



ORIGINAL

Valoración de la calidad asistencial al traumatismo grave mediante comparación con estándares internacionales



J. Sainz Cabrejas^{a,*}, C. García Fuentes^a, C. García Jurranz^b, A.M. González López^b, L. Maure Blesa^b, J.C. Montejo González^a y M. Chico Fernández^a

^a Servicio de Medicina Intensiva, Hospital Universitario 12 de Octubre, Madrid, España

^b Universidad Complutense de Madrid, Madrid, España

Recibido el 18 de octubre de 2018; aceptado el 5 de febrero de 2019

Disponible en Internet el 19 de marzo de 2019

PALABRAS CLAVE

Traumatismo grave;
TRISS;
PS14;
Calidad asistencial

Resumen

Objetivo: Evaluar la capacidad de los modelos TRISS y PS14 para predecir la probabilidad de supervivencia en nuestro sistema de salud y población.

Diseño: Desarrollamos un estudio observacional retrospectivo durante un periodo de 66 meses.

Ámbito: El estudio se llevó a cabo en una UCI especializada en traumatología en un hospital urbano de alta complejidad.

Pacientes: Se incluyeron en el estudio los pacientes mayores de 14 años con traumatismo grave (definido como ISS \geq 16 y/o RTS < 12).

Variables de interés: Se calculó el estadístico W (diferencia entre la mortalidad —hospitalaria o a los 30 días para los modelos TRISS o PS14 respectivamente— calculada y observada por cada 100 pacientes) y su nivel de significación para cada modelo. Se realizó un análisis por subgrupos. La calibración y discriminación se evaluaron por medio del test de Hosmer-Lemeshow y cinturón GiViTI y curvas ROC respectivamente.

Resultados: Se incluyeron 1.240 pacientes. La supervivencia global al alta fue de 81,9%. El estadístico W para los modelos TRISS, TRISS2010 y PS14 fue respectivamente +6,72 ($p < 0,01$), +1,48 ($p = 0,08$) y +2,74 ($p < 0,01$). El AUROC para los citados modelos fue respectivamente 0,915, 0,919 y 0,914, sin que se encontraran diferencias significativas entre ellos. Tanto el test de Hosmer-Lemeshow como el cinturón de calibración GiViTI mostraron escasa calibración en los 3 modelos.

Conclusiones: Estos modelos son una herramienta adecuada para la evaluación de la calidad asistencial en una UCI de traumatismo. En nuestro centro las tasas de supervivencia fueron mayores de lo predicho por los modelos.

© 2019 Elsevier España, S.L.U. y SEMICYUC. Todos los derechos reservados.

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: jvsc89@gmail.com (J. Sainz Cabrejas).

KEYWORDS

Major trauma;
 TRISS;
 PS14;
 Quality of health care

Evaluation of quality of care in trauma patients using international scoring systems**Abstract**

Objective: To evaluate the ability of the TRISS and PS14 models to predict mortality rates in our medical system and population.

Design: A retrospective observational study was carried out over a 66-month period.

Background: The study was conducted in the Trauma Intensive Care Unit (ICU) of a third level hospital.

Patients: All severe trauma patients (Injury Severity Score ≥ 16 and/or Revised Trauma Score < 12) aged > 14 years were included.

Variables of interest: Medical care data were prospectively recorded. The "W" statistic (difference between expected and observed mortality for every 100 patients) and its significance were calculated for each model. Discrimination and calibration were evaluated by means of receiver operating characteristic (ROC) curves, and the Hosmer-Lemeshow test and GiViTI calibration belt, respectively.

Results: A total of 1240 patients were included. Survival at hospital discharge was 81.9%. The "W" scores for the TRISS, TRISS 2010 and PS14 models were +6.72 ($P < .01$), +1.48 ($P = .08$) and +2.74 ($P < .01$) respectively. Subgroup analysis revealed significant favorable results for some populations. The areas under the ROC curve for the TRISS, TRISS 2010 and PS14 models were 0.915, 0.919 and 0.914, respectively. There were no significant differences among them ($P > .05$). Both the Hosmer-Lemeshow test and GiViTI calibration belt demonstrated poor calibration for the three models.

Conclusions: These models are suitable tools for assessing quality of care in a Trauma ICU, affording excellent discrimination but poor calibration. In our institution, survival rates higher than expected were observed.

© 2019 Elsevier España, S.L.U. y SEMICYUC. All rights reserved.

Introducción

A pesar de los avances en la asistencia durante los últimos años, el traumatismo sigue siendo la causa más frecuente de mortalidad en personas menores de 45 años en la mayoría de los países. Una importante proporción de esas muertes son evitables.

La monitorización de la calidad asistencial y los resultados es indispensable para la mejoría de los mismos. Se han descrito grandes diferencias en la calidad asistencial en el traumatismo grave entre diferentes países y hospitales.

De los 3 componentes del modelo de evaluación de la calidad asistencial de Donabedian (estructura, proceso y resultados), la evaluación de resultados probablemente sea el método ideal¹.

Una medida global de los resultados en la atención al traumatismo grave es la mortalidad. Esta depende de las circunstancias del traumatismo y de la atención realizada, lo que justifica el interés creciente en los sistemas de predicción de mortalidad que combinan múltiples variables, como indicadores de calidad. A pesar de que durante los últimos 30 años han surgido múltiples herramientas, no existe unanimidad sobre qué sistema predice mejor la mortalidad.

De los diferentes modelos disponibles el más utilizado es el *Trauma and Injury Severity Score* (TRISS), desarrollado a partir del *Major Trauma Outcome Study*² en 1983 por parte

del *American College of Surgeons Committee on Trauma*, con la intención de desarrollar un estándar de referencia en la valoración de la calidad asistencial al traumatismo. Esta herramienta consiste en un sistema de regresión logística multivariante que estima una probabilidad de supervivencia (PS) a partir del mecanismo, las lesiones anatómicas (valoradas por el *Injury Severity Score* [ISS]), la repercusión fisiológica que producen (valorada por el *Revised Trauma Score* [RTS]) y a la reserva funcional del sujeto (valorada por la edad).

Los coeficientes aplicados para el cálculo de la PS están actualizados a partir de la base de datos del *National Trauma Data Bank* que Schluter et al. realizaron en 2009³.

En 2004 la *Trauma Audit & Research Network* desarrolló un modelo de regresión logística basado en su propio registro, a partir de la edad, el sexo, la gravedad de las lesiones (ISS) y la puntuación en la Escala de Glasgow. En 2014 se actualizó este modelo, modificando los coeficientes y añadiendo al modelo la comorbilidad (cuantificado mediante el Índice de comorbilidad de Charlson modificado [mCCI]). Los detalles del cálculo de ambos modelos se recogen en la metodología.

Otros registros de traumatismo europeos a destacar son el alemán (*German National Trauma Registry*) y el escandinavo (*Scandinavian Networking Group for Trauma and Emergency Management*). Desde 2008 se están sentando las bases para la elaboración de un registro europeo común que unifique los registros existentes (*European Trauma Registry Network*).

Objetivos

El objetivo principal es comprobar la utilidad de los modelos TRISS (original y con coeficientes actualizados) y PS14 en una UCI de traumatismo de un hospital de tercer nivel.

Los objetivos secundarios son, evaluar la validez de los citados modelos de predicción de supervivencia, mediante el cálculo de su discriminación y calibración, y el estudio de diferentes perfiles de paciente (edad, sexo, tipo de traumatismo y gravedad de lesiones anatómicas).

Pacientes y método

Ámbito

El estudio ha sido realizado en la Unidad de Traumatismo y Emergencias del Servicio de Medicina Intensiva del Hospital Universitario 12 de Octubre de Madrid. Esta unidad es una UCI especializada en pacientes con enfermedad traumática, tanto de medio urbano como de medio rural, que ingresa anualmente entre 400 y 450 pacientes, de los que más de 200 cumplen criterios de gravedad. Cuenta con 8 camas de hospitalización, así como un box vital con 2 camas y un box de resucitación para realizar la atención inicial del traumatismo y emergencias vitales, según esquemas estandarizados de ámbito internacional.

El Hospital Universitario 12 de Octubre es un hospital terciario que cubre una población superior a 600.000 habitantes, que cuenta con más de 1.200 camas, 3 UCI con 40 camas, 32 quirófanos, 6 equipos de traumatismo y equipos permanentes de especialidades de cirugía general, neurocirugía, cirugía maxilofacial, torácica, cardíaca, arteriografía intervencionista, etc.

Diseño y población

Se trata de un estudio observacional y retrospectivo, a partir de un registro prospectivo, de una cohorte de pacientes ingresados por traumatismo de forma consecutiva, entre enero de 2011 y junio de 2016. Se establecen como criterios de inclusión: ingresar por traumatismo grave (definido por un ISS ≥ 16 y/o un RTS < 12) y edad mayor de 14 años. Se excluyen los pacientes que sufrieron el traumatismo más de 24 horas antes de ingresar.

En la unidad se utiliza de forma rutinaria la metodología TRISS como uno de los métodos de control de calidad

VARIABLES DEL ESTUDIO

Las variables del estudio se recogieron de forma prospectiva a partir de un registro que incluye datos de toda la cadena asistencial desde el momento del accidente, la atención prehospitalaria, la atención inicial hospitalaria, el ingreso en UCI y hasta su alta definitiva hospitalaria o exitus.

Las variables demográficas de nuestros pacientes son edad, género y factores de comorbilidad. Las variables prehospitalarias recogidas son: el mecanismo del traumatismo; las constantes fisiológicas para el cálculo del RTS: la tensión arterial sistólica, definida como la menor tras el traumatismo durante la atención prehospitalaria,

el *Glasgow Coma Score* (GCS) menor previo a la sedación y la frecuencia respiratoria recogida en el informe de la atención prehospitalaria. En caso de no recibir atención médica prehospitalaria se toman las primeras constantes fisiológicas tras la llegada al hospital.

En la atención inicial hospitalaria se identificaron las lesiones anatómicas y se codificaron mediante los códigos *Abbreviated Injury Scale* (AIS) de la *Association for the Advancement of Automotive Medicine* de 2005 update 2008. Se recogieron los *maximum AIS* (MAIS) de las distintas regiones anatómicas y se calculó el ISS, en las primeras 24 horas.

Los pacientes fueron seguidos desde su ingreso en UCI hasta el alta o exitus hospitalario, recogiendo la evolución y estancia en UCI, y la evolución y estancia en planta de hospitalización.

La mayor parte de las variables del estudio se recogieron de forma prospectiva y fueron introducidas en una base de datos Access de Microsoft. La comorbilidad fue incorporada al registro para el cálculo del *mCCI*. Se procedió a la revisión de las historias clínicas de los pacientes incluidos e identificación de las 21 enfermedades a las que el índice asigna una puntuación no nula.

Cálculo de la probabilidad de supervivencia para cada modelo

En el modelo TRISS la probabilidad de supervivencia se estima mediante la ecuación:

$$PS = 1 / 1 + e^{-[b_0 + b_1(RTS) + b_2(ISS) + b_3(edad)]}$$

B_0 es una constante independiente B_1 , b_2 y b_3 respectivamente los coeficientes asociados al RTS, ISS y edad, que toman valores diferentes en el traumatismo cerrado y penetrante.

RTS es una combinación lineal de los 3 elementos que conforman el RTS (frecuencia respiratoria, GCS y presión arterial sistólica).

La probabilidad de supervivencia del modelo PS 14 se calcula con la siguiente expresión:

$$PS\ 14 = e^b / (1 + e^b)$$

Donde b es la suma de los coeficientes correspondientes a cada puntuación en la escala de coma de Glasgow, edad, sexo y *mCCI*, una modificación del ISS con la técnica de los polinomios fraccionales.

Aspectos éticos

El análisis de los datos se ha llevado a cabo mediante un extracto del registro principal, custodiado por el investigador principal, en el que no constan los datos de filiación de los pacientes para garantizar la confidencialidad. Se obtuvo la aprobación del comité de ética de la investigación (n.º CEI 17/188).

Gestión de datos y análisis estadístico

Las variables categóricas las describimos con frecuencias absolutas y frecuencias relativas. Las variables cuantitativas con distribución normal las presentamos como la media \pm desviación estándar. Las variables cuantitativas con

distribución no normal las presentamos como la mediana con rango intercuartílico 25-75.

Para la comparación de la supervivencia observada y predicha se utiliza el método desarrollado en el *Major Trauma Outcome Study* (evaluación definitiva basada en desenlaces)⁴. Según este método dicha comparación se realiza mediante el estadístico W, que nos indica la diferencia de supervivientes por cada 100 pacientes incluidos con respecto a la predicha por el modelo. Puede tomar valores positivos en el caso de que la supervivencia observada sea mayor que la calculada, y negativos cuando la supervivencia registrada es menor que la predicha. Mediante el estadístico Z pueden calcularse los intervalos de confianza de W.

Para calcular la validez de los modelos se han tenido en cuenta 2 componentes, la discriminación y la calibración. Para el primer componente se realizó el cálculo de las áreas bajo la curva ROC de los diferentes modelos, y se compararon entre sí mediante el test estadístico DeLong. Para evaluar la calibración se utilizó el test de bondad de ajuste de Hosmer-Lemeshow.

Para identificar los intervalos en los que existen errores de calibración en los modelos se estudió la calibración mediante el cinturón de calibración GiViTI. Este análisis busca la relación entre los desenlaces observados y calculados a través del ajuste a una función polinómica, sobre la que se calcula el intervalo de confianza del 80% y 95%. Se describen para los modelos intervalos de calibración defectuosa, cuando el intervalo de confianza del 95% no contiene la bisectriz⁵.

Se utilizaron los paquetes estadísticos SPSS 22.0 y R 3.4.3 para Windows.

Resultados

Durante el periodo del estudio ingresaron en la unidad 1.817 pacientes por traumatismo (fig. 1). De ellos, 1.240 (68,24%) cumplían los criterios de inclusión. En el registro principal constan los datos de filiación y demográficos de todos los pacientes. Sin embargo, a partir de la información presente en la historia clínica, informes de otros centros y servicios prehospitalarios, no es posible calcular el ISS en 25 pacientes, el RTS en 48 pacientes, el TRISS en 77 pacientes y

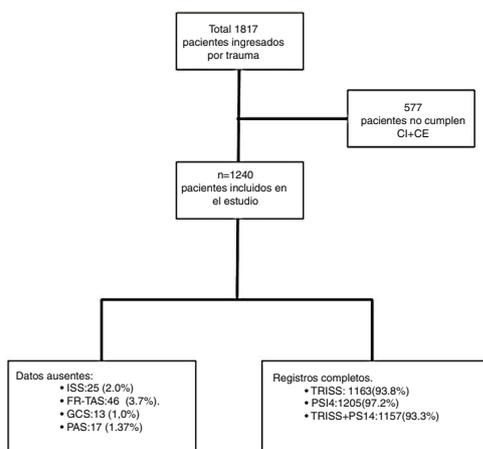


Figura 1 Diagrama de flujo del estudio.

el PS14 en 35 pacientes, lo que supone en términos relativos unas pérdidas inferiores al 10%.

Los pacientes incluidos en el estudio son en su mayoría varones (80%) con una mediana de edad de 40 años (29,7-55,0) (tabla 1).

En cuanto a su procedencia 969 de ellos (78%) fueron traídos por los servicios prehospitalarios, 149 (12%) ingresaron desde el área de urgencias y 121 (10%) corresponden a traslados secundarios desde otros centros.

Se observa un claro predominio del traumatismo cerrado (92%) sobre el penetrante (8%). El mecanismo lesional más frecuente en esta cohorte es el accidente de tráfico (42%) seguido de la autolisis y agresión (12% y 10% respectivamente).

Antes de su ingreso en el hospital se objetiva hipotensión arterial (PAS < 90 mmHg) en 357 pacientes (29%), una puntuación en la escala Glasgow igual o inferior a 8 puntos en 414 pacientes (34%) y un score RTS menor de 12 puntos en 834 pacientes (67%). El ISS medio al ingreso en la muestra global fue de 26,02. Durante la atención prehospitalaria, 585 pacientes (47%) precisan aislamiento de la vía aérea. Durante su estancia en la unidad fallecieron un total de 190 pacientes (15,32%). De los 1.050 pacientes restantes, que fueron dados de alta, 976 (79%) lo hicieron a planta de hospitalización convencional, donde fallecieron 19 de ellos (1,95%).

Los valores del estadístico W para los modelos TRISS, TRISS actualizado y PS14 aplicados a nuestra población global, con su intervalo de confianza del 95% fueron 6,72 (5,03-8,41), 1,47 (-0,19 a 3,15) y 2,74 (1,1-4,39) respectivamente (fig. 2).

Para el estudio de la capacidad discriminativa de cada modelo de predicción se obtuvieron las curvas ROC (fig. 3). Los valores del área bajo la curva ROC (AUC) para los modelos TRISS, TRISS actualizado y PS14, con sus correspondientes intervalos de confianza del 95% son respectivamente 0,91 (0,89-0,93), 0,91 (0,89-0,93) y 0,92 (0,90-0,94). Tras la aplicación del test De Long, para la comparación de los valores de AUC de los diferentes modelos, no se encuentran diferencias significativas entre el modelo TRISS con coeficientes clásicos y actualizados ($p=0,44$), entre el modelo TRISS clásico y PS 14 ($p=0,75$) ni entre el modelo TRISS con coeficientes actualizados y PS 14 ($p=0,67$).

Los valores del estadístico de Hosmer-Lemeshow, para los modelos TRISS, TRISS actualizado y PS14 de 29,9, 56,2 y 49,9, respectivamente; todos ellos con $p < 0,05$.

El cinturón de calibración GiViTI para cada uno de los modelos (con la representación del intervalo de confianza del 80% y 95%) se encuentra representado en la figura 4.

Los datos del análisis por subgrupos vienen recogidos en la tabla 1.

Discusión

Los 3 modelos comparten una alta capacidad discriminativa y una baja calibración. Este comportamiento ya se había descrito previamente. Los valores del AUROC son superponibles a los obtenidos en otros estudios llevados a cabo en nuestro medio⁶. La baja capacidad de calibración del modelo TRISS ya había sido descrita previamente, y es

Tabla 1 Análisis por subgrupos de edad, sexo, tipo de traumatismo, afectación por región anatómica y severidad de lesiones (ISS) para el modelo TRISS actualizado y PS14

			N (%)	Supervivientes	$\sum P_i$	Fallecidos	W	Z	p	
Modelo TRISS	Edad	< 55	873 (75,1)	776	746,07	97	3,4284	-3,7974	p < 0,01	
		≥ 55	290 (24,9)	202	206,69	88	-1,6172	0,7854	0,4322	
		< 26	210 (18,1)	189	182,71	21	2,9952	-1,7220	0,0851	
		> 70	114 (9,8)	59	79,108	55	-17,6386	5,1753	p < 0,01	
	Sexo	Hombres	925 (79,5)	790	762,73	135	2,9481	-3,1021	p < 0,01	
		Mujeres	238 (20,5)	188	190,02	50	-0,8487	0,4465	0,6552	
	Tipo	Cerrado	1.062 (91,3)	889	866,28	173	2,1394	-2,4073	p < 0,05	
		Penetrante	101 (8,7)	89	86,47	12	2,5050	-0,8824	0,3775	
	MAIS	TCE MAIS > 3	402 (34,6)	265	268,13	137	-0,7786	0,4267	0,6696	
		T. torácico MAIS > 3	234 (20,12)	186	164	48	9,4017	-4,3693	p < 0,01	
		T. abdominal (MAIS > 2)	171 (14,7)	136	127,49	35	4,9766	-2,0800	p < 0,05	
		T. medular (MAIS > 3)	59 (5,1)	46	41,19	13	8,1525	-2,1255	p < 0,05	
	ISS	T. pélvico (MAIS > 3)	201 (17,28)	176	157,89	25	9,0100	-4,3107	p < 0,01	
		ISS < 16	135 (11,61)	131	129,88	4	0,8296	-0,5347	0,5929	
ISS 16-24		298 (25,6)	290	285,83	8	1,3993	-1,2994	0,1938		
ISS 25-34		176 (15,1)	148	146,38	28	0,9205	-0,3866	0,6990		
ISS > 34	ISS > 34	237 (20,4)	146	121,35	91	10,4008	-3,9992	p < 0,01		
	Modelo PS14	Edad	< 55	902 (74,9)	799	776,07	103	2,5421	-2,5865	p < 0,01
			≥ 55	303 (25,2)	211	198,85	92	4,0099	-2,0144	p < 0,05
			< 26	216 (17,9)	195	193,19	21	0,8380	-0,4958	0,6200
> 70			122 (10,1)	64	61,1	58	2,3770	-0,6827	0,4948	
Sexo		Hombres	963 (79,9)	819	789,11	144	3,1038	-3,3630	p < 0,01	
		Mujeres	242 (20,1)	191	187,815	51	1,3161	-0,6660	0,5054	
Tipo		Cerrado	1.102 (91,5)	919	881,87	183	3,3693	-3,7820	p < 0,01	
		Penetrante	103 (8,55)	91	95,058	12	-3,9398	1,7345	0,0828	
MAIS		TCE MAIS > 3	421 (34,9)	277	264,22	144	3,0356	-1,6388	0,1013	
		T. torácico MAIS > 3	242 (20,1)	193	186,109	49	2,8475	-1,4345	0,1514	
		T. abdominal (MAIS > 2)	172 (14,3)	138	137,42	34	0,3372	-0,1349	0,8927	
		T. medular (MAIS > 3)	62 (5,1)	49	47,31	13	2,7258	-0,7382	0,4604	
ISS		T. pélvico (MAIS > 3)	206 (17,1)	183	169,52	23	6,5437	-3,3155	p < 0,01	
		ISS < 16	133 (11,05)	129	124,77	4	3,1805	-1,7559	0,0791	
	ISS 16-24	310 (25,75)	301	295,38	9	1,8129	-1,7031	0,0885		
	ISS 25-34	183 (15,2)	152	144,14	31	4,2951	-1,8518	0,0641		
ISS > 34	241 (20,0)	147	137,11	94	4,1037	-1,6291	0,1033			

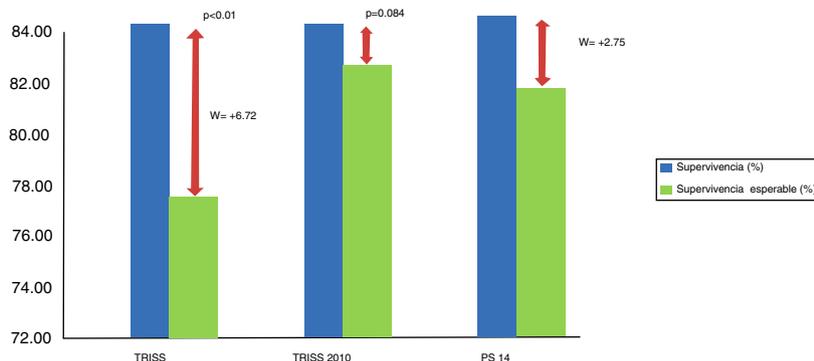


Figura 2 Representación gráfica de la mortalidad observada y predicha y el valor del estadístico W para los modelos TRISS, TRISS actualizado y PS14 aplicados a nuestra población global.

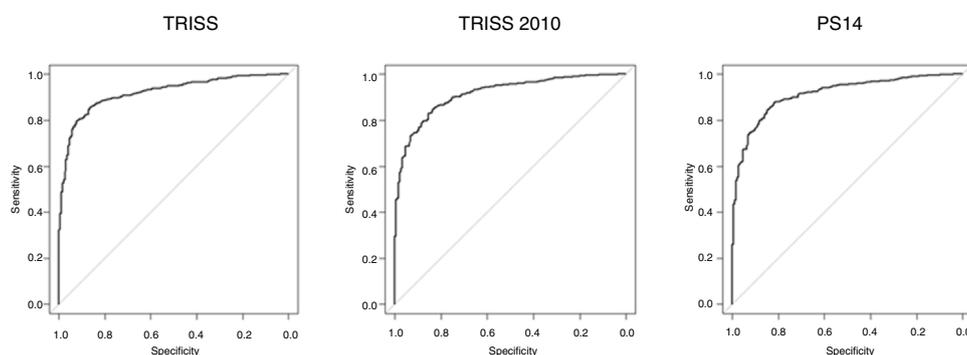


Figura 3 Curvas ROC de los 3 modelos predictivos (de izquierda a derecha, TRISS, TRISS actualizado y PS14).

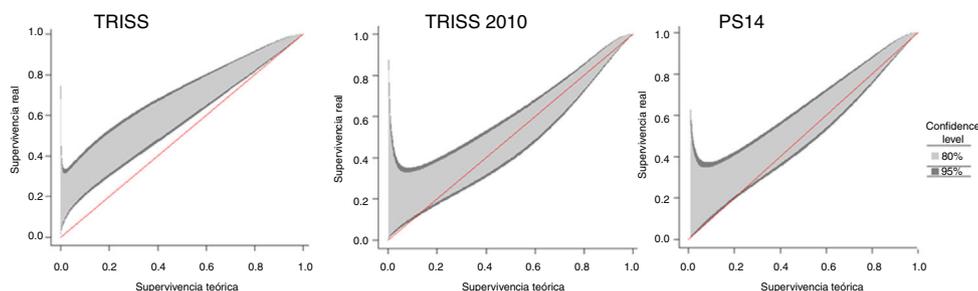


Figura 4 Cinturón de calibración GiViTI de los modelos TRISS (izquierda), TRISS actualizado (medio) y PS14 (derecha) en la muestra global. El área sombreada en gris claro corresponde al IC 80% y en gris oscuro al IC 95%.

común a otros modelos aplicados en el ámbito de la medicina intensiva^{7,8}.

En el caso del modelo TRISS 2010, otros autores han observado una infraestimación de la mortalidad cuando esta es menor del 60%, y una sobreestimación cuando es mayor del 60%. El cinturón de calibración obtenido en nuestro estudio para este modelo es congruente con esa tendencia. Entre las limitaciones descritas por otros autores para dicho sistema, destaca la infraestimación de la gravedad de pacientes con TCE grave y ancianos. Esta limitación puede justificar la desfavorable diferencia entre supervivencia observada y predicha en los pacientes de más de 70 años, que no se encuentra cuando se aplica el modelo PS14. Probablemente este último modelo predice mejor la gravedad de estos pacientes, ya que por un lado no se basa en una división dicotómica de la edad (sino que asigna diferentes coeficientes a 8 rangos de edad) y por otro lado incluye entre las variables la comorbilidad, que es más frecuente en estos pacientes. En este sentido, cabría esperar que el tratamiento de la edad como una variable continua se asociara a mejor calibración. Sin embargo, el modelo NORMIT, realizado a partir del registro noruego donde la edad se incluye como función cúbica (continua) presenta también una pobre calibración⁷.

Otro aspecto que puede estar en relación con la baja calibración de ambos modelos es la utilización de la escala ISS para cuantificar la gravedad de las lesiones (que obvia la presencia de varias lesiones graves en la misma región anatómica). Una posible alternativa a esta escala sería el uso de la escala NISS en el modelo de predicción (como es el caso de la escala NORMIT, desarrollada a partir del modelo noruego)⁷. Otros modelos más sencillos de predicción de supervivencia,

como el BIG, que prescinden del cálculo del ISS, presentan menor capacidad discriminativa⁹.

De los múltiples elementos que entran en el cálculo de la PS en ambos modelos destaca la puntuación en la escala de Glasgow, que ha sido criticada por su complejidad, subjetividad y baja reproductibilidad¹⁰. En el caso de los pacientes por traumatismo esta escala se ve frecuentemente artefactada por el consumo de alcohol o tóxicos⁷.

Cabe destacar el hecho de que ninguno de los modelos estudiados incluya valores analíticos, como ocurre en el modelo alemán (RISC) que incorpora el exceso de bases y la actividad de protrombina, y presenta una capacidad de discriminación al menos equiparable al sistema TRISS¹¹.

La disparidad de las diferencias observadas aplicando la metodología TRISS clásica y TRISS 2010 se justifican por la diferencia temporal de 30 años que separa ambas escalas, durante los que la atención al traumatismo ha mejorado considerablemente.

Al comparar nuestros resultados con una población británica contemporánea mediante el modelo PS14, observamos una diferencia favorable, estadísticamente significativa.

El grupo de pacientes ancianos tiene especial relevancia, dado que constituye un grupo cada vez más numeroso en nuestro centro, caracterizado por una mortalidad mayor que la global. En nuestra serie, la mortalidad de los pacientes mayores de 70 años fue del 45%, similar a la descrita por otros grupos españoles. Destaca una diferencia de supervivencia desfavorable para nuestro centro cuando se aplica la metodología TRISS, que no se confirma con el modelo PS14¹². Esta discordancia probablemente esté en relación con la calibración de los modelos para este subgrupo de población, como ya se ha comentado.

El caso de la población *femenina* se observa una mortalidad superior a la de los varones (RR: 1,47, IC 95%: 1,05-2,07), a pesar de no haber diferencias estadísticamente significativas en edad, ISS, GCS o RTS. Estos resultados podrían deberse a diferencias en los mecanismos o patrones de lesión o a una diferente respuesta de las mujeres al traumatismo. En esta línea ya se ha postulado una mortalidad y secuelas en las mujeres que sufren TCE, en comparación con los hombres, que tal vez esté en relación con factores hormonales, metabólicos (que condicionan la respuesta a tratamientos) y funcionales del sistema nervioso central¹³.

Observamos una diferencia desfavorable en la mortalidad del *traumatismo penetrante*, que no alcanza significación estadística según el modelo de predicción PS14. Esta diferencia puede obedecer a varios factores: por un lado a la escasa proporción que representa sobre el total de pacientes, lo que implica menor experiencia en su atención. Por otro lado, puede estar en relación con un error de calibración del modelo predictivo, que ya ha sido descrito por otros autores¹⁴.

En los pacientes con TCE grave (atendiendo a las lesiones, definido como MAIS > 3) obtenemos en nuestro centro unos resultados de mortalidad superponibles a los americanos y ligeramente mejores que los anglosajones. La mortalidad global de estos pacientes (34%) es aceptable según los marcadores de calidad en traumatismo propuestos por SEMICYUC¹.

También destaca el subgrupo de pacientes con traumatismo pélvico grave (definido como MAIS en dicha región superior a 3), donde se observa una supervivencia llamativamente superior a la esperada según ambos modelos. Creemos que estos resultados pueden estar relacionados con nuestro protocolo multidisciplinar consensuado con servicios prehospitalarios, radiología intervencionista, traumatología y cirugía que permite una atención rápida, sistemática, eficaz e integral a estos pacientes.

Este estudio presenta algunas limitaciones. Se trata de un estudio unicéntrico, cuyos resultados probablemente no sean extrapolables a la atención llevada a cabo en otras unidades.

Al tratarse de un estudio retrospectivo y prolongado en el tiempo, nos enfrentamos al problema de la pérdida de datos y pacientes. La variable que con mayor frecuencia está mal registrada es la frecuencia respiratoria, imprescindible en el modelo TRISS, lo que ha supuesto una pequeña pero tolerable pérdida de los pacientes inicialmente incluidos (3,7%) y que podría disminuir la validez interna. La tensión arterial es otra variable que se registra de manera irregular, en parte por su carácter cambiante a lo largo de la atención inicial.

Por último, no hay que olvidar que las metodologías empleadas calculan la probabilidad de supervivencia basándose en resultados observados en hospitales de Estados Unidos (TRISS) y Reino Unido (PS14). El empleo de dichas metodologías para la evaluación de la unidad de cuidados intensivos de un hospital terciario de Madrid tiene limitaciones implícitas a las diferencias internacionales. Los recursos, la experiencia, el tipo de traumatismo y de paciente y los protocolos de atención pueden diferir en gran medida de un país a otro, y pueden suponer un factor de confusión a la hora de aplicarlo en nuestro ámbito.

En resumen, con el objetivo de evaluar la calidad de la cadena asistencial en la atención al paciente con traumatismo grave en nuestro hospital, hemos tratado de compararnos con estándares internacionales. A falta de un modelo único e internacional, y dadas las limitaciones encontradas en nuestro estudio, consideramos que sería idóneo crear una metodología de evaluación a partir de datos obtenidos de unidades de cuidados intensivos de hospitales españoles, y así comparar de manera más fiable los resultados. Un registro de traumatismo sería de especial interés en el desarrollo de dicha metodología, y su utilidad ha sido reconocida por la OMS¹². En nuestro país se han publicado varias iniciativas, entre las que destaca el proyecto RETRAUCI (desarrollado por el grupo de traumatismo y neurointensivismo de SEMICYUC¹).

Conflicto de intereses

No existe ningún conflicto de intereses que declarar.

Bibliografía

1. Pino Sánchez FI, Ballesteros Sanz MA, Cordero Lorenzana L, Guerrero López F. Grupo de Trabajo de Trauma y Neurointensivismo de SEMICYUC Calidad y registros en trauma. *Med Intensiva*. 2015;39:114–23, <http://dx.doi.org/10.1016/j.medin.2014.06.008>.
2. Champion HR, Copes WS, Sacco WJ, Lawnick MM, Keast SL, Bain LW Jr, et al. The Major Trauma Outcome Study: Establishing national norms for trauma care. *J Trauma*. 1990;30:1356–65.
3. Schluter PJ, Nathens A, Neal ML, Goble S, Cameron CM, Davey TM, et al. Trauma and Injury Severity Score (TRISS) coefficients 2009 revision. *J Trauma*. 2010;68:761–70, <http://dx.doi.org/10.1097/TA.0b013e3181d32223>.
4. Hollis S, Yates DW, Woodford M, Foster P. Standardized comparison of performance indicators in trauma: A new approach to case-mix variation. *J Trauma*. 1995;38:763–6.
5. Nattino G, Finazzi S, Bertolini G. A new calibration test and a reappraisal of the calibration belt for the assessment of prediction models based on dichotomous outcomes. *Stat Med*. 2014;33:2390–407, <http://dx.doi.org/10.1002/sim.6100>.
6. Chico-Fernández M, Llompart-Pou JA, Sánchez-Casado M, Alberdi-Odriozola F, Guerrero-López F, Mayor-García MD, et al. Mortality prediction using TRISS methodology in the Spanish ICU Trauma Registry (RETRAUCI). *Med Intensiva*. 2016;40:395–402, <http://dx.doi.org/10.1016/j.medin.2015.11.003>.
7. Raj R, Brinck T, Skrifvars MB, Handolin L. External validation of the Norwegian survival prediction model in trauma after major trauma in Southern Finland. *Acta Anaesthesiol Scand*. 2016;60:48–58, <http://dx.doi.org/10.1111/aas.12599>.
8. Nassar AP Jr, Mocelin AO, Nunes AL, Giannini FP, Brauer L, Andrade FM, et al. Caution when using prognostic models: a prospective comparison of 3 recent prognostic models. *J Crit Care*. 2012;27:e1–7.
9. Brockamp T, Maegele M, Gaarder C, Goslings JC, Cohen MJ, Lefering R, et al. Comparison of the predictive performance of the BIG TRISS, and PS09 score in an adult trauma population derived from multiple international trauma registries. *Crit Care*. 2013;17:R134, <http://dx.doi.org/10.1186/cc12813>.
10. Green SM. Cheerio, laddie! Bidding farewell to the Glasgow Coma Scale. *Ann Emerg Med*. 2011;58:427–30, <http://dx.doi.org/10.1016/j.annemergmed.2011.06.009>.

11. Ruchholtz S, Lefering R, Paffrath T, Oestern HJ, Neugebauer E, Nast-Kolb D, et al. Reduction in mortality of severely injured patients in Germany. *Dtsch Arztebl Int.* 2008;105:225–31, <http://dx.doi.org/10.3238/arztebl.2008.0225>.
12. Alberdi FI, García L, Zabarte AM. Epidemiología del trauma grave. *Med Intensiva.* 2014;38:580–8, <http://dx.doi.org/10.1016/j.medin.2017.10.010>.
13. Farace E, Alves WM. Do women fare worse? A metaanalysis of gender differences in outcome after traumatic brain injury. *Neurosurg Focus.* 2000;8:e6.
14. Hannan EL, Mendeloff J, Farrell LS, Cayten CG, Murphy JG. Validation of TRISS and ASCOT using a non-MTOS trauma registry. *J Trauma.* 1995;38:83–8.