

Índices de gravedad y predicción de supervivencia en el paciente traumatizado grave atendido por un servicio de emergencias prehospitalario urbano

J. C. Medina Álvarez*, N. de Lucas García*, B. Santa Teresa Rodríguez**,
J. C. Gómez Díez*, A. Fernández Moya*, J. L. Gilarranz Vaquero*

*SAMUR-PROTECCIÓN CIVIL. AYUNTAMIENTO DE MADRID

**BIOESTADÍSTICA

RESUMEN

Introducción: Estudios realizados en norteamérica han demostrado la eficacia de algunos índices de gravedad para establecer la probabilidad de supervivencia. Pretendemos determinar su utilidad en pacientes traumatizados graves atendidos por un servicio de emergencias médicas prehospitalario urbano. **Métodos:** Se estudian los pacientes traumatizados graves atendidos por equipos de soporte vital avanzado durante 1996. Se establecen *in situ* los valores de "Injury Severity Score" (ISS), Índice de Shock (IS), "Revised Trauma Score" (RTS) y versión de triage de RTS (T-RTS). Se comparan supervivientes y fallecidos mediante test T de Student y Mann-Whitney. Se valora la utilidad predictiva de los índices mediante regresión logística. **Resultados:** Se estudiaron 264 traumatizados graves (el 70%, consecuencia de un accidente de tráfico), observándose diferencia significativa en supervivientes y fallecidos a 6 y 24 horas para ISS, RTS y T-RTS, pero no para IS. Se ajustó la probabilidad de supervivencia a 6 y 24 horas en función del valor de RTS y T-RTS. **Conclusiones:** Se comprueba menor utilidad de IS para distinguir al paciente crítico que en estudios americanos, quizás por alterarse más tardíamente. Nuestras probabilidades de supervivencia en las puntuaciones más bajas del RTS y T-RTS son superiores a las publicadas en EE.UU., lo cual puede deberse a la diferente etiología de los traumatismos, nuestros cortos tiempos de respuesta y el tipo de asistencia. RTS y T-RTS son apropiados para establecer probabilidad de supervivencia *in situ* en traumatizados graves atendidos por un sistema de emergencias médicas prehospitalario urbano. No consideramos adecuado predecir supervivencia basándose en los resultados de sistemas prehospitalarios de atención urgente distintos.

Palabras Clave: Índices de gravedad lesional. Índices de gravedad en trauma. Análisis de supervivencia.

ABSTRACT

Severity scores and prediction of survival in severely injured patients treated in an urban prehospital emergency service

Introduction: North American studies have demonstrated the efficacy of certain injury severity scores in establishing the probability of survival. We assessed their utility in severely injured patients treated by an urban prehospital medical emergency service. **Methods:** The study population consisted of the severely injured patients treated by advanced life support teams during 1996. The Injury Severity Score (ISS), shock index (SI), Revised Trauma Score (RTS) and the triage version of the RTS (T-RTS) were determined *in situ*. Survivors and non-survivors were compared using Student's T-test and the Mann-Whitney test. The predictive value of the scores was assessed by logistic regression analysis. **Results:** A series of 264 severely injured patients were studied (70% were victims of traffic accidents). Significant differences were observed between survivors and nonsurvivors at 6 and 24 hours in terms of the ISS, the RTS and the T-RTS, but not the SI. The probabilities of survival at 6 and 24 hours were fit to the RTS and the T-RTS. **Conclusions:** The SI was found to be less useful in identifying the critically injured patient than in the American studies, perhaps because the changes occur later. Our probabilities of survival in patients with the lowest RTS and T-RTS are greater than those reported in the U.S., a finding that may be due to the different etiology of injuries, our short response times and the type of care. The RTS and T-RTS are suitable for establishing *in situ* the probability or survival in severely injured patients treated in an urban prehospital medical emergency system. We do not consider it of value to predict survival on the basis of the results of different prehospital medical emergency care systems.

Key Words: Injury severity score. Trauma severity indices. Survival analysis.



INTRODUCCIÓN

Los sistemas de medición de gravedad son necesarios para comparar los resultados tras la asistencia al paciente traumatizado grave en poblaciones muy distintas. Determinados índices de gravedad¹⁻⁴ han resultado útiles para predecir la probabilidad de supervivencia según se demuestra en estudios de EE.UU.⁵. La validación de estos índices en Europa se ha llevado a cabo de manera muy restringida a determinadas localizaciones geográficas (destaca la validación en la población alemana de Colonia⁶). No es posible extrapolar los resultados americanos a los europeos, ni los de distintas poblaciones europeas entre sí, dada la actual heterogeneidad existente en el sistema de atención sanitaria, así como los diferentes orígenes del traumatismo. También la geografía condiciona los resultados: en un país con grandes distancias, los tiempos de respuesta y traslado deben ser diferentes, así como los protocolos de actuación. En este estudio pretendemos determinar la utilidad de los índices de gravedad para predecir probabilidad de supervivencia en pacientes traumatizados graves atendidos por un servicio de emergencias médicas urbano (SAMUR-PROTECCIÓN CIVIL Ayuntamiento de Madrid).

MÉTODOS

Se estudian pacientes atendidos por una ambulancia de soporte vital avanzado (con médico, DUE y oficial de transporte sanitario) en el casco urbano de Madrid durante el año 1996. Se trata de traumatizados cuya gravedad precisa aviso previo al hospital de destino antes de su llegada.

Se calculan índices de gravedad de cada paciente a la llegada de la ambulancia, excepto para el ISS, que se calcula tras el seguimiento hospitalario.

– "Injury Severity Score"¹ (ISS, escala anatómica que consiste en la suma de los cuadrados de las 3 mayores puntuaciones asignadas a las regiones corporales).

– Índice de Shock⁴ (IS, cociente de la frecuencia cardíaca expresada en latidos por minuto y presión arterial sistólica expresada en milímetros de mercurio).

– "Revised Trauma Score"³ (RTS, que suma 3 valores, ponderados, que puntúa la frecuencia respiratoria, la presión arterial sistólica y la escala de Glasgow).

– Versión de triage del RTS (T-RTS, que es la suma sin ponderar de los valores antes mencionados³).

Se anotó supervivencia a las 6 y a las 24 horas de la atención *in situ*. Se obtuvieron los valores medios y desviación estándar para ISS, IS, T-RTS y RTS para supervivientes y fallecidos a las 6 y a las 24 horas de la asistencia. Se comparan los valores de supervivientes y fallecidos mediante test paramétricos (test T de Student) y no paramétricos (Mann-Whitney), considerándose el nivel de significación estadística en $p < 0,05$ ⁷.

Se valora la utilidad de ISS, IS, T-RTS y RTS para predecir supervivencias basándose en la regresión logística y en la posibilidad de cálculo en el lugar del accidente. La regresión logística ajusta la siguiente ecuación, siendo x el valor del índice de gravedad estudiado.

$$\text{Odds ratio} = \frac{\text{probabilidad supervivencia}}{\text{probabilidad fallecimiento}} = \exp(a_0 + a_1 x)$$

Una vez estimados a_0 y a_1 se calcula para cada valor del índice una probabilidad de supervivencia a las 6 y a las 24 horas.

TABLA 1. Comparación del resultado del cálculo de índices de gravedad en supervivientes y fallecidos a las 6 horas

	ISS		IS		RTS		T-RTS	
	S6	F6	S6	F6	S6	F6	S6	F6
MEDIA	29,2	42,1	0,88	1,25	7,5	6,3	5,2	4,0
SD	14,7	19,5	0,44	1,41	2,5	2,7	1,9	2,2
t-St	<0,001		ns p=0,08		<0,01		<0,0001	
MW	<0,001		ns p=0,07		<0,01		<0,001	

ISS: Injury Severity Score. IS: Índice de Shock. RTS: Revised Trauma Score. T-RTS: Versión de triage del RTS. S6: supervivientes a las 6 horas. F6: fallecidos a las 6 horas. SD: desviación estándar. t-St: t de Student. ns: no significativo. MW: Mann-Whitney.

TABLA 2. Comparación del resultado del cálculo de índices de gravedad en supervivientes y fallecidos a las 24 horas

	ISS		IS		RTS		T-RTS	
	S24	F24	S24	F24	S24	F24	S24	F24
MEDIA	28,7	40,9	0,88	1,19	7,7	5,9	5,3	3,9
SD	14,1	19,7	0,45	1,30	2,3	2,7	1,8	2,2
t-St	<0,0001		ns p=0,08		<0,0001		<0,0001	
MW	<0,0001		ns p=0,06		<0,0001		<0,0001	

ISS: Injury Severity Score. IS: Índice de Shock. RTS: Revised Trauma Score. T-RTS: Versión de triage del RTS. S24: supervivientes a las 24 horas. F24: fallecidos a las 24 horas. SD: desviación estándar. t-St: t de Student. ns: no significativo. MW: Mann-Whitney.

RESULTADOS

Se estudiaron 264 pacientes. La causa del traumatismo grave fue el accidente de un vehículo en un 70% (turismo 26%, atropello 22%, moto 17%, metro o tren 4%), precipitación desde altura en 19%, agresión 7% (arma blanca 3,5%, arma de fuego 3%), otros (laboral, caída) en 4%. En las figuras 1, 2, 3 y 4 aparecen los índices de gravedad T-RTS, RTS, ISS e IS en supervivientes y fallecidos a las 6 y 24 horas.

Cuando se compararon las puntuaciones de ISS, IS, T-RTS y RTS en supervivientes y fallecidos a las 6 y a las 24 horas, se observó diferencia estadísticamente significativa tanto con pruebas paramétricas como no paramétricas para ISS, T-RTS y RTS. No se obtuvo diferencia estadísticamente significativa para IS en ninguno de los casos (tablas 1 y 2).

Todos los ajustes mediante regresión logística son significativos (tabla 3). Se denomina exp (coef) al valor por el que se multiplica Odds Ratio cuando la variable aumenta una unidad. Para ilustrar este concepto se propone un ejemplo: para T-RTS a 6 horas su valor es 1.19. Eso quiere decir que cada vez que aumenta en uno el T-RTS, la Odds Ratio (cociente cuyo numerador es la probabilidad de supervivencia y el denominador la probabilidad de fallecimiento) se multiplica por 1.19. Lo comprobamos porque para un valor de T-RTS de 0 la Odds Ratio es 0.94 (48,5/100-48,5), y para un T-RTS de 1 la Odds Ratio es 1.12 (52,8/100-52,8). Efectivamente, multiplicando 0.94 por 1,19 obtenemos 1.12.

Al calcular probabilidades de supervivencia a las 6 y 24 horas para cada puntuación de T-RTS y RTS (figuras 5 y 6) observamos que nuestras probabilidades de supervi-

TABLA 3. Nivel de significación de la regresión logística y exp (coef.) para cada índice de gravedad

	Nivel de significación de la regresión logística	Exp (coef.)	Intervalo de confianza de exp (coef.)
T-RTS 6 horas	0,001	1,19	(1,06,1,32)
RTS 6 horas	0,001	1,27	(1,11,1,46)
T-RTS 24 horas	0,0001	1,32	(1,18,1,47)
RTS 24 horas	0,0001	1,40	(1,22,1,60)

Exp (coef): valor por el que se multiplica Odds Ratio cuando la variable aumenta una unidad.

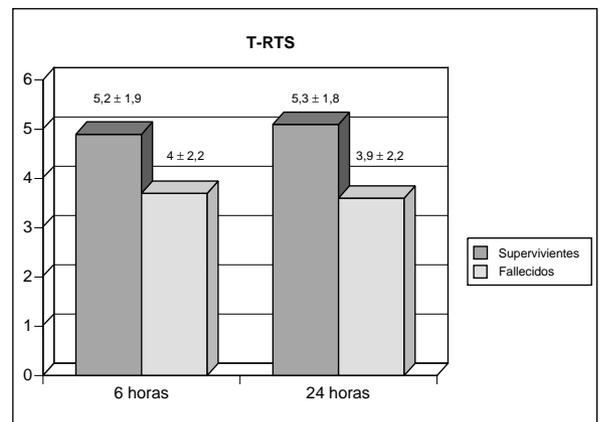


Figura 1. T-RTS en supervivientes y fallecidos a 6 y 24 horas expresado como media ± desviación estándar.

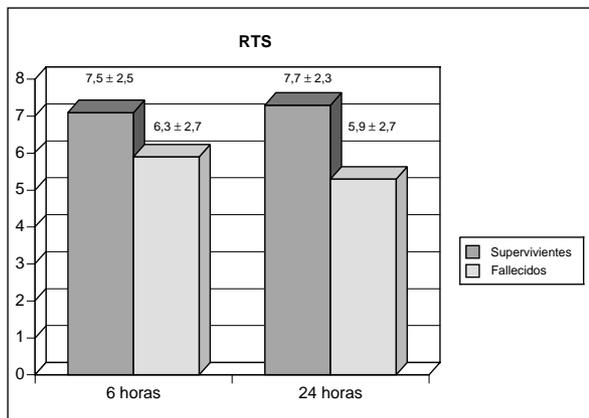


Figura 2. RTS en supervivientes y fallecidos a 6 y 24 horas expresado como media ± desviación estándar.

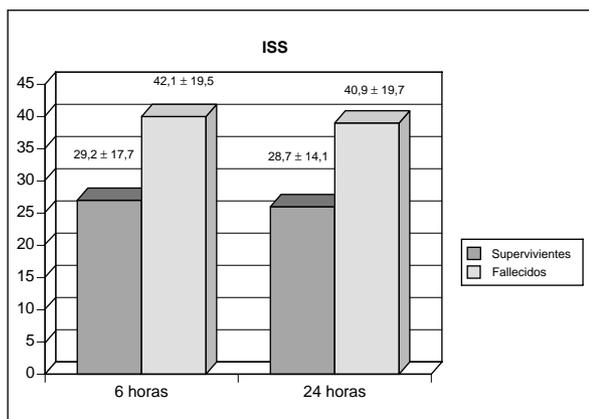


Figura 3. ISS en supervivientes y fallecidos a 6 y 24 horas expresado como media ± desviación estándar.

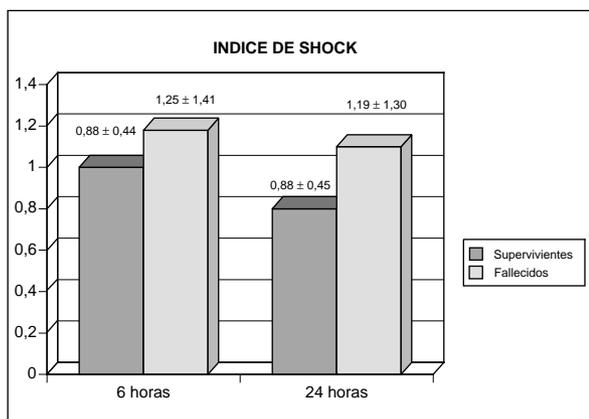


Figura 4. Índice de shock en supervivientes y fallecidos a 6 y 24 horas expresado como media ± desviación estándar.

vencia en las puntuaciones más bajas del RTS y T-RTS son superiores a las publicadas en EE.UU., mientras que en las puntuaciones más altas son menores.

DISCUSIÓN

Se descartó aplicabilidad de cálculo rutinario, "sobre el terreno" de ISS, dado que por definición únicamente es posible calcularlo tras el seguimiento del paciente. Tanto el ISS como el T-RTS y el RTS resultan útiles para predecir supervivencia a las 6 y 24 horas de la primera atención hospitalaria por un medio de emergencias médicas prehospitalario urbano. En cambio el IS no predice supervivencia en las mismas circunstancias. Se comprueba, por tanto, menor utilidad del IS que en estudios americanos⁸⁻¹⁰. Creemos que ello se debe a la menor sensibilidad del IS en los primeros minutos: para distinguir al paciente crítico precisaría un intervalo de tiempo mayor desde que se produce el accidente hasta el momento de su cálculo, lo cual no es posible dado los reducidos tiempos de respuesta de SAMUR-PROTECCIÓN CIVIL.

Nuestros datos de probabilidad de supervivencia difieren de los aportados por los sistemas prehospitalarios de emergencia americanos³ con distinto funcionamiento y tiempo medio de respuesta¹¹. Se refieren siempre al medio urbano. Las hipótesis que pueden explicar la mayor supervivencia en puntuaciones más bajas en T-RTS y RTS en España que en EE.UU. son:

- Más trauma abierto en EE.UU. (con menor mortalidad evitable en un primer momento). Sólo un 6,5% de los traumatismos graves de nuestro estudio son causados por arma blanca o de fuego.

- Champion³ no concreta en qué momento se mide la supervivencia. Es probable que en su estudio se establezca al final de la estancia hospitalaria. Dado que se trata de un estudio multicéntrico existe la posibilidad de que se hayan seguido criterios no uniformes.

- Probable influencia positiva, en los datos de nuestro servicio, de la calidad de la asistencia. El tiempo medio desde que se recibe un aviso hasta la llegada al lugar del incidente es de 7,5 minutos. El tiempo medio desde que se recibe el aviso, hasta la llegada de la ambulancia al hospital, incluyendo tiempo de asistencia *in situ* es de 36,5 minutos. Los pacientes en los que se sospecha gravedad cuando el aviso llega a la Central de Comunicaciones son asistidos y trasladados por ambulancias de Soporte Vital Avanzado, cuya dotación la componen un médico, un DUE y un técnico de transporte. El material de la ambulancia

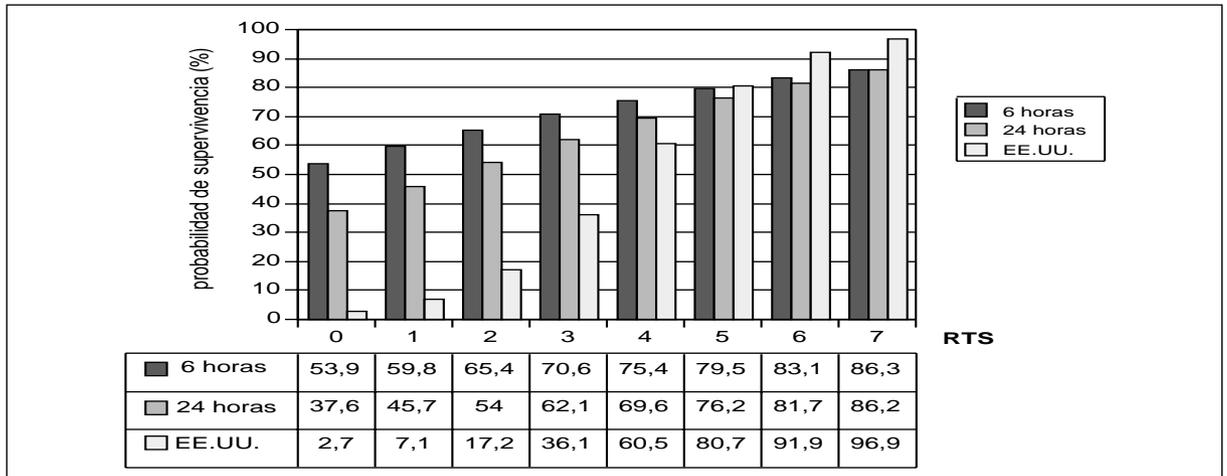


Figura 5. Probabilidad de supervivencia en función del RTS.

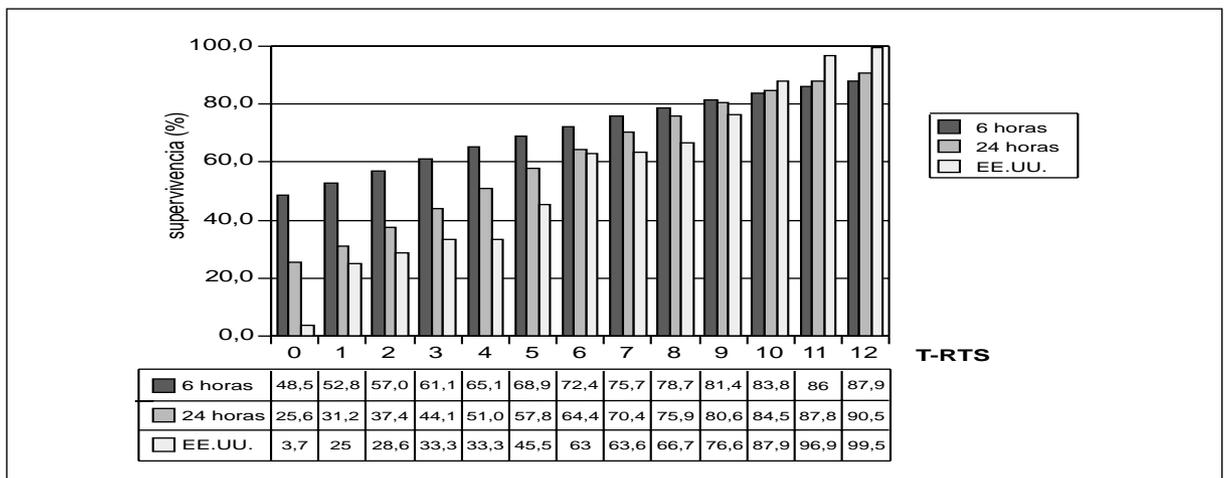


Figura 6. Supervivencia en función del T-RTS.

Nota: para EE.UU. se exponen valores de supervivencia observados, mientras que a 6 y 24 horas se refleja probabilidad de supervivencia obtenida del cálculo de nuestros datos.

incluye, entre otros, monitor desfibrilador, respirador, pulsioxímetro, capnógrafo y material de inmovilización. En todos los traumatismos graves se realiza aviso al hospital previo a la llegada.

¿Por qué observamos menor supervivencia en las puntuaciones más altas en nuestro estudio en relación con EE.UU.? El sistema de selección de pacientes para este estudio (pacientes traumatizados que requirieron preaviso hospitalario) supone no incluir a aquellos pacientes traumatizados con puntuaciones altas en los que no se consideran necesitan preaviso y que, con toda probabilidad, so-

brevivirían. Se puede presumir que incluyendo todos los pacientes traumáticos la probabilidad de supervivencia con puntuaciones altas sería mucho más cercana a la de EE.UU.

Se puede considerar que, tras las reflexiones efectuadas, no parece lógico estimar la probabilidad de supervivencia de un paciente traumático en función de la supervivencia esperada para esa gravedad en estudios realizados en sistemas de emergencias distintos. Recomendamos, entonces, realizar esta estimación en base a los resultados de sistemas de emergencias similares.



BIBLIOGRAFÍA

- 1-** Baker SP, O'Neill B, Haddon W, Long WB. The Injury Severity Score: a method for describing patients with multiple injuries and evaluating emergency care. *J Trauma* 1974;14:187-96.
- 2-** Champion HR, Sacco WJ, Carnazzo AJ, Copes W, Fouty W. Trauma Score. *Crit Care Med* 1981;9:672-6.
- 3-** Champion HR, Sacco WJ, Copes WS, Gann DS, Gennarelli TA, Flanagan ME. A Revision of the Trauma Score. *J Trauma* 1989;29:623-9.
- 4-** Allgower M, Burri C. Shock index. *Dtsch Med Wochenschr* 1967;27:1947-50.
- 5-** Champion HR, Sacco WJ, Hunt TK. Trauma Severity Scoring to Predict Mortality. *World J Surg* 1983;7:4-11.
- 6-** Bouillon B, Lefering R, Vorweg M, Tiling T, Neugebauer E, Tridl H. Trauma Score Systems: Cologne Validation Study. *J Trauma* 1997;42:652-8.
- 7-** Dixon W. BMDP Statistical Software Manual. Berkeley. University of California Press, 1993.
- 8-** Rady MY, Nightingale P, Little RA, Edwards JD. Shock index: a re-evaluation in acute circulatory failure. *Resuscitation* 1992;23:227-34.
- 9-** Yearly DM, Delbridge TR. The shock index: all that glitters... *Ann Emerg Med* 1994;24:714-5.
- 10-** Rady MY, Smithline HA, Blake H, Nowak R, Rivers E. A comparison of the shock index and conventional vital signs to identify acute, critical illness in the emergency department. *Ann Emerg Med* 1994;24:685-90.
- 11-** Grossman DC, Kim A, Macdonald SC, Klein P, Copass MK, Maier RV. Urban-rural differences in prehospital care of major trauma. *J Trauma* 1997;42:723-9.