

## ORIGINAL

## Comparación de los sistemas de triaje META y START en un ejercicio simulado de múltiples víctimas: ensayo aleatorizado por conglomerados

Mariana Ferrandini Price<sup>1,2</sup>, Pedro Arcos González<sup>3</sup>, Manuel Pardo Ríos<sup>1,2</sup>, Antonio Nieto Fernández-Pacheco<sup>1,2</sup>, Tatiana Cuartas Álvarez<sup>3,4</sup>, Rafael Castro Delgado<sup>3,4</sup>

**Objetivo.** El objetivo principal fue comparar dos sistemas de triaje (Simple Triage and Rapid Treatment, START vs. Modelo Extrahospitalario de Triaje Avanzado, META) en un mismo incidente simulado de múltiples víctimas (IMV). Los objetivos secundarios fueron analizar los tiempos y el orden de evacuación, y la adecuación del tratamiento.

**Método.** Ensayo clínico aleatorizado por conglomerados que incluyó 16 grupos de 4 miembros asignados al sistema de triaje START o META en un ejercicio simulado de gestión a las víctimas de un accidente aéreo. Se recogieron los tiempos y el orden de evacuación, y la adecuación del tratamiento.

**Resultados.** El tiempo de evacuación total fue de 48 min 39 s (DE 15 min 52 s) en el grupo START y de 48 min 4 s (DE 17 min 21 s) en el grupo META ( $p = 0,829$ ). Los pacientes con necesidad de atención inmediata se evacuaron más rápidamente en el grupo META que en el START, tanto en el grupo completo (31 min 36 s [DE 8 min 27 s] vs 41 min 6 s [DE 10 min 39s];  $p = 0,024$ ) como en los que además precisaban tratamiento quirúrgico urgente (24 min 12 s [DE 4 min] vs 44 min 49 s [DE 8 min 36 s];  $p = 0,001$ ). El orden de evacuación de pacientes fue: los de necesidad de atención inmediata en las 19 primeras posiciones (14 de 19) y de atención inmediata con prioridad quirúrgica en las 14 primeras posiciones (5 de 14) en el grupo START; y los de necesidad de atención inmediata en las 14 primeras posiciones (14 de 14) y de atención inmediata y con prioridad quirúrgica en las 7 primeras posiciones (5 de 7) en el grupo META. La frecuencia de tratamiento adecuado fue de un 92% en el caso del META y de un 63% en el caso del START ( $p = 0,023$ ).

**Conclusiones.** El triaje META, en comparación con el START, podría mejorar los tiempos extrahospitalarios y el orden de evacuación de los pacientes, especialmente en el caso de aquellos con necesidad de atención inmediata y de atención inmediata con prioridad quirúrgica, así como la adecuación del tratamiento, en los IMV.

**Palabras clave:** Servicios de emergencias médicas. Triaje. Simulación. Incidentes múltiples víctimas. Desastres.

### *Comparison of the Simple Triage and Rapid Treatment system versus the Prehospital Advanced Triage Model in multiple-casualty events: a cluster randomized trial of 2 triage systems*

**Objectives.** The main purpose of this simulation of a multiple-casualty event was to compare the performance of 2 triage methods: the Simple Triage and Rapid Treatment (START) system and the Prehospital Advanced Triage Model (META in its Spanish acronym). The secondary objectives were to analyze times, order of evacuations, and appropriateness of treatments.

**Methods.** Cluster randomized clinical trial that included 16 groups assigned to use either the START system or the META for managing casualties in a simulated event (an airline crash). Each group had 4 members. We recorded times, order of evacuation, and appropriateness of treatment.

**Results.** The mean (SD) evacuation time was 48 minutes and 39 seconds (15 minutes, 52 seconds) in the START arm and 48 minutes and 4 seconds (17 minutes, 21 seconds) in the META arm ( $P=0.829$ ). The patients with greatest need of immediate care were evacuated more quickly in the META arm (31 minutes and 36 seconds [8 minutes, 27 seconds]) than in the START arm (41 minutes and 6 seconds [10 minutes, 39 seconds]) ( $P=0.024$ ). Evacuation of the subgroup of patients requiring emergency surgery was also faster in the META arm (24 minutes and 12 seconds [4 minutes]) than in the START arm (44 minutes and 49 seconds [8 minutes, 36 seconds]) ( $P=0.001$ ). Analysis of the order of evacuation under the 2 triage systems revealed that 14 of the first 19 patients evacuated required immediate medical care and 5 of the first 14 evacuated required priority surgical treatment in the START arm. In the META arm, all of the first 14 patients evacuated required immediate medical care and 5 of the first 7 patients evacuated required priority surgical treatment. The rate of appropriate treatment was 92% in the META arm and 63% in the START arm ( $P=0.023$ ).

**Conclusions.** Use of the META system might improve prehospital times and the order of evacuation of patients, particularly patients who need immediate medical care or urgent surgery. The META might also increase the likelihood of appropriate treatment in multiple-casualty events.

**Keywords:** Emergency health care. Triage. Training simulations. Multiple-casualty incidents. Disasters.

#### Filiación de los autores:

<sup>1</sup>Urgencias y Emergencias 061 de la Región de Murcia, España.

<sup>2</sup>Universidad Católica de Murcia (UCAM), España.

<sup>3</sup>Unidad de Investigación en Emergencia y Desastre, Departamento de Medicina, Universidad de Oviedo, España.

<sup>4</sup>SAMU-Asturias, España.

#### Contribución de los autores:

Todos los autores han confirmado su autoría en el documento de responsabilidades del autor, acuerdo de publicación y cesión de derechos a EMERGENCIAS.

#### Autor para correspondencia:

Rafael Castro Delgado  
Unidad de Investigación en Emergencia y Desastre  
Facultad de Medicina  
Área de Medicina Preventiva y Salud Pública  
Avda. Julián Clavería, 6  
33006 Oviedo, España.

#### Correo electrónico:

castrorafael@uniovi.es

#### Información del artículo:

Recibido: 4-9-2017

Aceptado: 25-1-2018

Online: 00-00-2017

#### Editor responsable:

Francisco Javier Martín-Sánchez, MD, PhD.

## Introducción

Los incidentes de múltiples víctimas (IMV) son definidos por la Organización Mundial de la Salud (OMS) como sucesos que generan un número de pacientes simultáneos que no pueden ser manejados con los recursos locales siguiendo los procedimientos rutinarios<sup>1</sup>. En estas situaciones, que ocurren más frecuente de lo creído<sup>2</sup>, el profesional sanitario aplica, bajo un entorno de presión, sus conocimientos y habilidades prácticas para lograr una correcta asistencia sanitaria<sup>3</sup>.

Los sistemas de triaje en IMV nos permiten clasificar a los pacientes en función de su prioridad de atención y pronóstico vital<sup>4</sup>. No existe suficiente evidencia sobre su efectividad<sup>5</sup> y su uso en situaciones reales<sup>6</sup>. Los más utilizados han sido estudiados, documentando datos sobre su sensibilidad y especificidad<sup>7</sup>, incluyendo pacientes traumáticos que no proceden de un IMV, es decir, sin tener en consideración el potencial caos ocurrido ni las dificultades de evacuación. Uno de los de los sistemas de triaje más conocidos es el START (Simple Triage and Rapid Treatment)<sup>8</sup>, etiquetado como un sistema de triaje básico porque utiliza parámetros fisiológicos comunes en la evaluación de los pacientes. El Modelo Extrahospitalario de Triaje Avanzado (META) fue desarrollado en el año 2011, bajo la coordinación de la Unidad de Investigación en Emergencia y Desastres de la Universidad de Oviedo, con el fin de mejorar el triaje de IMV<sup>9</sup>. Se considera un sistema de triaje avanzado que trata de priorizar a pacientes quirúrgicos que se benefician de traslado rápido a un hospital sin demorarse por la realización de técnicas en la escena de dudoso beneficio<sup>9</sup>. Aunque el uso de sistemas de triaje básicos y avanzados debe realizarse de una manera secuencial en caso de IMV, el triaje START, en ocasiones, es el único sistema utilizado en el ámbito extrahospitalario<sup>10</sup>. El triaje META está actualmente incorporado en los procedimientos asistenciales del SAMU-Asturias y del Sistema d'Emergències Mèdiques de Cataluña ante un IMV.

Los circunstancias actuales a los que se enfrenta nuestra sociedad, como los atentados terroristas, pueden ocasionar IMV<sup>11</sup> que requieran la identificación precoz de pacientes quirúrgicos graves, para priorizar su evacuación y traslado a los centros oportunos<sup>12</sup> y, sobre todo, de aquellos con inestabilidad hemodinámica que se benefician de tiempos breves de traslado al hospital<sup>13</sup>. En este sentido, el triaje META podría ser un método adecuado a aplicar en estas circunstancias, ya que ha mostrado que los pacientes clasificados como rojo quirúrgicos precisan con más frecuencia una intervención quirúrgica y se asocian a una mayor mortalidad<sup>14</sup>. Por ello, los pacientes que cumplieran los criterios propuestos por el META para una valoración quirúrgica urgente deberían priorizarse frente al resto a la hora del traslado a un centro útil, así como minimizar las intervenciones que puedan prolongar el tiempo en la escena<sup>15</sup>. Experiencias previas del triaje en atentados terroristas han hallado que pacientes que inicialmente caminaban, clasificados como verdes, precisaron cirugía urgente posteriormente<sup>16</sup>.

Teniendo en cuenta lo anteriormente escrito, se planteó la hipótesis sobre si el uso de un sistema de triaje avanzado, y en concreto el META, permitiría optimizar la evacuación de pacientes graves en un IMV en comparación con el triaje básico. Por ello, el objetivo principal de este estudio fue comparar el uso de dos sistemas de triaje (START vs META) en un mismo IMV simulado. Los objetivos secundarios fueron analizar los tiempos y el orden de evacuación, y la adecuación del tratamiento.

## Métodos

Ensayo clínico aleatorizado por conglomerados, cuya unidad de aleatorización fue un equipo sanitario a uno de los dos sistemas de triaje, que comparó la gestión de las víctimas de un ejercicio de simulación llevado a cabo el 10 de febrero de 2017, dentro del Plan Sectorial Sanitario del Plan Territorial de Protección Civil de la Región de Murcia (PLATEMUR) con la colaboración de la Universidad Católica de Murcia (UCAM) y la Universidad de Murcia (UMU). El estudio fue aprobado por el Comité de Ética de la Gerencia de Urgencias y Emergencias 061 de la Región de Murcia (GUERM-061). Todos los participantes consintieron a participar por escrito.

Los 16 equipos sanitarios, compuestos por cuatro miembros cada uno (un enfermero del Máster de Emergencias de la UCAM, un estudiante de Medicina, un estudiante de Enfermería, y un estudiante de Técnico en Emergencias Sanitarias), fueron asignados al azar, mediante el software Excell (VisualBasic<sup>®</sup>), entre los dos grupos de estudio (8 grupo START y 8 grupo META). El ejercicio de simulación fue la gestión de la atención a las víctimas de un accidente aéreo. El escenario contaba con las mismas víctimas en número, tipo y descripción de lesiones para ambos grupos (9 pacientes con necesidad de atención inmediata, 5 pacientes con necesidad de atención inmediata con prioridad quirúrgica y 14 pacientes sin necesidad de atención inmediata). Dentro de cada grupo de estudio, se hizo el reparto de roles por equipos de forma aleatorizada en los subgrupos de: triaje o sectorización y tratamiento. Las instrucciones a los equipos sanitarios fueron sectorizar, clasificar, tratar y evacuar a las víctimas según el sistema de triaje del grupo al que estaba asignado. Todos los participantes recibieron 8 horas de formación teórica, previa a la realización del ejercicio, sobre la asistencia a IMV y resolución de los casos mediante el sistema START. Una vez divididos los grupos, los equipos del grupo META recibieron una formación complementaria sobre este sistema de triaje mientras que los del grupo START recibían una formación de refuerzo.

El proceso de triaje avanzado definido por el triaje META consta de cuatro fases: 1) triaje de estabilización según 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) triaje de evacuación para

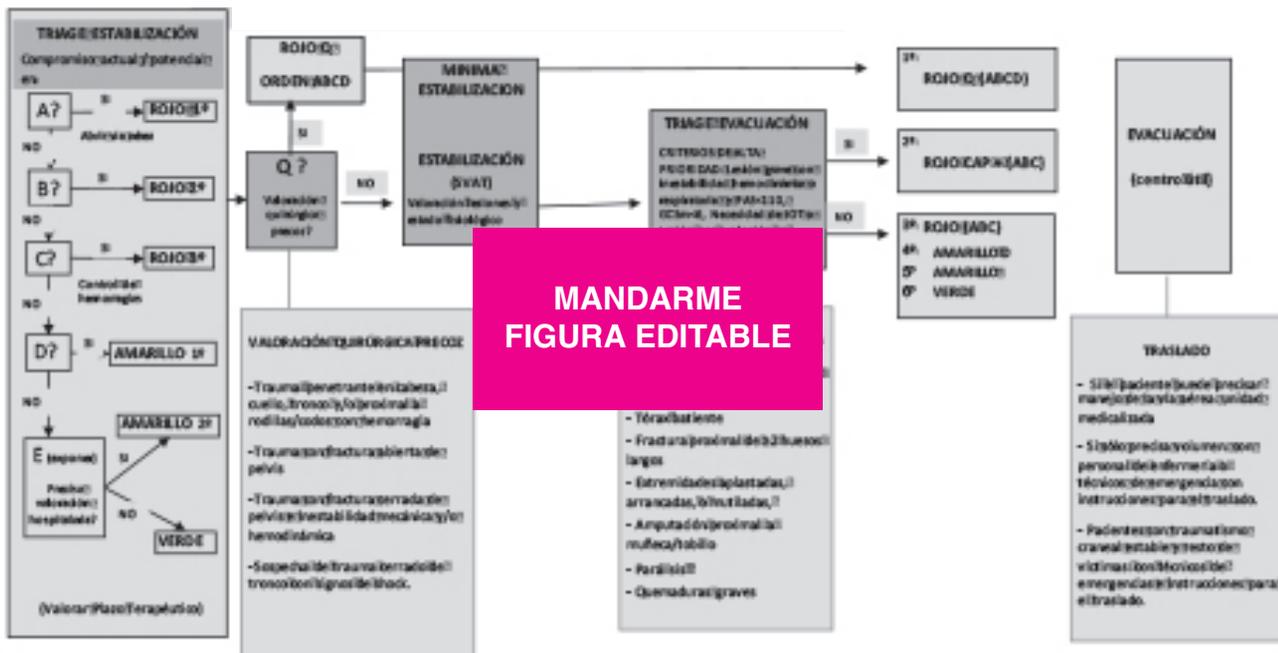


Figura 1. Esquema del Triage Avanzado META.

decidir el orden de evacuación de los pacientes a los que se les ha proporcionado asistencia sanitaria y valoración en el puesto sanitario<sup>9</sup> (Figura 1). El sistema de triaje START sigue un flujo de decisiones donde todo paciente que camina es clasificado como de baja prioridad (verde), posteriormente evalúa la respiración (si respira o no y la frecuencia respiratoria), la circulación (repleno capilar y pulso radial) y el estado neurológico (si obedece órdenes sencillas), y en función de estos parámetros establece la prioridad de asistencia del paciente (Figura 2).

Se recogió la edad, el peso, la altura, el índice de masa corporal, el tiempo de actividad física semanal en horas, el número de participaciones en simulaciones IMV, y la experiencia profesional en años, en el caso para los enfermeros alumnos del Máster de Emergencias. Las variables de resultado fueron el tiempo total de evacuación de cada paciente, definido como el tiempo que transcurre desde el inicio del ejercicio hasta que el personal sanitario ordena la evacuación del paciente; el orden de evacuación, definido como el orden en que cada paciente es evacuado; y tratamiento aplicado, diferenciándolo entre adecuado, sobretreatmento e infratreatmento. Para establecer el manejo clínico adecuado durante el proceso asistencial, un grupo de 4 expertos (2 médicos y 2 enfermeros), con amplia experiencia en asistencia extrahospitalaria, determinaron cuáles eran las técnicas adecuadas a realizar en cada paciente. Para calcular el tiempo asistencial teórico total en cada paciente antes de su evacuación, se asignó un tiempo estimativo a cada técnica realizada, según el modelo de Lennquist<sup>17</sup>. En nuestro caso, un grupo de 10 expertos en asistencia extrahospitalaria (5 médicos y 5 enfermeros) estimaron el tiempo de aplica-

ción de cada técnica (Tabla 1). Estos mismos 10 expertos recogieron la información del tiempo y la prioridad de la evacuación *in situ* tras el simulacro, para posteriormente analizar los tratamientos aplicados que se habían recogido en las fichas de evaluación. Para asegurar un enmascaramiento del análisis, los profesionales no conocían el grupo al que estaban evaluando.

Los datos se describen mediante frecuencia absoluta y relativa, media y desviación típica. Para la comparación de los resultados entre los dos grupos del estudio, se utilizó el test de la t de Student para las variables cuantitativas, y el test de la ji-cuadrado para las variables cualitativas. Se aceptó que la diferencia entre los grupos era estadística significativa si el valor de p era inferior a 0,05. El procesamiento y análisis de los datos se realizó mediante el paquete estadístico IBM SPSS 21.0 (Armonk, NY, EE.UU.).

## Resultados

La Tabla 2 muestra las características de los sujetos incluidos en cada grupo de intervención. El tiempo medio de evacuación del total de pacientes fue de 48 min 39 s (DE 15 min 52 s) en el grupo START y de 48 min 4 s (DE 17 min 21 s) en el grupo META ( $p = 0,829$ ). Cuando se analizó el tiempo de evacuación entre todos los pacientes clasificados como de atención inmediata, el tiempo medio de evacuación fue de 41 min 6 s (DE 10 min 39 s) en el caso del grupo START y de 31 min 36 s (DE 8 min 27 s) en el caso del grupo META (diferencia de medias: 9 min 10 s [IC95% 9 min 10 s a 10 min 13 s];  $p = 0,024$ ). En el caso de los pacientes con necesidad de atención inme-

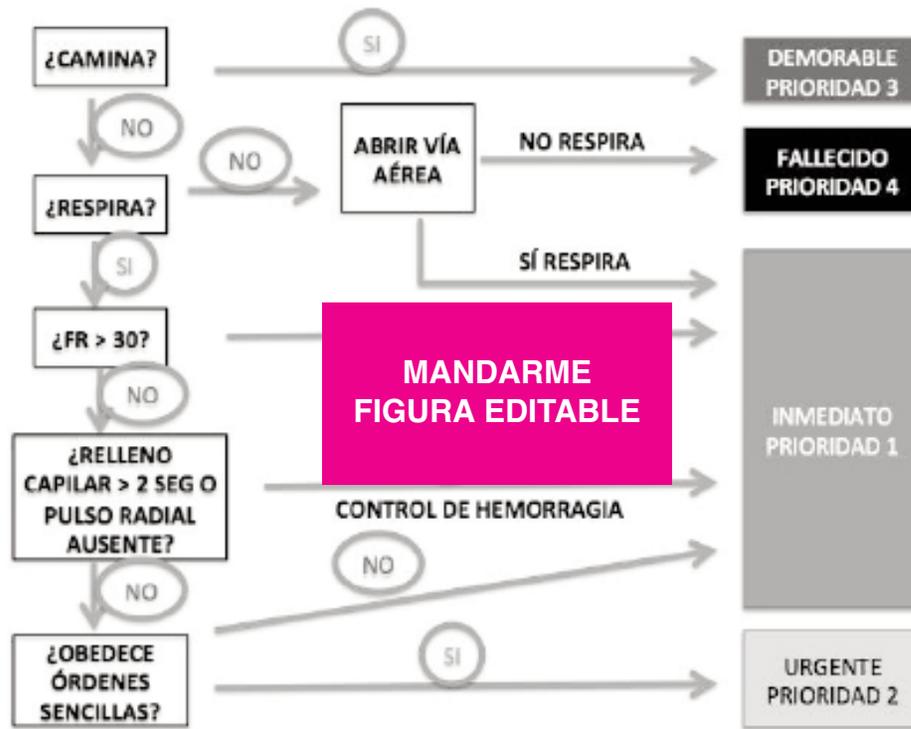


Figura 2. Esquema del Triage START.

diata y prioridad quirúrgica el tiempo medio de evacuación fue de 44 min 49 s (DE 8 min 36 s) en el grupo START con 24 min 12 s (DE 4 min) en el caso del grupo META (diferencia de medias: 20 min 37 s [IC95% 10 min 48 s a 30 min 24 s]; p = 0,001). Por el contrario, los pacientes sin necesidad de atención inmediata se evacuaron en 56 min 40 s (DE 15 min 27 s) en el grupo START y en 62 min 41 s (DE 8 min 16 s) en el META (p = 0,582) (Figura 3).

En lo que corresponde al orden de evacuación, los 14 pacientes con necesidad de atención inmediata fueron evacuados en las 19 primeras posiciones (14 de 19) en el caso del grupo START, lo que implica que la evacuación de 5 pacientes sin necesidad de atención inmediata se priorizó sobre pacientes más graves, y los 5 pacientes con necesidad de atención inmediata con prioridad quirúrgica se evacuaron en las primeras 14 posiciones (5 de 14). Sin embargo, la evacuación de los

14 pacientes con necesidad de atención inmediata se priorizó sobre el resto (14 de 14), y los 5 pacientes con necesidad de atención inmediata y con prioridad quirúrgica fueron evacuados en las 7 primeras posiciones (5 de 7) en el grupo META. El último paciente con necesidad de atención inmediata fue evacuado en 44 min 30 s, y en 30 min 11 s el último con necesidad de atención inmediata y prioridad quirúrgica en el grupo META, y en 55 min 6 s el último paciente con necesidad de atención inmediata, y en 46 min 23 s el último con necesidad de atención inmediata y prioridad quirúrgica en el grupo START (Figura 4).

En referencia a la adecuación del tratamiento, se documentaron diferencias estadísticamente significativas

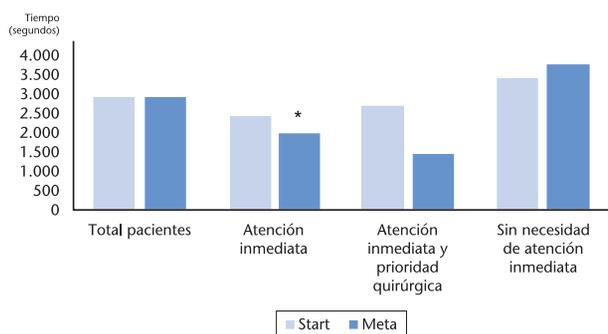
Tabla 1. Estimación teórica de los tiempos de ejecución de las técnicas

Técnica	Tiempo de ejecución (segundos)
Analgesia	50
Suero fisiológico	120
Manta térmica	10
Oxígeno	20
Tiempo sedación	100
Intubación orotraqueal	600
Colocación de férula	100
Collarín cervical	50
Inmovilización	350
Drenaje neumotórax	240

Tabla 2. Características de los participantes en ambos grupos de estudio

	Triage START (N= 32)	Triage META (N= 32)	p
Edad (años)	26,73 (DE 5,16)	25,47 (DE 6,71)	0,579
Peso (kg)	66,11 (DE 14,68)	67,44 (DE 18,28)	0,188
Altura (m)	1,68 (DE 0,85)	1,69 (DE 0,09)	0,843
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	22,79 (DE 2,86)	23,06 (DE 4,37)	0,223
Actividad física (horas/semana)	3,81 (DE 2,97)	4,14 (DE 4,39)	0,324
Experiencia profesional (años)	5,33 (DE 3,09)	4,98 (DE 4,2)	0,245
Experiencia profesional en servicios de urgencias y/o emergencias (años)	2,66 (DE 1,15)	2,78 (DE 1,59)	0,761
Número de participaciones en simulacros	1,31 (DE 0,25)	1,28 (DE 0,18)	0,815

IMC: índice de masa corporal.



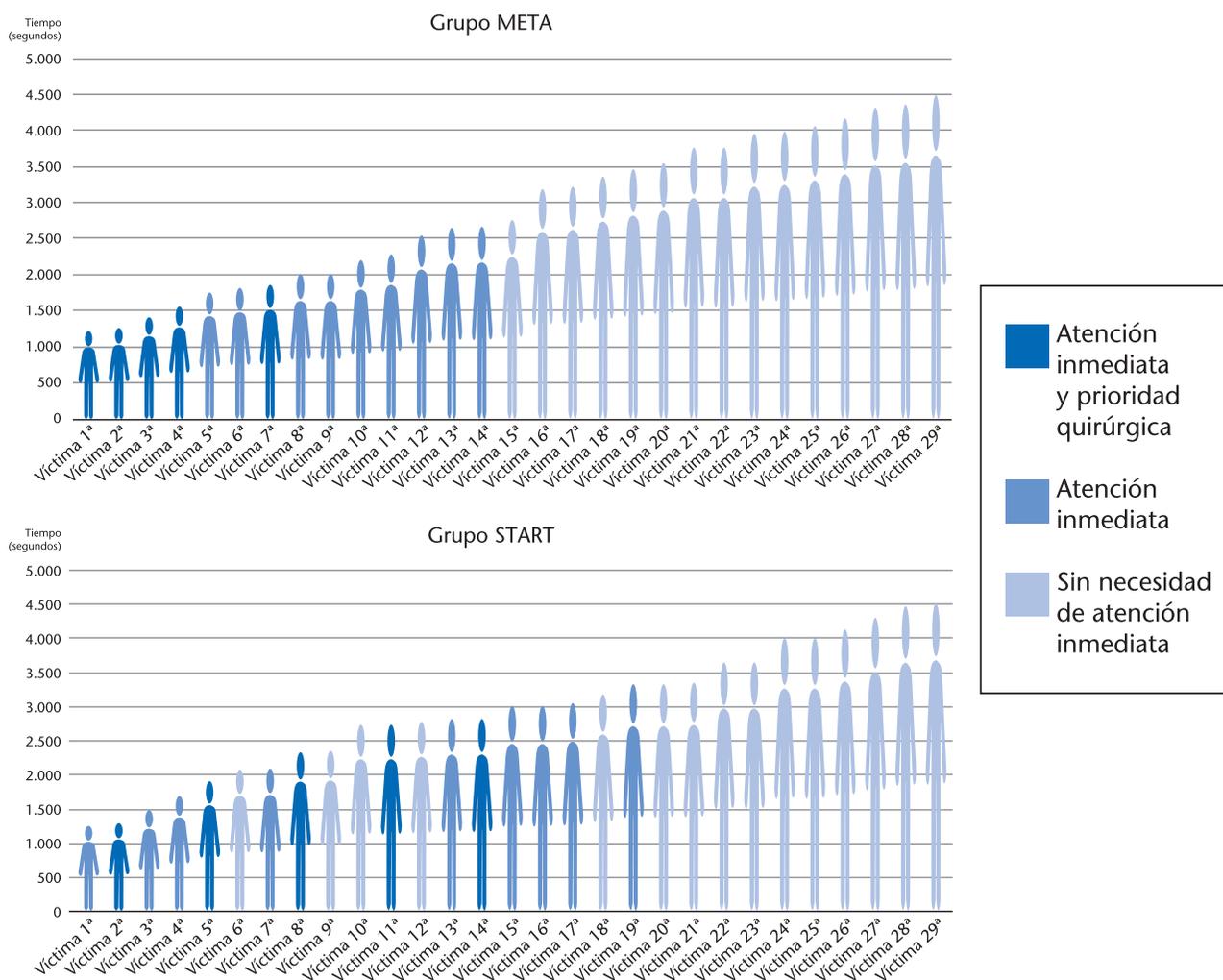
**Figura 3.** Tiempos medios de evacuación total y nivel de prioridad según el tipo de triaje. \*p < 0,05.

en el abordaje global de los pacientes (p = 0,035). Se halló un tratamiento correcto en un 63% de los casos en el grupo START y un 92% en el grupo del META (p = 0,023) (Figura 4). Con respecto al tiempo invertido en tratar a cada paciente, la media fue de 7 min 36 s (DE 5 min 45 s) en el grupo START y de 6 min 30 s (DE 4 min 4 s) en el grupo META (p = 0,507).

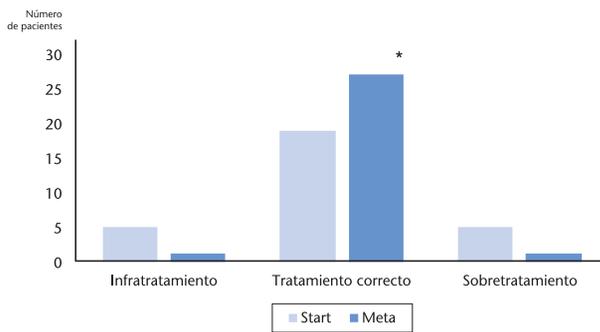
## Discusión

La dificultad de la investigación sobre triaje en IMV en incidentes reales radica en la imposibilidad para reproducir el fenómeno de estudio y la dificultad de obtener datos fiables<sup>15</sup>. Por ello, el análisis de ejercicios simulados es posiblemente la única herramienta para poder contrastar hipótesis. En este sentido, y aunque las circunstancias no serán nunca iguales, entendemos que el diseño aportado por el presente estudio contaría con el mayor rigor científico posible de cara a la validez de los resultados.

El triaje META fue inicialmente diseñado para ser aplicado por personal médico y de enfermería con conocimientos de soporte vital avanzado en el paciente politraumático grave. La razón para su desarrollo fue la consideración del triaje START como un método demasiado básico para ser usado como sistema de triaje único por parte de los sistemas de emergencias médica en España<sup>18</sup>. Ya desde su diseño inicial, se planteaba la necesidad de identificar precozmente a determinados pacientes que se beneficiaban de traslado rápido a centro



**Figura 4.** Distribución de las víctimas según el nivel de prioridad, el orden y los tiempos de evacuación según el tipo de triaje.



**Figura 5.** Grado de adecuación del tratamiento según el tipo de triaje. \* $p < 0,05$ .

quirúrgico y cuyo traslado no debería demorarse con técnicas de escasa utilidad ya que podría aumentar la mortalidad<sup>19</sup>. La evacuación prioritaria de estos pacientes quirúrgicos que no se benefician de intervenciones extrahospitalarias tiene un doble efecto. Por un lado, se les proporciona traslado rápido para el tratamiento quirúrgico que precisan, y por otro, se dedican recursos extrahospitalarios a tratar a pacientes que sí se benefician desde el punto de vista clínico de intervenciones extrahospitalarias. Además, la evacuación de pacientes en IMV puede verse retrasada por las dificultades de manejo propias de estas situaciones<sup>20</sup>. Estos dos hechos refuerzan aún más la necesidad de optimizar la asistencia inicial y el traslado de los pacientes graves en caso de IMV.

El tiempo total de evacuación de todos los pacientes fue similar en ambos grupos. Sin embargo, al analizar la distribución de pacientes en la ventana de evacuación, en el grupo del META se consiguió priorizar la evacuación de los pacientes con necesidad de atención inmediata, y entre ellos, especialmente de aquellos pacientes con necesidad de atención inmediata y prioridad quirúrgica. La evacuación de pacientes más graves se vio retrasada en el grupo START, ya que algunos pacientes sin necesidad de evacuación inmediata se trasladaron antes y no se priorizaron los quirúrgicos entre los pacientes graves. Esto refleja el coste de oportunidad que se observa en un IMV al tratar antes a pacientes no prioritarios que los prioritarios. El sobretriaje ligado al uso del START ha sido descrito previamente<sup>8</sup>. Una sencilla interpretación de estos resultados nos podría hacer pensar que el triaje META se limita a identificar pacientes graves y decidir su evacuación, lo que implicaría que estaríamos ante un mero método de selección de pacientes. Sin embargo, cuando analizamos el tratamiento, el porcentaje de sobretratamiento fue menor en el grupo META, optimizando así el tiempo que se invirtió en cada paciente grave. Este resultado podría ir en consonancia con el obtenido en estudios previos donde se halló que el sobretriaje aumenta la mortalidad global en determinados IMV<sup>21</sup>. Además, el porcentaje de tratamiento correcto fue mejor en el caso del grupo META. En resumen, los pacientes del grupo META se trataron mejor y se invirtió menos tiempo en su tratamiento.

El menor tiempo de evacuación de los pacientes que precisan atención inmediata, y en especial de los

que tienen además prioridad quirúrgica, en el caso del triaje META nos podría hacer pensar que la aplicación del META podría disminuir la mortalidad por traumatismos cuyo tratamiento definitivo fuese tiempo-dependiente<sup>22</sup>. Sin embargo, la confirmación de esta hipótesis precisaría de la realización de futuros estudios prospectivos realizados con pacientes en la vida real.

Entre las limitaciones del estudio se podrían destacar la dificultad de simular dos siniestros exactamente iguales, aunque los tiempos totales de evacuación similares nos hacen pensar que ambos ejercicios se desarrollaron de manera bastante parecida. En segundo lugar, la estimación del tratamiento adecuado en cada paciente así como de los tiempos teóricos asignados a cada técnica fueron por consenso, aunque entendemos que esto no afectó a los resultados ya que su aplicación fue la misma en ambos ejercicios. En tercer lugar, al tratarse de un estudio piloto no se determinó un tamaño de la muestra, lo cual podría haber afectado a la potencia del estudio. Por último, existió dificultad de aplicar técnicas de enmascaramiento a la hora de la medición de los resultados.

En conclusión, el triaje META, en comparación con el START, podría mejorar los tiempos y el orden de evacuación de los pacientes, especialmente en el caso de aquellos más graves y sobre todo en los que podrían precisar cirugía vital urgente, así como la adecuación del tratamiento en los IMV.

## Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflictos de interés en relación con el presente artículo.

## Financiación

Los autores declaran la no existencia de financiación en relación al presente artículo.

## Responsabilidades éticas

El estudio fue aprobado por el Comité de Ética de la Universidad Católica de Murcia (UCAM), por la dirección de cada uno de los centros donde se realizó y por los padres y/o tutores de los participantes.

Todos los alumnos otorgaron su consentimiento para participar en el estudio.

Todos los autores han confirmado el mantenimiento de la confidencialidad y respeto de los derechos de los pacientes en el documento de responsabilidades del autor, acuerdo de publicación y cesión de derechos a EMERGENCIAS.

## Artículo no encargado por el Comité Editorial y con revisión externa por pares

## Agradecimientos

Los autores quieren agradecer a D. Jesús Abrisqueta García (Médico Coordinador de Formación e Investigación de la Gerencia de Urgencias y Emergencias 061 de la Región de Murcia) y al D. Juan Sevilla (Comandante Enfermero de la Base Aérea Militar de Alcantarilla) toda su ayuda en el desarrollo y coordinación en la realización del simulacro realizado.

## Bibliografía

- 1 World Health Organization. Mass casualty management systems: strategies and guidelines for building health sector capacity. Ginebra; 2007.
- 2 Castro Delgado R, Naves Gómez C, Cuartas Álvarez T, Arcos González P. An epidemiological approach to mass casualty incidents in the Principality of Asturias (Spain). *Scand J Trauma Resus*. 2016;24:18.
- 3 Cuartas Álvarez T, Castro Delgado R. Incidentes de múltiples víctimas. Actuación prehospitalaria. En: Manual de Medicina de Urgencia y Emergencia. Oviedo: Universidad de Oviedo - Hospital Universitario Central de Asturias; 2009.
- 4 Rodríguez Soler AJ, Peláez Corres MN, Jiménez Guadarrama LR. Manual de Triage Prehospitalario. 1ª ed. Barcelona: Elsevier; 2008.
- 5 Beate Lidal I, Hide H Holte, Elisabeth Vist G. Triage Systems for pre-hospital emergency medical services: a systematic review. *Scan J Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine*. 2013;21:28.
- 6 Cuartas Álvarez T, Castro Delgado R, Arcos González P. Aplicabilidad de los sistemas de triaje prehospitalarios en los incidentes de múltiples víctimas, de la teoría a la práctica. *Emergencias*. 2014;26:147-54.
- 7 Garner A, Lee A, Harrison K, Schultz CH. Comparative análisis of multiple-casualty incident triage algorithms. *Ann Emerg Med*. 2001;38:541-8.
- 8 Khan CA, Schultz CH, Miller KT, Anderson CL. Does START triage work? An outcomes assessment after a disaster. *Ann Emerg Med*. 2009;54:424-31.
- 9 Arcos González P, Castro Delgado R, Cuartas Álvarez T, Garijo González G, Martínez Monzón C, Peláez Corres N, et al. The development and features of the Spanish Prehospital Advanced Triage Method (META) for mass casualty incidents. *Scand J Trauma Resus*. 2016;24:63.
- 10 Rodríguez Soler A. Los sistemas de triaje en los servicios de emergencias españoles. Trabajo fin de Máster. Máster en Análisis y gestión en Emergencia y Desastre. Universidad de Oviedo, 2012. (Consultado 28 Agosto 2017). Disponible en: <http://hdl.handle.net/10651/4039>
- 11 Peleg K, Aharonson-Daniel L, Michael M, Shapira SC. Patterns of injury in hospitalized terrorist victims. *Am J Emerg Med*. 2003;21:258-62.
- 12 Castro Delgado R, Arcos González P, Cuartas Álvarez T. Atentados terroristas y Servicios Médicos de Emergencia: tiempo para una reflexión. *Emergencias*. 2016;28:137-8.
- 13 Harmsen AM, Giuannakopoulos GF, Moerbeek PR, Jansma EP, Bonjer HJ, Bloemers FW. The influence of prehospital time on trauma patients outcome: a systematic review. *Injury*. 2015;46:602-9.
- 14 Romero Pareja R. Triage del paciente traumatizado: evaluación de diversos parámetros prehospitalarios predictores de gravedad, necesidad de intervención quirúrgica urgente y mortalidad. Tesis doctoral. Oviedo: Universidad de Oviedo; 2016.
- 15 Romero Pareja R, Sanz Rosa D, Thuissard Vasallo IJ, Arcos González P, Castro Delgado R, Turégano Fuentes F. Análisis de la capacidad predictiva del Modelo Extrahospitalario de Triage Avanzado (META) respecto al resto de escalas de gravedad para la necesaria intervención quirúrgica urgente en pacientes politraumatizados. Burgos: Comunicación oral Congreso Nacional SEMES; 2016.
- 16 Challen K, Walter D. Major incident triage: comparative validation using data from 7th July bombings. *Injury, Int J Care Injured*. 2013;44:629-33.
- 17 Lennquist S. Education and training in disaster medicine. *Scandinavian Journal of Surgery*. 2005;94:300-10.
- 18 Castro Delgado R. El modelo extrahospitalario de triaje avanzado. *Prehosp Emerg Care Ed Esp*. 2011;4:72-5.
- 19 McCoy CE, Menchine M, Sampson S, Anderson C, Khan C. Emergency medical services out-of-hospital scene and transport times and their association with mortality in trauma patients presenting to an urban Level I trauma center. *Ann Emerg Med*. 2013;61:167-74.
- 20 Einav S, Feigenberg Z, Weissman C, Zaichik D, Caspi G, Kotler HR. Evacuation Priorities in Mass Casualty Terror-Related Events: Implications for Contingency Planning. *Ann Surg*. 2004;239:304-10.
- 21 Frykberg ER. Medical management of disasters and mass casualties from terrorist bombings: how can we cope? *J Trauma*. 2002;53:201-12.
- 22 Brown JB, Rosengart MR, Forsythe RM, Reynolds BR, Gestring ML, Hallinan WM, et al. Not all prehospital time is equal: influence of scene time on mortality. *J Trauma Acute Care Surg*. 2016;81:93-100.