H. Terrorism and the medical response. *NEJM* 2005; 353: 543-545.

83. KLUGER Y, PELEG K, DANIEL-AHARONSON L, MAYO A, The Israeli Trauma Group. The special injury pattern in terrorist bombings. *J Am Coll Surg* 2004; 199:875-879.
84. HART AJ, MANNION S, EARNSHAW P, WARD A. The London nail bombings: the St. Thomas' Hospital experience. *Injury* 2003; 34:830-833.
85. SHAPIRA SC, ADATTO-LEVI R, AVITZOUR M, RIVKIND AI, GERTSENSHTEIN I, MINTZ Y. Mortality in terrorist attacks: a unique modal of temporal death distribution. *World J Surg* 2006; 30:2071-2077.
86. HIRSCH M, BAZINI J. Blast injury of the chest. *Clin Radiol* 1969; 20:362-370.
87. URETZKY G, COTEV S. The use of continuous positive pressure in blast injury of the chest. *Critical Care Med* 1980; 8:486-489.
88. KATZ E, OFEK B, ADLER J, ABRAMOWITZ HB, KRAUSZ MM. Primary blast injury after a bomb explosion in a civilian bus. *Ann Surg* 1989; 209:484-488.
89. PIZOV R, OPPENHEIM-EDEN A, MATOT I, WEISS YG, EIDELMAN LA, RIVKIND AI, SPRUNG CL. Blast lung injury from an explosion on a civilian bus. *Chest* 1999; 115:165-172.
90. AVIDAN V, HERSCH M, ARMON Y, SPIRA R, AHARONI D, REISSMAN P, SCHECTER WP. Blast lung injury: clinical manifestations, treatment and outcome. *Am J Surg* 2005; 190:945-950.



**Desarrollo del modelo
extrahospitalario español
de Triage avanzado
(META)**

Parámetros individuales predictores de mortalidad en víctimas traumáticas graves

N. Peláez Corres, G. Garijo Gonzalo, A. Rodríguez Soler

En literatura sobre medicina basada en la evidencia apenas existen estudios que fundamenten los parámetros usados en los métodos de triage aplicables a los incidentes con múltiples víctimas (IMV). Este hecho, probablemente debido a las dificultades que entraña el estudio de este tipo de incidentes, es un claro *handicap* para la labor científica.

En España tampoco existe unanimidad en cuanto a los criterios a aplicar en el triage, ni estudios que analicen los métodos de triage a utilizar en los incidentes con múltiples víctimas, ni dónde o cómo utilizar estos métodos de triage. Entidades como el Consejo Español de Triage Prehospitalario y Hospitalario (CETPH) o la Unidad de Investigación en Emergencia y Desastre (UIED) han intentado superar esta carencia y promover la investigación y el diseño de un método de triage para incidentes con múltiples víctimas que sea sencillo, factible y que sirva de herramienta discriminativa para detectar la gravedad y riesgo vital de las víctimas traumáticas que se producen en este tipo de sucesos. En este contexto se sitúa el presente trabajo cuyo objetivo es desarrollar un nuevo método de triage ante IMV, fundado en la medicina basada en la evidencia y que simplifique el trabajo en la escena de la emergencia extrahospitalaria orientando a las víctimas, según su gravedad, a un tratamiento y centro hospitalario adecuados.

Para ello, se ha realizado una revisión bibliográfica buscando aquellos parámetros que son capaces de predecir con mayor sensibilidad y especificidad la mortalidad o gravedad de las víctimas por trauma. La búsqueda se ha realizado a través de Ovid, MEDLINE y ScienceDirect. Las palabras clave iniciales utilizadas han sido *parameters, mortality, trauma*.

Los trabajos hallados están basados principalmente en el estudio de la asistencia sanitaria individual a víctimas adultas de carácter traumático. No obstante, de todos los parámetros mencionados hemos considerado aquellos potencialmente más adecuados para ser usados en el contexto de un incidente con múltiples víctimas.

Inicialmente se ha partido del estudio de un amplio abanico de variables en trauma, como son las que propone el Panel Nacional de Expertos en Triage de

Campo¹ (*National Expert Panel on Field Triage*) de los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades del Departamento de Salud y Servicios Sociales de los Estados Unidos en su algoritmo de derivación a centros de Trauma, es decir variables fisiológicas, anatómicas, de mecanismo de lesión y consideraciones especiales del paciente. En base a esta propuesta inicial se han ido perfilando aquellas variables que permitieran identificar con mayor precisión a las víctimas de un IMV que presentan mayor probabilidad de morir y precisan estabilización inmediata.

Se han valorado las causas que amenazan la vida de un paciente en los primeros minutos de un incidente traumático como son la obstrucción de la vía aérea o la asfixia, la insuficiencia respiratoria aguda, el traumatismo craneoencefálico grave y la hemorragia grave. Las variables a considerar en el momento inicial para la estabilización *in situ* del paciente serán fundamentalmente fisiológicas. Para la evacuación, además de los parámetros fisiológicos, se han tenido en cuenta también los anatómicos, el mecanismo de lesión y los basados en los antecedentes médicos y el tratamiento de las víctimas.

Las variables que, específicamente, más se han tenido en cuenta para predecir la mortalidad y/o la gravedad de víctimas traumáticas han sido la necesidad de intubación orotraqueal y/o manejo avanzado de la vía aérea, la presión arterial sistólica, el valor de la Escala de Coma de Glasgow, el valor del Componente Motor de la Escala de Coma de Glasgow, la frecuencia respiratoria y la edad. Cada una de estas variables se analizan a continuación:

■ Intubación orotraqueal (IOT)

En su estudio llevado a cabo por TINKOFF² se analizaron 4.910 hospitalizaciones en un centro de Trauma de nivel I para comprobar la relación de los parámetros fisiológicos utilizados por el Comité de Trauma del Colegio Americano de Cirujanos (*American College of Surgeons Committee on Trauma, ACSCOT*), es decir, presión arterial sistólica, Escala de Coma de Glasgow, intubación orotraqueal y/o vía aérea quirúrgica y herida por bala, con la transferencia directa a la Unidad de Cuidados Intensivos, con intervención quirúrgica urgente y con mortalidad. Se observó que el *Odds Ratio* más alto para el ingreso en la Unidad de Cuidados Intensivos correspondió a la intubación orotraqueal y/o vía aérea quirúrgica y a una Escala de Coma de Glasgow menor de 8, siendo la intubación orotraqueal y/o vía aérea quirúrgica en el análisis de regresión el parámetro más fuertemente

asociado a este ingreso en UCI y también a quirófano de urgencia. Así mismo se observó que la asociación con la mortalidad de la intubación orotraqueal y/o vía aérea quirúrgica era la más alta, junto a una Escala de Coma de Glasgow menor de 8 y a una presión arterial sistólica menor de 90 mmHg.

Los pacientes con compromiso de las vías respiratorias que requieren intubación endotraqueal o vía aérea quirúrgica se asociaron con un aumento de 91 veces en el ingreso en la Unidad de Cuidados Intensivos. Este criterio también augura un aumento de 39 veces en la mortalidad y un incremento de 2 veces en intervención quirúrgica urgente en el día del ingreso.

Por su parte BLACKWELL³ en un estudio retrospectivo de casos y controles realizado en servicios de emergencias médicas de grandes ciudades, se encontró que la intubación en la escena se asociaba con una disminución de la mortalidad entre los 671 pacientes con un traumatismo craneoencefálico grave. Se menciona, así mismo, cómo varios investigadores han encontrado una mayor morbilidad y mortalidad entre los pacientes intubados en la escena por un técnico de emergencias médicas (*Emergency Medical Technicians, EMT*) y cómo cuestionan las ventajas de esta práctica en el medio extrahospitalario urbano. Asimismo, según refiere el autor, los pacientes asistidos con ventilación con bolsa mascarilla (VBM) tenían más probabilidades de sobrevivir que aquéllos tratados con intubación orotraqueal y/o vía aérea quirúrgica y se observan las mismas complicaciones que en los otros estudios con intubación orotraqueal y/o vía aérea quirúrgica estándar en pacientes que reciben secuencia de intubación rápida.

Un estudio realizado por NEWGARD y colaboradores⁴ sobre las variables de mayor importancia en la identificación de adultos con traumatismos de alto riesgo ha incluido como tales la intervención emergente de las vías respiratorias (prehospitalaria o en el servicio de urgencias), una Escala de Coma de Glasgow menor de 11, la transfusión de sangre, la presión arterial sistólica menor de 100 o mayor de 220 mmHg y una frecuencia respiratoria menor de 10 o mayor de 32 en el servicio de urgencias. Además, han encontrado que la intervención emergente de las vías respiratorias, prehospitalaria o en el servicio de urgencias, es el parámetro prioritario para esta valoración. Por ello, concluyen que estos cinco criterios clínicos son muy específicos de riesgo y pueden ser útiles para identificar rápidamente la alta prioridad de los heridos que acuden a los hospitales no terciarios. Si se validan, la presencia de estos criterios puede justificar la transferencia de cuidados, ya desde un principio, al nivel más alto de un centro de Trauma por los servicios médicos de emergencia o la movilización de los recursos de trauma, sin esperar a los resultados de otros estudios de diagnóstico.

En un análisis que toma como referencia los criterios del paso 1 del Comité de Trauma del Colegio Americano de Cirujanos (ACSCOT), CRAIG y colaborado-

res⁵ han constatado que la frecuencia respiratoria alterada (paso 1 del ACSOT) como medida aislada de deterioro fisiológico se presentó en el 14% de los pacientes de bajo riesgo y en el 6% de los de alto riesgo, por lo que este patrón fue cambiado por el manejo avanzado de la vía aérea, que se requirió en el 2% de los pacientes de bajo riesgo y en el 10% de alto riesgo cuando no se asociaba otra anomalía fisiológica coexistente. Definen como pacientes de alto riesgo a aquéllos que murieron fuera o dentro del hospital o a los que permanecieron más de dos días ingresados.

El intento de control avanzado de la vía aérea en el terreno fue el indicador fisiológico más importante de mortalidad y de estancia hospitalaria prolongada entre los pacientes estudiados. Por ello, los autores del estudio recomiendan considerar este parámetro como un criterio explícito en las sucesivas versiones del paso 1 de los criterios del Comité de Trauma del Colegio Americano de Cirujanos.

El manejo avanzado de la vía aérea se observó en el 21% de la muestra total, el 32% de pacientes de alto riesgo precisaron un manejo avanzado de la vía aérea en comparación con el 5% del grupo de bajo riesgo. Es interesante señalar que la oximetría de pulso fue identificada por los autores del estudio como un término predictivo que puede tener un papel en la identificación de los pacientes de alto riesgo no detectados por otros marcadores fisiológicos. Este hallazgo contrasta con un anterior estudio que sugiere que la oximetría de pulso no agrega valor predictivo.

■ Presión Arterial Sistólica (PAS)

En el trabajo ya mencionado de GH TINKOFF se demostraron los mayores *Odds Ratio* para mortalidad en los pacientes con una puntuación de la Escala de Coma de Glasgow menor de 8 y aquellos otros con una presión arterial sistólica menor de 90 mm Hg. La presión arterial sistólica menor de 90 mm Hg a la llegada a la sala de emergencias como un descriptor de shock en el paciente lesionado se asocia con un aumento de 74 veces en mortalidad (OR=74), así como un aumento de 7 veces en el ingreso en la Unidad de Cuidados Intensivos y un aumento de 1,6 veces para una intervención quirúrgica urgente.

El análisis de regresión demostró que con la herida de bala, la presión arterial sistólica menor de 90 mm Hg, e intubación orotraqueal, predijeron la admisión en Unidad de Cuidados Intensivos. Asimismo, la herida de bala, la presión arterial sistólica menor de 90 mm Hg y la intubación orotraqueal, predijeron una intervención quirúrgica, y un valor de Escala de Coma de Glasgow menor de 8; una

presión arterial sistólica menor de 90 mm Hg y la intubación orotraqueal se asociaron con un aumento de la mortalidad.

Un estudio realizado por HOLCOMB⁶ ha comprobado que la presión arterial sistólica menor de 90 mm Hg, un valor de Escala de Coma de Glasgow menor de 6, el relleno capilar alargado y el incremento del pulso tuvieron una asociación significativa con las medidas de reanimación. Sin embargo, el análisis multivariante reveló que solo la la presión arterial sistólica menor de 90 mm Hg y el valor de Escala de Coma de Glasgow menor de 6 se asociaban con reanimación. Cuando ambas variables eran anormales, el 95% de los pacientes requerían medidas de reanimación y, cuando ambas variables eran normales, el 21% de los pacientes requerían reanimación.

OYETUNJI⁷ ha estudiado un total de 1.484.648 de casos clínicos del Banco de Datos Nacional de Trauma, incluidos adultos con una media de edad de 45 años un 66% de hombres con el objetivo de comparar los parámetros fisiológicos simples para discriminar la gravedad de las lesiones. La Escala de Trauma Revisada (*Revised Trauma Score (RTS)*) presenta un alto poder predictivo de mortalidad (AUROC de 0,85). Sin embargo, el autor encontró que la valoración de esta escala faltaba en un 25% de los pacientes cuando lo analizaron como parámetro aislado, lo que representa un rango de un 3% a un 28% de pérdidas de la Escala de Trauma Revisada documentada en otros estudios. Para subsanar este déficit se utilizó la presión arterial sistólica o la presencia o ausencia de shock (definida como una presión arterial sistólica menor de 90 mm Hg) a la llegada al servicio de urgencias, ya que estos no requieren realizar cálculos sofisticados o de ponderación y son los que menos pérdidas sufren en las bases de datos de trauma.

El poder discriminatorio de la Escala de Trauma Revisada es significativamente mejor que la de la presión arterial sistólica, el shock, o el valor de la Escala de Coma de Glasgow aislados. Sin embargo, cuando los parámetros se combinan con el componente motor del valor de la Escala de Coma de Glasgow (GCS-M) con la presión arterial sistólica o el componente motor del valor de la Escala de Coma de Glasgow (GCS-M) con shock, se demostró una potencia discriminatoria similar a la de la Escala de Trauma Revisada. Los resultados de este estudio sugieren que la medición del componente motor del valor de la Escala de Coma de Glasgow (GCS-M) y el shock, o el componente motor del valor de la Escala de Coma de Glasgow (GCS-M) y presión arterial sistólica es más sencilla de evaluar y puede sustituir a la Escala de Trauma Revisada.

SARTORIUS⁸ ha desarrollado una escala denominada MGAP para predecir de forma sencilla la mortalidad con los datos iniciales de la asistencia prehospitalaria. Para ello, fueron identificadas cuatro variables independientes en las que se basa la escala: el mecanismo de lesión (M), la Escala de Coma de Glasgow (G),

la edad (Age) y la presión arterial sistólica (P). A cada variable se le asignó un número de puntos proporcional a su coeficiente de regresión para proporcionar la puntuación del MGAP siendo la Escala de Coma de Glasgow de 3 a 15 puntos, el traumatismo cerrado 4 puntos, la presión arterial sistólica menor de 120 mm Hg 5 puntos, de 60 a 120 mm Hg 3 puntos, y la edad menor de 60 años 5 puntos. Su puntuación total resulta de la suma de los puntos de sus variables. Se definen tres grupos de riesgo según puntuación: Bajo: 23-29 puntos con una mortalidad del 2,8%; Intermedio: 18-22 puntos con una mortalidad del 15% y Alto: menos de 18 puntos con una mortalidad del 48%. El autor concluye que el MGAP puede predecir con exactitud la mortalidad en el hospital de pacientes traumatizados.

Por su parte, ARI y colaboradores⁹ en su trabajo comprueban que la hipotensión prehospitalaria es un fuerte predictor de necesidad de una intervención quirúrgica emergente en pacientes traumáticos con presión arterial sistólica normal a su llegada a los servicios de urgencias. Se consideró hipotensión a una presión arterial sistólica menor de 90 mm Hg en adultos y una presión arterial sistólica menor de $(2 \times [\text{edad en años}] + 70)$ en menores de 10 años o la no detección de pulso radial, braquial o en EE.

BRUNS y colaboradores¹⁰ y el Comité de Trauma del Colegio Americano de Cirujanos sugiere una presión arterial sistólica prehospitalaria (PASP) menor de 90 mm Hg como criterio para la selección de los pacientes lesionados para derivarlos a los centros de trauma. Sin embargo, el *Advanced Trauma Life Support* reconoce este umbral como un signo tardío de shock. Los autores en su estudio comprueban que el riesgo de muerte aumentó de forma pronunciada cuando la presión arterial sistólica prehospitalaria caía a menos de 110 mm Hg, con cuyo valor se registraron casi una de cada diez (8%) muertes en el departamento de urgencias y una de cada seis (15%) globalmente en el hospital. Sus conclusiones fueron que la definición de hipotensión prehospitalaria utilizada para la selección de los pacientes traumáticos derivados a los centros de trauma debe ser redefinida como presión arterial sistólica prehospitalaria menor de 110 mm Hg.

En el trabajo ya mencionado de actualización en el manejo de la víctima traumática de BLACKWELL el autor encuentra varios estudios observacionales que sugieren que la hipotensión prehospitalaria se asocia con una mayor necesidad de cirugía de urgencia y con mayor mortalidad. Por otro lado, autores como SHAPIR¹¹ han demostrado que los pacientes traumatizados transportados a un centro de Trauma y que han presentado una hipotensión aislada (definida como presión arterial sistólica menor de 90 mmHg) antes de su llegada al hospital, presentan mayor riesgo de muerte y de necesidad de intervención quirúrgica urgente torácica o abdominal, a pesar de la normalización de su presión arterial a su llegada al hospital.

En la identificación de adultos con traumatismos de alto riesgo NEWGARD ha incluido la presión arterial sistólica inicial menor de 100 o mayor de 220 mmHg en el servicio de urgencias, después de la intervención emergente de las vías respiratorias, el valor de la Escala de Coma de Glasgow menor de 11 y la transfusión de sangre. Posterior en importancia, incluyen la frecuencia respiratoria inicial menor de 10 o mayor de 32.

Debido a que la presión arterial sistólica se utiliza ampliamente en el triage de víctimas traumáticas para valorar si son estables o inestables, en contra de las recomendaciones de *Advanced Trauma Life Support*, autores como PARKS¹² han intentado validar con la hipótesis de que este parámetro es poco fiable y que una presión arterial sistólica menor de 90 mm Hg es un signo tardío de shock. Basándose en la medición del déficit de base como dato de shock circulatorio, han comprobado que existe una pobre correlación de la presión arterial sistólica con el déficit de base y que la presión arterial sistólica media y la mediana no se reduce a menos de 90 mm Hg hasta que el déficit de base es peor que (-20), llegando a una mortalidad del 65%.

Pocos estudios han puesto de manifiesto la magnitud del shock y el grado de metabolismo anaeróbico que deben estar presentes antes de que aparezca la hipotensión sistémica. Es conocido que hasta que la pérdida de volumen sanguíneo no llega a ser de un 30% a un 40%, la disminución mensurable de la presión arterial sistólica no es probable. Por otro lado, una presión sanguínea normal no debe disuadir de la evaluación y la reanimación agresiva de los pacientes traumatizados; en el estudio, las mediciones de presión arterial sistólica superiores a 90 mm Hg no representaron fielmente la estabilidad hemodinámica. Debemos tener en cuenta los mecanismos compensatorios fisiológicos, como el aumento de la resistencia vascular sistémica y la taquicardia que hacen mantenerse una tensión arterial normal, sobre todo en jóvenes, ante una hipovolemia resultante de una hemorragia, a pesar de existir un metabolismo anaeróbico intenso. La implicación más importante de los resultados del estudio es que la hipotensión sistémica utilizada como indicador circulatorio puede retrasar intervenciones diagnósticas y terapéuticas necesarias con urgencia hasta que las complicaciones se agravan o el shock se hace refractario al tratamiento.

La presencia de hipotensión es un signo pronóstico ominoso que requiere una respuesta rápida en muchos pacientes, mucho antes de que la presión arterial sistólica disminuya a menos de 90 mm Hg, ya que puede estar presente un importante grado de shock. Los autores concluyen que la hipotensión sistémica es un marcador tardío de shock y que no debe ser el único criterio para clasificar a los pacientes como estables o inestables. Es necesaria información adicional, como las mediciones globales de la perfusión y los signos de una adecuada perfusión de los

órganos diana antes de que los pacientes puedan ser clasificados como estables. Por lo tanto, una presión arterial normal no debe disuadir de la evaluación y la reanimación agresiva de los pacientes traumatizados.

VICTORINO y colaboradores¹³ han utilizado una gran población de pacientes de trauma para analizar la asociación entre frecuencia cardíaca e hipotensión. La taquicardia se define como un ritmo cardíaco igual o mayor a 90 e hipotensión como la presión arterial sistólica menor de 90. Los pacientes con hipotensión y taquicardia tienen asociado un aumento de la mortalidad, por lo que en estos pacientes se debe garantizar una evaluación cuidadosa, sin embargo la frecuencia cardíaca tiene una baja sensibilidad y especificidad en la predicción de la hipotensión y no debe ser valorada en el manejo inicial del paciente traumático. En pacientes mínimamente heridos con frecuencias cardíacas rápidas se puede hacer sobretriage y aplicar un tratamiento excesivo y, más importante, puede retrasarse el reconocimiento de la pérdida de sangre en el paciente seriamente lesionado con una frecuencia cardíaca normal.

Autores como CRAIG¹⁴ han encontrado que la hipotensión en el terreno fue más frecuente en pacientes de bajo riesgo (40% vs 29%). Una de las posibles explicaciones a este hecho es que los pacientes de alto riesgo estaban demasiado enfermos para tener registros de presión arterial sistólica. La anormalidad fisiológica aislada más común en estos pacientes de bajo riesgo fue una presión arterial sistólica igual o menor a 90 mm Hg (37%), mientras que sólo el 16% de los pacientes de alto riesgo tenían hipotensión como criterio de inclusión exclusiva. Este hecho contrasta con el uso general en la clínica de la presión arterial sistólica baja como un indicador de shock y con los estudios previos que sugieren que la hipotensión de campo es un marcador útil de lesión grave, mortalidad y para utilización de recursos.

También señalan que una sola medición de la presión arterial sistólica igual o menor a 90 mm Hg encontrada en el campo no fue suficientemente específica para determinar una pérdida de sangre significativa (45% de pacientes no requirieron transfusión en las primeras 24 horas). Estos hallazgos impulsaron un cambio en la inclusión de criterios fisiológicos para el shock en un ensayo similar fuera del hospital para presión arterial sistólica igual o menor a 70 mm Hg o presión arterial sistólica de 71 a 90 mm Hg, con frecuencias cardíacas iguales o mayores de 108 lpm. La combinación de la frecuencia cardíaca con la presión arterial sistólica (es decir, índice de shock: FC/PAS) fue útil para identificar pacientes de alto riesgo en el último árbol de decisiones de los autores, en particular para los pacientes que no requirieron intubación (el árbol de decisión primaria diseñada por los autores incluye las siguientes cuatro covariables: intervención de la vía aérea avanzada, índice de choque mayor de 1,4, valor de Escala de Coma de Glasgow menor de 11 y la oximetría de pulso menor de 93%). Investigaciones previas

sugieren que el índice de shock puede tener un papel en la predicción de gravedad de las lesiones y en la necesidad de recursos. Por lo expuesto, la presencia de hipotensión aislada puede ser menos predictivo de los pacientes traumáticos de alto riesgo de lo que se pensaba anteriormente.

■ Escala de Coma de Glasgow (*Glasgow Coma Score, GCS*)

TINKOFF¹⁵ ha comprobado una mayor mortalidad y una mayor incidencia de ingreso en UCI desde la sala de urgencias cuando el valor de la Escala de Coma de Glasgow es menor de 8, la *Odds Ratio* entonces se asocia a 104 veces más probabilidades de morir, a 23 veces más probabilidades de requerir cuidados intensivos y a 1,4 veces más de ir a la sala de operaciones, en pacientes con traumatismo craneal severo. Según el análisis de regresión logística, una tasa de mortalidad significativamente más alta se asocia con PAS <90 mm Hg, con IOT/VAQ y con una puntuación de la Escala de Coma de Glasgow <8. La incorporación de estos criterios en las normas de triage de un centro de trauma está justificada para identificar pacientes con lesiones de alto riesgo.

Por su parte, RAUM¹⁶ ha diseñado una escala denominada EMTRAS que combina cuatro parámetros en la sala de emergencia y predice la mortalidad. Estos parámetros son la edad, la Escala de Coma de Glasgow prehospitalaria, el exceso de base y el tiempo de protrombina.

La gravedad del coma por un traumatismo valorada mediante la Escala de Coma de Glasgow ha demostrado de forma consistente una fuerte relación con la mortalidad. Son desventajas de la Escala de Coma de Glasgow la variabilidad inter-observador y la intubación prehospitalaria temprana (94% de los pacientes con un traumatismo craneo encefálico grave y 64% de todos los pacientes con un ISS \geq 16 en el Registro Alemán de Trauma).

Como ya se ha indicado más arriba, SARTORIUS ha diseñado una escala denominada MGAP para predecir de forma sencilla la mortalidad. En su desarrollo ha mostrado cómo la Escala de Coma de Glasgow, valorada de 3 a 15 puntos, es una de las variables que utiliza para esta escala. También NEWGARD¹⁷ ha señalado que un valor en la Escala de Coma de Glasgow menor de 11 es el parámetro con mayor relevancia, tras la intervención emergente de las vías respiratorias, en la identificación de adultos con traumatismos de alto riesgo. Incluyen también la presión arterial sistólica, la transfusión de sangre y la frecuencia respiratoria en el estudio comparativo. Hallazgos similares ha encontrado ALDRICH¹⁸ en su estudio sobre

una población de 151 pacientes con lesiones graves por heridas de bala, de los que 133 (88%) fallecieron. De los 123 pacientes con una puntuación inicial en la Escala de Coma de Glasgow de 3 a 5, fallecieron 116 (94%), mientras que de los 20 con una puntuación inicial en la Escala de Coma de Glasgow de 6 a 8, fallecieron 14 (70%). De los pacientes que tenían puntuaciones iniciales de 8 o menores sólo hubo tres recuperaciones moderadas.

CRAIG⁵ ha señalado que el valor predictivo de la Escala de Coma de Glasgow fuera del hospital ha sido demostrado en varios estudios anteriores y fija la medida de este parámetro en un valor menor de 11 como límite para separar los pacientes de alto riesgo del resto de las víctimas. Sin embargo, tras diseñar un algoritmo de triage más restrictivo en cuanto a variables fisiológicas que el establecido inicialmente por el ACSCOT en su paso 1 (valor de la Escala de Coma de Glasgow igual o menor a 12) (ver más arriba), determinan que el resultado de este cambio provoca una pérdida de datos o de víctimas de alto riesgo. Comentan también que un valor bajo de la Escala de Coma de Glasgow GCS es la anomalía fisiológica más común entre los pacientes de alto riesgo (54% vs 38%).

■ Componente motor de la Escala de Coma de Glasgow (GCS-m)

En un estudio mediante análisis multivariante HOLCOMB JB¹⁹ ha demostrado que una presión arterial sistólica menor de 90 mm Hg y un valor del Componente motor de la Escala de Coma de Glasgow menor de 6 en víctimas traumáticas estaba asociado de una forma predictiva a la necesidad de medidas de reanimación en la escena en un 95% de los casos cuando ambas variables eran anormales.

Como ya se ha mencionado, OYETUNJI demuestra que cuando se combinan los parámetros componente motor de la Escala de Coma de Glasgow con presión arterial sistólica o componente motor de la Escala de Coma de Glasgow con shock (presión arterial sistólica menor de 90), la potencia discriminatoria para predecir la mortalidad es similar a la del RTS. La dificultad de la recogida del componente verbal de la Escala de Coma de Glasgow en pacientes que están intoxicados, intubados o bajo efecto farmacológico se solventa al utilizar solamente el componente motor de la Escala de Coma de Glasgow.

Autores como EFTEKHAR²⁰ han introducido la variable Respuesta Motora Modificada de la Escala de Coma de Glasgow (MGMR) con el objetivo de obtener una herramienta sensible, simple y reproducible para predecir el pronóstico en

trauma y han evaluado sobre un registro de 8.452 pacientes ingresados por traumatismo el rendimiento de los modelos logísticos sobre la base de esta variable. En base al resultado (muerte frente a la supervivencia como variable dependiente), fueron comparadas las escalas *Injury Severity Score (ISS)*, *Revised Trauma Score (RTS)*, Escala de Coma de Glasgow (GCS), Componente motor de GCS (GMR) y Respuesta Motora Modificada de Escala de Coma de Glasgow (MGMR) en forma de: obedece órdenes = 2, se mueve pero no obedece = 1 y sin movimiento = 0) valorando su exactitud y al área bajo la curva ROC.

La precisión del *Trauma Injury Severity Score (TRISS)*, *RTS*, Escala de Coma de Glasgow (GCS), *GMR* y Respuesta Motora Modificada de la Escala de Coma de Glasgow (MGMR) fue casi la misma. Considerando tanto el área bajo la curva ROC y la precisión, incluyeron la edad con el modelo Respuesta Motora Modificada de la Escala de Coma de Glasgow (MGMR) y también fue comparable con los otros modelos incluyendo la edad (RTS+edad, GCS+edad, GMR+edad). Concluyeron que, aunque en algunas situaciones son necesarios modelos más sofisticados, la Respuesta Motora Modificada de la Escala de Coma de Glasgow (MGMR) (con o sin edad) puede ser de valor práctico considerable.

En un estudio de validación externa, JASON y colaboradores²¹ han mostrado que la Escala Motora Simplificada, desarrollada a partir del Componente Motor de la Escala de Coma de Glasgow, resulta tan eficaz en la predicción de mortalidad de víctimas con traumatismo craneal contuso como la puntuación total de la Escala de Coma de Glasgow. Estos autores se basan a su vez en otros trabajos, como el de ROSS²², MEREDITH²³ y AL-SALAMAH²⁴, que comprobaron la validez del Componente Motor de la Escala de Coma de Glasgow en la predicción de mortalidad de pacientes con traumatismo craneoencefálico grave, y el de HEALEY y colaboradores¹⁹ que encontró que este componente motor conserva casi todo el poder predictivo de la puntuación total de la Escala de Coma de Glasgow para predecir la supervivencia.

■ Frecuencia respiratoria (FR)

En un estudio realizado por NEWGARD y colaboradores²⁵ se han analizado cinco parámetros para discriminar a las víctimas traumáticas de alto riesgo: la intervención emergente de las vías respiratorias, un valor de la Escala de Coma de Glasgow menor de 11, la necesidad de transfusión de sangre y la presión arterial sistólica alterada. La frecuencia respiratoria inicial menor de 10 o mayor de 32 es

uno de esos cinco parámetros, aunque su valor discriminativo es menor que el de los cuatro parámetros restantes.

Por otro lado, CRAIG y colaboradores²⁶, partiendo de las cifras de referencia establecidas por el ACSCOT, frecuencia respiratoria inicial menor de 10 o mayor de 29 respiraciones por minuto, para diferenciar a las víctimas de alto riesgo. La frecuencia respiratoria inicial menor de la normal se detectó más en el grupo de pacientes de alto riesgo (23% vs 17%) si tenían en cuenta varios parámetros fisiológicos simultáneamente, sin embargo, este parámetro como medida aislada, única, de deterioro fisiológico se presentó en el 14% de pacientes de bajo riesgo frente al 6% de los pacientes de alto riesgo. Debido a estos resultados, este patrón fue cambiado por el dato de “manejo avanzado de la vía aérea”, como mencionamos arriba. Por ello, deducen que algunos marcadores fisiológicos parecen menos útiles en la identificación de personas de alto riesgo, especialmente cuando se presentan en forma aislada, como, por ejemplo, la hipotensión y la frecuencia respiratoria.

■ Edad

Con el objetivo de estimar la gravedad de las víctimas traumáticas con parámetros sencillos, disponibles en 30 minutos, RAUM²⁷ ha desarrollado el método Emergency Trauma Score (EMTRAS). Los principales predictores de mortalidad que constituyen este método son la edad, la Escala de Coma de Glasgow prehospitalaria, el exceso de base, y el tiempo de Protrombina. Estos parámetros se dividen en subescalas de 0 a 3, el valor total del EMTRAS consiste en la suma de esas subescalas, siendo para la edad menor de 40, de 40 a 60, de 61 a 75 y mayor de 75 puntúan con 0, 1, 2 y 3, respectivamente. RAUM concluye que el EMTRAS predice con precisión la mortalidad, que el conocimiento de las lesiones anatómicas no es necesario y que la determinación del EMTRAS puede informar al personal sanitario de la gravedad de los pacientes traumáticos en una etapa temprana. También SARTORIUS²⁸ ha incluido a la edad menor de 60 años dentro de los parámetros que conforman su escala MEGAP, como una de las cuatro variables a tener en cuenta para predecir la mortalidad en víctimas traumáticas.

■ Conclusiones

Considerando todo lo anterior, hay que señalar que existe cierta dificultad a la hora de valorar los parámetros expuestos de forma aislada ya que el objetivo de los estudios consultados es, la mayoría de las veces, el análisis de grupos de parámetros. Otra dificultad importante es la escasa publicación de este tipo de trabajos a nivel extrahospitalario y la ausencia de trabajos sobre triage en incidentes de múltiples víctimas basados en la evidencia. No obstante y, según la bibliografía revisada, las variables más frecuentemente utilizadas para predecir la mortalidad y/o la gravedad en víctimas traumáticas y que parecen más idóneas para ser incluidas en el nuevo método de triage en incidentes de múltiples víctimas²⁹ son:

- La necesidad de intubación orotraqueal o el manejo avanzado de la vía aérea.
- La presión arterial sistólica.
- El valor de la Escala de Coma de Glasgow.
- La frecuencia respiratoria.
- La edad.

A pesar de que en algunos estudios la necesidad de intubación orotraqueal o el manejo avanzado de la vía aérea suscita controversias en cuanto a su rentabilidad extrahospitalaria, mayoritariamente se demuestra que este es un parámetro útil para predecir la mortalidad y/o gravedad en víctimas traumáticas.

La presión arterial sistólica, tan ampliamente estudiada, es un parámetro que, tomado aisladamente no ofrece los resultados esperados, siendo más predictivo de gravedad el índice de shock (índice de shock mayor de 1,4 según algunos autores). No obstante, la presión arterial sistólica se incluye en los estudios de forma general para predecir la mortalidad o gravedad, a menudo en asociación con otros parámetros fisiológicos.

También el valor de la presión arterial sistólica suscita controversias, ya que la gran mayoría de estudios se basan en cifras de 90 mm Hg como límite para determinar la mortalidad. No obstante, esta cifra es un signo de shock para algunos autores y, para otros, un signo ya tardío de shock, por lo que hay trabajos que especifican que el corte debería establecerse en 110 mm Hg, ya que cifras inferiores de presión arterial sistólica demuestran una elevación importante en la curva de mortalidad en víctimas traumáticas.

El valor de la Escala de Coma de Glasgow se valora de forma unánime como parámetro de peso en la predicción de mortalidad en los traumatismos craneoencefálicos graves. También se demuestra que el valor del Componente Motor de la Escala de Coma de Glasgow (GCS-m), asociado a otras variables, es un valor rentable para

dicha discriminación. De la misma forma que ocurre con la presión arterial sistólica, los valores que los autores delimitan como de riesgo en la Escala de Coma de Glasgow varía, siendo valores de uso frecuente un valor menor de 8 y menor de 11.

La frecuencia respiratoria es una variable que se tiene en cuenta en diversos estudios. Sin embargo, no es tan sensible para predecir la gravedad como la necesidad de intubación orotraqueal o el manejo avanzado de la vía aérea.

La edad es uno de los parámetros no fisiológicos que más se tiene en cuenta en las escalas de gravedad, sin embargo no hay unanimidad en la edad concreta que delimita un peor pronóstico.

■ Bibliografía

1. CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION. Guidelines for Field Triage of Injured Patients. Recommendations of the National Expert Panel on Field Triage. Mortality and Morbidity Weekly Report 2009; 58(No. RR-1):1-34.
2. TINKOFF GH. Validation of new trauma triage rules for trauma attending response to the emergency department. *J Trauma* 2002; 52:1153-1159.
3. BLACKWELL T. Prehospital care of the adult trauma patient. Up To Date. Last literature review version 17.3: 2009.
4. NEWGARD CD, HEDGES JR, ADAMS A; MULLINS RJ. Secondary triage: early identification of high-risk trauma patients presenting to non-tertiary hospitals. *Prehosp Emerg Care* 2007; 11:154-163.
5. CRAIG D et al. A Critical Assessment of the Out-of-Hospital Trauma Triage. Guidelines for Physiologic Abnormality. *J Trauma* 2010; 68:452-462.
6. HOLCOMB JB. Prehospital physiologic data and lifesaving interventions in trauma patients. Pre-hospitalaria datos fisiológicos y las intervenciones de salvamento en pacientes con traumatismos. *Milit Med* 2005; 170:7-13.
7. OYETUNJI T. Simplifying Physiologic Injury Severity Measurement for Predicting Trauma Outcomes. *J Surg Research* 2009; 159:627-632.
8. SARTORIUS D et al. Mechanism, Glasgow Coma Scale, Age, and Arterial Pressure (MGAP): A new simple prehospital triage score to predict mortality in trauma patients. *Crit Care Med* 2010; 38:831-837.
9. LIPSKY AM et al. Prehospital Hypotension is a Predictor of the Need For an Emergent, Therapeutic Operation in Trauma Patients With Normal Systolic Blood Pressure in the Emergency Departmen 2006; 6:1228-1223.
10. BRUNS B, GENTILELLO L, ELLIOTT A, et al. Prehospital Hypotension Redefined. *J Trauma* 2008; 65:1217-1221.

11. SHAPIRO NI, KOCISZEWSKI C, HARRISON T et al. Isolated prehospital hypotension after traumatic injuries: a predictor of mortality? *J Emerg Med* 2003; 25:175-179.
12. PARKS JK, ELLIOTT AC, GENTILELLO LM et al. Systemic hypotension is a late marker of shock after trauma: a validation study of Advanced Trauma Life Support principles in a large national sample. *Am J Surgery* 2006; 192:727-731.
13. VICTORINO GP, BATTISTELLA FD, WISNER DH. Does Tachycardia Correlate with Hypotension after Trauma? *Surgery* 2003; 196:679-684.
14. CRAIG D et al. A Critical Assessment of the Out-of-Hospital Trauma Triage. Guidelines for Physiologic Abnormality. *J Trauma* 2010; 68:452-462.
15. TINKOFF GH. Validation of new trauma triage rules for trauma attending response to the emergency department. *J Trauma* 2002; 6:1153-1159.
16. RAUM MR. Emergency trauma score (EMTRAS): an instrument for early estimation of trauma severity. *Crit Care Med* 2009; 37:1972-1977.
17. NEWGARD CD, HEDGES JR, ADAMS A, MULLINS RJ. Secondary triage: early identification of high-risk trauma patients presenting to non-tertiary hospitals. *Prehosp Emerg Care* 2007; 11:154-163.
18. ALDRICH EF, et al. Predictors of Mortality in Severely Head-Injured Patients with Civilian Gunshot Wounds: A Report from the NIH Traumatic Coma Data Bank. *Surgical Neurology* 1992; 38:418-423.
19. HOLCOMB JB. Prehospital physiologic data and lifesaving interventions in trauma patients. *Milit Med* 2005; 170:7-13.
20. EFTEKHAR B, et al. Comparing logistic models based on modified GCS motor component with other prognostic tools in prediction of mortality: results of study in 7226 trauma patients. *Injury* 2005; 36:900-904.
21. HAUKOOS JS, et al. Validation of the Simplified Motor Score for the Prediction of Brain Injury Outcomes After Trauma. *Ann Emerg Med* 2007; 50:18-24.
22. ROSS SE et al. Efficacy of the motor component of the Glasgow Coma Scale in trauma triage. *J Trauma* 1998; 45:42-44.
23. MEREDITH W et al. Field triage of trauma patients based upon the ability to follow commands: a study in 29,573 injured patients. *J Trauma*. 1995; 38:129-135.
24. AL-SALAMAH et al. Initial emergency department trauma scores from the OPALS Study: the case for the motor score in blunt trauma. *Acad Emerg Med* 2004; 11:834-842.
25. NEWGARD CD et al. Secondary triage: early identification of high-risk trauma patients presenting to non-tertiary hospitals. *Prehosp Emerg Care* 2007; 11:154-163.
26. CRAIG D et al. A Critical Assessment of the Out-of-Hospital Trauma Triage. Guidelines for Physiologic Abnormality. *J Trauma*. 2010; 68:452-462.
27. RAUM MR. Emergency trauma score (EMTRAS): an instrument for early estimation of trauma severity. *Crit Care Med* 2009; 37:1972-1977.
28. LIPSKY AM et al. Prehospital Hypotension is a Predictor of the Need For an Emergent, Therapeutic Operation in Trauma Patients With Normal Systolic Blood Pressure in the Emergency Department. *J Trauma* 2006; 61:1228-1233.

Percepción de los profesionales sanitarios sobre las variables de un modelo de triage para incidentes de múltiples víctimas

P. Arcos González, R. Castro Delgado, T. Cuartas Álvarez

A diferencia de lo que ocurre en otras profesiones, el personal médico y de enfermería que trabaja en emergencias, debido a la gravedad y complejidad de las situaciones vitales que aborda, emplea buena parte de su tiempo en tomar la decisión más acertada y rápida sobre el diagnóstico, clasificación y tratamiento de los pacientes¹ ya que su objetivo consiste en priorizar una serie de variables que definen la situación del paciente y poder optimizar el uso de los recursos².

En los sistemas de clasificación o triage de pacientes en un incidente con múltiples víctimas la necesidad de tomar la decisión acertada es, si cabe, aún más perentoria y tiene consecuencias más importantes. En este sentido, la variabilidad en la práctica del clasificador es un elemento sustancial³ del modelo de triage y esta variabilidad viene, en parte determinada por diferentes circunstancias^{4,5}, entre ellas los conocimientos, experiencia y percepción que el profesional sanitario tiene acerca de la relevancia de cada una de las variables ya usadas en un método de triage. Y esta percepción es importante porque tendrá finalmente una influencia, mayor o menor, *en el uso* que el profesional haga del método y, por tanto, será un elemento sustancial de su resultado.

En este capítulo se estudia la percepción que tiene el personal médico y de enfermería que trabaja en los servicios asistenciales relacionados con las urgencias (servicios de emergencia, servicios de urgencia hospitalarios, servicios de cirugía o traumatología) acerca de la utilidad de un conjunto de variables destinadas a ser incluidas en un modelo de triage avanzado para incidentes con múltiples víctimas.

La utilidad percibida se analizó considerando tres dimensiones: (1) Capacidad de la variable para reflejar el *riesgo vital del paciente o predecir su mortalidad*; (2) Capacidad de la variable *establecer la prioridad en la evacuación y la necesidad de recibir asistencia médica urgente*; y (3) Factibilidad de uso de la va-

riable por parte del profesional sanitario en el contexto de un incidente con múltiples víctimas.

Tras una extensa revisión bibliográfica se identificaron 45 variables que podrían ser potencialmente útiles para ser empleadas en un modelo de triage avanzado. Un primer grupo de 8 variables eran de naturaleza anatómica y son las que se indican a continuación:

- Amputación proximal a la muñeca o el tobillo
- Desgarro o aplastamiento de extremidades
- Fractura de cráneo abierta o deprimida
- Fractura de la pelvis
- Fracturas proximales de dos o más huesos largos
- Herida de tipo penetrante
- Herida de tipo contuso
- Tórax batiente

Un segundo grupo se refería a parámetros de tipo fisiológico y estaba constituido por las 19 variables siguientes:

- Frecuencia cardiaca
- Frecuencia respiratoria
- Intubación prehospitalaria
- Nivel de consciencia
- Parálisis o paresia
- Pulso carotídeo
- Pulso radial
- Ventilación
- Obstrucción de la vía aérea
- Saturación de oxígeno
- Tensión arterial sistólica
- Mirada vidriosa o perdida
- Triángulo de Evaluación Pediátrica
- Moteado, palidez o cianosis de la piel
- Tiraje respiratorio
- Estridor, quejido o ruido respiratorio
- Alteración del habla o del llanto
- Aleteo nasal
- Interactividad, consolabilidad

El tercer grupo, formado por 9 variables, estaba relacionado con determinados mecanismos lesionales:

- Arma blanca
- Arma de fuego
- Atropello
- Caída
- Extricado más de 20 minutos
- Eyección del vehículo
- Presencia de otro fallecido en el mismo vehículo
- Intrusión de vehículo
- Moto

Finalmente, un cuarto grupo de 9 variables recogía una serie de parámetros de naturaleza diferente a la de los grupos anteriores:

- Criterio médico
- Sobretriage ante duda o gravedad del paciente
- Edad menor de 15 años o mayor de 55
- Embarazo de más de 20 semanas
- Fin de plazo en un enfermo renal
- Lesión de extremidades tiempo-sensible
- Quemaduras
- Sexo
- Trastorno de hemostasia o toma de anticoagulantes

Se realizó una encuesta a 65 médicos y diplomados en Enfermería en la que se les pidió que valoraran de 1 (nada relevante) a 10 (máxima relevancia) la utilidad de cada una de las variables en cada una de las tres dimensiones (capacidad para reflejar el riesgo vital del paciente o predecir su mortalidad, capacidad para establecer prioridad en la evacuación y necesidad de asistencia urgente y factibilidad de uso de la variable en un incidente con múltiples víctimas).

Los datos se procesaron con el programa estadístico StatPlus Profesional. Para la comparación de medias se usó un test de Student de dos colas bajo el supuesto de homoelasticidad.

El grupo de 65 profesionales estaba compuesto por 41 médicos y 24 Diplomados en Enfermería. El grupo de los médicos tenía una media de 13,6 años de experiencia profesional en urgencias y el de los enfermeros de 9,7. Los médicos tenían, por tanto, un tiempo de experiencia profesional en urgencias significativamente mayor ($t = 1,998$, $p = 0,04$) que los enfermeros.

■ Parámetros estimadores del riesgo vital del paciente o predictores de la mortalidad

La Tabla III.2.1 recoge la valoración hecha por los profesionales sanitarios de la capacidad de cada parámetro para estimar el *riesgo vital del paciente o predecir su mortalidad*, expresada en forma de media aritmética de mayor a menor valor, así como los valores del error estándar de cada media y del coeficiente de variación de Pearson de la distribución de cada parámetro.

Tabla III.2.1. Valoración de los parámetros de triage en cuanto a su capacidad para estimar el riesgo vital del paciente o predecir su mortalidad (n=65)

Variable	Media	Error Estándar de la Media	Coficiente de Variación
Obstrucción de la vía aérea*	9,076	0,122	0,108
Fractura de cráneo*	8,615	0,159	0,148
Tórax batiente*	8,461	0,189	0,181
Pulso carotideo*	8,415	0,180	0,173
Intubación prehospitalaria*	8,400	0,169	0,162
Alteración de la piel*	8,230	0,153	0,149
Fractura de pelvis*	8,169	0,136	0,134
Nivel de conciencia*	8,123	0,177	0,176
Tiraje respiratorio*	8,076	0,144	0,144
Arma de fuego*	8,030	0,230	0,231
Eyección*	8,000	0,242	0,244
Ventilación*	7,861	0,168	0,172
Otro fallecido*	7,753	0,244	0,253
Tensión arterial sistólica*	7,646	0,186	0,196
Estridor*	7,553	0,187	0,199
Intrusión*	7,400	0,215	0,235
Atropello*	7,384	0,237	0,259
Moto*	7,384	0,242	0,265
Frecuencia respiratoria	7,369	0,236	0,258
Quemaduras	7,323	0,201	0,221
Criterio médico	7,246	0,278	0,309

(continúa)

Tabla III.2.1. (continuación)

Variable	Media	Error estándar de la media	Coficiente de variación
Frecuencia cardíaca	7,153	0,221	0,249
Herida penetrante	7,061	0,225	0,257
Fractura proximal	7,000	0,210	0,242
Arma blanca	7,000	0,234	0,269
Saturación de O ₂	6,907	0,154	0,180
Mirada vidriosa	6,861	0,205	0,241
Trastorno de hemostasia	6,846	0,221	0,261
Aleteo nasal	6,723	0,230	0,276
Extricación	6,723	0,240	0,288
Fin de plazo diálisis	6,676	0,252	0,304
Edad	6,646	0,242	0,294
Relleno capilar	6,600	0,211	0,258
Alteración del habla	6,446	0,184	0,231
Pulso radial	6,292	0,235	0,302
Sobretriage	6,123	0,335	0,441
Caída	6,061	0,286	0,381
Embarazo	5,892	0,242	0,331
Parálisis o paresia	5,784	0,250	0,349
Lesión extremidad tiempo sensible	5,630	0,218	0,313
Desgarro aplastamiento	5,507	0,197	0,289
Interactividad	5,230	0,271	0,417
Amputación proximal	4,846	0,239	0,398
Herida contusa	4,338	0,269	0,501
Sexo	2,907	0,270	0,748

* Variables con medias significativamente ($p < 0.05$) por encima de la media global.

La valoración media para el conjunto de los 45 parámetros fue de 6,97 (error estándar de la media 0,21) y existieron diferencias significativas ($F = 30,05$, $p = 0,00$) entre las medias de valoración de los parámetros como se aprecia en la Tabla III.2.2 que recoge los datos de comparación de las medias en el análisis de la varianza (ANOVA) simple de una vía.

La variabilidad, en forma del error estándar de la media y del coeficiente de variación, expresada en la valoración de cada parámetro en cuanto a su capacidad para estimar el riesgo vital del paciente o predecir su mortalidad se muestra en la Figura III.2.1. Los parámetros como la obstrucción de la vía aérea, la fractura de cráneo abierta o deprimida, el tórax batiente, el valor del pulso carotideo, la intubación prehospitalaria, la presencia de piel moteada, palidez o cianosis, la fractura de la pelvis, el tiraje respiratorio, la ventilación mecánica, el valor de la tensión arterial sistólica y el estridor tuvieron coeficientes de variación inferiores a 0,2. En cambio, parámetros como el sexo del paciente, las heridas contusas, la amputación proximal, la interactividad o el sobretriage mostraron coeficientes de variación superiores a 0,4.

De los 45 parámetros, 18 fueron considerados por los profesionales como significativamente relevantes ($p < 0,05$) a la hora de ser usados en un sistema de triage como buenos indicadores de riesgo vital o adecuados predictores de la mortalidad de un paciente en un incidente con múltiples víctimas. La Figura III.2.2 muestra estos parámetros en orden de mayor a menor valoración. Los parámetros seleccionados fueron la obstrucción de la vía aérea, la fractura de cráneo abierta o deprimida, el tórax batiente, el valor del pulso carotideo, la intubación prehospitalaria, la presencia de piel moteada, palidez o cianosis, la fractura de la pelvis, el nivel de consciencia, el tiraje respiratorio, la lesión por arma de fuego, la eyección del vehículo, la ventilación mecánica, la presencia de otro fallecido, el valor de la tensión arterial sistólica, el estridor, la intrusión, el atropello y las lesiones por accidente de moto.

Hubo diferencias en la valoración de los parámetros de triage según la profesión (profesionales médicos y de enfermería), tal como se aprecia en la Figura III.2.3. Los profesionales de enfermería sobrevaloraron la mayoría de los parámetros en relación a los médicos, excepto la obstrucción de la vía aérea, la ventilación mecánica, el pulso carotídeo y el tórax batiente que fueron considerados por los médicos como más relevantes a la hora de ser buenos indicadores de riesgo vital o adecuados predictores de la mortalidad de un paciente en un incidente con múltiples víctimas.

Figura III.2.1. Variabilidad en la valoración de cada parámetro para estimar el riesgo vital del paciente o predecir su mortalidad (n=65)

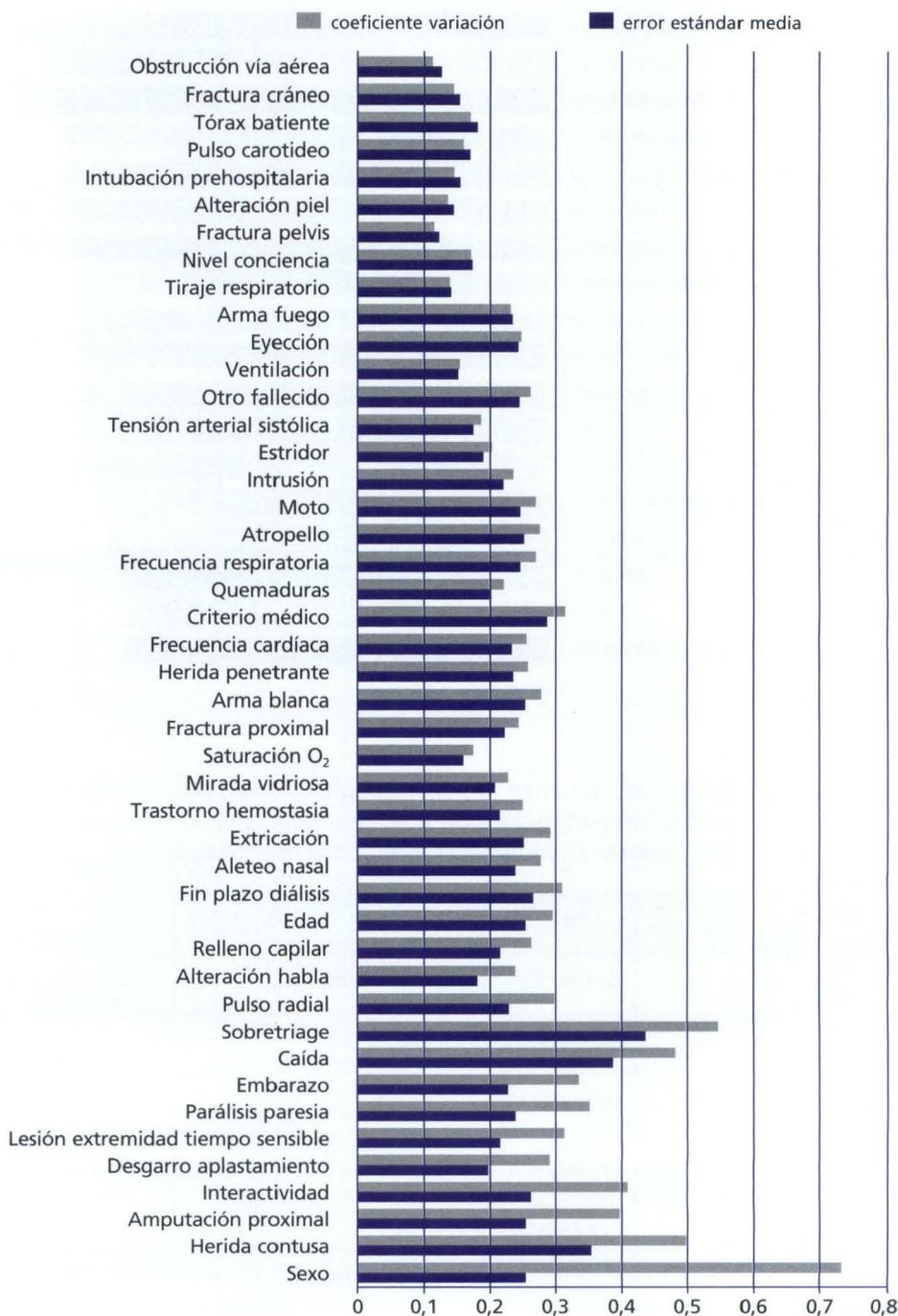


Figura III.2.2. Parámetros de triage considerados significativos ($p < 0.05$) para estimar el riesgo vital del paciente o predecir su mortalidad ($n=65$)

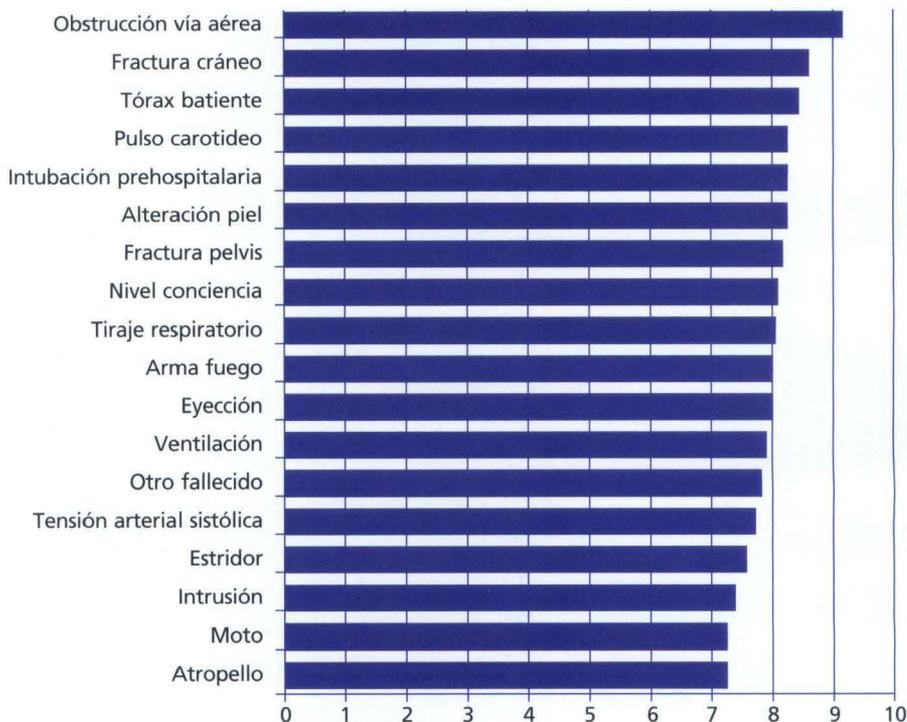
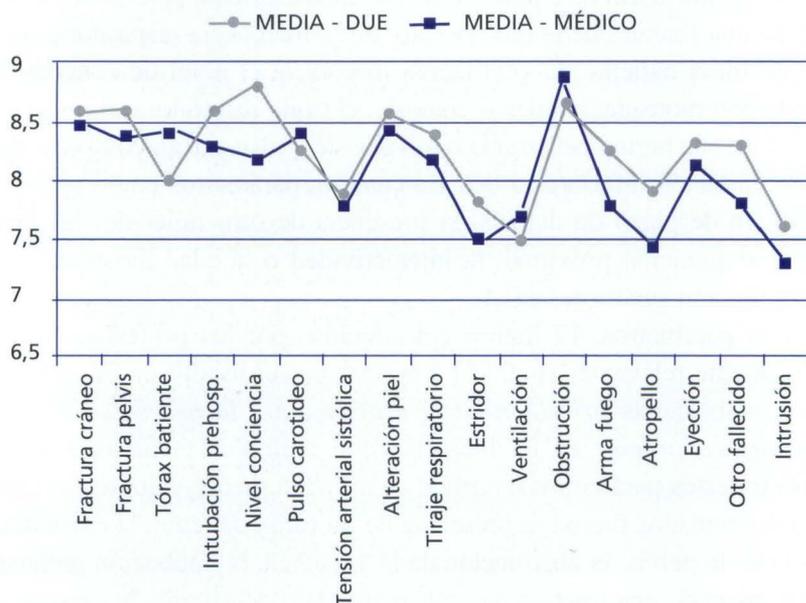


Tabla III.2.2. Análisis de varianza (ANOVA simple una vía) para comparación de medias de parámetros de triage en relación con su capacidad para valorar riesgo vital o predecir la mortalidad

Origen de la variación	Grados de libertad	SS	MS	F	nivel p	F crit	Omega cuadrado
Entre Grupos	44	4201,081709	95,47912976	30,05315483	0	1,37897	0,3041246
Dentro de Grupos	2880	9149,784615	3,177008547				
Total	2924	13350,86632					
Hartley Fmax	7,458477	Grados de Libertad	45	64			
Cochran C	0,051041	Grados de Libertad	45	64			
Bartlett Chi-square	231,5074	Grados de Libertad	44	nivel p	0		

Figura III.2.3. Diferencias de valoración Médico – DUE en la capacidad de los parámetros de triage para valorar el riesgo vital o predecir la mortalidad



■ Parámetros para establecer la prioridad de evacuación y la necesidad de recibir asistencia médica urgente

La Tabla III.2.3 presenta la valoración de los profesionales sanitarios acerca de la capacidad de cada parámetro para establecer la *prioridad en la evacuación y la necesidad de recibir asistencia médica urgente*, en forma de media aritmética de mayor a menor valor, así como los valores del error estándar de cada media y del coeficiente de variación de Pearson de la distribución de cada parámetro.

La valoración media para el conjunto de los 45 parámetros fue de 7,28 (error estándar de la media 0,22) y había diferencias significativas ($F = 26,52$, $p = 0,00$) entre las medias de valoración de los parámetros como se aprecia en la Tabla III.2.4 que recoge los datos de comparación de las medias en el análisis de la varianza (ANOVA) simple de una vía.

La Figura III.2.4 muestra la variabilidad, en forma del error estándar de la media y del coeficiente de variación, expresada en la valoración de cada parámetro en cuanto a su capacidad para establecer la *prioridad en la evacuación y la necesidad de recibir asistencia médica urgente*. Una serie de parámetros como la existencia de una fractura de pelvis, el valor de la frecuencia respiratoria, la presencia de un tórax batiente, la ventilación mecánica, el nivel de conciencia, la presencia de piel moteada, palidez o cianosis, el tiraje respiratorio, la intubación prehospitalaria, una herida penetrante o el valor del pulso carotideo tuvieron coeficientes de variación inferiores a 0,2. En cambio, parámetros como el sexo del paciente, el fin de plazo de diálisis, la presencia de otro fallecido, las heridas contusas, la amputación proximal, la interactividad o la edad mostraron coeficientes de variación superiores a 0,4.

De los 45 parámetros, 17 fueron considerados por los profesionales como significativamente relevantes ($p < 0,05$) a la hora de ser usados en un sistema de triage para establecer la *prioridad en la evacuación y la necesidad de recibir asistencia médica urgente* en un incidente con múltiples víctimas. La Figura III.2.5 muestra estos parámetros en orden de mayor a menor valoración. Los parámetros seleccionados fueron la presencia de un tórax batiente, la existencia de una fractura de la pelvis, la obstrucción de la vía aérea, la intubación prehospitalaria, la presencia de una fractura de cráneo abierta o deprimida, la existencia de tiraje respiratorio, la presencia de piel moteada, palidez o cianosis, la ventilación mecánica, el nivel de conciencia, el valor del pulso carotideo, la lesión por arma de fuego, el valor de la frecuencia respiratoria, la eyección del vehículo, la existencia de estridor, la presencia de una fractura proximal, la existencia de una herida penetrante y el atropello.

La Figura III.2.6 muestra que hubo diferencias en la valoración de los parámetros según la profesión (profesionales médicos y de enfermería) en cuanto a su utilidad para establecer la prioridad en la evacuación y la necesidad de recibir asistencia médica urgente de los pacientes en un incidente con múltiples víctimas. En este aspecto, los profesionales de enfermería sobrevaloraron, con respecto a los médicos, la existencia de una fractura de cráneo, la herida penetrante, la intubación prehospitalaria, el nivel de conciencia, la ventilación mecánica, las lesiones por arma de fuego y el atropello.

Tabla III.2.3: Valoración de parámetros de triage en su capacidad para establecer la prioridad de evacuación y asistencia médica urgente (n=65)

Variable	Media	Error Estándar Media	Coficiente Variación
Tórax batiente*	9,030	0,154	0,138
Fractura pelvis*	8,800	0,124	0,113
Obstrucción vía aérea*	8,784	0,249	0,228
Intubación prehospitalaria*	8,723	0,177	0,164
Fractura cráneo*	8,615	0,213	0,199
Tiraje respiratorio*	8,461	0,171	0,163
Alteración piel*	8,446	0,171	0,163
Nivel conciencia*	8,415	0,169	0,162
Ventilación*	8,415	0,166	0,159
Pulso carotideo*	8,338	0,195	0,188
Arma fuego*	8,200	0,242	0,238
Frecuencia respiratoria*	8,153	0,139	0,137
Eyección*	8,107	0,240	0,238
Estridor*	8,092	0,200	0,199
Fractura proximal*	7,861	0,194	0,199
Herida penetrante*	7,784	0,181	0,187
Atropello*	7,769	0,227	0,236
Quemaduras	7,692	0,192	0,201
Criterio médico	7,676	0,294	0,309
Frecuencia cardíaca	7,538	0,183	0,196
Aleteo nasal	7,261	0,182	0,202
Lesión extremidad tiempo sensible	7,261	0,208	0,231
Tensión arterial sistólica	7,246	0,235	0,261
Otro fallecido	7,230	0,333	0,372
Arma blanca	7,215	0,239	0,267
Moto	7,169	0,247	0,278
Embarazo	7,107	0,291	0,331
Mirada vidriosa	7,046	0,214	0,245
Intrusión	7,030	0,232	0,266
Relleno capilar	6,923	0,201	0,234
Trastorno hemostasia	6,907	0,251	0,293
Desgarro aplastamiento	6,861	0,212	0,249

(continúa)

Tabla III.2.3. (continuación)

Variable	Media	Error Estándar Media	Coficiente Variación
Saturación O ₂	6,784	0,258	0,3077
Alteración habla	6,692	0,197	0,237
Pulso radial	6,676	0,258	0,312
Sobretriage	6,676	0,289	0,349
Extricación	6,615	0,272	0,332
Amputación proximal	6,400	0,294	0,370
Parálisis paresia	6,369	0,222	0,281
Caída	6,307	0,256	0,327
Edad	5,953	0,267	0,361
Fin plazo diálisis	5,892	0,305	0,418
Interactividad	5,692	0,206	0,292
Herida contusa	4,938	0,289	0,472
Sexo	2,769	0,312	0,909

* Variables con medias significativamente ($p < 0.05$) por encima de la media global.

Figura III.2.4. Variabilidad en valoración de cada parámetro para establecer prioridad de evacuación y asistencia médica urgente (n=65)

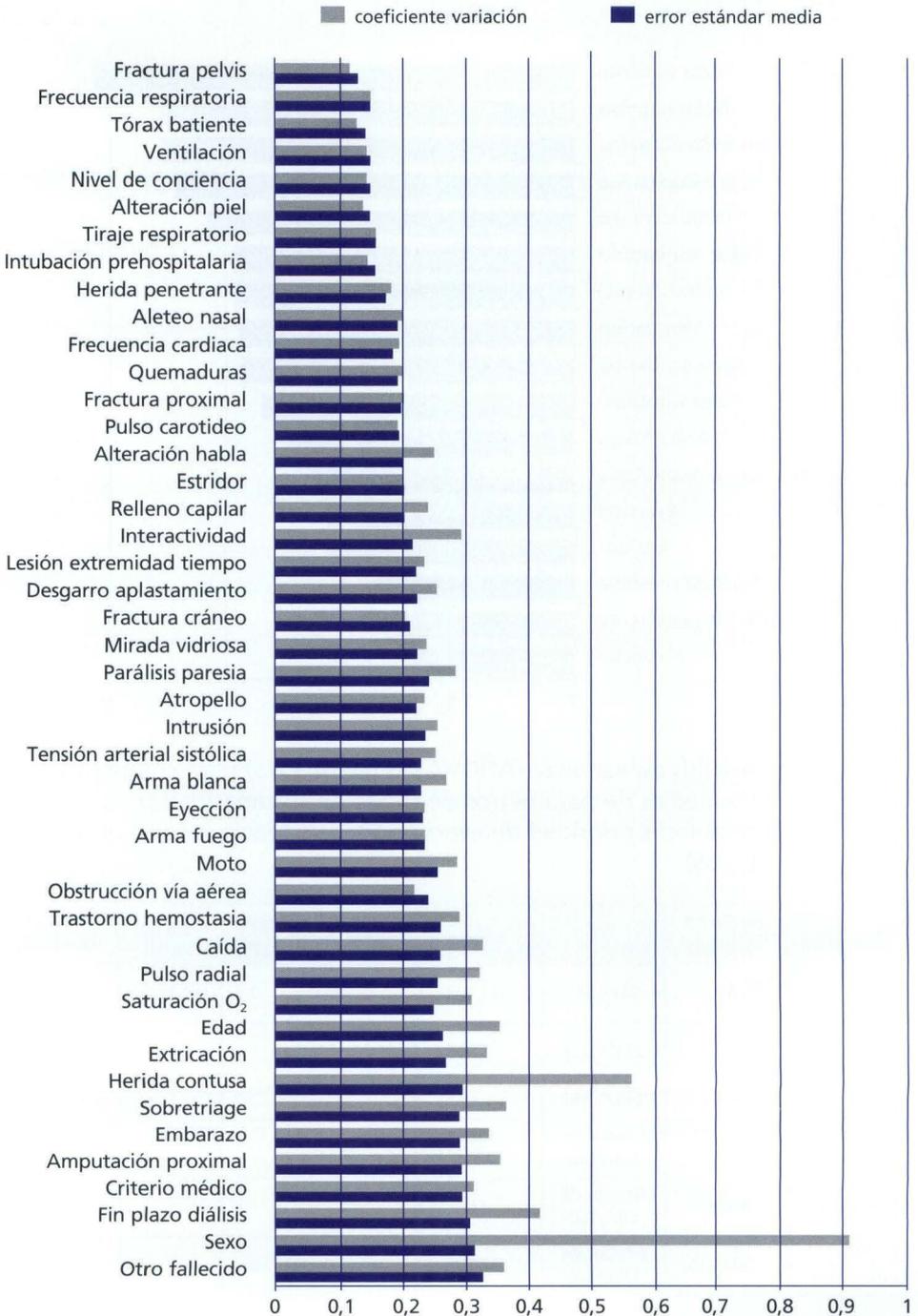


Figura III.2.5. Parámetros de triage valorados significativos ($p < 0.05$) para establecer prioridad de evacuación y asistencia médica urgente (n=65)

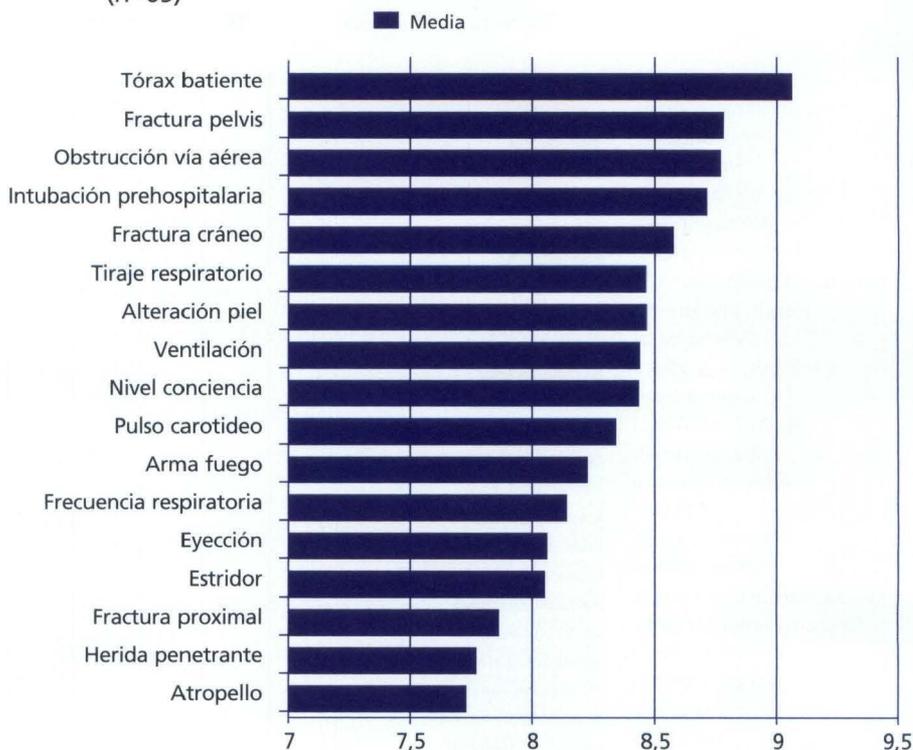
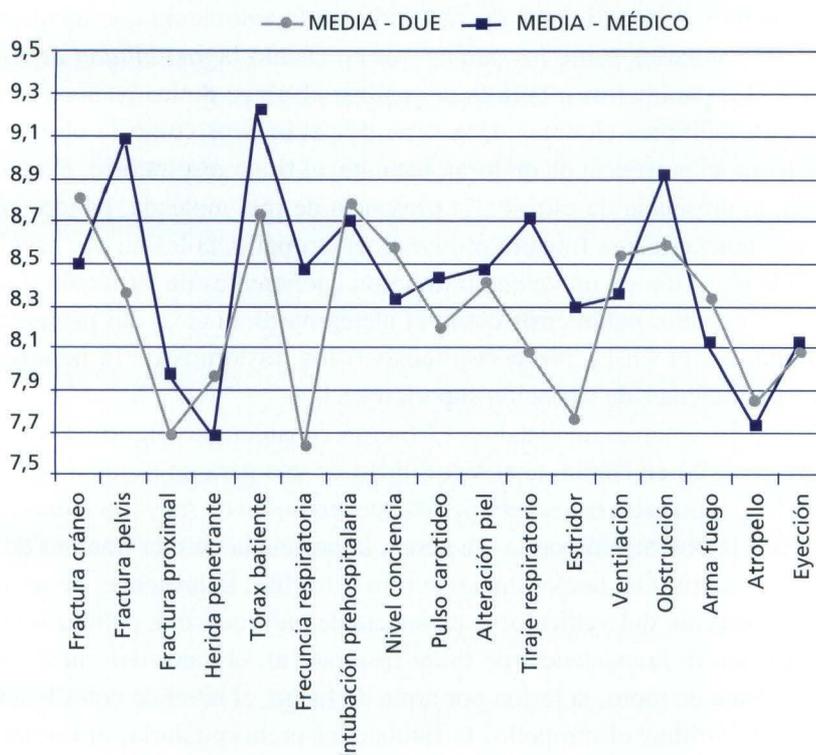


Tabla III.2.4. Análisis de varianza (ANOVA simple una vía) para comparación de medias de parámetros de triage en su capacidad para establecer prioridad de evacuación y asistencia médica urgente (n=65)

Origen de la variación	Grados de libertad	SS	MS	F	nivel p	F crit	Omega cuadrado
Entre Grupos	45	5473,045	121,623	26,524	0	1,374	0,277
Dentro de Grupos	2944	13499,138	4,585				
Total	2989	18972,183					
Hartley Fmax	54,236	Grados de Libertad	46	64			
Cochran C	0,258	Grados de Libertad	46	64			
Bartlett Chi-square	903,815	Grados de Libertad	45	nivel p	0		

Figura III.2.6. Diferencias de valoración Médico - DUE en la capacidad de los parámetros de triage para estimar prioridad de evacuación y asistencia médica urgente



Factibilidad de uso de los parámetros de triage

En la Tabla III.2.5 se recoge la valoración que han hecho los profesionales sanitarios sobre la *factibilidad de uso* de cada uno de los parámetros a la hora de realizar el triage de los pacientes en un incidente con múltiples víctimas. Los datos sobre esta valoración se muestran en forma de la media aritmética de mayor a menor valor, así como de los valores del error estándar de cada media y del coeficiente de variación de Pearson de la distribución para cada parámetro.

La valoración media para el conjunto de los 45 parámetros fue de 7,40 (error estándar de la media 0,25) y hubo diferencias significativas ($F = 9,95$, $p = 0,00$) entre las medias de valoración de los parámetros como se aprecia en la Tabla 6

que recoge los datos de comparación de las medias en el análisis de la varianza (ANOVA) simple de una vía.

La Figura III.2.7 muestra la variabilidad, expresada en forma del error estándar de la media y del coeficiente de variación, en la valoración que hicieron los profesionales sanitarios sobre los parámetros en cuanto la *factibilidad de uso* de cada uno de los parámetros a la hora de realizar el triage de los pacientes en un incidente con múltiples víctimas. Una serie de parámetros como la obstrucción de la vía aérea, la presencia de un tórax batiente, el tiraje respiratorio, el nivel de conciencia, la presencia de estridor, la presencia de piel moteada, palidez o cianosis, la existencia de una fractura proximal, el atropello, la lesión por accidente de moto o la eyección de un vehículo tuvieron coeficientes de variación inferiores a 0,2. En cambio, parámetros como el aleteo nasal, el sexo del paciente, las heridas contusas, el fin de plazo de diálisis o los trastornos de la hemostasia, mostraron coeficientes de variación superiores a 0,4.

De los 45 parámetros analizados, 17 fueron considerados significativamente relevantes ($p < 0,05$) en cuanto a su factibilidad de uso para un sistema de triage. La Figura III.2.8 muestra estos parámetros que, en orden de mayor a menor valoración fueron la obstrucción de la vía aérea, la presencia de una fractura de cráneo abierta o deprimida, la existencia de otro fallecido, la presencia de un tórax batiente, la eyección del vehículo, la presencia de piel moteada, palidez o cianosis, el aleteo nasal, la existencia de tiraje respiratorio, el valor del pulso carotídeo, el accidente de moto, la lesión por arma de fuego, el nivel de conciencia, la existencia de estridor, el atropello, la intubación prehospitalaria, el desgarramiento o aplastamiento y la intrusión.

La Figura III.2.9 muestra que hubo diferencias en la valoración de los parámetros según la profesión (profesionales médicos y de enfermería) en cuanto a su factibilidad de uso para un sistema de triage de pacientes en un incidente con múltiples víctimas. En este aspecto, los profesionales de enfermería sobrevaloraron, con respecto a los médicos, la existencia de una amputación, una fractura de cráneo o una fractura proximal, la frecuencia cardíaca o la presencia de quemadura.

Tabla III.2.5. Valoración de los parámetros de triage en cuanto a su factibilidad de uso en un incidente de múltiples víctimas (n=65)

Variable	Media	Error Estándar Media	Coefficiente Variación
Obstrucción vía aérea*	8,846	0,142	0,129
Fractura de cráneo*	8,600	0,212	0,199
Tórax batiente *	8,446	0,151	0,145
Otro fallecido*	8,446	0,222	0,212
Eyección*	8,384	0,195	0,188
Alteración piel*	8,292	0,173	0,168
Pulso carotideo*	8,276	0,215	0,209
Tiraje respiratorio*	8,276	0,158	0,154
Aleteo nasal*	8,276	1,263	1,230
Moto*	8,246	0,192	0,188
Arma de fuego*	8,230	0,204	0,200
Nivel de conciencia*	8,200	0,164	0,161
Estridor*	8,153	0,168	0,166
Atropello*	8,107	0,180	0,179
Intubación prehospitalaria*	8,015	0,267	0,268
Desgarro aplastamiento*	7,938	0,220	0,223
Intrusión*	7,907	0,207	0,211
Frecuencia respiratoria	7,876	0,225	0,230
Frecuencia cardíaca	7,800	0,224	0,232
Criterio médico	7,769	0,280	0,291
Herida penetrante	7,753	0,209	0,217
Fractura proximal	7,707	0,173	0,181
Amputación proximal	7,538	0,307	0,329
Pulso radial	7,507	0,245	0,263
Extricación	7,446	0,258	0,279
Arma blanca	7,400	0,215	0,235
Ventilación	7,323	0,280	0,309
Quemaduras	7,261	0,229	0,254
Alteración habla	7,230	0,195	0,218
Fractura pelvis	7,215	0,234	0,262
Sobretriage ante duda gravedad	7,107	0,319	0,362
Caída	7,076	0,244	0,278

(continúa)

Tabla III.2.5. (continuación)

Variable	Media	Error Estándar Media	Coficiente Variación
Mirada vidriosa	7,046	0,230	0,263
Relleno capilar	7,000	0,198	0,228
Tensión arterial sistólica	6,984	0,282	0,325
Saturación O ₂	6,892	0,248	0,290
Parálisis paresia	6,784	0,244	0,290
Interactividad	6,415	0,216	0,272
Edad	6,276	0,246	0,316
Embarazo	6,261	0,223	0,288
Lesión extremidad tiempo sensible	6,246	0,245	0,316
Trastorno hemostasia	5,661	0,307	0,438
Sexo	5,076	0,418	0,664
Herida contusa	5,000	0,381	0,476
Fin plazo diálisis	4,723	0,332	0,568

* Variables con medias significativamente ($p < 0.05$) por encima de la media global

Figura III.2.7. Variabilidad en valoración de factibilidad de uso de cada parámetro de triage en un incidente de múltiples víctimas (n = 65)

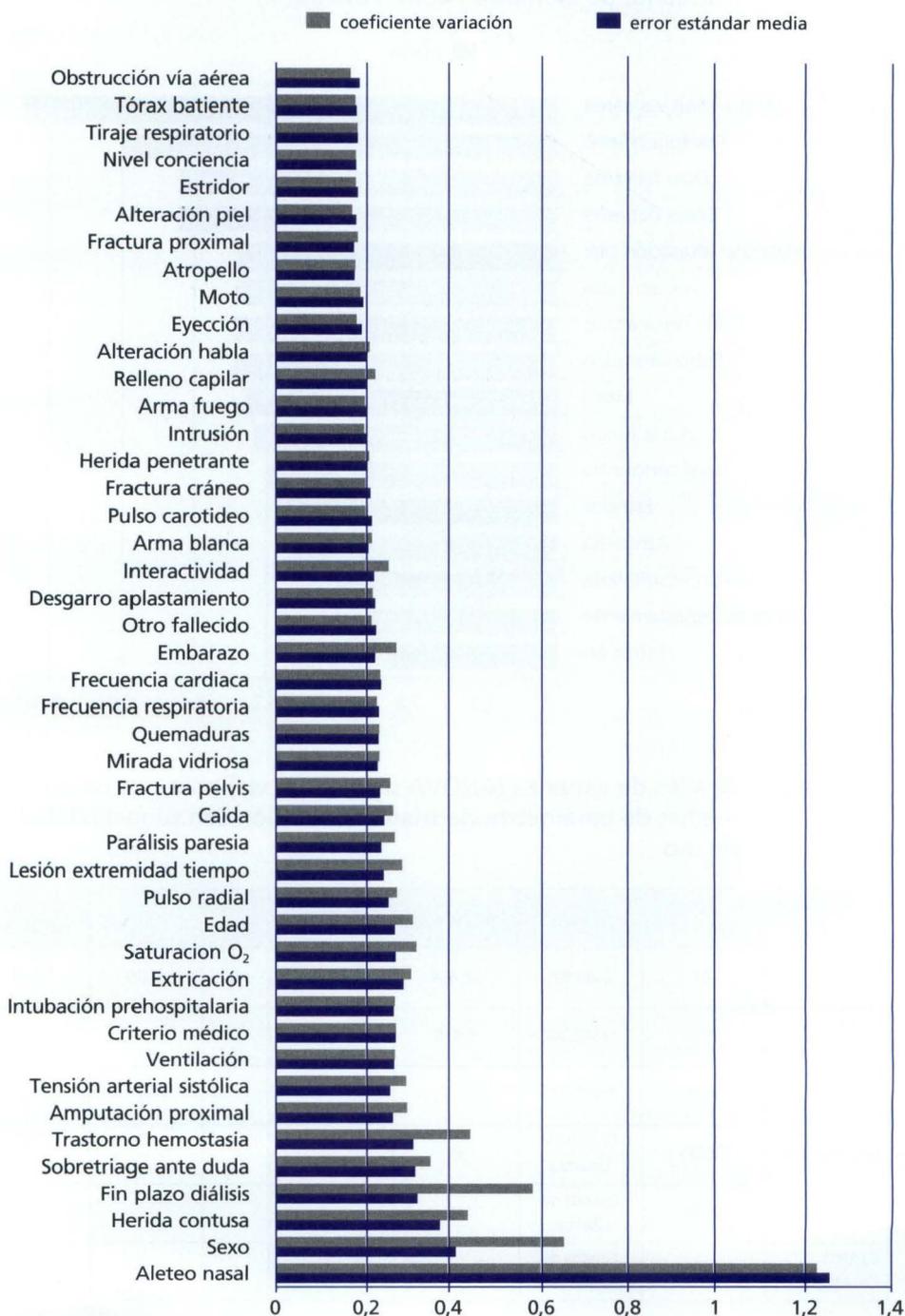


Figura III.2.8. Parámetros de triage valorados como significativamente ($p < 0.05$) factibles de utilizar en un sistema de triage en el contexto de un incidente de múltiples víctimas (n= 65)

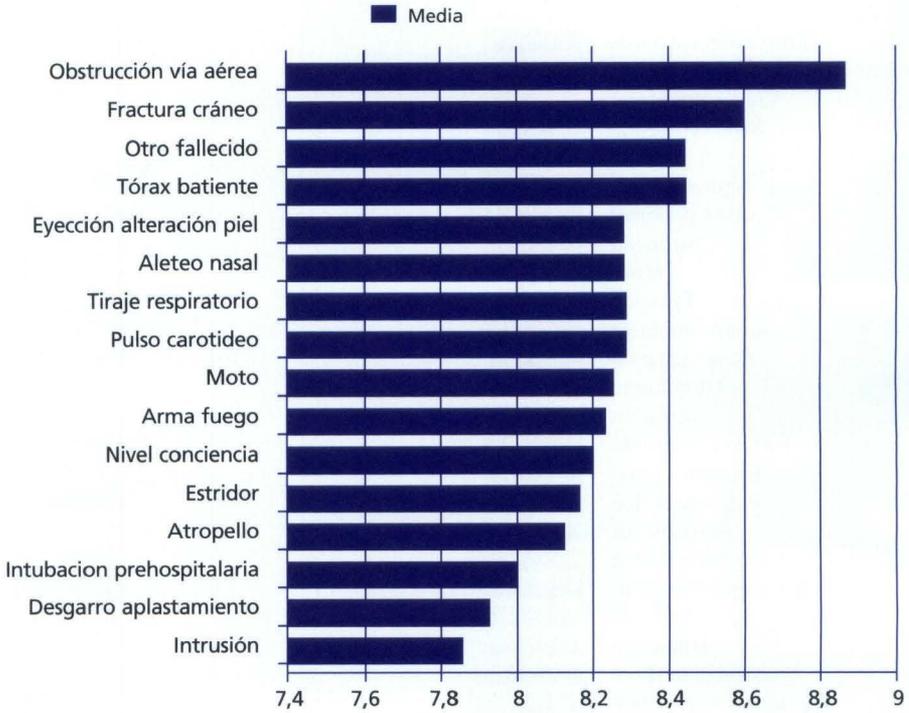
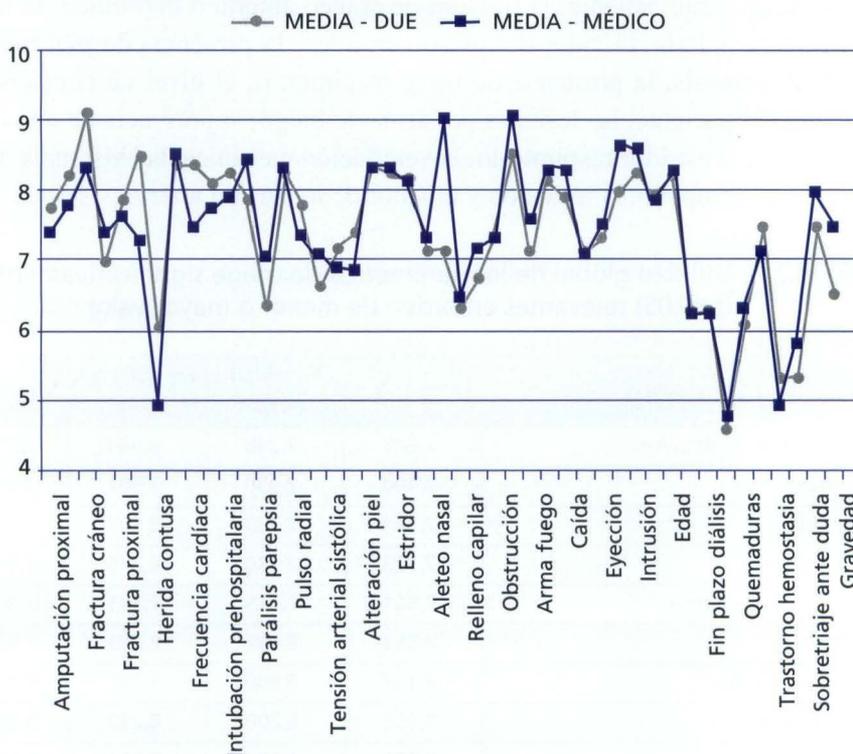


Tabla III.2.6. Análisis de varianza (ANOVA simple una vía) para comparación medias de parámetros de triage en relación con su factibilidad de uso

Origen de la variación	Grados de libertad	SS	MS	F	nivel p	F crit	Omega cuadrado
Entre Grupos	44	2590,901	58,884	9,954	0	1,379	0,119
Dentro de Grupos	2854	16882,307	5,915				
Total	2898	19473,209					
Hartley Fmax	78,651	Grados de Libertad	45	64			
Cochran C	0,390	Grados de Libertad	45	64			
Bartlett Chi-square	1421,927	Grados de Libertad	44	nivel p	0		

Figura III.2.9. Diferencias de valoración Médico – DUE en la factibilidad de uso de los parámetros de triage



■ Valoración global de la utilidad de los parámetros de triage

En la valoración global de la utilidad de cada parámetro se han considerado las tres dimensiones analizadas, es decir la capacidad del parámetro para reflejar el riesgo vital del paciente o predecir su mortalidad, la capacidad para establecer la prioridad en la evacuación y en la necesidad de recibir asistencia médica urgente y la factibilidad de uso del parámetro en un incidente con múltiples víctimas.

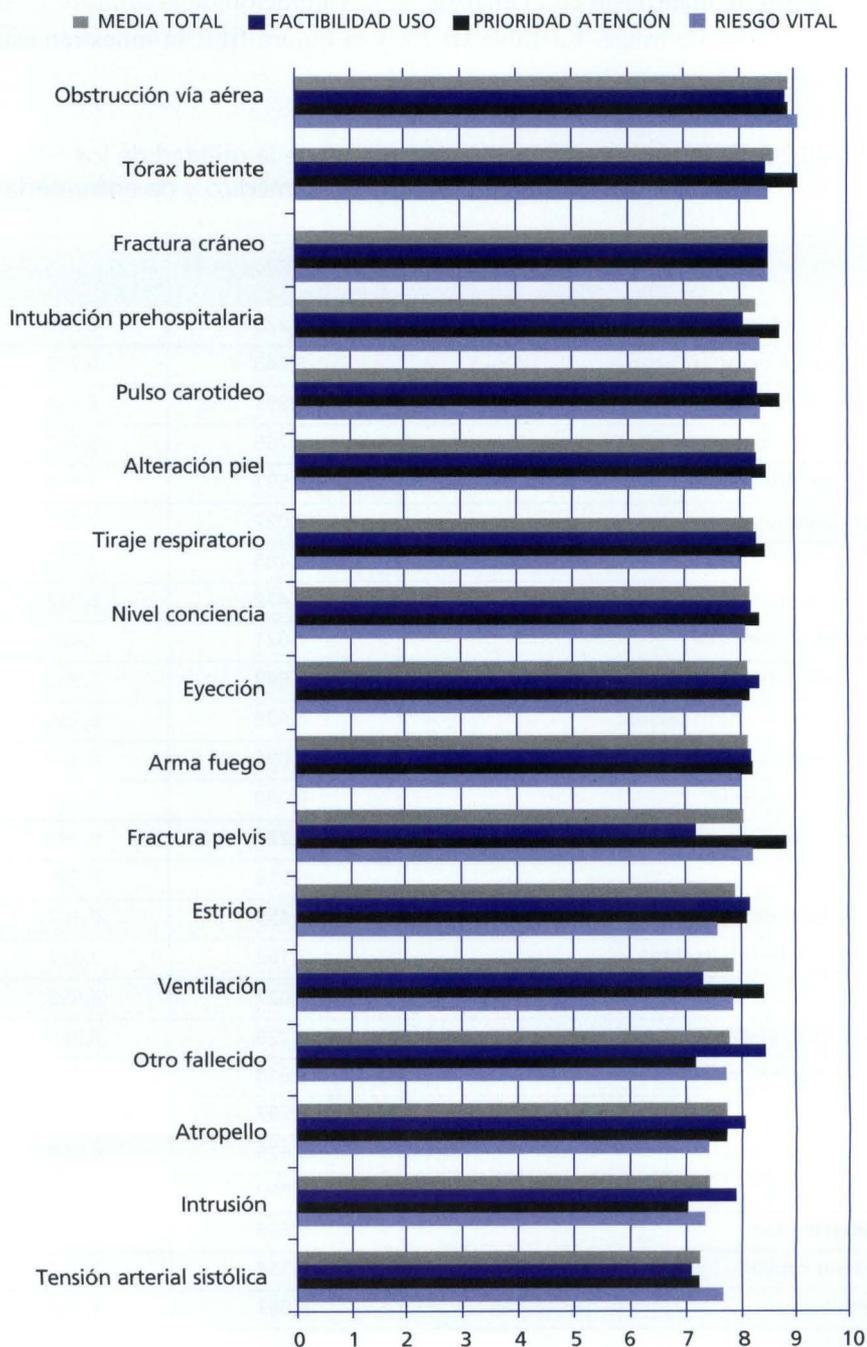
De los 45 parámetros analizados, 17 fueron valorados como de utilidad global significativamente ($p < 0.05$) relevante para ser usados en un sistema de triage. La tabla III.2.7 y la Figura III.2.10 recogen el valor de las medias de valoración de cada una de las tres dimensiones analizadas, así como la media global.

Los parámetros significativamente relevantes fueron, en orden de mayor a menor utilidad global, los siguientes: la obstrucción de la vía aérea del paciente, la presencia de un tórax batiente, la fractura de cráneo abierta o deprimida, la intubación prehospitalaria, el valor del pulso carotídeo, la presencia de piel moteada, palidez o cianosis, la presencia de tiraje respiratorio, el nivel de conciencia, la eyección del paciente, las lesiones por arma de fuego, la presencia de una fractura de pelvis, el estridor respiratorio, la ventilación mecánica, la existencia de otro fallecido, el atropello, la intrusión y el valor de la tensión arterial sistólica

Tabla III.2.7. Utilidad global de los parámetros de triage significativamente ($p < 0.05$) relevantes en orden de menor a mayor valor

Variable	Riesgo vital	Prioridad atención	Factibilidad uso	Media total
Tensión arterial sistólica	7,646	7,246	6,984	7,292
Intrusión	7,400	7,030	7,907	7,446
Atropello	7,384	7,769	8,107	7,753
Otro fallecido	7,753	7,230	8,446	7,810
Ventilación mecánica	7,861	8,415	7,323	7,866
Estridor	7,553	8,092	8,153	7,933
Fractura de pelvis	8,169	8,800	7,215	8,061
Arma fuego	8,030	8,200	8,230	8,153
Eyección	8,000	8,107	8,384	8,164
Nivel conciencia	8,123	8,415	8,200	8,246
Tiraje respiratorio	8,076	8,461	8,276	8,271
Alteración piel	8,230	8,446	8,292	8,323
Pulso carotideo	8,415	8,338	8,276	8,343
Intubación prehospitalaria	8,400	8,723	8,015	8,379
Fractura cráneo	8,615	8,615	8,600	8,610
Tórax batiente	8,461	9,030	8,446	8,646
Obstrucción de vía aérea	9,076	8,784	8,846	8,902

Figura III.2.10. Valoración de la utilidad global de los parámetros de triage que resultaron significativamente ($p < 0.05$) relevantes



Al igual que ya ocurría con aspectos específicos de la capacidad predictiva de las variables, las diferencias entre el personal médico y de enfermería también se pusieron de manifiesto en el análisis de la valoración de la *utilidad global* de cada parámetro de triage. La Tabla III.2.8 y la Figura III.2.11 muestran estas diferencias.

Tabla III.2.8. Diferencias en la valoración global de la utilidad de los parámetros de triage entre personal médico y de enfermería

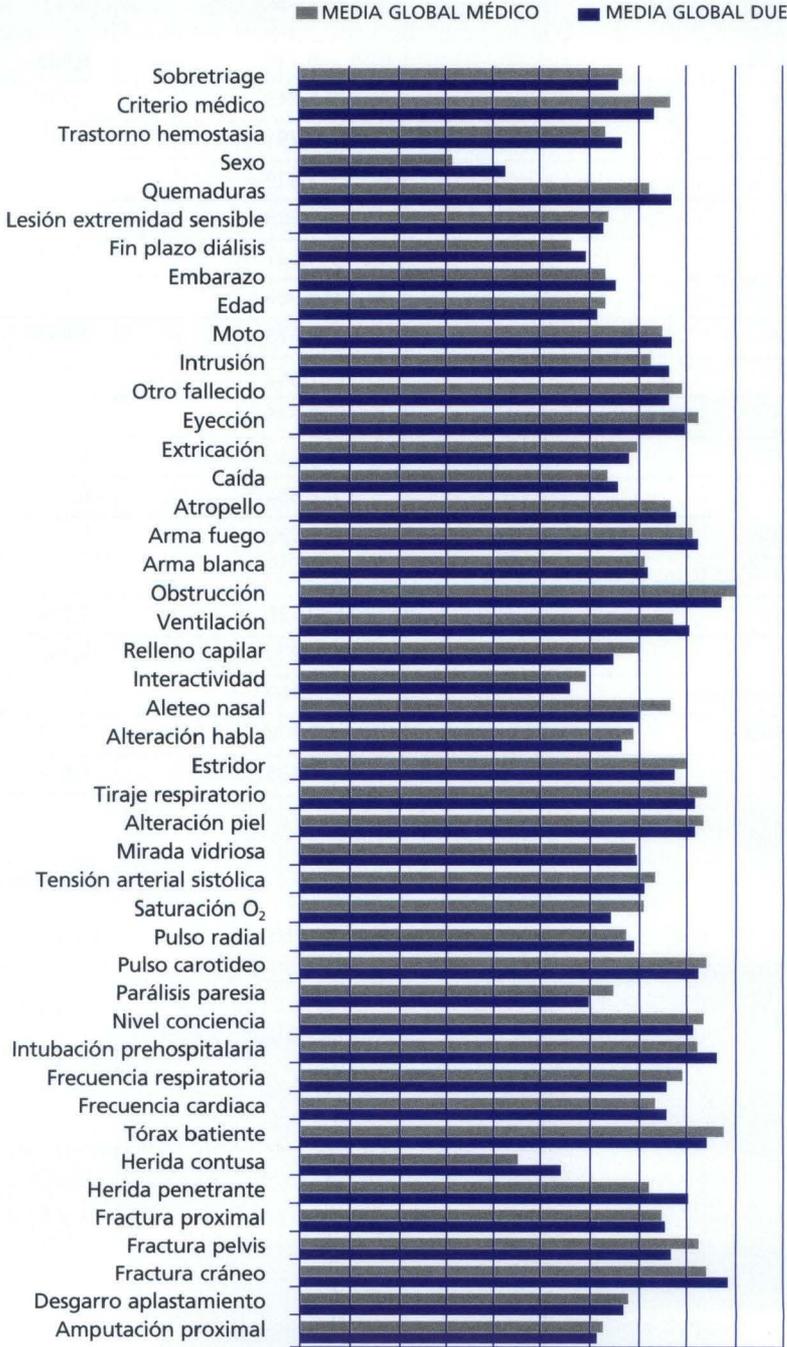
Variable	Media global DUE	Media global médico
Amputación proximal	6,229	6,280
Desgarro o aplastamiento	6,743	6,785
Fractura de cráneo	8,891	8,438
Fractura de pelvis	7,756	8,247
Fractura proximal	7,527	7,520
Herida penetrante	8,027	7,231
Herida contusa	5,486	4,508
Tórax batiente	8,472	8,752
Frecuencia cardíaca	7,621	7,421
Frecuencia respiratoria	7,648	7,892
Intubación prehospitalaria	8,608	8,239
Nivel de conciencia	8,094	8,338
Parálisis o paresia	6,040	6,479
Pulso carotideo	8,270	8,388
Pulso radial	6,918	6,768
Saturación de O ₂	6,459	7,107
Tensión arterial sistólica	7,162	7,371
Mirada vidriosa	7,027	6,958
Alteración piel	8,229	8,380
Tiraje respiratorio	8,013	8,429
Estridor	7,797	8,016
Alteración habla	6,675	6,859
Aleteo nasal	7,000	7,677
Interactividad	5,608	5,884
Relleno capilar	6,554	7,016
Ventilación	8,067	7,743

(continúa)

Tabla III.2.8. (continuación)

Variable	Media global DUE	Media global médico
Obstrucción vía aérea	8,770	8,983
Arma blanca	7,243	7,181
Arma fuego	8,297	8,066
Atropello	7,810	7,719
Caída	6,608	6,404
Extricación	6,837	6,983
Eyección	7,986	8,272
Otro fallecido	7,675	7,892
Intrusión	7,662	7,314
Moto	7,716	7,528
Edad	6,216	6,338
Embarazo	6,554	6,338
Fin plazo diálisis	5,932	5,661
Lesión extremidad tiempo sensible	6,310	6,421
Quemaduras	7,729	7,239
Sexo	4,270	3,165
Trastorno hemostasia	6,702	6,330
Criterio médico	7,378	7,677
Sobretriage	6,635	6,636

Figura III.2.11. Diferencias en la valoración global de la utilidad de los parámetros de triage entre personal médico y de enfermería



En conjunto, el personal de enfermería valora más como parámetros de triage los valores de la frecuencia cardíaca y del pulso radial, así como la presencia de un determinado tipo de lesiones, particularmente la presencia en el paciente de una fractura de cráneo, una herida penetrante, una lesión por arma de fuego, una quemadura, una intrusión o un accidente de moto. También perciben como más valiosos como parámetros de triage la existencia de una intubación prehospitilaria, de una ventilación mecánica o un embarazo, así como el fin del plazo de diálisis o el sexo del paciente.

Por el contrario, los médicos valoran más, de una manera global, como parámetros de triage los valores de la saturación de O₂, la frecuencia respiratoria, el relleno capilar, el color de la piel, la tensión arterial sistólica, el nivel de conciencia. También valoran más la presencia de una serie de signos como el aleteo nasal, el tórax batiente, el tiraje respiratorio, el estridor, la alteración habla o la parálisis o paresia, así como la presencia de una fractura de pelvis o la eyección del vehículo.

El hecho de que existan diferencias importantes en la valoración de los parámetros en función de la profesión (médico o enfermería) hace que estas diferencias, probablemente relacionadas con el distinto nivel de formación y habilidades clínicas o la diferente visión del paciente, deban ser consideradas a la hora de diseñar un método de triage que pueda ser aplicado por ambos tipos de profesionales.

Bibliografía

1. SCHRIGER DL, BROWN TB. Decisions, decisions: emergency physician evaluation of low probability-high morbidity conditions. *Ann Emerg Med* 2005; 46:534-535.
2. MARKS MK, STEINFORT D, BARNETT PL. Inappropriate use of hospital emergency departments. *Med J Austr* 2003; 178:187-188.
3. MORENO MILLÁN E. Variabilidad de la práctica clínica en la atención a urgencias y emergencias. *Emergencias* 2007; 19:222-224.
4. NAKAGAWA J, OUK S, SCHWARTZ B, SCHRIGER DL. Interobserver agreement in emergency department triage. *Ann Emerg Med* 2003; 41:191-195.
5. GILL JM, REESE CL, DIAMOND JJ. Disagreement among health care professionals about the urgent care needs of emergency department patients. *Ann Emerg Med* 1996; 28:474-479.

Contexto y condiciones de aplicación del Modelo Extrahospitalario de Triage Avanzado (META)

P. Arcos González, R. Castro Delgado

Los sistemas de *respuesta sanitaria prehospitalaria* a los incidentes de múltiples víctimas son muy diferentes¹ y dependen, entre otros factores, del contexto social, económico y de desarrollo del país en que han surgido y, particularmente de las características de su modelo general de sistema de salud. En España, el modelo de respuesta sanitaria prehospitalaria a los incidentes de múltiples víctimas está basado en equipos móviles medicalizados de respuesta² y presenta una serie de características estructurales y organizativas que determinan en gran medida la elección y la aplicación de las técnicas de triage. El Modelo Extrahospitalario de Triage Avanzado que se presenta en este libro está basado, evidentemente, en el modelo actualmente existente en España de respuesta médica a las emergencias y en las recomendaciones asistenciales del sistema español ante este tipo de siniestros.

Un primer elemento del contexto español de la asistencia médica prehospitalaria de emergencia que determinan el modelo de triage a utilizar es la *variabilidad geográfica y asistencial* existente en nuestro país en el que, junto a grandes zonas urbanas con isocronas cortas y abundantes recursos asistenciales, coexisten zonas rurales con isocronas largas y escasez de recursos asistenciales. En un contexto mixto de este tipo, el uso de un modelo de clasificación de víctimas múltiples basado en la aplicación del concepto doble de *trriage básico* y *trriage avanzado* facilita, sin duda, la gestión clínica inicial del siniestro, independientemente de la cualificación profesional de los primeros intervinientes en el incidente, sean estos policías, personal de rescate, técnicos de emergencias sanitarias, personal de enfermería o personal médico. No obstante, esta circunstancia no debería representar una limitación para aprovechar al máximo los conocimientos clínicos de los profesionales sanitarios, que podrían verse limitados en caso de aplicar un triage básico *en zonas asistenciales en las que el uso de un triage avanzado aportaría un mayor beneficio para el paciente individual y para la gestión de los flujos de pacientes.*

Un segundo elemento a considerar a la hora de desarrollar o utilizar un modelo de triage en un incidente con múltiples víctimas es que, en ocasiones, serán los profesionales sanitarios de Atención Primaria los primeros en llegar al lugar del

siniestro y serán, por tanto, los primeros en realizar un triage con el apoyo de otros recursos asistenciales. En otras ocasiones, también será este personal de Atención Primaria el que acuda al lugar del incidente para realizar tareas en coordinación con los profesionales del Sistema de Emergencias, como puede ser el triage avanzado de los pacientes clasificados inicialmente como leves.

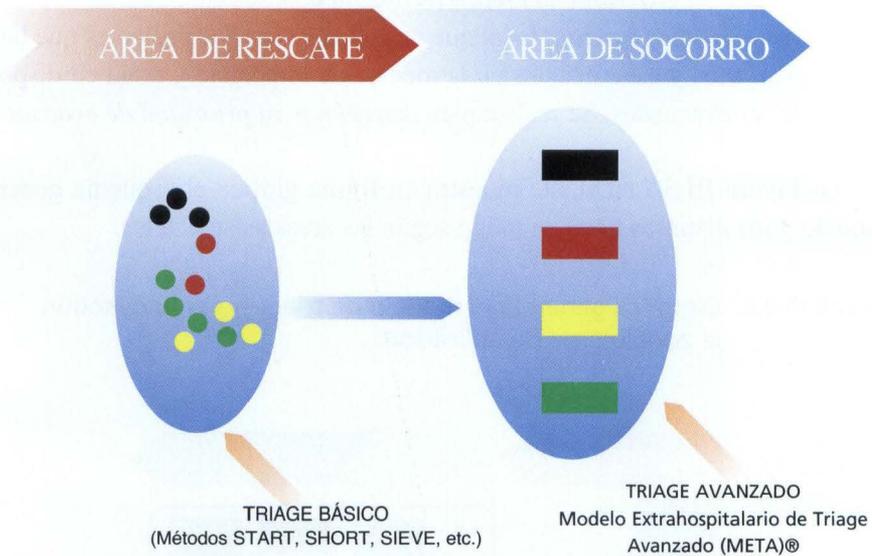
La asistencia sanitaria en incidentes con múltiples víctimas se hace, con carácter general, en base al establecimiento previo de una serie de áreas o zona asistenciales denominada *zonificación*³ del lugar del incidente. Es conocido el hecho de que la complejidad de un modelo de triage debe de ser inversamente proporcional a la proximidad al lugar del siniestro. Por eso es importante que el triage avanzado, dada su mayor complejidad en relación al triage básico, sea el que se aplique en zona segura por personal sanitario, primero para establecer la prioridad de atención y luego para establecer la prioridad de evacuación. Puede darse el caso de que en un primer triage avanzado el personal sanitario identifique a un paciente que se beneficie de un traslado rápido a centro quirúrgico. Y esto debe contemplarse en este primer triage avanzado para no demorar el traslado. De la misma manera, una vez que los pacientes han sido rescatados a una zona segura en base a un triage básico realizado en la zona del siniestro, el personal sanitario que les atienda en primer lugar, independientemente de la prioridad que se les haya marcado con el triage básico, debe de aplicar una metodología de triage avanzado.

Con carácter general, y junto a las consideraciones de contexto ya indicadas, un buen modelo de triage debería reunir las siguientes características:

- Ser fácil de recordar para el personal que lo utilizará.
- Aprovechar al máximo el conocimiento científico y la cualificación profesional de la persona que lo aplica.
- Ser rápido de aplicar.
- Estar basado en la mejor evidencia científica de resultados disponible.
- Tener una sensibilidad y especificidad elevadas.
- Ser capaz de identificar con rapidez y adecuadamente a aquellos pacientes que se benefician de un traslado rápido a centro quirúrgico.
- Contemplar la percepción que sobre el triage y sus parámetros tengan los profesionales que lo van a aplicar.

El Modelo Extrahospitalario de Triage Avanzado (META) que se propone en este texto, y desarrollado por la Unidad de Investigación en Emergencia y Desastre (UIED) del Departamento de Medicina de la Universidad de Oviedo, se basa en una organización de la asistencia sanitaria en la zona según un modelo de respuesta que contempla dos zonas asistenciales, la zona o *área de rescate* y la zona o *área de socorro*, tal como se muestra en la Figura III.3.1.

Figura III.3.1. Esquema de aplicación del Modelo Extrahospitalario de Triage Avanzado (META) según las áreas asistenciales



© Universidad de Oviedo

El modelo de triaje avanzado propuesto se adapta a la cadena asistencial en un incidente con múltiples víctimas con las condiciones generales de aplicación siguientes:

- El triaje META ha sido diseñado para ser realizado por profesionales sanitarios con conocimientos de soporte vital avanzado al trauma, es decir, personal médico y de enfermería en el caso de nuestro país.
- Debe ser realizado en zona segura.
- No precisa de ayudas técnicas complejas para ser realizado.
- Es aplicable independientemente de los procedimientos locales de respuesta sanitaria.
- Sus conceptos generales se basan en la *valoración primaria y secundaria* del paciente politraumatizado según las recomendaciones establecidas en la literatura, particularmente las referidas al soporte vital avanzado en trauma del Plan Nacional de Resucitación Cardiopulmonar⁴.

En el Modelo Extrahospitalario de Triage Avanzado (META) el concepto de triaje avanzado es un concepto dinámico en el que podemos diferenciar dos tipos de triaje en base a sus objetivos:

1. *Triage de Estabilización*: Entendido como el triage cuyo objetivo es *identificar a aquellos pacientes que deben ser atendidos en primer lugar en función de su gravedad y el plazo terapéutico*.
2. *Triage de Evacuación*: Es el que se aplica a aquellos pacientes que han sido evaluados y estabilizados en la medida de lo posible y están en disposición de ser evacuados. Se realiza para *determinar su prioridad de evacuación*.

La Figura III.3.2. siguiente muestra en forma gráfica el esquema general del modelo y los distintos tipos de triage según las áreas asistenciales.

Figura III.3.2. Esquema general del modelo de triage y sus tipos según la zona o área de aplicación



■ Consideraciones legales

El Modelo Extrahospitalario de Triage Avanzado (META) ha sido desarrollado en la Universidad de Oviedo y puede ser usado libremente por los Sistemas de Emergencia que decidan incorporarlo a sus procedimientos asistenciales, previa solicitud a la Unidad de Investigación en Emergencia y Desastre (UIED) del Departamento de Medicina de la Universidad de Oviedo. La utilización del modelo

deberá, en todos los casos, ser referenciada de acuerdo con las indicaciones que proporcione la citada Unidad.

La propiedad intelectual del META pertenece a la Unidad de Investigación en Emergencia y Desastres (UIED) de la Universidad de Oviedo, por lo que cualquier uso con fines comerciales del mismo deberá de ser autorizado igualmente por la misma.

Las instituciones o entidades interesadas en utilizar el modelo META pueden contactar a efectos de solicitud de uso con:

Prof. Pedro Arcos González

Unidad de Investigación en Emergencia y Desastres (UIED)

Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud. Universidad de Oviedo

Campus del Cristo. 33006 Oviedo, España

Teléfono: +34 98 510 35 45. Fax: +34 98 510 35 54

E-mail: arcos@uniovi.es

Bibliografía

1. SASSER S et al. Prehospital trauma care systems. Geneva: World Health Organization, 2005.
2. GARCÍA DEL ÁGUILA JJ, MELLADO VERGEL FJ, GARCÍA ESCUDERO G. Sistema Integral de Urgencias: Funcionamiento de los equipos de emergencias en España. *Emergencias* 2001; 13:326-331.
3. LASHLEY B, HENRY H (Eds.). *Controlled Vocabulary on Disaster Information*. Kingston (Jamaica): Caribbean Disaster Information Network, 2000.
4. CANABAL A et al. RCP. *Manual de soporte vital avanzado en trauma (Reimpresión revisada)*. 2ª ed. Barcelona: Elsevier-Masson, 2008.

Características y desarrollo del Modelo Extrahospitalario de Triage Avanzado (META)

R. Castro Delgado, P. Arcos González

En este capítulo se expone el proceso de desarrollo y las características del Modelo Extrahospitalario de Triage Avanzado (META) que es el resultado de un año de trabajo de un grupo de médicos y enfermeros hospitalarios y extrahospitalarios que, a partir de su experiencia, conocimiento y revisión de la literatura científica, ha ido perfilando un nuevo modelo de triage avanzado para incidentes de múltiples víctimas (IMV) aplicable en un sistema de emergencias como el de España que, al ser un sistema medicalizado, está en condiciones de prestar una asistencia sanitaria en estos incidentes aprovechando al máximo la amplia experiencia en el manejo prehospitalario de pacientes críticos para lograr una adecuada gestión sanitaria de los incidentes y lograr la mínima tasa de mortalidad crítica posible.

La evidencia científica actualmente disponible sobre los métodos del triage prehospitalario en IMV es muy reducida debido a las escasas series de casos recogidos y estudiados, así como a la imposibilidad de reproducir las situaciones objeto de estudio (los IMV)¹. De hecho, muchos de los estudios que analizan la sensibilidad y la especificidad de los métodos de triage prehospitalario en IMV se han realizado, o bien en base a pacientes que no proceden de esos incidentes y tienen características distintas introduciendo un importante sesgo de selección, o bien en base a casos clínicos simulados, que tampoco son representativos de casos reales.

Debido a las circunstancias indicadas y a las características de irreproductibilidad del objeto de estudio (los IMV), desde el punto de vista de diseño epidemiológico este trabajo se ha realizado mediante la técnica del *panel de expertos* junto con una revisión sistemática de la evidencia científica sobre los distintos parámetros anatómicos² o fisiológicos³ que pueden tenerse en cuenta al identificar la gravedad de los pacientes y un análisis de la percepción de los profesionales sobre distintas variables individuales de triage. Este último punto es particularmente importante porque la implantación de un modelo nuevo de triage ha de estar basada no sólo en la literatura científica, sino también en la percepción y el conocimiento de los profesionales que van a aplicar el modelo. Los expertos participantes en el panel han sido seleccionados en base a su experiencia en asistencia sanitaria ex-

trahospitalaria, en triage prehospitalario y hospitalario, así como su experiencia investigadora en el área de la Medicina y Enfermería de Urgencia y Emergencia.

El objetivo general planteado era el desarrollo de un modelo de triage prehospitalario avanzado aplicable en incidentes de múltiples víctimas que fuera sencillo y válido para los Sistemas de Emergencias Médicas basados en personal médico y/o de enfermería y adaptado a las características de los Sistemas de Salud españoles. Como objetivos específicos se plantearon:

1. Elaborar un documento sobre los modelos de asistencia extrahospitalaria en el mundo.
2. Describir la protocolización del triage ante IMV en los sistemas de emergencias de nuestro país.
3. Examinar la evidencia científica recogida en la literatura médica acerca de los diferentes modelos de triage prehospitalario empleados en IMV.
4. Identificar los parámetros relevantes en cuanto a la determinación de la gravedad de los pacientes en un IMV en base a la literatura científica y a la percepción de profesionales sanitarios en España.
5. Priorizar los elementos identificados en el objetivo 4 de cara a su uso en el desarrollo de un algoritmo de triage en base a su aplicabilidad en el entorno prehospitalario en un IMV caracterizado por una situación de caos y escasez de recursos.
6. Diseñar un algoritmo de triage basado en la mejor evidencia científica posible para su utilización prehospitalaria en IMV.
7. Reflejar en una ficha rápida-protocolo este modelo de triage ante IMV que pueda ser editada y distribuida entre los equipos de emergencia, y que reúna condiciones para su evaluación epidemiológica en estudios posteriores.

En la primera fase del estudio se planteó toda la problemática que cada uno de los integrantes del grupo percibía sobre el triage en IMV, además de hacer una puesta en común sobre el estado del conocimiento en materia de triage en IMV. Posteriormente se analizaron los protocolos de triage de las guías clínicas de los Servicios de Emergencia en España y se hizo una exhaustiva revisión bibliográfica sobre los distintos métodos de triage y su aplicabilidad, así como sobre las variables clínicas individuales que sirven para determinar la gravedad de un paciente y/o su prioridad para ser estabilizado y evacuado. En base a esta revisión, se diseñó un cuestionario que fue contestado por un importante número de profesionales con experiencia en la asistencia a las urgencias en el ámbito hospitalario y extrahospitalario para conocer su percepción sobre la importancia de las variables seleccionadas para ser aplicadas en un triage ante IMV. Los resultados concretos de esta fase del estudio están reflejados en el capítulo 3.2 de este libro.

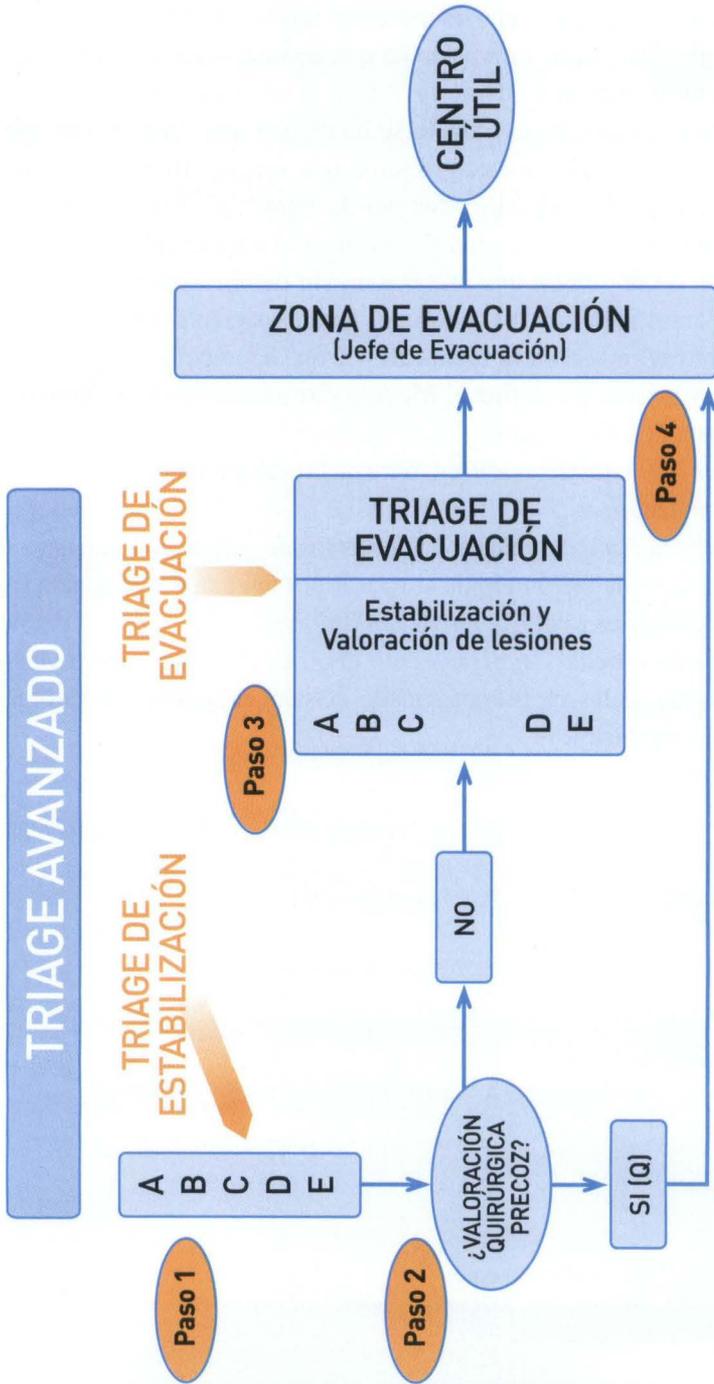
Mediante la revisión bibliográfica y los resultados del cuestionario se seleccionaron las variables que a considerar en el modelo final y, particularmente, los parámetros que identifican a un paciente que precisa valoración quirúrgica urgente. En este sentido, y para no demorar el traslado de víctimas que precisen valoración quirúrgica urgente, en el modelo se ha creado una categoría de pacientes en el primer triage avanzado de estabilización que son identificados como “*rojos de prioridad quirúrgica*” e identificados con la letra “Q”. Estos pacientes pasarían con la máxima prioridad a la zona de evacuación para decidir el centro de traslado en función de la cirugía que precisasen, sin demorar su traslado con técnicas que no han demostrado aportar beneficios para el paciente a nivel prehospitalario.

Tal y como se refleja en la Figura III.4.1 que acompaña a este texto, el proceso de triage avanzado que define el Modelo Extrahospitalario de Triage Avanzado (META) consta de cuatro fases:

1. *Triage de estabilización* en base a la valoración primaria del paciente traumatizado.
2. *Identificación del paciente con criterios de valoración quirúrgica* para decidir una evacuación rápida sin pasar por la zona de asistencia sanitaria.
3. *Estabilización y valoración de las lesiones*.
4. *Triage de evacuación* para decidir el orden de evacuación de los pacientes a los que se les ha proporcionado asistencia sanitaria y valoración en el puesto sanitario.

Figura III.4.1. Fases del META

META®
Modelo Extrahospitalario de Triage Avanzado
® Universidad de Oviedo



■ Fase 1. Triage de Estabilización

El objetivo de esta primera fase es determinar la prioridad de atención del paciente en base a preservar la vida valorando al compromiso en la vía aérea, en la ventilación, en la circulación, el compromiso neurológico y la exposición de lesiones susceptibles de valoración hospitalario. Es lo que denominamos *triage de estabilización*.

Es muy importante tener en cuenta que este modelo de triage va dirigido a profesionales sanitarios con formación en soporte vital avanzado al traumatizado, es decir, profesionales sanitarios capacitados para realizar una valoración de estos pacientes en base a las recomendaciones internacionales, independientemente de las modificaciones que la aparición de nuevas evidencias científicas vayan introduciendo en esas recomendaciones. En otros capítulos de este libro se trata en profundidad cómo debe realizarse la valoración primaria del paciente traumático, así como las actuales controversias en cuanto al manejo prehospitalario.

Creemos interesante realizar algunas consideraciones relacionadas directamente con el triage que fueron motivo de debate en el grupo de expertos. Es importante destacar que la valoración médica tiene cierto componente subjetivo, aunque nuestro objetivo es que el grado de subjetividad sea el menos posible. Todo paciente que tenga un actual o potencial compromiso en la vía aérea, la ventilación o la circulación, deberá ser clasificado como de alta prioridad de estabilización (color rojo en el código de colores). Se han utilizado las palabras “actual” y “potencial” debido a que determinadas circunstancias pueden no objetivarse en el momento de la exploración compromiso vital, pero a criterio de la persona que realiza el triage y en base a sus conocimientos científicos y patrón lesional, el paciente puede evolucionar a un cuadro clínico que amenace su vida (por ejemplo, un gran quemado puede no tener compromiso actual de la vía aérea, pero sí potencial). En este sentido, cabe reseñar los siguientes aspectos:

- El **compromiso de la vía aérea** se valorará siguiendo las recomendaciones del SVAT, teniendo en consideración que en situación de IMV, y en función de los recursos, podríamos vernos obligados a realizar la apertura de la vía aérea mediante la maniobra frente-mentón al igual que las recomendaciones para personal no sanitario⁴, a pesar de ser éste un método de triage avanzado. Recordemos el principio general de emergencias de asistencia a víctimas críticas aplicable a la víctima individual y, con mayor motivo, en circunstancias de desproporción evidente de víctimas, de priorizar primero la vida, luego la función y, por último, la estética.

- En cuanto a la **ventilación**, es importante señalar la dificultad que tiene en un IMV a nivel prehospitario la auscultación y la percusión. Se deberá de valorar la frecuencia respiratoria, pero no de manera aislada sino en el contexto global de evaluación del paciente, ya que una frecuencia respiratoria alta nos puede indicar desde una crisis de ansiedad hasta un neumotórax o una reacción adaptativa al estrés, es decir, no tiene suficiente valor discriminativo de gravedad si se valora de manera aislada, y será la necesidad de manejo avanzado de la vía aérea la que nos indique con mayor certeza el estado del paciente. Por eso, al contrario de los modelos de triage básicos, no hemos establecido una recomendación sobre la frecuencia respiratoria aislada. En cuanto al drenaje del neumotórax a tensión en esta fase de la asistencia, debido a su dificultad de diagnóstico en un IMV se ha decidido demorar su tratamiento hasta el puesto sanitario. Un paciente con este diagnóstico será clasificado como de alta prioridad por tener compromiso respiratorio (y probablemente también circulatorio) y por tanto será atendido entre los primeros en la zona de asistencia sanitaria.
- La valoración del **estado hemodinámico** se hará en base a las recomendaciones de SVAT (perfusión, frecuencia cardíaca, pulsos, estado mental, etc.). Es importante señalar como gesto salvador clave en este punto la compresión de hemorragias o el uso de torniquetes⁵. En el caso de la frecuencia cardíaca, parámetro fisiológico que usan varios modelos de triage básicos, debemos señalar que una taquicardia aislada puede deberse a estrés emocional o ejercicio físico al escapar del siniestro, por lo que consideramos que su determinación aislada no tiene valor y de nuevo, al igual que la frecuencia cardíaca, debe de considerarse dentro de la valoración global del paciente. De hecho, para algunos autores que han estudiado la relación entre frecuencia cardíaca e hipotensión ésta tiene una baja sensibilidad y especificidad en la predicción de la hipotensión y no debe ser valorada en el manejo inicial del paciente traumático⁶. En este momento la toma de tensión arterial supondría todo un reto desde el punto de vista logístico y de rapidez, por lo que entendemos que durante este triage para la estabilización, y ante situaciones desbordantes, puede orientarnos la presencia y calidad del pulso radial, dejando la toma de tensión arterial para el momento de una evaluación más detenida y tratamiento en el Puesto sanitario Avanzado.

Los pacientes con compromiso actual o potencial del ABC serán clasificados como de alta prioridad, pero para distinguir entre ellos cuáles deben de ser atendidos en primer lugar, se crearán tres subcategorías (rojo 1º, rojo 2º y rojo 3º) que indican su nivel de afectación y en consecuencia su prioridad de atención.

- **Valoración neurológica.** Tradicionalmente la valoración neurológica se ha realizado mediante la Escala de Coma de Glasgow (Glasgow Coma Score, GCS), los datos de focalidad neurológica (paresias..) y los de localización de la lesión (pupilas, patrón respiratorio, etc.). Una forma sencilla de definir el nivel de consciencia es mediante el A-V-D-NR (Alerta, responde a órdenes verbales, responde al dolor, no responde).

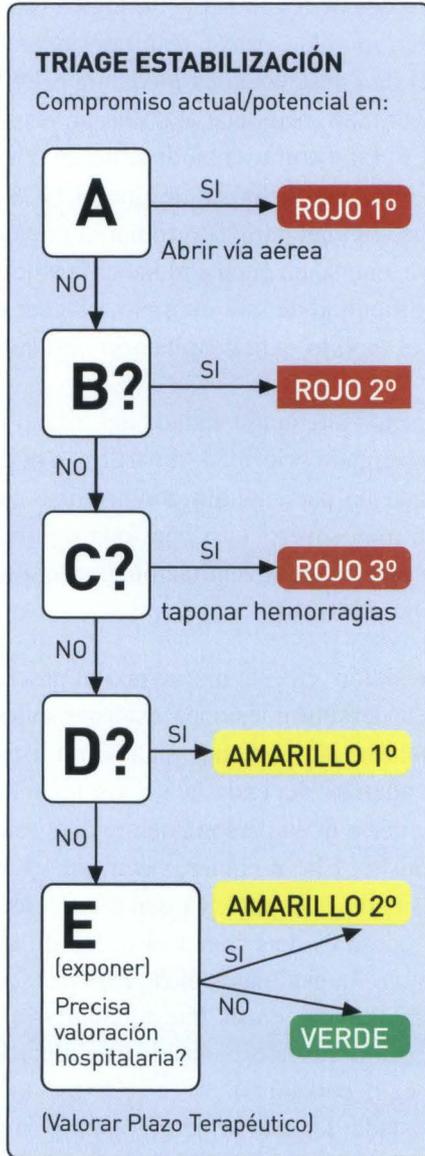
En el caso del GCS, tal y como se ha descrito en otros capítulos de este libro, distintos estudios han demostrado que el GCS motor tiene una alta sensibilidad y especificidad para determinar la gravedad del paciente traumático⁷. Esto debe tenerse en cuenta al hacer la valoración del estado neurológico dada la dificultad de, por ejemplo, obtener el componente verbal en un IMV y en el ámbito extrahospitalario con determinado tipo de pacientes.

Si el paciente presenta alteración aislada del estado neurológico, será clasificado como de segunda prioridad (amarillo en el código de colores), ya que estaríamos ante un paciente sin compromiso en el ABC. Si el daño neurológico fuese muy severo, casi con toda seguridad tendrían un compromiso de la vía aérea o de la ventilación, por lo que ya habría sido clasificado como de alta prioridad.

- En la fase de **exposición**, en este momento del proceso asistencial, se pretende identificar y descubrir lesiones externas evidentes y que precisen valoración hospitalaria. No podemos realizar un listado completo de estas lesiones, ya que además dependería de los recursos asistenciales de la zona, y queda a criterio de la persona que realiza este triage qué pacientes cumplen este requisito. Ello no quiere decir que estos pacientes sean trasladados por necesidad al hospital, ya que recordemos que el objetivo del triage de estabilización es determinar el orden de asistencia en el puesto sanitario. El objetivo de este paso, el de *exponer*, es agilizar la labor del responsable de tratamiento en el Puesto Sanitario Avanzado, siendo él quien decida las maniobras adecuadas de estabilización y/o derivación inmediata (si no se ha hecho antes).

Una afectación aislada del estado neurológico o la presencia de lesiones susceptibles de valoración hospitalaria determinará que el paciente tenga una prioridad 2 (amarillo), pero dado que consideramos que los pacientes con afectación del estado neurológico tienen prioridad sobre el resto de amarillos, se crea un subgrupo que son los amarillo 1°. En la siguiente figura se representa el proceso de decisión del primer paso del triage avanzado.

Figura III.4.2. Proceso de Triage Avanzado (META)



■ Fase 2. Identificación del paciente con criterios de valoración quirúrgica

La fase 2 del modelo de triage avanzado es considerada por los integrantes de grupo de investigación como una de las claves para disminuir la morbimortalidad del paciente quirúrgico grave. Es importante identificar a aquellos pacientes que se beneficiarán muy poco de las técnicas de soporte vital avanzado en el entorno prehospitalario y, por el contrario, precisan un traslado rápido a un centro quirúrgico⁸.

El objetivo final, nada sencillo, es mantener un equilibrio entre la necesidad de atención prehospitalaria y la necesidad de un transporte rápido al hospital para tratamiento definitivo⁹. Dado que los parámetros fisiológicos ya han sido evaluados al hacer la valoración primaria, en este caso se han considerado también parámetros anatómicos que forman parte de los criterios de activación de los equipos de trauma que han sido desarrollados por el Comité de Trauma del Colegio Americano de Cirujanos¹⁰ y recogidos en las últimas recomendaciones de los Centros para el Control y Prevención de Enfermedades del Departamento de Salud del Gobierno de los Estados Unidos (Centers for Disease Control and Prevention, CDC) de 2009¹¹.

En el capítulo 1.4 se hace una extensa revisión sobre la identificación prehospitalaria del paciente grave. En base a esta revisión, a la adaptación a nuestro modelo de atención a las emergencias de las recomendaciones internacionales y a las recomendaciones del CDC, se han establecido como *criterios de valoración quirúrgica precoz* los siguientes:

- Trauma penetrante en cabeza, cuello, tronco y/o proximal a rodillas/codos con hemorragia.
- Trauma con fractura abierta de pelvis.
- Trauma con fractura cerrada de pelvis e inestabilidad mecánica y/o hemodinámica.
- Sospecha de trauma cerrado de tronco con signos de shock.

Otras lesiones anatómicas que también aparecen en los criterios de activación de los equipos de trauma (dos o más fracturas proximales de huesos largos, volet costal o amputación proximal a muñeca o tobillo entre otras) no se han considerado como criterios de evacuación inmediata porque, a criterios del grupo de investigación, se benefician de determinadas maniobras de soporte vital avanzado (como por ejemplo vendaje compresivo, oxigenación, analgesia, etc.) antes de su evacuación, y para las que los equipos de emergencias de nuestra país están formados.

A todos los pacientes, y según su prioridad de estabilización, se les aplicará estos criterios, y aquellos que los cumplan pasarán directamente a la zona de evacuación para decidir el centro útil a que deben ser derivados, así como el medio de transporte más adecuado en función de la disponibilidad.

■ Fase 3. Estabilización y valoración de las lesiones

En esta fase 3 se realizará una asistencia sanitaria reglada en base a las recomendaciones del **soporte vital avanzado al traumatizado**, incluida una valoración secundaria del paciente y la realización de las técnicas necesarias a nivel extrahospitalario para disminuir la morbimortalidad, siempre teniendo en cuenta la disponibilidad de recursos y las dificultades logísticas a las que nos tenemos que enfrentar (por ejemplo, la disponibilidad de ventiladores y personal determinará en gran medida la realización de intubación orotraqueal o no). Posteriormente, tras esta estabilización, se realizará un triage de evacuación para determinar el orden de traslado de los pacientes.

■ Fase 4. Triage de Evacuación

Una vez que los pacientes han sido estabilizados en el puesto sanitario, es preciso decidir el orden de evacuación de los mismos (**Triage de Evacuación**), así como el tipo de recurso que se necesita y el centro sanitario al que van a ser trasladados.

Con respecto al orden de evacuación, en base a la revisión bibliográfica realizada y su adaptación al modelo extrahospitalario español de emergencias, el orden sería:

- 1ª Prioridad: Pacientes rojos con prioridad quirúrgica que no hayan sido evacuados previamente.
- 2ª Prioridad: Pacientes clasificados como rojos con lesión grave y actual o potencial inestabilidad hemodinámica o respiratoria y al menos uno de los siguientes:
 - Tensión arterial sistólica <110.
 - Glasgow motor <6.
 - Necesidad de aislamiento de la vía aérea.
 - Lesión por explosión en espacio cerrado.

Son consideradas lesiones graves¹¹: Fractura de cráneo abierta o deprimida, tórax batiente, fracturas proximales de ≥ 2 huesos largos, extremidades aplastadas, arrancadas, o mutiladas, amputación proximal a muñeca y tobillo, parálisis o quemaduras graves.

- 3^a Prioridad: Pacientes rojos con problemas no resueltos en la vía aérea.
- 4^a Prioridad: Pacientes rojos con problema no resuelto en la ventilación.
- 5^a Prioridad: Pacientes rojos con problemas hemodinámicos. Este grupo de pacientes probablemente ya hayan sido evacuados previamente por presentar criterios quirúrgicos (1^a Prioridad) o ser pacientes que cumplen los criterios de segunda prioridad.
- 6^a Prioridad: Pacientes rojos con problema de vía aérea, ventilación, respiración resuelto según plazo terapéutico a criterio médico
- 7^a Prioridad: Pacientes amarillos con problemas neurológicos.
- 8^a Prioridad: Pacientes amarillos con lesiones que precisan valoración hospitalaria.
- 9^a Prioridad: Pacientes verdes que precisen valoración hospitalaria
- 10^a Prioridad: Pacientes verdes a otros centros no hospitalarios.
- 11^a Prioridad: pacientes moribundos, con lesiones claramente incompatibles con la vida, que precisen cuidados paliativos.

Para aplicar estos criterios es imprescindible una valoración del paciente por parte de un médico.

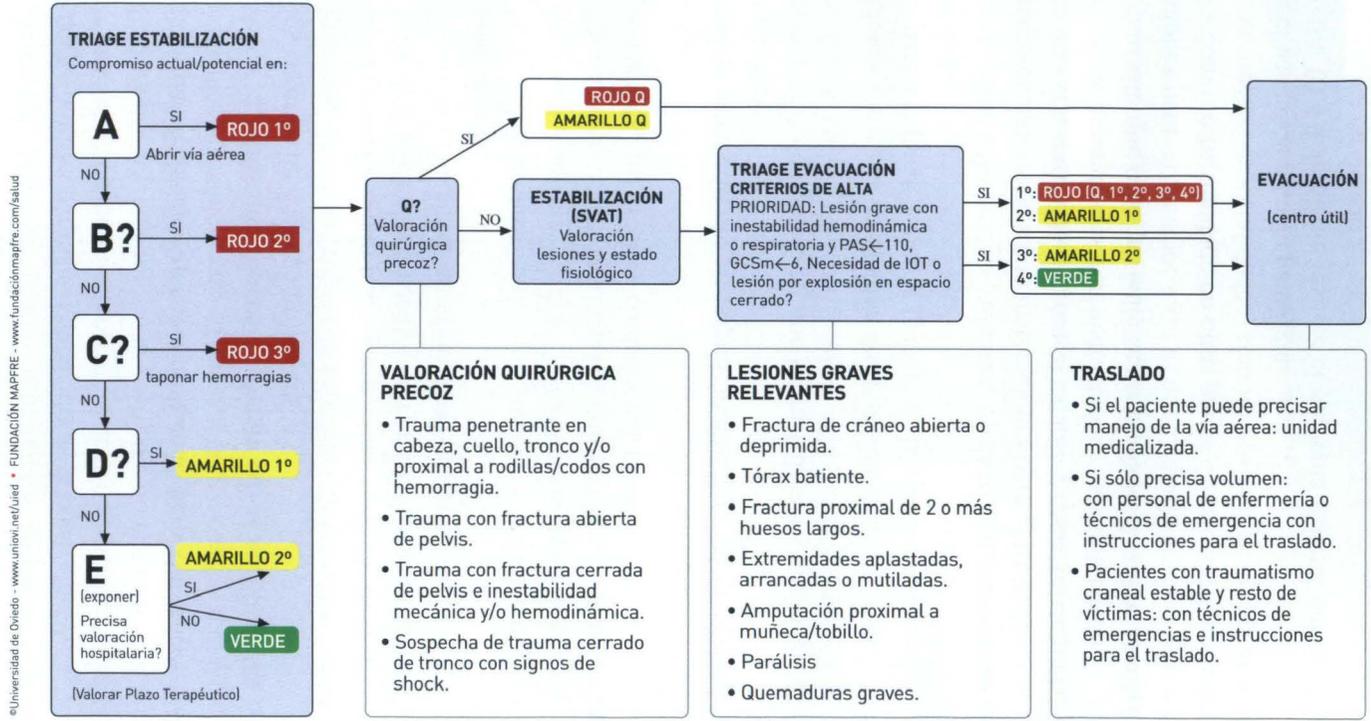
Respecto al tipo de recurso en que se traslade a los pacientes, éste dependerá en gran medida de los recursos disponibles. Aún así, se pueden establecer unas recomendaciones generales en función de la gravedad del paciente:

- Si el paciente puede precisar manejo de la vía aérea, traslado en unidad medicalizada.
- Si el paciente sólo precisa volumen, traslado con personal de enfermería o técnicos de emergencia con instrucciones para el traslado.
- Pacientes con traumatismo craneal estable y resto de víctimas, traslado con técnicos de emergencias con instrucciones para el traslado.

Es importante que cada paciente sea trasladado al centro sanitario que reúna las condiciones para su manejo; sería lo que denominamos *centro útil*. Este concepto, tal y como se ha señalado en otras partes de este libro, no se limita a ser un hospital con muchas especialidades, sino un hospital en el que el manejo del paciente sea el adecuado para su patología.

La Figura III.4.3 siguiente resume el esquema general del Modelo Extrahospitalario de Triage Avanzado.

Figura III.4.3. Esquema completo del META



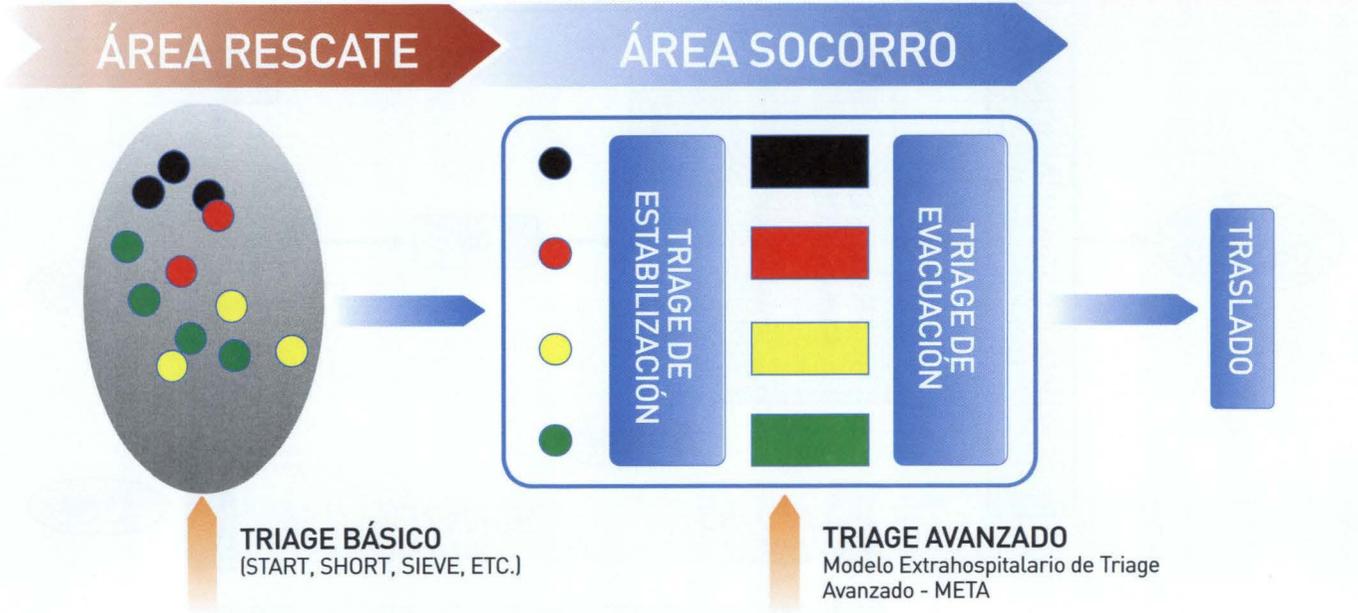
Bibliografía

1. BROOKE LERNER et al. Mass casualty triage: an evaluation of the data and development of a proposed national guideline. *Disaster Med Public Health Prep* 2008; 2(Suppl 1):S25-S34.
2. ALMOGY G et al. Suicide bombing attacks: can external signs predict internal injuries?. *Ann Sur* 2006; 243:541-546.
3. LIANGYOU CHEN et al. Exploration of prehospital vital sign trends for the prediction of trauma outcomes. *Prehosp Emerg Care* 2009; 13:286-294.
4. PLAN NACIONAL DE RCP. Manual de Soporte Vital Avanzado (4ª edición). Madrid: Ed. Elsevier. 2007.
5. C LEE K, PORTER M, HODGETTS J. Tourniquet use in the civilian prehospital setting. *Emerg Med J* 2007; 24:584-587.
6. VICTORINO GP, BATTISTELLA FD, WISNER DH. Does Tachycardia Correlate with Hypotension after Trauma?. *Surg* 2003;1 96:679-684.
7. ROSS SE, LEIPOLD C, TERREGINO C et al. Efficacy of the motor component of the Glasgow Coma Scale in trauma triage. *J Trauma*. 1998; 45:42-44.
8. DEAKIN C, DAVIES G. Defining trauma patient subpopulations for field stabilization. *Eur J Emerg Med* 1994; 1:31-34.
9. LIBERMAN M, MULDER D, SAMPALIS J. Advanced or Basic life support for trauma: meta-analysis and critical review of the literature. *J Trauma* 2004; 49:584-599.
10. AMERICAN COLLEGE OF SURGEONS. Resources for the optimal care of the injured patient: 2006. Chicago. II: American College of Surgeons, 2006.
11. CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION. Guidelines for field triage of injured patients: recommendations of the national expert panel on field triage. *MMWR* 2009; 34:717-727.

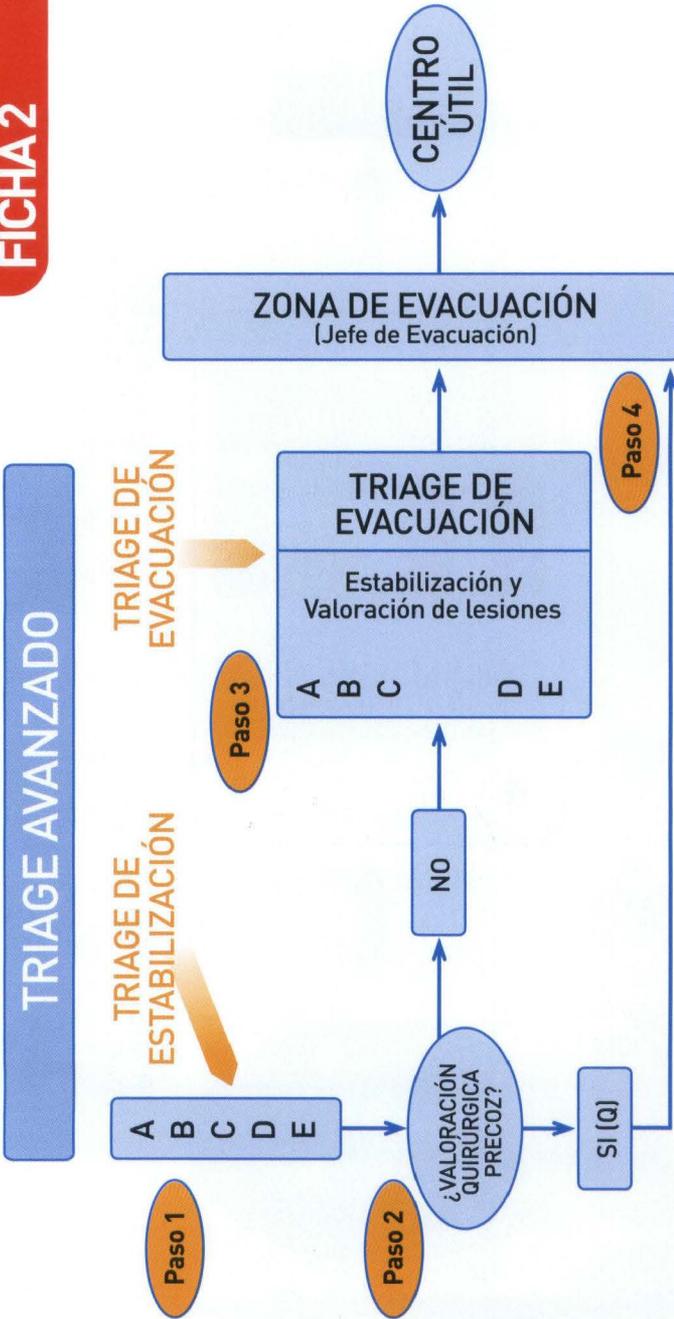
NV

**Fichas de utilización del Modelo
Extrahospitalario de Triage
Avanzado (META)**

FICHA 1



FICHA 2



Paso 1

TRIAGE DE ESTABILIZACIÓN

- ROJO 1º** → COMPROMISO ACTUAL O POTENCIAL DE LA VÍA AÉREA
- ROJO 2º** → COMPROMISO ACTUAL O POTENCIAL DE LA VENTILACIÓN
- ROJO 3º** → COMPROMISO ACTUAL O POTENCIAL DE LA CIRCULACIÓN
- AMARILLO 1º** → COMPROMISO AISLADO DEL ESTADO NEUROLÓGICO
- AMARILLO 2º** → PRECISA VALORACIÓN HOSPITALARIA A CRITERIO MÉDICO (tras exposición grosera)
- VERDE** → NADA DE LO ANTERIOR (lesiones leves)

FICHA 4

Paso 2

VALORACIÓN QUIRÚRGICA PRECOZ

- TRAUMA PENETRANTE EN CABEZA, CUELLO, TRONCO Y/O PROXIMAL A RODILLAS/CODOS CON HEMORRAGIA
- TRAUMA CON FRACTURA ABIERTA DE PELVIS
- TRAUMA CON FRACTURA CERRADA DE PELVIS E INESTABILIDAD MECÁNICA Y/O HEMODINÁMICA
- SOSPECHA DE TRAUMA CERRADO DE TRONCO CON SIGNOS DE SHOCK

Paso 3

ESTABILIZACIÓN Y VALORES DE LESIONES (S.V.A.T.)

VALORACIÓN PRIMARIA

VALORACIÓN SECUNDARIA

A. Vía aérea con control cervical

- Alinear cuello + collarín cervical
- Apertura vía aérea con tracción mandibular o triple maniobra
- Limpieza oro-traqueal (aspiración de secreciones)
- Cánula oro-faríngea si la tolera
- Valorar intubación oro-traqueal

B. Ventilación

- Descartar neumotórax a tensión (disnea, desviación traqueal, silencio auscultatorio, signos de shock) y drenarlo en caso de sospecha
- Administrar oxígeno
- Pulsioximetría

C. Circulación

- Valorar estado hemodinámico (pulso, coloración, relleno capilar, estado mental...)
- Control de hemorragias externas
- Vías venosas
- Aporte de volumen (20 ml/kg) tras control de hemorragia

D. Déficit neurológico

- Glasgow
- Evaluación de pupilas

E. Déficit neurológico

- Desnudar en ambiente térmico adecuado
- Valorar sondajes salvo contraindicación
- Pasar a la valoración secundaria

Exploración completa de cabeza, cuello, raquis, tórax, abdomen, pelvis y extremidades en busca de lesiones

FICHA 5

FICHA 6

Paso 4

TRIAGE DE EVACUACIÓN (a centro útil)

- ROJO Q** → ¿CRITERIOS DE VALORACIÓN QUIRÚRGICA PRECOZ? (Ver Paso 2)
- ROJO 1º** → COMPROMISO DE LA VÍA AÉREA NO RESUELTO
- ROJO 2º** → COMPROMISO DE LA VENTILACIÓN NO RESUELTO
- ROJO 3º** → COMPROMISO DE LA CIRCULACIÓN NO RESUELTO
- ROJO 4º** → PACIENTES CON COMPROMISO ABC RESUELTO SEGÚN PLAZO TERAPÉUTICO A CRITERIO MÉDICO
- AMARILLO 1º** → COMPROMISO AISLADO DEL ESTADO NEUROLÓGICO
- AMARILLO 2º** → PRECISA VALORACIÓN HOSPITALARIA (tras exposición grosera)
- VERDE** → NADA DE LO ANTERIOR (lesiones leves)

CRITERIOS DE ALTA PRIORIDAD:

Lesión grave con inestabilidad hemodinámica o respiratoria y PAS < 110, GCSm < 6, necesidad de IOT o lesión por explosión en espacio cerrado.

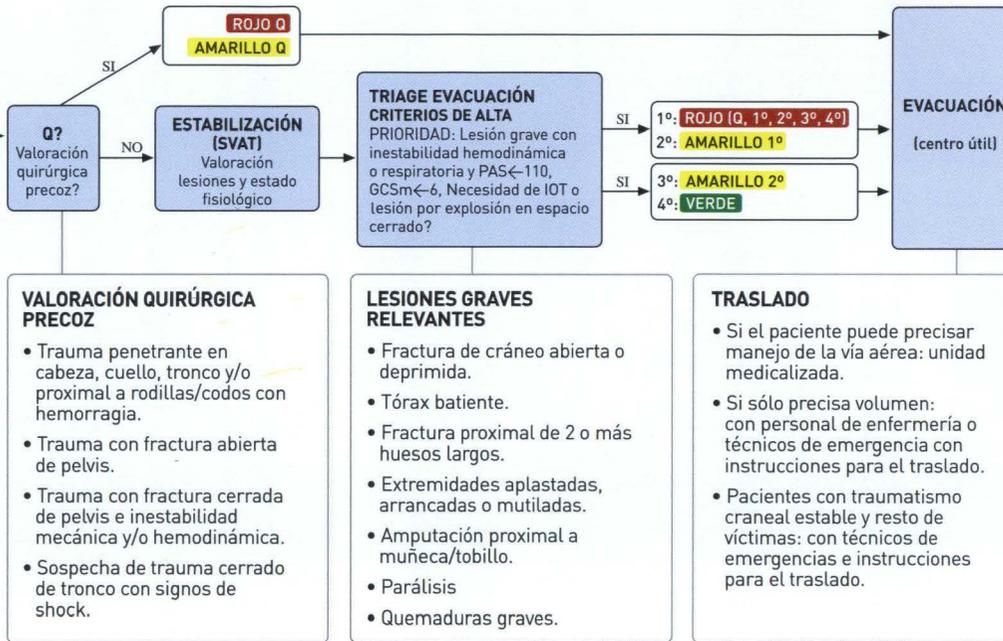
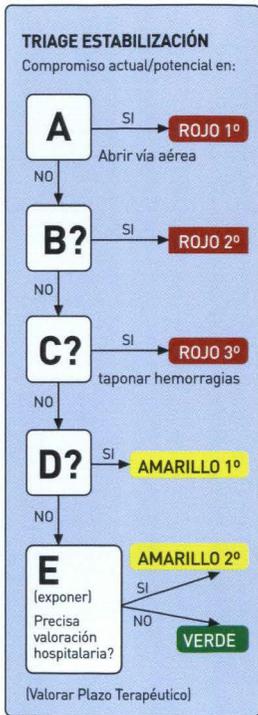
LESIONES GRAVES MÁS RELEVANTES

- Fractura de cráneo abierta o deprimida.
- Tórax batiente.
- Fracturas proximales de 2 o más huesos largos
- Extremidades aplastadas, arrancadas o mutiladas.
- Amputación proximal a muñeca y tobillo.
- Parálisis.
- Quemaduras graves.

TRASLADO

- Si el paciente puede precisar manejo de la vía aérea: unidad medicalizada.
- Si sólo precisa volumen: con personal de enfermería o técnicos de emergencia con instrucciones para el traslado.
- Pacientes con traumatismo craneal estable y resto de víctimas: con técnicos de emergencias e instrucciones para el traslado

FICHA 7



Índice de siglas

ACP	Emergency Care Practitioner
ACS	Colegio Americano de Cirujanos
ACS-COT	Comité de Trauma del Colegio Americano de Cirujanos
AEA	Ambulance Emergency Assistant
AIS	Abbreviated Injury Scale
ALS	Servicio Médico de Urgencia de Soporte Vital Avanzado
AMPDS	Advanced Medical Priority Dispatch System
AMR	American Medical Response
ANPAS	Asociación Nacional para la Asistencia Pública
AP	Anatomical Profile
ATLS	Advanced Trauma Life Support
AUROC	Area under the receiver operating characteristic
A-V-D-NR	Alerta, responde a órdenes verbales, responde al dolor, no responde
BAA	Basic Ambulance Assistant
BLS	Soporte Vital Básico
CC	Centro Coordinador
CCA	Critical Care Assistant
CCP	Paramédicos de Cuidados Críticos
CDC	Centros para el Control y Prevención de Enfermedades
CETPH	Consejo Español de Triage Prehospitalario y Hospitalario
CRF	Certified First Responder
EAST	Eastern Association for the Surgery of Trauma
ECMO	Oxigenación con membrana extracorpórea
ECT	Emergency Care Technician
ED	Servicio de Urgencia
EHS System	Emergency Health Services System
EM	Especialidades Médicas
EMS	Servicio Médico de Urgencias

EMT	Técnico de Emergencias / Emergency Medical Technicians
EMTRAS	Método Emergency Trauma Score
FC	Frecuencia cardiaca
FR	Frecuencia Respiratoria
GCS	Escala de Coma de Glasgow / Glasgow Coma Score
GCS-m	Componente motor de la Escala de Coma de Glasgow
HEMS	Helicopter Emergency Medical Service
HYMC	Hillel Yaffe Medical Center
IET	Intubación endotraqueal
IMV	Incidentes con múltiples víctimas
IOT	Intubación orotraqueal
ISS	Injury Severity Score
JRCALC	Joint Royal Colleges of Medicine Ambulance Liaison Committee
MDA o Mada	Organización Magen David Adom
META	Modelo Extrahospitalario de Triage Avanzado
Metro	Sistema de ambulancias gubernamentales de Sudáfrica
MGAP	Escala determinada por el mecanismo de lesión (M), la escala de coma de Glasgow (G), la edad (A) y la presión arterial sistólica (P)
MGMR	Respuesta Motora Modificada de la Escala de Coma de Glasgow
NHS	National Health Service
ORCON	Operational Research Consultancy
Osakidetza	Servicio Vasco de la Salud
PAS	Presión arterial sistólica
PASP	Presión arterial sistólica prehospitalaria
PMA	Puesto medico avanzado
PSA	Puesto sanitario
PTG	Paciente Traumatizado Grave
ROC	Resuscitation Outcome Consortium
RTS	Revised Trauma Score
SAMU	Service d'Aide Medicale Urgente
SAMUR	Servicio de Asistencia Médica Urgente en España
SEM	Servicios Médicos Extrahospitalarios
STAR	Specialized Trauma Air Rescue
START	Simple Triage and Rapid Treatment
SVA	Soporte Vital Avanzado
SVB	Soporte Vital Básico

TA	Triaje avanzado
TAS	Tensión Arterial Sistólica
TB	Triaje básico
TCE	Traumatismo craneoencefálico
TDR	Toratocomía de Reanimación
TOXALS	Toxic Advanced Life Support
TRISS	Trauma and Injury Severity Score
T-RTS	Triaje Revised Trauma Score
UCI	Unidad de Cuidados Intensivos
UE	Unión Europea
UEMS	Unión Europea de Médicos Especialistas
UIED	Unidad de Investigación en Emergencia y Desastre
UMH	Unité Mobile Hospitalière
UVI	Unidad de Vigilancia Intensiva
VBM	Ventilación con bolsa mascarilla
VPS	Véhicules de premier secours
VSAV	Véhicules de secours et d'assistance aux victims

Relación de tablas

Tabla I.4.1:	Protocolo de triage prehospitalario del Colegio Americano de Cirujanos.
Tabla I.4.2:	Variabes incluidas en el modelo de triage propuesto por OCAK.G.
Tabla I.4.3:	MGAP (Escala determinada por el mecanismo de lesión (N), la de coma de Glasgow (G), la edad (A) y la presión sistólica (P).
Tabla I.4.4:	Criterios de activación del equipo de trauma.
Tabla II.1.1:	Categorización por colores en triage básico.
Tabla II.1.2:	Maniobras salvadoras en el triage básico.
Tabla II.2.1:	Comparación de los métodos de triage básicos.
Tabla II.5.1:	Muertes intrahospitalarias donde la hemorragia pudo contribuir de manera significativa.
Tabla II.5.2:	Traslado secundario de víctimas en IMVs seleccionados.
Tabla II.5.3:	Distribución de la gravedad de las lesiones, definido por el ISS, comparado con las decisiones tomadas por el oficial de triage.
II.5.1:	Resumen de los principales incidentes con múltiples víctimas causados por ataques terroristas.
II.5.2:	Datos de 20 incidentes con múltiples víctimas por ataques terroristas trasladados en Hillel Rafee Medical Center, 1994-2004.
II.5.3:	Resultados en víctimas con lesiones por blast pulmonar (BLI).

- Tabla III.2.1: Valoración de los parámetros de triage en cuanto a su capacidad para estimar el riesgo vital del paciente o predecir su mortalidad (n=65).
- Tabla III.2.2: Análisis de varianza (ANOVA simple una vía) para comparación de medias de parámetros de triage en relación con su capacidad para valorar riesgo vital o predecir la mortalidad.
- Tabla III.2.3: Valoración de parámetros de triage con su capacidad para establecer la prioridad de evacuación y asistencia médica urgente (n=65).
- Tabla III.2.4: Análisis de varianza (ANOVA simple una vía) para comparación de medias de parámetros de triage en su capacidad para establecer prioridad de evacuación y asistencia médica urgente (n=65).
- Tabla III.2.5: Valoración de los parámetros de triage en cuanto a su factibilidad de uso en un incidente de múltiples víctimas (n=65).
- Tabla III.2.6: Análisis de varianza (ANOVA simple una vía) para comparación medias de parámetros de triage en relación con su factibilidad de uso.
- Tabla III.2.7: Utilidad global de los parámetros de triage significativamente ($p < 0.05$) relevantes en orden de menor a mayor valor.
- Tabla III.2.8: Diferencias en la valoración global de la utilidad de los parámetros de triage entre personal médico y de enfermería.

Relación de figuras

- Figura II.5.1:** Mortalidad crítica como una función de sobretriage.
- Figura III.2.1:** Variabilidad en la valoración de cada parámetro para estimar el riesgo vital del paciente o predecir su mortalidad (n=65).
- Figura III.2.2.:** Parámetros de triage considerados significativos (<0.05) para estimar el riesgo vital del paciente o predecir su mortalidad (n=65).
- Figura III.2.3:** Diferencias de valoración Médico-DUE en la capacidad de los parámetros de triage para valorar el riesgo vital o predecir la mortalidad.
- Figura III.2.4:** Variabilidad en valoración de cada parámetro para establecer prioridad de evacuación y asistencia médica urgente (=65).
- Figura III.2.5:** Parámetros de triage valorados significativos (<0.05) para establecer prioridad de evacuación y asistencia médica urgente (n=65).
- Figura III.2.6:** Diferencias de valoración Médico-DUE en la capacidad de los parámetros de triage para estimar prioridad de evacuación y asistencia médica urgente.
- Figura III.2.7:** Variabilidad en valoración de factibilidad de uso de cada parámetro de triage en un incidente de múltiples víctimas (n=65).
- Figura III.2.8:** Parámetros de triage valorados como significativamente ($p<0.05$) factibles de utilizar en un sistema de triage en el contexto de un incidente de múltiples víctimas (n=65).
- Figura III.2.9:** Diferencias de valoración Médico-DUE en la factibilidad de uso de los parámetros de triage.
- Figura III.2.10:** Valoración de la utilidad global de los parámetros de triage que resultaron significativamente ($p<0.05$) relevantes.
- Figura III.2.11:** Diferencias en la valoración global de la utilidad de los parámetros de triage entre personal médico y de enfermería.