

# Mortalidad hospitalaria en pacientes con traumatismos graves: análisis de la mortalidad evitable

F. Turégano, J.R. Ots, J.R. Martín, E. Bordons, J. Perea, D. Vega, J.A. López, S. López y G. Garrido\*

Departamento de Urgencias. Sección de Cirugía. \*Unidad de Investigación. Servicio de Medicina Preventiva. Hospital General Universitario Gregorio Marañón. Madrid.

## Resumen

**Introducción.** Los programas de mejora y control de calidad que analizan la provisión de cuidados a los pacientes traumatizados tienden, fundamentalmente, a utilizar la mortalidad como marcador de esa calidad. El concepto de mortalidad evitable en politraumatizados surge de la evaluación de esa calidad asistencial, y se basa en la información obtenida de registros que incluyen muchos miles de pacientes.

**Métodos.** Hemos analizado la mortalidad hospitalaria en un registro de pacientes traumatizados graves (n = 593) recogido desde junio de 1993 hasta diciembre de 1999. El análisis de la mortalidad evitable se ha basado fundamentalmente en el modelo TRISS de cálculo de probabilidad de supervivencia (Ps) y en los criterios de mortalidad evitable del Comité de Trauma del Colegio Americano de Cirujanos. Se ha puesto especial énfasis en la revisión detallada de aquellos pacientes fallecidos cuando la probabilidad de supervivencia era superior al 50%.

**Resultados.** La mortalidad de la serie ha sido del 22,5% (134 pacientes), para una mortalidad esperada del 26%. El principal mecanismo lesional en pacientes fallecidos ha sido la precipitación al vacío (29,8%), y el traumatismo craneoencefálico ha sido la principal causa fundamental de muerte (42,5%). El traumatismo cerrado ha revestido una gravedad doble de la del penetrante (ISS de  $30 \pm 18$  frente a  $15 \pm 12$ , respectivamente), siendo el Injury Severity Score (ISS) global de la serie de  $26 \pm 18$ . El estadístico Z para el traumatismo cerrado y penetrante fue de  $-0,28$  y  $-0,19$ , respectivamente. El estadístico M fue de  $0,59$  y  $0,93$ , respectivamente. El 26% de los pacientes fallecidos tenían una Ps superior a 0,50. El 86,5% de las muertes se juzgaron como inevitables,

el 11,9% como potencialmente evitables y el 1,6% como claramente evitables, para una mortalidad evitable global del 13,5%.

**Conclusiones.** Las cifras de mortalidad evitable obtenidas parecen aceptables, aun asumiendo las dificultades de su cálculo, la variabilidad y la ausencia de referencias en nuestro entorno sanitario. El análisis de esta mortalidad evitable en traumatizados, basado fundamentalmente en métodos objetivos de análisis estadístico de sistemas de puntuación de la gravedad, se considera, a pesar de sus dificultades, el estándar para la evaluación de la calidad asistencial.

**Palabras clave:** Traumatismos. Modelo de probabilidad de supervivencia. Escalas de gravedad. Mortalidad evitable. TRISS.

(Cir Esp 2001; 70: 21-26)

## IN-HOSPITAL MORTALITY AMONG PATIENTS WITH MAJOR TRAUMA: ANALYSIS OF PREVENTABLE MORTALITY

**Introduction.** Quality assurance programs that analyze the provision of care to trauma patients tend to use mortality as the quality marker. The concept of preventable mortality in patients with multiple trauma is a result of health care quality evaluation and is based on information obtained from registers containing many thousands of patients.

**Methods.** We analyzed hospital mortality in a register of patients with severe trauma (n = 593) from June 1993 to December 1999. The analysis of preventable mortality was based mainly on calculation of the TRISS probability of survival (PS) model and on the preventable mortality criteria of the Trauma Committee of the American College of Surgeons. Special emphasis was placed on detailed review of patients with a greater than 50% probability of survival who died.

Correspondencia: Dr. F. Turégano Fuentes.  
Pl. Ciudad de Viena, 6. 28040 Madrid.

Aceptado para su publicación en marzo de 2001.

**Results.** Mortality in the series was 22.5% (134 patients) while expected mortality was 26%. The main cause of fatal lesions was falling from a height (29.8%) and the most frequent cause of death was head injury (42.5%). Closed trauma provoked twice the number of deaths than did penetrating injury (ISS  $30 \pm 18$  vs.  $15 \pm 12$ , respectively); the overall ISS of the series was  $26 \pm 18$ . The Z statistic for closed and penetrating trauma was  $-0.28$  and  $-0.19$ , respectively. The M statistic was 0.59 and 0.93, respectively. Twenty-six percent of patients who died had a PS > 0.50. A total of 86.5% of deaths were considered inevitable, 11.9% as potentially preventable and 1.6% as clearly preventable, while overall preventable mortality was 13.5%.

**Conclusions.** The figures of avoidable mortality obtained are acceptable, bearing in mind the difficulties involved in their calculation, variability and the absence of references in the Spanish health environment. Despite these difficulties, the analysis of preventable mortality in trauma patients, based mainly on objective methods of statistical analysis of severity scores, is considered the standard for health care quality evaluation.

**Key words:** Trauma. Probability of survival model. Severity scales. Avoidable mortality. TRISS.

## Introducción

En esencia, la muerte evitable en pacientes traumatizados sería aquella no debida a la gravedad de las lesiones sino a fallos en el tratamiento. El concepto de mortalidad evitable (ME) en pacientes traumatizados surge en los EE.UU. a partir de los años ochenta con la creación de amplias bases de datos de pacientes politraumatizados y el empleo de distintos métodos de evaluación de la calidad de la asistencia a estos pacientes. Dicha evaluación resulta particularmente difícil en el traumatizado por la frecuente complejidad de las lesiones en múltiples regiones orgánicas, los diferentes tipos y gravedad lesional en cada órgano, la distinta significación clínica de las lesiones en diferentes grupos etarios y las variaciones en el estado de salud prelesional de los pacientes traumatizados.

Uno de esos métodos de evaluación de la calidad asistencial es el modelo TRISS, que se desarrolla en 1981 para calcular la probabilidad de supervivencia (Ps) de los pacientes politraumatizados, considerando parámetros anatómicos y fisiológicos y tomando como referencia la base de datos del MTOS (Major Trauma Outcome Study) americana<sup>1</sup>. En definitiva, se trataba del empleo de modelos estadísticos de regresión logística para predecir la mortalidad por trauma. Así, los pacientes que morían por lesiones en las que la predicción era de supervivencia podían ser identificados para la revisión por expertos. Esta revisión puede permitir identificar muertes "evitables" o "potencialmente evitables" y errores de manejo, y motivar cambios en los sistemas de atención.

Nuestro objetivo ha sido valorar la mortalidad evitable observada en nuestro registro de traumatizados graves, analizándola, en función de, entre otros factores, la probabilidad de supervivencia de cada paciente según el modelo TRISS, y mediante la revisión detallada de la documentación clínica de los pacientes fallecidos.

## Material y métodos

Desde junio de 1993 hasta diciembre de 1999 hemos recogido en nuestro registro de traumatizados graves un total de 593 pacientes. El registro recoge datos demográficos, de la atención prehospitalaria, escalas de gravedad, métodos diagnósticos, procedimientos terapéuticos, evolución y estancia hospitalaria, organizados en 143 campos de una base de datos comercial.

La definición de traumatismo grave se ha basado en datos clínicos y/o las escalas de gravedad del traumatismo. En cuanto a las escalas de gravedad utilizamos las más ampliamente aceptadas: dos fisiológicas, la Escala de Coma de Glasgow (GCS) y el Trauma Score Revisado (RTS), y dos anatómicas, el Abbreviated Injury Scale (AIS) y el Injury Severity Score (ISS).

Se han incluido todos los pacientes con uno o varios de los siguientes criterios: GCS < 9, RTS < 12 o ISS > 15. Utilizamos los siguientes criterios clínicos de gravedad: lesiones con un AIS superior a 2 que afectaran al menos a dos cavidades orgánicas, una cavidad sola pero con fractura asociada de un hueso largo, dos o más fracturas de huesos largos, cualquier lesión aislada que pusiera en peligro la vida o cualquier lesión penetrante.

En el momento del ingreso al paciente se le asignaba un RTS (de 0 a 12 puntos), compuesto por tres variables: presión arterial sistólica, frecuencia respiratoria y GCS; al disponer de datos del RTS prehospitalario (proporcionados por los servicios de asistencia prehospitalaria, básicamente el 061 y el SAMUR) en la práctica totalidad de nuestros pacientes, hemos adoptado éste modificando nuestro anterior criterio para pacientes que ingresaban intubados y sedados<sup>2</sup>, y no sobrestimar así la gravedad del paciente ni de su pronóstico vital. El ISS era calculado mediante revisión de la documentación clínica del paciente, una vez diagnosticadas todas las lesiones y terminado el proceso asistencial.

Hemos analizado mediante el modelo TRISS, que combina los valores del RTS, el ISS, la edad del paciente y el tipo de trauma (cerrado o penetrante), la Ps de nuestros pacientes con traumatismo cerrado grave ( $n = 454$ ) y penetrante grave ( $n = 139$ ). El método para el cálculo del TRISS de cada paciente y la evaluación de su rentabilidad diagnóstica han sido descritos ampliamente en la bibliografía<sup>1-12</sup>.

Siguiendo a otros autores<sup>13</sup>, hemos diferenciado tres categorías de ME: mortalidad inevitable (MI), mortalidad potencialmente evitable (MPE) y mortalidad claramente evitable (MCE). Los criterios que definen cada una de estas categorías son los de categorización de ME promulgados por el Colegio Americano de Cirujanos (tabla 1). Se ha puesto especial énfasis en la revisión detallada retrospectiva de la documentación clínica del proceso diagnóstico-terapéutico de aquellos pacientes que han fallecido cuando la probabilidad de supervivencia, calculada según el modelo TRISS, era superior al 50% ( $Ps > 0,50$ ).

El estudio estadístico se ha realizado con el programa SPSS, versión 9.0. Dicho estudio ha incluido el estadístico Z de mortalidad y el estadístico M<sup>3</sup>. El estadístico Z compara el número de muertes de la serie con el previsto en la población de referencia (MTOS). La fórmula para su cálculo es:

$$Z = \frac{D - \sum Qi}{\sqrt{\sum Pi Qi}}$$

donde

D = número de muertos

Qi =  $(1 - Pi)$  probabilidad de muerte para el paciente i

$\sum Qi$  = número de muertos previstos

Pi = Ps prevista para el paciente i

Una Z menor de  $-1,96$  indicaría una diferencia estadísticamente significativa ( $p < 0,05$ ) de mortalidad con el MTOS. Una Z negativa siempre es deseable, pues implica que el número de muertes es menor de la obtenida en el MTOS de referencia.

TABLA 1. Criterios de mortalidad evitable (ME)

- Muerte inevitable (MI):
1. Lesiones anatómicas consideradas mortales aún con tratamiento óptimo
  2. Se puede considerar el estado fisiológico (RTS) del paciente en el momento del accidente, pero no resulta de importancia crítica en la valoración de ME
  3. Tratamiento adecuado a las normas del ATLS/PHTLS (las desviaciones de las normas se consideran errores y no afectan la clasificación de ME)
  4. Ps < 0,25, o ISS > 50
  5. Enfermedades asociadas graves

## Muerte potencialmente evitable (MPE):

1. Lesiones anatómicas muy graves pero no mortales con tratamiento óptimo
2. Paciente, en general, inestable y con pobre respuesta al tratamiento
3. Tratamiento, en general, adecuado a las normas del ATLS/PHTLS (las desviaciones de las normas se consideran directa o indirectamente implicadas en la muerte del paciente)
4. 0,50 > Ps > 0,25, o ISS entre 20 y 50

## Muerte claramente evitable (MCE):

1. Lesiones anatómicas consideradas no mortales
2. Paciente, en general, estable o fácilmente estabilizable con tratamiento
3. Errores claros de evaluación y tratamiento
4. Ps > 0,50, o ISS < 20

ATLS/PHTLS: Advanced Trauma Life Support/PreHospital Trauma Life Support.

TABLA 2. Mecanismo lesional y causas principales de mortalidad (n = 134)

Mecanismo lesional		Causas de mortalidad	
Precipitación al vacío	40 (29,8%)	TCE	57 (42,5%)
Atropello	36 (26,8%)	Exanguinación	35 (26,1%)
Accidente de coche	33 (24,6%)	FMO y sepsis	13
Accidente de moto	9	SDRA	9
HAB	10	Cardíacas	5
HAF	3	Torácicas	7
Otros	3	Indeterminadas	8

HAB: herida por arma blanca; HAF: herida por arma de fuego; TCE: traumatismo craneoencefálico; FMO: fracaso multiorgánico; SDRA: síndrome de distrés respiratorio del adulto.

Los valores Z se pueden ver afectados por diferencias en el *case-mix* de gravedad entre el grupo de estudio y el de referencia (MTOS). El estadístico M mide el grado de paridad entre esos *case-mix*. Su valor oscila entre 0 y 1, y cuanto más próximo a 1 más similar será la gravedad lesional de los grupos comparados. Valores de M inferiores a 0,88 indicarían una disparidad en la gravedad de los grupos comparados, aunque no indican si el grupo de estudio tiene mayor o menor gravedad que el grupo de referencia.

## Resultados

La mortalidad de la serie ha sido de 134 pacientes (22,5%), de los cuales 70 (52,2%) fallecieron en las primeras 24 h tras la admisión, y el resto ingresados (fundamentalmente en la unidad de reanimación). De los 70 que fallecen en las primeras 24 h, 21 mueren en el quirófano, fundamentalmente por exanguinación, 6 en la sala de TC o de radiología intervencionista, y 43 en el cuarto de shock del servicio de urgencias o en la unidad de reanimación.

TABLA 3. Injury Severity Score (ISS) (n = 593)

	n	ISS (media ± DE)	p
Traumatismo cerrado	454	30 ± 18	< 0,00
Traumatismo penetrante	139	15 ± 12	
Pacientes vivos	459	20 ± 11	
Pacientes muertos	134	47 ± 21	
Serie global	593	26 ± 18	

El mecanismo lesional en los pacientes fallecidos y las causas principales de mortalidad aparecen reflejados en la tabla 2, siendo el principal mecanismo la precipitación al vacío, fundamentalmente por intento de suicidio, destacando la mortalidad por traumatismo craneoencefálico (TCE). En 8 pacientes la gravedad de las lesiones múltiples en distintas regiones corporales hizo indeterminable la causa específica de muerte.

La gravedad lesional de la serie viene reflejada por el ISS medio global y de los distintos subgrupos (tabla 3), observándose una gravedad doble para el traumatismo cerrado frente al penetrante, y una diferencia estadísticamente significativa entre el ISS de los pacientes que fallecen y los que sobreviven.

En la tabla 4 se reflejan la mortalidad real y la esperada según el tipo de trauma, los estadísticos Z y M, la predicción errónea de Ps, así como el número de muertes y de supervivencias inesperadas según el modelo TRISS.

En la tabla 5 aparece reflejado el análisis cuantitativo de la mortalidad evitable atendiendo a los criterios del Colegio Americano de Cirujanos, resultando una mortalidad evitable global (MPE + MCE) de 18 pacientes (13,5%). De los 116 con MI, 57 (49%) fallecieron por TCE.

En la tabla 6 se reflejan las características de los 16 pacientes con MPE y los 2 con MCE. Uno de estos últimos tenía una fractura abierta de la tibia y el peroné derechos, fractura del peroné izquierdo y de la sexta costilla izquierda; aunque su ISS de 19 lo calificaba como traumatismo grave, tenía una Ps del 93% y falleció en planta a las 24 h del ingreso por una fibrilación ventricular. El otro sufrió una herida por arma blanca con perforaciones viscerales, y tenía un ISS de 16 y una Ps del 98%; falleció por dehiscencia de sutura colónica diagnosticada con retraso.

## Discusión

Los programas de mejora y control de calidad que analizan la provisión de cuidados a los pacientes traumatizados tienden fundamentalmente a utilizar la mortalidad, y, en menor medida, la morbilidad, el grado de incapacidad y otros, como marcadores de esa calidad<sup>14</sup>.

Para poder identificar y analizar las muertes evitables causadas por traumatismos y, consecuentemente, poder evaluar de alguna manera la calidad asistencial, se han usado básicamente tres métodos, solos o en combinación: el análisis estadístico de los distintos sistemas de

TABLA 4. Mortalidad real y esperada

	n	Mortalidad real	Mortalidad esperada (TRISS)	Z	M	Predicción errónea de Ps	Pacientes que fallecen con Ps > 0,50	Pacientes que sobreviven con Ps < 0,50
Traumatismo cerrado	454	121 (26,6%)	140 (30,8%)	-0,28	0,59	84 (18,5%)	33 (27%)	52 (15,6%)
Traumatismo penetrante	139	13 (9,4%)	15 (10,8%)	-0,19	0,93	6 (4,3%)	2 (15,3%)	4 (3,1%)
Serie global	593	134 (22,5%)	155 (26%)			90 (15,2%)	35 (26%)	56 (12,2%)

Ps: probabilidad de supervivencia.

TABLA 5. Análisis de la mortalidad (n = 134)

	Mortalidad inevitable	Mortalidad potencialmente evitable	Mortalidad claramente evitable
Traumatismo cerrado	104	16	1
Traumatismo penetrante	12	0	1
Serie global	116 (86,5%)	16 (11,9%)	2 (1,6%)

TABLA 6. Pacientes con mortalidad potencialmente evitable (MPE) y claramente evitable (MCE)

n	Edad	Sexo	RTS	ISS	Ps	Comentario	Causa de muerte
1	42	M	7	36	0,80	Precipitada, múltiples fracturas	SDRA, a los 19 días
2	76	M	12	20	0,76	Precipitada, traumatismo torácico	SDRA, a los 6 días
3	74	M	12	27	0,87	Atropello, laparotomía innecesaria	SDRA, a los 9 días
4	37	M	12	22	0,98	Accidente de coche, traumatismo torácico	SDRA, a los 8 días
5	42	V	12	27	0,97	Accidente de coche, traumatismo torácico y pélvico, estallido vesical extraperitoneal	FMO, a los 32 días
6*	62	M	12	19	0,93	Atropello, sin lesiones importantes	Fibrilación ventricular en planta, a las 24 h
7	82	V	12	25	0,89	Atropello, con fracturas costales y de fémur	FMO, a los 8 días
8	57	V	12	27	0,87	Accidente de coche con fracturas múltiples, antecedente de cardiopatía isquémica	Insuficiencia cardíaca a los 186 días
9	23	V	12	29	0,97	Accidente de coche, fracturas faciales, costales y húmero	Sepsis pulmonar, a los 46 días
10	76	M	12	22	0,91	Atropello, traumatismo torácico y pélvico	FMO a los 15 días
11	70	V	12	34	0,79	Accidente de coche, traumatismo torácico y pélvico	FMO a los 48 días
12	32	V	8	29	0,61	Accidente de moto con traumatismo craneoencefálico grave del que se recuperó	Hemorragia traqueal masiva
13	33	V	12	16	0,99	Precipitado, con fractura de pelvis y radio	SDRA a los 32 días
14	48	M	4	13	0,70	Precipitada, con fracturas de húmero, fémur y clavícula, epilepsia, diabetes	Indeterminada, en planta, a los 20 días
15	16	M	12	24	0,98	Accidente de moto, traumatismo torácico	SDRA, a los 4 días
16	76	V	11	26	0,76	Accidente de coche, traumatismo torácico	Shock refractario, a los 3 días
17*	38	V	12	16	0,98	Herida por arma blanca con perforación de colon transversal, estómago, duodeno y vesícula	Sepsis por dehiscencia sutura de colon
18	28	V	12	25	0,64	Accidente moto, traumatismo torácico	FMO a los 12 días

\*: pacientes con mortalidad claramente evitable. V: varón; M: mujer.

RTS: Trauma Score revisado; ISS: Injury Severity Score; Ps: probabilidad de supervivencia (según modelo TRISS); SDRA: síndrome de distrés respiratorio del adulto; FMO: fracaso multiorgánico.

puntuación de la gravedad (fundamentalmente el ISS y el TRISS), los estudios de necropsias y la revisión clínica por un panel de expertos<sup>15-18</sup>. En general, los primeros se consideran muy importantes para esta identificación, al ser métodos de evaluación objetivos basados en datos de mortalidad de grandes grupos de pacientes. Los estudios necrópsicos, aunque de indudable interés, faltan en muchos pacientes y no abordan lógicamente los problemas que afrontan los clínicos durante la fase activa del manejo del paciente<sup>19,13</sup>. La cuestión esencial en el análisis de la ME es valorar la capacidad de haber cambiado el manejo clínico según la información disponible en el momento en que se tuvieron que tomar las decisiones; así, la revisión clínica por expertos, aunque válida para muchos en sistemas bien organizados, es considerada por otros como un método muy subjetivo y sujeto a muchos factores de confusión<sup>19</sup>.

Por otra parte, la falta de un número suficiente de datos, fundamentalmente de las escalas fisiológicas de gravedad (RTS), puede hacer imposible utilizar el TRISS<sup>16</sup>, aunque parece existir consenso en que, si existen esos datos y confianza en la exactitud de las mediciones del RTS y el ISS, esenciales en la metodología TRISS, éste debe ser el método de elección<sup>13</sup>. El Colegio Americano de Cirujanos recomienda incluir los pacientes con resultado adverso inesperado, según esta metodología TRISS, como filtro para seleccionar pacientes para la revisión por expertos<sup>20</sup>. Es sabido que la mayoría de las series obtienen unos porcentajes de clasificación errónea de la Ps de sólo el 3%, aunque en algunas categorías de pacientes, en general con trauma cerrado grave, este porcentaje puede superar el 25%<sup>4</sup>. Esto fue evidente en nuestros pacientes con trauma cerrado, en los que este porcentaje de clasificación errónea de probabilidad de



supervivencia fue del 18,5%, frente a sólo el 4,3% en trauma penetrante (tabla 4). Por otra parte, la sobrestimación de la gravedad del GCS y, por tanto, del RTS en la admisión, hace aumentar el número estimado de muertes (mortalidad real menor de la mortalidad esperada según el TRISS). Por ello, y ante la falta de un consenso internacional en el cálculo del GCS hospitalario (componente fundamental del RTS) en pacientes que son traídos intubados y sedados, se debe emplear el RTS prehospitalario. Nuestro grupo lo ha empleado en esta nueva revisión de nuestra casuística, resultando una menor diferencia entre la mortalidad real y la esperada (tabla 4), respecto a nuestra primera revisión<sup>2</sup>.

Hasta 1984, en que empezaron a organizarse los sistemas de regionalización en la atención al traumatizado en los EE.UU., los porcentajes comunicados de mortalidad evitable en pacientes traumatizados oscilaban entre el 1 y el 71% en ese país, y estudios realizados antes y después de la creación de los centros específicos de traumatizados han demostrado mejoras muy notables en las cifras de esta mortalidad evitable. En 1988 estas cifras eran del 33% en el Reino Unido<sup>21</sup>. Revisiones más recientes cifran la ME en politraumatizados entre el 15 y el 61% en áreas sin centros regionales de atención especializada<sup>22</sup>. Otros estudios han analizado la mortalidad evitable prehospitalaria mediante estudios necrópsicos<sup>16</sup>, encontrando que superaba el 30%.

Un estudio italiano sugiere que la mayoría de los ME ocurren por errores y retrasos durante el tratamiento hospitalario y, por tanto, este eslabón de la cadena asistencial debería ser mejorado<sup>23</sup>. Sus autores encuentran una tasa de ME del 37%, entre MCE y MPE. Otros autores también han llamado la atención sobre este aspecto, sugiriendo que una mejora en la atención prehospitalaria resulta inútil si no va acompañada de mejoras en el tratamiento hospitalario definitivo<sup>13</sup>. Estos últimos analizan la ME y el tratamiento inadecuado en su serie, encontrando que la mayoría de los errores ocurrieron en la sala de urgencias, sobre todo en el manejo de la vía aérea y lesiones torácicas. Estos autores observaron una preponderancia de tratamiento hospitalario usando protocolos del Advanced Cardiac Life Support en lugar del ATLS<sup>24</sup>, con resultado de administración de fármacos de dudosa utilidad o incluso nocivos en el paciente traumatizado. Argumentan que esos hallazgos ilustran la necesidad de un consenso multidisciplinario en los conocimientos de base requeridos para un manejo inicial correcto del paciente traumatizado.

Davis et al realizan un excelente análisis de la frecuencia relativa de errores comunes en cada fase del tratamiento y su relación con la ME<sup>25</sup>. Encuentran un 5,9% de ME en su estudio multicéntrico en más de 22.000 pacientes, y constatan que el error más frecuente en todas las fases del tratamiento (resucitación, operatoria y de cuidados intensivos) es la inadecuada evaluación del abdomen durante la fase de resucitación, aunque ello sólo supuso un caso del total de 76 ME identificadas. Los errores en la fase de resucitación incluían, además, retrasos diagnósticos, retrasos en la decisión de intervención quirúrgica, resucitación inadecuada general y/o neurológica y otros. El menor porcentaje de errores ocurrió durante la fase de cuidados intensivos, pero produjo el

mayor número de ME (50%) de cualquier fase de tratamiento. Los errores más frecuentes durante esta fase incluyen: infección intraabdominal no reconocida, errores en el manejo ventilatorio-pulmonar en pacientes con TCE y errores de monitorización.

En nuestra serie la mayoría de ME también se produjeron durante esta fase del tratamiento, aunque nos ha sido muy difícil o del todo imposible determinar si los posibles errores se produjeron en esta fase o en anteriores; además, es bien sabido que muchas de estas muertes ocurren por errores en la fase de resucitación. Así, uno de nuestros pacientes jóvenes, con traumatismo torácico AIS 3, un ISS de 24 y una Ps del 98% que falleció en la unidad de reanimación por un síndrome de distrés respiratorio del adulto a las dos semanas es catalogado como MPE, aunque resulta muy difícil establecer dónde ha estado el error terapéutico, si lo hubo.

De los resultados de su estudio concluyen Davis et al que los esfuerzos educacionales para mejorar la resucitación del paciente traumatizado deberían resaltar la evaluación del abdomen, la del paciente con TCE y la valoración de la adecuación de esa resucitación mediante la medición del déficit de base. La fase operatoria debería resaltar el manejo de las lesiones vasculares y hepáticas y, por último, por su influencia en el porcentaje de ME, un especial esfuerzo educacional es requerido en la fase de cuidados críticos.

Cuando se comparan las tasas de ME intercentros hay que tener en cuenta que los cambios en el *case-mix* de los pacientes entre diversas instituciones pueden tener un profundo efecto en esos porcentajes. Así, un centro que recibe muchos pacientes politraumatizados graves tendrá unos porcentajes de ME mayores que otros centros, independientemente de la calidad del tratamiento. En nuestra serie observamos que el *case-mix* del subgrupo de pacientes con traumatismos cerrados ( $M = 0,59$ ) ha sido diferente del de referencia (MTOS), aunque no es posible saber si de mayor o menor gravedad, mientras que hay gran paridad en el *case-mix* del subgrupo con traumatismos penetrantes ( $M = 0,93$ ) (tabla 4).

Finalmente, algunos autores han sugerido que las muertes por TCE sean excluidas del análisis de la ME, pues estos pacientes tienen mayor riesgo de muerte que otros lesionados, y para no sobrestimar el número de ME<sup>19</sup>. Además, es sabido que la incidencia de tratamiento inadecuado conducente a un mal resultado o incluso a una ME en la población con TCE es menor que la incidencia de esas muertes en población sin TCE<sup>22</sup>.

La cifra de ME de nuestro registro (13,5%) resulta difícil de valorar, aunque no parece excesiva a la luz de lo publicado en la bibliografía. La carencia de referencias en nuestro sistema sanitario se debe posiblemente a que no se han establecido aún registros de trauma bien documentados de forma institucional, algo que sí han hecho en los últimos años países de un contexto socioeconómico inferior al nuestro<sup>26,27</sup>. En general, parece que este porcentaje de muertes evitables por traumatismos en nuestro medio sólo podrá disminuir en el futuro si, a la evidente y positiva introducción de mejoras realizadas en el sistema de atención prehospitalaria, se suman un similar esfuerzo organizativo asistencial y de comunicación entre las diferentes especialidades hospitalarias impli-

cadáveres en el manejo de estos pacientes, una supervisión de la atención hospitalaria inicial y la implementación de protocolos de monitorización clínica.

En conclusión, creemos que las cifras de mortalidad evitable obtenidas resultan aceptables, aun asumiendo las dificultades de su cálculo, la variabilidad comunicada en la bibliografía y la ausencia de referencias en nuestro entorno sanitario. El análisis de esta mortalidad evitable en traumatizados, basado fundamentalmente en métodos objetivos de análisis estadístico de sistemas de puntuación de la gravedad, se considera, a pesar de sus dificultades, el estándar para la evaluación de la calidad asistencial. La creación de bases de datos uniformes y fiables son un requisito fundamental que nos puede permitir el análisis periódico de nuestros resultados, la corrección de errores y la introducción progresiva de mejoras en aquellos eslabones de la cadena asistencial susceptibles de las mismas.

## Bibliografía

1. Champion HR, Copes WS, Sacco WJ, Lawnick MM, Keast SL, Bain LW et al. The Major Trauma Outcome Study: establishing national norms for trauma care. *J Trauma* 1990; 30: 1356-1365.
2. Turégano Fuentes F, De Fuenmayor Valera ML, Quintans Rodríguez A, Ots Gutiérrez JR, Lago Oliver J, Tallón B et al. Probabilidad de supervivencia en traumatismos graves. Análisis del modelo TRISS en un registro hospitalario. *Cir Esp* 2000; 68: 125-29.
3. Boyd CR, Tolson MA, Copes WS. Evaluating trauma care: The TRISS method. *J Trauma* 1987; 27: 370-78.
4. Demetriades D, Chan LS, Velmahos G, Berne TV, Cornwell III EE, Belzberg H et al. TRISS methodology in trauma: the need for alternatives. *Br J Surg* 1998; 85: 379-384.
5. Bull JP, Dickson GR. Injury scoring by TRISS and ISS/age. *Injury* 1991; 21: 127-131.
6. Cornwell III EE, Velmahos GC, Berne TV, Tatevossian R, Belzberg H, Eckstein M et al. Lethal abdominal gunshot wounds at a level I trauma center: analysis of TRISS (Revised Trauma Score and Injury Severity Score) fallouts. *J Am Coll Surg* 1998; 187: 123-129.
7. Cayten CG, Stahl WM, Murphy JG, Agarwal N, Byrne DW. Limitations of the TRISS method for interhospital comparisons: a multi-hospital study. *J Trauma* 1991; 31: 471-482.
8. Jones JM, Redmond AD, Templeton J. Uses and abuses of statistical models for evaluating trauma care. *J Trauma* 1995; 38: 89-93.
9. Champion HR, Sacco WJ, Copes WS. Injury severity scoring again. *J Trauma* 1995; 38: 94-95.
10. Bouillon B, Lefering R, Vorweg M, Tiling T, Neugebauer E, Troidl H. Trauma score systems: Cologne validation study. *J Trauma* 1997; 42: 652-658.
11. Brennenman FD, Boulanger BR, McLellan BA, Redelmeier DA. Measuring injury severity: time for a change?. *J Trauma* 1998; 44: 580-582.
12. Karsteadt LL, Larsen CL, Farmer PD. Analysis of a rural trauma program using the TRISS methodology: a three-year retrospective study. *J Trauma* 1994; 36: 395-400.
13. Espósito TJ, Sanddal ND, Hansen JD, Reynolds S. Analysis of preventable trauma deaths and inappropriate trauma care in a rural state. *J Trauma* 1995; 39: 955-962.
14. Henderson KIM, Coats TJ, Hassan TB, Brohi K. Audit of time to emergency trauma laparotomy. *Br J Surg* 2000; 87: 472-476.
15. Yates DW, Woodford M, Hollis S. Trauma audit: clinical judgement or statistical analysis? *Ann R Coll Surg (Edinb.)* 1993; 75: 321-324.
16. Papadopoulos IN, Bukis D, Karalas E, Katsaragakis S, Stergiopoulos S, Peros G et al. Preventable prehospital trauma deaths in a hellenic urban health region: an audit of prehospital trauma care. *J Trauma* 1996; 41: 864-869.
17. Maio RF, Burney RB, Gregor MA, Baranski MG. A study of preventable trauma mortality in rural Michigan. *J Trauma* 1996; 41: 83-90.
18. Acosta JA, Yang JC, Winchell RJ, Simons RK, Fortlage DA, Hollingsworth-Fridlund P et al. Lethal injuries and time to death in a level I trauma center. *J Am Coll Surg* 1998; 186: 528-533.
19. Wilson DS, McElligott J, Fielding LP. Identification of preventable trauma deaths: confounded inquiries? *J Trauma* 1992; 32: 45-51.
20. American College of Surgeons Committee on Trauma. Resources for optimal care of the injured patient: 1993. Chicago: American College of Surgeons, 1993.
21. Gorman DF, Teanby DN, Sinha MP, Wotherspoon J, Boot DA, Molokhia A. Preventable deaths among major trauma patients in Mersey region, North Wales and the Isle of Man. *Injury* 1996; 27: 189-192.
22. Boman H, Björnstig U, Hedelin A, Eriksson A. Avoidable deaths in two areas of Sweden-Analysis of deaths in hospital after injury. *Eur J Surg* 1999; 165: 828-833.
23. Stocchetti N, Pagliarini G, Gennari M, Baldi G, Banchini E, Campari M et al. Trauma care in Italy: evidence of in-hospital preventable deaths. *J Trauma* 1994; 36: 401-405.
24. American College of Surgeons Committee on Trauma. Advanced trauma life support for physicians. (6.<sup>a</sup> ed.). Chicago: American College of Surgeons, 1997.
25. Davis JW, Hoyt DB, McArdle MS, Mackersie RC, Eastman AB, Virgilio RW et al. An analysis of errors causing morbidity and mortality in a trauma system: a guide for quality improvement. *J Trauma* 1992; 32: 660-666.
26. Sanidas EE, Valassiadou KE, Kafetzakis AG, Yannopoulos AT, Vla-zakis SS, Markogiannakis HE et al. Organisation of a trauma registry in a regional greek university hospital: the first two years experience. *Eur J Surg* 2000; 166: 13-17.
27. Kobusingye OC, Lett RR. Hospital-based trauma registries in Uganda. *J Trauma* 2000; 48: 498-502.