



Original

## Análisis de la mortalidad hospitalaria por trauma grave en Cataluña (2014-2016)



Carmen Medina-Molina<sup>a</sup>, Eva Balcells-Martinez<sup>b,c</sup>, Salvi Prat-Fabregat<sup>b,c,\*</sup>  
y en nombre y representación del Grupo de Trabajo TraumCat

<sup>a</sup> Oficina tècnica de codis d'activació de Catalunya, Servei Català de la Salut, Barcelona, España

<sup>b</sup> Hospital Clínic, Universitat de Barcelona, Barcelona, España

<sup>c</sup> Registro de Trauma Grave de Cataluña (TraumCat), Barcelona, España

### INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

#### Historia del artículo:

Recibido el 21 de noviembre de 2018

Aceptado el 28 de febrero de 2019

On-line el 20 de abril de 2019

#### Palabras clave:

Registro de trauma

Trauma grave

Mortalidad

Escalas de gravedad

Edad

### R E S U M E N

**Antecedentes:** Los traumatismos son la primera causa de mortalidad en edades tempranas en nuestro entorno. La mortalidad es uno de los resultados más comúnmente evaluados en trauma grave.

**Objetivo:** Conocer el/los perfil/es de los pacientes que sufren un trauma grave con resultado de muerte en la fase hospitalaria.

**Materiales y métodos:** A partir de los datos del Registro de Trauma Grave de Cataluña, se construyeron modelos de regresión logística binomial donde la variable dependiente fue la mortalidad (vivo vs. muerto) y las variables independientes la edad, el sexo, diferentes escalas de gravedad del politraumatismo (MaxAIS, NISS y Escala de Coma de Glasgow total en primera asistencia), la localización anatómica del MaxAIS, el tipo de accidente y el tiempo entre la alerta y la llegada al hospital. Se construyó un modelo para el conjunto de la población y por separado para: varones, mujeres,  $\geq 60$  años, tipo de accidente y, finalmente, pacientes con MaxAIS  $\geq 3$ .

**Resultados:** Las variables significativas en todos los modelos fueron la edad  $\geq 60$  años y las escalas de gravedad (MaxAIS, NISS  $\geq 35$  y Escala de Coma de Glasgow 3-13). A igual nivel de gravedad AIS, las lesiones en tórax y abdomen comportaron un mayor riesgo de muerte que en otras localizaciones. Las variables significativas ( $\geq 60$  años y escalas de gravedad) tuvieron un comportamiento ligeramente diferente en los varones con respecto a las mujeres. El tipo de accidente por precipitación/caída fue significativa solo en las mujeres.

**Conclusiones:** La mortalidad por trauma grave se relaciona con la edad  $\geq 60$  años y la gravedad de las lesiones.

© 2019 Los Autores. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

### Analysis of in-hospital trauma mortality in Catalonia (2014-2016)

#### A B S T R A C T

**Background:** Trauma is one first cause of mortality on the early ages in our environment. Mortality is one of the most usually evaluated outcomes in trauma.

**Objective:** To identify the profile of patients suffering a severe trauma with a result of dead during the hospital phase.

**Materials and methods:** After the data of the Catalanian Severe Trauma Registry (TraumCat), a model of binomial logistic regression was constructed in order to identify the characteristics of patients that die as a result of trauma. The dependent variable was mortality (dead vs. alive) and the independent

#### Keywords:

Trauma registry

Severe trauma

Mortality

Severity scales

Age

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: sprat@clinic.ub.es (S. Prat-Fabregat).

variables were age, sex, severity scores (MaxAIS, NISS, Glasgow Coma Scale), MaxAIS anatomic region, type of accident and time from alert to hospital arrival. A model was built for the whole population and separately by men, women, older than 60 years, type of accident (road traffic accident and fall from a height) and, finally, patients with MaxAIS  $\geq 3$ .

**Results:** Significant variables in all the models were age  $> 60y$ , and the severity scores (MaxAIS, NISS  $\geq 35$  and Glasgow Coma Scale 3–13). With the same level of severity, injuries to the thorax and abdomen were related to a higher mortality risk than in the rest of anatomical regions. Those variables that have been significant (older than 60y and severity scales) had a slightly different behaviour in men versus women. The type of accident fall from a height has only been significant in women.

**Conclusions:** Mortality caused by a severe trauma is related to an age  $\geq 60$  years and the severity of the lesions.

© 2019 The Authors. Published by Elsevier España, S.L.U. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

## Introducción

Los traumatismos son la primera causa de mortalidad en edades tempranas en nuestro entorno. Al igual que en otros países de la UE<sup>1</sup> de características similares, en España, en 2016, el grupo de las causas externas (accidentes, suicidios, agresiones, etc.) fue el principal motivo de muerte en las personas de 15 a 39 años (39,4% del total)<sup>2,3</sup>. Por sexo, dentro del grupo de las causas externas, las caídas accidentales fueron la segunda causa de muerte entre los varones –después del suicidio? y la primera entre las mujeres (tasa de mortalidad: 7,0 y 6,0/100.000 hab, respectivamente), mientras que los accidentes de tráfico representaron en los varones la tercera causa de muerte (6,3/100.000 hab). En general, las caídas accidentales aumentaron el 8,5% respecto al año 2015, mientras que los accidentes de tráfico disminuyeron el 1,3%<sup>2</sup>.

En Cataluña, en el año 2015 las causas externas fueron la primera causa de muerte en los varones de 15 a 44 años y en las mujeres de 15 a 24 años<sup>4</sup>.

Nos hallamos, pues, ante un serio problema de salud pública, ya que las causas externas en general, y los accidentes de tráfico en particular, quedan recogidos en la lista de causas de mortalidad evitable, por ser causas susceptibles de intervención a través de políticas sanitarias intersectoriales. Sin embargo, en nuestro entorno apenas se han realizado estudios que analicen las variables asociadas a un mayor riesgo de mortalidad tras un traumatismo grave y, en especial, desde una perspectiva de análisis multivariable.

El *Registro de trauma grave de Cataluña* (TraumCat)<sup>5–7</sup> se puso en marcha en fase piloto en 2012 y se consolidó en 2014. Es un registro de base hospitalaria que sigue las directrices del «estilo Utstein»<sup>8</sup> y fue implantado mediante la plataforma RSA de Registros sanitarios, que es una aplicación informática integrada en el Plan de Sistemas del Servei Català de la Salut (Catsalut). En él pueden participar todos los hospitales de Cataluña receptores de pacientes traumáticos graves. La aplicación cumple los requisitos de máximo nivel de seguridad que establece la Ley Orgánica de Protección de Datos 15/1999, tanto en auditoría como en sistema de acceso.

El registro estructura la información en 7 niveles diferentes, cada uno con diversos bloques de información homogénea. En el conjunto de niveles con información clínica se recogen parámetros fisiológicos y de tratamiento de la atención inicial, principales complicaciones durante el ingreso, codificaciones diagnósticas y de procedimientos (CIE-9-MD) y la categorización del traumatismo. Se definió como caso pediátrico cuando la edad del paciente era menor de 16 años<sup>5</sup>.

La coordinación entre asistencia prehospitalaria y hospitalaria viene definida por el código de emergencia PPT –paciente politraumatizado–, que toma como referencia los criterios de triaje propuestos en 2006 por el *National Center for Injury Prevention and Control*<sup>9</sup>. Estos criterios se resumen en un árbol de decisión basado

en la afectación fisiológica del paciente, la anatomía de la lesión o lesiones, la biomecánica del incidente o la existencia de comorbilidades u otros criterios adicionales. El código PPT los adapta a nuestro medio y establece 4 niveles de prioridad asistencial: afectación fisiológica (prioridad 0), anatómica (prioridad 1), características del accidente (prioridad 2) y comorbilidades (prioridad 3)<sup>7</sup>.

La activación del código PPT pone en marcha una serie de acciones tendentes a optimizar la atención prehospitalaria y hospitalaria inicial al paciente con un trauma grave<sup>5</sup>.

El objetivo de este estudio es conocer el perfil de los pacientes que sufren un trauma grave con resultado de muerte a partir del análisis de un conjunto de variables y poder recomendar algunos puntos de potencial mejora con el objetivo de disminuir la mortalidad resultante de los traumatismos.

## Material y métodos

### Selección de casos

El análisis de la información se ha hecho a partir de la explotación de los datos de TraumCat correspondientes al período 2014–2016 (del 01-01-2014 al 31-12-2016), identificado a partir de la fecha del accidente.

Cuando se implementó el Registro se establecieron como criterios de inclusión los pacientes identificados como códigos PPT 0 y PPT 1, o los que hubieran ingresado en una unidad de cuidados intensivos o fallecido tras su ingreso en el hospital por lesión de causa traumática. Opcionalmente los hospitales podían introducir códigos PPT 2 y 3 según su casuística y disponibilidad. Esto ha hecho que el Registro se haya implementado de forma desigual según el hospital, de tal manera que hay centros que registran todos los casos de pacientes traumáticos graves que atienden y otros mayoritariamente los casos PPT 0 y 1. Por ello se ha optado por no analizar esta variable, pues se podía introducir un sesgo de selección.

La gravedad de los pacientes se cuantificó mediante índices internacionalmente reconocidos. La situación neurológica se evaluó con la Escala de Coma de Glasgow (GCS)<sup>10</sup>. La afectación anatómica se cuantificó mediante la *Abbreviated Injury Scale* (AIS)<sup>11</sup>, valorándose también el MaxAIS<sup>12</sup> como un indicador global de gravedad, y la gravedad global del paciente se calculó mediante el *Injury Severity Score*<sup>13</sup> y el *New Injury Severity Score* (NISS)<sup>14</sup> (anexo).

Debido a la estructura del Registro, la base de datos (BD) para el análisis se construyó a partir de la fusión de 4 BD, donde la variable de apareamiento fue el código de identificación del paciente. Los casos que presentaban errores de clasificación, incongruencias entre variables o de resultado se validaron mediante consulta al Registro del Instituto Nacional de Estadística y/o la historia clínica compartida (HC3).

**Tabla 1**  
Variables, categorías y grupo de referencia del modelo (para las variables incluidas en el modelo)

Dimensión	Variable	Categorías de la variable	Grupo de referencia de los modelos
Sociodemográfica	Sexo	1. Varón/2. Mujer	Mujer
	Edad	1. 0-15/2. 16-59/3. $\geq 60$	0-15
Epidemiología del accidente	Tipo de accidente	1. Colisión (tráfico implicado algún vehículo)-atropello/2. Precipitación-caída/3. Otro tipo de accidente	Otro tipo de accidente
Indicadores clínicos de gravedad (escalas de medición de la gravedad)	Fecha del accidente	1. 2014/2. 2015/3. 2016	
	MaxAIS	1. 1/2. 2/3. 3/4. 4/5. 5/6. 6	
	MaxAIS-dicotómica	1. 1-2/2. $\geq 3$	
	MaxAIS anatómica (localización anatómica del MaxAIS)	1. Cabeza-cuello/2. Cara/3. Tórax/4. Abdomen-contenido pélvico/5. Extremidades/pelvis ósea/6. Lesiones externas/7. Más de una localización	Extremidades/pelvis ósea
Exitus	NISS	1. $< 15$ /2. 15-34/3. $\geq 35$	$< 15$
	GCS total en primera asistencia	1. 3-8/2. 9-13/3. 14-15	14-15
	Tipo de exitus	1. Exitus durante asistencia SEM o equivalente/2. Exitus fuera del ámbito asistencial hospitalario/3. Exitus hospitalario después del episodio urgente/4. Exitus hospitalario dentro del episodio urgente	
Indicadores de tiempo	Fecha de la muerte según el INE	1. 2014/2. 2015/3. 2016/4. 2017	
	Exitus	0. Vivo/1. Muerto	
	Tiempo entre la alerta y la llegada al hospital (min)	1. $< 30$ /2. 30-59/3. 60-89/4. $> 90$	$< 30$

Fuente: Elaboración propia a partir del Registro de pacientes politraumatizados. Registro del Código PPT. Servei Català de la Salut.

En total se eliminaron 47 casos. También se suprimieron de la BD 147 extranjeros por la imposibilidad de seguir los casos de mortalidad más allá de la estancia hospitalaria. De estos, 8 fueron con resultado de muerte (tasa de mortalidad: 5,5%). La BD fusionada final tenía 4.092 casos con información válida para el análisis.

### Variables

La variable dependiente fue la mortalidad definida como las muertes ocurridas a consecuencia de un trauma grave durante el ingreso hospitalario, o tras el alta en un plazo  $\leq 30$  días desde la fecha del accidente. En esta última situación, se incluyeron los casos en los que se pudo comprobar a través de la historia clínica compartida la causa de la muerte y corroborar que había sido como consecuencia directa o indirecta del traumatismo. Se consideró como fecha de la muerte la que constaba en los datos del Instituto Nacional de Estadística.

A excepción de la variable MaxAIS, que se analizó como variable cuantitativa, todas las demás variables independientes se analizaron en los modelos como variables categóricas (tabla 1).

### Análisis de los datos

Se construyó un modelo de regresión logística binomial donde la variable dependiente fue la mortalidad: vivo (0) vs. muerto (1). Asimismo, se realizó un análisis bivariante previo al análisis de regresión. La significación estadística se comprobó mediante la prueba de la chi-cuadrado.

El modelo de regresión realizado se hizo mediante el método hacia delante de Wald, para ver qué variables y en qué orden se incorporaban al modelo. Posteriormente, y una vez conocidas las variables introducidas en el modelo, se volvió a realizar mediante el método introducir con el fin de hacerlo más ágil.

Los resultados del modelo de regresión se presentan como *odds ratios* –estimación puntual y por intervalo? y niveles de significación estadística ( $p < 0,01$  y  $p < 0,05$ ) para el conjunto de la población

y separadamente para varones, mujeres y una edad  $\geq 60$  años. Asimismo, se construyó un modelo para el subgrupo de pacientes más graves: MaxAIS  $\geq 3$  y otros 2 según el tipo de accidente: colisión/atropello y precipitación/caída.

Se realizó la prueba Ómnibus para comprobar si el modelo ayudaba a explicar la mortalidad. También se calcularon las  $R^2$  de Cox y Snell y de Nagelkerke. El ajuste del modelo se calibró mediante la prueba de Hosmer y Lemeshow.

Finalmente, se comprobó la no multicolinealidad entre variables mediante la prueba de Durbin-Watson, desestimándose una elevada correlación entre ellas. El análisis estadístico se llevó a cabo mediante el paquete estadístico IBM SPSS Statistics para Windows, versión 18.

## Resultados

### Descripción de la población

Se contabilizaron un total de 4.092 casos válidos para el análisis, registrados por 21 hospitales, codificados como: PPT-0 20,1%; PPT-1 17,7%; PPT-2 39,1% y PPT-3 10,0%; el 13,1% fueron casos no informados.

El 70,2% eran varones y el 29,8% mujeres. El grupo de edad mayoritario fue el de 15-59 años (67,6%), seguido de los  $\geq 60$  años (21%). El 58,4% de los pacientes sufrieron un accidente de tráfico (colisión o atropello), mientras que las precipitaciones/caídas representaron el 22,9%. La localización anatómica más frecuente fue el traumatismo craneal (29,1%). El 52,4% de los pacientes presentaban un MaxAIS  $\geq 3$ , el 10,1% tenían un valor de NISS  $\geq 35$  y el 12,8% presentaban una GCS de 3-8.

Se contabilizaron 291 muertos que cumplían los criterios descritos en la metodología, lo que representó una tasa de mortalidad del 7,1%. En el análisis bivariante todas las variables resultaron significativas, excepto la variable sexo. La tabla 2 muestra las características generales de la población de vivos y de fallecidos.

**Tabla 2**  
Descripción general de la población según resultado de muerte y análisis bivariante. Registro de Trauma grave de Catalunya, 2014-2016

Variable	Categorías	Vivos		Muertos		Total		P
		(n = 3.801)		(n = 291)		(n = 4.092)		
		n	%	n	%	n	%	
Sexo	Varón	2.675	70,4	196	67,4	2.871	70,2	0,277
	Mujer	1.126	29,6	95	32,6	1.121	29,8	
Edad (años)	Mediana (RIC)	38	(24-54)	64	(42-78)	39	(25-55)	
	0-15	450	11,8	16	5,5	466	11,4	<0,01
	16-59	2.654	69,8	113	38,8	2.767	67,6	
	≥ 60	697	18,3	162	55,7	859	21	
Código PPT	0-Compromiso fisiológico	601	15,8	223	76,6	824	20,1	<0,01
	1-Lesiones	698	18,4	25	8,6	723	17,7	
	2-Biomecánica	1.590	41,8	12	4,1	1.602	39,1	
	3-Comorbilidad	405	10,7	3	1	408	10	
	No consta	507	13,3	28	9,6	535	13,1	
Tipo de accidente	Colisión/atropello	2.268	59,7	123	42,3	2.391	58,4	<0,01
	Precipitación/caída	819	21,5	120	41,2	939	22,9	
	Resto de accidentes	714	18,8	48	16,5	762	18,6	
MaxAIS	1	1.027	27	0	0	1.027	25,5	<0,01
	2	890	23,4	0	0	890	21,7	
	3	1.107	29,1	20	6,9	1.127	27,5	
	4	525	13,8	60	20,6	585	14,3	
	5	191	5	160	55	351	8,6	
	6	0	0	49	16,8	49	1,2	
	No consta	61	1,6	2	0,7	63	1,5	
MaxAIS anatómica	Cabeza	999	26,3	171	58,8	1170	28,6	<0,01
	Cara/cuello	84	2,2	4	1,4	88	2,2	
	Tórax	495	13	35	12	530	13	
	Abdomen/contenido pélvico	331	8,7	29	10	360	8,8	
	Extremidades/pelvis ósea	886	23,3	10	3,4	896	21,9	
	Lesiones externas	230	6,1	5	1,7	235	5,7	
	Más de una localización	713	18,8	35	12	748	18,3	
	No consta	63	1,7	2	0,7	65	1,6	
NISS	< 15	2.456	64,6	5	1,7	2.461	60,1	<0,01
	15-34	1.076	28,3	87	29,9	1.163	28,4	
	≥ 35	208	5,5	197	67,7	405	9,9	
	No consta	61	1,6	2	0,7	63	1,5	
GCS total en primera asistencia	3-8	293	7,7	157	54	450	11	<0,01
	9-13	235	6,2	39	13,4	274	6,7	
	14-15	2.718	71,5	68	23,4	2.786	68,1	
	No consta	555	14,6	27	9,3	582	14,2	
Tiempo alerta-llegada hospital (min)	< 30	186	4,9	7	2,4	193	4,7	<0,01
	31-60	1.614	42,5	92	31,6	1.706	41,7	
	61-90	802	21,1	87	29,9	889	21,7	
	> 90	294	7,7	46	15,8	340	8,3	
	No consta	905	23,8	59	20,3	964	23,6	

### Los modelos de regresión

Las pruebas Ómnibus de los modelos construidos tanto en el conjunto de la población como en los distintos subgrupos fueron todas significativas. Las de Hosmer y Lemeshow fueron significativas excepto en el subgrupo MaxAIS  $\geq 3$  (0,36).

Las  $R^2$  de Cox y Snell oscilaron entre el 0,22 (subgrupo colisión/atropello) y el 0,40 (subgrupo precipitación/caída), mientras que las  $R^2$  de Nagelkerke oscilaron entre el 0,36 (subgrupo MaxAIS  $\geq 3$ ) y el 0,75 (mujeres). Los casos perdidos representaron el 27,2% en el modelo de toda la población. Para los modelos construidos en los distintos subgrupos los casos perdidos oscilaron entre el 5,2% en el subgrupo  $\geq 60$  años y el 18,9% en los varones. En relación con los casos perdidos del modelo de toda la población, se analizó la mortalidad tanto en el grupo de *missings* como en el grupo de *no missings*, y aunque la mortalidad en el primer grupo (6,3%) fue ligeramente inferior con respecto al segundo (7,4%), sin embargo no resultaron estadísticamente significativas.

La variable tiempo entre la alerta y la llegada al hospital es la que aporta más casos perdidos, pues los parámetros relacionados con el tiempo son más difíciles de registrar. Si se hubiera optado por no introducir esta variable en los modelos, el número de casos perdidos hubiera descendido hasta el 15%, pero se optó por introducirla dada la importancia de esta variable, ya que el número de

casos analizados en los modelos continuaba siendo considerable. La variable MaxAIS introducida en los modelos como variable cuantitativa resultó ser significativa en todos ellos ( $p \leq 0,01$  o  $p \leq 0,05$  según los modelos).

### Toda la población

Las personas  $\geq 60$  años (OR 14,30), los pacientes con un valor del NISS  $> 15$  (15-34: OR 2,27 y  $\geq 35$ : OR 4,93), o aquellos con un valor de GCS total entre 3-13 (3-8: OR 4,21 y de 9-13: OR 2,86), es el perfil de paciente que presenta mayor riesgo de mortalidad.

### 60 años o mayores

En este subgrupo de pacientes las variables asociadas a un mayor riesgo de mortalidad son: NISS  $\geq 34$  (OR 7,13) y GCS de 3-13 (3-8: OR 2,13 y de 9-13: OR 2,66).

### MaxAIS $\geq 3$

En este subgrupo de pacientes más graves, las variables asociadas a un mayor riesgo de muerte son la edad:  $\geq 60$  años (OR 12,29), NISS  $> 15$  (15-34: OR 7,91 y  $\geq 35$ : OR 68,15) y GCS de 3 a 13 (3-8: OR 5,85 y de 9-13: OR 2,61). En este subgrupo también es significativa

**Tabla 3**Resultados del modelo: odds ratio (IC 95%), en población general,  $\geq 60$  años y pacientes con MaxAIS  $\geq 3$ 

	Población total N = 2.980	$\geq 60$ años n = 46	MaxAIS $\geq 3$ n = 1.507
<b>Sexo</b>			
Varón	0,78 (0,50-1,22)	0,86 (0,47-1,58)	0,87 (0,58-1,31)
Mujer	1	1	1
<b>Edad (años)</b>			
0-15	1		1
16-59	1,78 (0,77-4,15)		1,62 (0,72-3,63)
$\geq 60$	14,30 (5,94-34,39)*		12,29 (5,35-28,29)*
<b>Tipo de accidente</b>			
Colisión/atropello	1,47 (0,81-2,69)	1,73 (0,68-4,41)	0,97 (0,57-1,68)
Precipitación/caída	1,67 (0,89-3,14)	1,07 (0,40-2,87)	1,33 (0,75-2,38)
Resto de accidentes	1	1	1
MaxAIS	5,13 (3,57-7,36)*	3,64 (2,27-5,83)*	12,29 (5,35-28,22)*
<b>MaxAIS anatómica</b>			
Extremidades/pelvis ósea	1	1	1
Cabeza	0,97 (0,40-2,39)	1,30 (0,40-4,20)	2,04 (0,89-4,70)
Cara/cuello	0,76 (0,12-4,75)	2,49 (0,21-30,21)	1,76 (0,35-8,96)
Tórax	1,56 (0,60-4,10)	1,19 (0,32-4,35)	2,74 (1,11-6,76)**
Abdomen/contenido pélvico	2,49 (0,92-6,72)	1,07 (0,23-5,08)	3,74 (1,46-9,56)*
Lesiones externas	3,18 (0,56-17,94)	5,13 (0,37-70,42)	5,19 (0,85-3188)
Más de una localización	1,31 (0,50-3,44)	1,33 (0,37-4,82)	1,10 (0,44-2,75)
<b>NISS</b>			
< 15	1	1	1
15-34	2,27 (0,62-8,32)	3,13 (0,76-12,87)	7,91 (2,40-26,06)*
$\geq 35$	4,93 (1,20-20,28)**	7,13 (1,41-36,12)**	68,15 (20,40-227,67)*
<b>GCS</b>			
3-8	4,21 (2,50-7,09)*	2,13 (1,03-4,41)**	5,85 (3,61-9,49)*
9-13	2,86 (1,52-5,36)**	2,66 (1,19-5,96)**	2,61 (1,46-4,66)*
14-15	1	1	1
<b>Tiempo alerta-llegada hospital (min)</b>			
< 30	1	1	1
31-60	0,81 (0,26-2,50)	0,69 (0,17-2,86)	0,54 (0,20-1,50)
61-90	1,29 (0,41-4,01)	1,12 (0,26-4,77)	0,74 (0,26-2,09)
> 90	1,15 (0,36-3,74)	0,99 (0,22-4,49)	0,74 (0,25-2,16)

1: grupo de referencia de los modelos.

\* p &lt; 0,01.

\*\* p &lt; 0,05.

la variable MaxAIS Anatómica en las localizaciones del tórax (OR 2,74) y abdomen/contenido pélvico (OR 3,74).

#### Colisión/atropello

Las personas  $\geq 60$  años (OR 41,79) y aquellas con GCS entre 3 y 13 (3-8: OR 3,76 y de 9-13: OR 4,69) son las que presentan un mayor riesgo de muerte por trauma grave ocurrido en accidente de tráfico (colisión o atropello).

#### Precipitación/caída

Las variables asociadas a una mayor mortalidad cuando el trauma grave es por precipitación/caída son: edad  $\geq 60$  años (OR 4,97) y GCS de 3-8 (OR 4,19). La variable sexo es significativa (OR 0,29), pero como la  $\beta$  es negativa (-1,23), en este caso habría mayor riesgo de mortalidad en las mujeres (grupo de referencia) que en los varones.

#### Varones

Los varones  $\geq 60$  años (OR 15,10) y un GCS de 3-13 (3-8: OR 3,12 y de 9-13: OR 2,14) son los que presentan un mayor riesgo de morir por trauma grave.

#### Mujeres

Las mujeres  $\geq 60$  años (OR 12,39), las que presentan un NISS  $\geq 35$  (OR 21,79), aquellas con un valor de GCS de 3-8 (OR 9,78) y las que

han sufrido un trauma grave por precipitación o caída (OR 5,61) forman el perfil con mayor riesgo de muerte.

La variable MaxAIS fue significativa en todos los modelos: OR entre 3,56 en las mujeres y 12,29 en el subgrupo MaxAIS  $\geq 3$ .

Todo esto puede verse en las tablas 3-6 (dado que la variable sexo no resultó significativa en los modelos, en la tabla 5 solo se presentan las OR de las variables significativas en los subgrupos de varones y mujeres).

#### Discusión

Creemos que este es el primer análisis de la mortalidad hospitalaria por trauma en un área geográfica concreta de nuestro entorno, con una organización de la atención prehospitalaria/hospitalaria razonablemente homogénea y con capacidad para recoger datos continuados durante un periodo prolongado (3 años).

En nuestros resultados, la probabilidad de muerte aumenta de forma clara en la población  $\geq 60$  años (OR 14,30). Sin embargo, cuando se analizan los modelos según el sexo, el riesgo de muerte en los varones  $\geq 60$  años (OR 15,10) es superior que en las mujeres del mismo grupo de edad (OR 12,39) (tabla 5). Esta disparidad por sexo, y también por raza, ha sido reiteradamente observada y se repite en nuestra muestra. No obstante, en nuestra serie concreta de precipitaciones, el riesgo de mortalidad es superior en mujeres con respecto a los varones (tabla 5), difiriendo este resultado de los habitualmente encontrados en la literatura<sup>15,16</sup>.

Algunas de las variables no significativas para el conjunto de la población, lo fueron, sin embargo, cuando se construyeron los



**Tabla 4**  
Resultados del modelo: *odds ratio* (IC 95%) según el tipo de accidente: colisión/atropello y precipitación/caída

	Tipo de accidente	
	Colisión/atropello n = 1.912	Precipitación/caída n = 589
<b>Sexo</b>		
Varón	1,23 (0,64-2,34)	0,29 (0,12-0,71)*
Mujer	1	1
<b>Edad (años)</b>		
0-15	1	1
16-59	3,08(0,53-17,87)	3,96 (0,90-17,36)
≥ 60	41,79 (6,82-255,95)*	17,13 (3,69-79,56)*
MaxAIS	6,28 (3,63-10,89)*	4,97 (2,58-9,55)*
<b>MaxAIS anatómica</b>		
Extremidades/pelvis ósea	1	1
Cabeza	1,77 (0,49-6,36)	0,84 (0,12-5,75)
Cara/cuello	1,82 (0,20-16,89)	0,00 (0,00-)
Tórax	1,97 (0,49-7,87)	0,97 (0,11-8,35)
Abdomen/contenido pélvico	3,21 (0,81-12,67)	1,84 (0,16-20,86)
Lesiones externas	5,33 (0,46-61,28)	6,11 (0,17-219,28)
Más de una localización	1,68 (0,44-6,48)	0,72 (0,09-5,88)
<b>NISS</b>		
< 15	1	1
15-34	1,70 (0,33-8,70)	1,79 (0,16-19,64)
≥ 35	2,70 (0,41-17,65)	9,30 (0,75-115,37)
<b>GCS</b>		
3-8	3,76 (1,77-8,01)**	4,19 (1,58-11,10)**
9-13	4,69 (1,78-12,34)**	2,20 (0,75-6,48)
14-15	1	1
<b>Tiempo alerta-llegada hospital (min)</b>		
< 30	1	1
31-60	0,71 (0,14-3,51)	1,13 (0,14-9,35)
61-90	2,28 (0,46-11,42)	1,15 (0,14-9,48)
> 90	1,68 (0,31-9,12)	1,16 (0,13-10,23)

1: grupo de referencia de los modelos.

\* p < 0,01.

\*\* p < 0,05.

**Tabla 5**  
Resultados del modelo: *odds ratio* (IC 95%) de varones y mujeres

	Varones n = 2.096	Mujeres n = 884
<b>Edad (años)</b>		
0-15	1	1
16-59	2,01 (0,73-5,92)	0,77 (0,15-3,88)
≥ 60	15,10 (5,06-45,12)*	12,39 (2,49-61,69)**
<b>Tipo de accidente</b>		
Colisión/atropello	1,50 (0,75-3,00)	1,68 (0,44-6,37)
Precipitación/caída	1,19 (0,57-2,49)	5,61 (1,36-23,06)**
Resto de accidentes	1	1
MaxAIS	5,89 (3,83-9,07)*	3,56 (1,73-7,34)**
<b>NISS</b>		
< 15	1	1
15-34	1,93 (0,40-9,29)	5,61 (0,47-66,43)
≥ 35	3,84 (0,70-20,89)	21,79 (1,26-377,43)**
<b>GCS</b>		
3-8	3,12 (1,66-5,85)*	9,78 (3,16-30,26)*
9-13	3,14 (1,51-6,53)**	1,66 (0,41-6,62)
14-15	1	1

1: grupo de referencia de los modelos.

Solo se hacen constar las variables que han resultado significativas

\* p < 0,01.

\*\* p < 0,05.

modelos por subgrupos. Hemos construido la variable MaxAIS Anatómica, que relaciona el MaxAIS con el área anatómica afectada y ha resultado significativa en el subgrupo MaxAIS ≥ 3 para las categorías de tórax y abdomen (2,7 y 3,7 veces más riesgo de morir que las personas con MaxAIS ≥ 3 en extremidades), lo que confirma que

**Tabla 6**  
Variables significativas incluidas en el modelo

	Población total N = 2.980
<b>Edad (años)</b>	
≥ 60	Los pacientes de esta edad presentan 14 veces más riesgo de morir que el grupo de 0-15 años
<b>MaxAIS</b>	Cuando el valor del MaxAIS aumenta una unidad el riesgo de morir respecto no morir se multiplica por 5
<b>NISS</b>	
≥ 35	Pacientes con valor de NISS ≥ 35 tienen 4,93 veces más riesgo de morir que los pacientes con un valor de NISS < 35
<b>GCS total en primera asistencia</b>	
3-8	Pacientes con valor de GCS de 3-8 tienen 4,21 veces más riesgo de morir que los pacientes con valor de GCS 14-15
9-13	Pacientes con valor de GCS de 9-13 tienen 2,86 veces más riesgo de morir que los pacientes con valor de GCS 14-15

aqueellos pacientes con MaxAIS ≥ 3 por lesiones en el tórax o el abdomen tienen un mayor riesgo de mortalidad. La localización craneal no resultó en este sentido significativa.

El tipo de accidente no se mostró significativo. Es importante tener en cuenta que los accidentes de tráfico (colisiones/atropellos) representan el 70% de los traumatismos en el conjunto de la población, mientras que en el subgrupo ≥ 60 años son los accidentes por precipitación/caída los más frecuentes (60%).

El tiempo transcurrido entre la alerta y la llegada al hospital tampoco fue una variable significativa en ninguno de los modelos. En cada una de las franjas temporales analizadas no hay diferencias significativas entre vivos y fallecidos. Esta es una variable que puede dar idea de que la asistencia prehospitalaria se realiza de una manera razonablemente homogénea. De un modo global, este dato puede ser considerado un indicador de calidad en la asistencia prehospitalaria.

La variable sexo tampoco resultó significativa. Sin embargo, cuando se analizan los modelos separadamente para varones y para mujeres, las variables incorporadas en ellos tuvieron comportamientos distintos. En los varones resultaron significativas la edad ≥ 60 años, el MaxAIS y el GCS 3-13. En las mujeres, las variables significativas fueron GCS 3-8, NISS ≥ 35 y las precipitaciones/caídas, que presentaron 5,6 veces mayor riesgo de muerte que los accidentes de otro tipo (distintos de los accidentes de tráfico).

De manera constante y reiterada las variables significativas en todos los modelos construidos han sido el grupo de edad ≥ 60 años y las puntuaciones de gravedad más altas (tabla 6). Este hecho llama la atención en el sentido de que la población ≥ 60 años presenta un riesgo de mortalidad superior con niveles de gravedad semejantes, como ya se ha puesto de manifiesto en otras publicaciones<sup>17-19</sup>. Como muestran nuestros resultados para el caso de los modelos según el tipo de accidente, se observa que la población ≥ 60 años (OR 41,79) presenta un riesgo de morir por colisión/atropello casi 42 veces superior que el grupo de 0-15 años. Igualmente, al considerar los casos de precipitación/caída, el riesgo de muerte es 17 veces superior en la población ≥ 60 años (OR 17,13). Las personas ≥ 60 años precisan de traumatismos de «no tan alta energía» para presentar lesiones con un riesgo de mortalidad superior. Probablemente es el momento de orientar de forma específica los protocolos de actuación en estos pacientes, máxime si tenemos en cuenta que es una franja de población cada vez más numerosa y con unos hábitos de movilidad y de comportamiento distintos de lo que se había considerado tradicionalmente como «tercera edad».

La principal limitación de nuestro estudio es la imposibilidad de saber qué porcentaje de la realidad de nuestra afección traumática grave está representada en TraumCat, dado que el registro de datos por parte de los hospitales es voluntario. Además, como ya se ha

comentado en el apartado de metodología, se potencia el registro de los códigos PPT más graves (0 y 1), lo cual tiene repercusión sobre la mortalidad, que podría estar sobreestimada en nuestros datos. Por otro lado, no todos los hospitales registran con igual intensidad ni profundidad sus casos y nos consta que algún hospital de gran referencia en el trauma grave ha entrado tarde en la dinámica del registro. Estas circunstancias han hecho que no hayamos planteado un análisis de la mortalidad en relación a la prioridad del código PPT y ha dificultado/imposibilitado cualquier análisis comparativo de resultados por centros.

Por otra parte, es conocido que la mortalidad por trauma se relaciona con la gravedad de las lesiones anatómicas y con la afectación de las constantes vitales del paciente. Con base en los resultados de largas series de pacientes, se han establecido metodologías de análisis de la probabilidad de supervivencia que se han convertido en estándares internacionales, como la metodología TRISS<sup>20-22</sup>. Esta metodología permite la comparación de resultados entre poblaciones y se basa en el uso de coeficientes de regresión que deben adaptarse al entorno y a la época, dado que el sistema de atención también tiene una repercusión directa sobre el resultado, por lo que ha ido sufriendo algunas actualizaciones. En nuestro registro<sup>5</sup>, los valores perdidos en datos básicos de afectación fisiológica, como la frecuencia respiratoria, alcanzan el 50%. Tanto la ausencia de unos coeficientes de regresión propios como el porcentaje de valores perdidos (que impiden el cálculo del *Revised Trauma Score*<sup>21</sup>) nos han hecho desechar el uso de esta metodología en nuestra serie, aun considerándola de máximo interés para establecer comparaciones entre poblaciones y/o entre hospitales.

Otra limitación fue introducir en los modelos la variable MaxAIS como variable cuantitativa que asumía un incremento lineal entre categorías, cuando en realidad no es así. Previamente se había comprobado que al categorizar esta variable e introducirla en los modelos como variable categórica tomando como referencia el grupo con MaxAIS < 3 (donde no hay muertos), los resultados de las OR de los modelos eran difíciles de interpretar, razón por la cual se optó por tratarla como variable cuantitativa.

A pesar de estas limitaciones, consideramos que el interés de este análisis reside tanto en el número de casos registrados como en su continuidad en el tiempo, lo cual, junto con los controles de calidad que se llevan a cabo, pensamos que aporta validez y fiabilidad a la información. Excepción hecha del registro multicéntrico RETRAUCI, que recoge datos de miles de pacientes ingresados en unidades de cuidados intensivos desde 2012<sup>22</sup>, la mayoría de las iniciativas similares en nuestro entorno son limitadas en el tiempo y/o en el número de casos/centros participantes<sup>23-30</sup>. Además, hemos incluido la mortalidad posterior a la fase hospitalaria dentro de los 30 días después del accidente según los datos del Instituto Nacional de Estadística.

Nuestro siguiente paso será poder establecer comparaciones entre centros o entre áreas geográficas concretas, así como el análisis de grupos específicos de población (trauma craneal, franjas de edad superiores a los 70 años, etc.).

## Conclusiones

La mortalidad en nuestra serie de trauma grave se relaciona con la edad  $\geq 60$  años, la gravedad de las lesiones medida con MaxAIS y con NISS, y con el nivel de conciencia según la ECG.

## Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflictos potenciales de intereses.

## Agradecimientos

A la Dra. Meia Faixedes y al Dr. Josep Jiménez Villa, del Servei Català de la Salut, por sus comentarios y aportaciones al documento.

## Anexo

Escalas utilizadas para evaluar la que miden la gravedad del paciente politraumatizado

Tipo de escala	Aspectos que mide	Localización	Valores	Interpretación
Escala de Coma de Glasgow	Traumatismo craneal Respuesta verbal, ocular y motora (valora el nivel de conciencia)		14-15 9-13 <9	Leve Moderado Grave
<i>Abbreviated Injury Scale</i> (AIS)	Codifica cada una de las lesiones y les otorga un nivel de gravedad. Cada lesión asienta sobre una región anatómica (ver localización)	Regiones anatómicas Cabeza/cuello Cara Tórax Abdomen Extremidades Externa (piel)	Nivel de gravedad 1 2 3 4 5 6	Leve Moderada Grave sin riesgo de vida Grave con riesgo de vida Crítica Lesión no sobrevivible
MaxAIS Puntuación AIS más alta de las que presenta el paciente	Da una idea de la gravedad del paciente politraumatizado, pero no valora su situación global (solo toma en consideración la lesión de mayor gravedad, independientemente de que tenga otras)		1-6	
<i>Injury Severity Score</i> (ISS) Valora la gravedad del politrauma	Toma las 3 puntuaciones AIS de mayor gravedad en regiones anatómicas diferentes, eleva su puntuación al cuadrado y las suma		1-75 (cualquier lesión AIS 6 implica ISS = 75) < 15 15-34 > 34	Leve Moderado-grave Muy grave
<i>New Injury Severity Score</i> (NISS) Valora la gravedad del politrauma (cambia el cálculo matemático) Código PPT	Toma las 3 puntuaciones AIS de mayor gravedad, estén en la región que estén, eleva su puntuación al cuadrado y las suma  Valora la gravedad del paciente politraumatizado atendiendo a su situación clínica en fase inicial		1-75 (cualquier lesión AIS 6 implica ISS = 75) < 15 15-34 > 34 0 (más grave) 1 2 3 (menos grave)	Leve Moderado-grave Muy grave Afectación fisiológica Afectación anatómica Biomecánica accidentada Comorbilidades

## Bibliografía

- Causes of death statistics [consultado 16 Abr 2018]. Disponible en: [http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Causes\\_of\\_death\\_statistics](http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Causes_of_death_statistics)
- Instituto Nacional de Estadística. Defunciones según la causa de la muerte, año 2016. Notas de prensa, 21 de diciembre de 2017 [consultado 16 Abr 2018]. Disponible en: <http://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/operacion.htm?c>
- Instituto Nacional de Estadística. Defunciones según la causa de la muerte, año 2016. Diciembre, 2017 [consultado 16 Abr 2018]. Disponible en: <http://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/>
- Servei de Gestió i Anàlisi de la Informació per a la Planificació Estratègica. Anàlisi de la mortalitat a Catalunya 2015. Barcelona: Departament de Salut, Generalitat de Catalunya; 2017 [consultado 16 Abr 2018]. Disponible en: [http://observatorisalut.gencat.cat/web/.content/minisite/observatorisalut/osscc\\_dades\\_estadistiques/estat\\_salut\\_estils\\_vida/mortalitat/fixers\\_estatics/analisi\\_mortalitat\\_catalunya\\_2015\\_avanc\\_resultats.pdf](http://observatorisalut.gencat.cat/web/.content/minisite/observatorisalut/osscc_dades_estadistiques/estat_salut_estils_vida/mortalitat/fixers_estatics/analisi_mortalitat_catalunya_2015_avanc_resultats.pdf)
- Prat S, Domínguez-Sampedro P, Koo P, Colilles C, Jiménez-Fàbrega X, Espinosa FL. Un año de registro de traumatismos graves en Cataluña. Análisis de los primeros resultados. *Emergencias* 2014;**26**:267–74.
- Servei Català de la Salut. CatSalut. Instrucció 04/2011. Organització i configuració del model organitzatiu i dispositius per a l'atenció inicial a la persona pacient traumàtica greu. Barcelona: Servei Català de la Salut, Departament de Salut, Generalitat; 2011.
- Prat S, Muñoz-Ortiz L, Navarro S, Koo M, Jiménez-Fàbrega X, Martínez-Cruz O, et al. Indicadores de proceso como herramienta para monitorizar la asistencia al paciente con traumatismo grave en Cataluña. *Emergencias* 2016;**28**:333–9.
- Ringdal K, Coats T, Lefering R, Di Bartolomeo S, Steen PA, Røise O, et al. The Utstein template for uniform reporting of data following major trauma: A joint revision by SCANTEM, TARN, DGU-TR and RITG. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med* 2008;**16**:7.
- CDC. Guidelines for field triage of injured patients: Recommendations of the National Expert Panel on Field Triage. *MMWR*. 2009;**58**(RR-1):1-35.
- Kornbluth J, Bhardwaj F A. Evaluation of coma: A critical appraisal of popular scoring systems. *Neurocrit Care* 2011;**14**:134–43. <http://dx.doi.org/10.1007/s12028-010-39409>
- MacKenzie EJ, Steinwachs DM, Shankar B. Classifying trauma severity based on hospital discharge diagnoses. Validation of an ICD-9CM to AIS-85 conversion table. *Med Care* 1989;**27**:412–22 [consultado 16 Oct 2018]. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2649755>
- Stevenson M, Segui-Gomez M, Lescohier I, Di Scala C, McDonald-Smith G. An overview of the Injury Severity Score and the New Injury Severity Score. *Inj Prev* 2001;**7**:10–3 [consultado 16 Oct 2018]. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11289527>
- Baker SP, O'Neill F B. The Injury Severity Score: An update. *J Trauma* 1976;**16**:882–5 [consultado 16 Oct 2018]. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/994270>
- Kilgo PD, Osler TM, Meredith F W. The worst injury predicts mortality outcome the best: Rethinking the role of multiple injuries in trauma outcome scoring. *J Trauma* 2003;**55**:599–607. <http://dx.doi.org/10.1097/01.TA.0000085721.47738.BD>.
- Sperry JL, Vodovotz Y, Ferrell RE, et al. Racial disparities and sex-based outcomes differences after severe injury. *J Am Coll Surg* 2012;**214**:973–80. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jamcollsurg.2012.02.020>
- Sorenson SB. Gender disparities in injury mortality: Consistent, persistent, and larger than you'd think. *Am J Public Health* 2011;**101**(Suppl 1):S353–8.
- Zarzaur BL, Croce MA, Magnotti LJ, Fabian TC. Identifying life-threatening shock in the older injured patient. An analysis of the National Trauma Data Bank. *J Trauma* 2010;**68**:1134–8. <http://dx.doi.org/10.1097/TA.0b013e3181d87488>
- Dimitriou R, Calori G, Giannoudis F P. Polytrauma in the elderly: Specific considerations and current concepts of management. *Eur J Trauma Emerg Surg* 2011;**37**:539–48. <http://dx.doi.org/10.1007/s00068-011-0137-y>
- De Vries R, Reininga IHF, Pieske O, Lefering R, Moumni M El, Wendt K. Injury mechanisms, patterns and outcomes of older polytrauma patients—An analysis of the Dutch Trauma Registry. *PLoS One*. 2018;**13**:e0190587. doi: 10.1371/journal.pone.0190587.
- Schluter P, Nathens A, Neal M, Goble S, Cameron C, Davey T, et al. Trauma and Injury Severity Score (TRISS) coefficients. 2009 revision. *J Trauma* 2010;**68**:761–70. <http://dx.doi.org/10.1097/TA.0b013e3181d3223b>.
- Champion HR, Sacco WJ, Copes WS, Gann DS, Gennarelli TA, Flanagan F M.E. A revision of the Trauma Score. *J Trauma* 1981;**29**:623–9. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2657085>
- Chico-Fernández M, Llompарт-Pou JA, Sánchez-Casado F M. Mortality prediction using TRISS methodology in the Spanish ICU Trauma Registry (RETRAUCI). *Med Intensiva* 2016;**40**:395–402.
- Mínguez Platero J, García-Bermejo P, Ruiz López JL, Millán Soria J. Manejo del trauma grave en la Comunidad Valenciana. *Emergencias* 2007;**19**:195–200.
- Marina-Martínez L, Sánchez-Casado A, Hortiguera-Martín V, Taberna-Izquierdo MA, Raigal-Caño A, Pedrosa-Guerrero A, et al. "RETRATO" (Registro de TRAuma grave de la provincia de Toledo): visión general y mortalidad. *Med Intensiva* 2010;**34**:379–87. <http://dx.doi.org/10.1016/j.medint.02.002>
- Jove C, Sanchez M, de los Cobos T, Gonzalez B, Menendez P, Gonzalez FF. Politraumatizados atendidos en un servicio de urgencias. Aproximación epidemiológica. *Emergencias* 2000;**12**:156–62.
- Azaldegui Berroeta F, Alberdi Odriozola F, Txoperena Alzugaray G, Arcega Fernández I, Romo Jiménez E, Trabanco Morán S. Estudio epidemiológico autopsico de 784 fallecimientos por traumatismo. Proyecto POLIGUITANIA. *Med Intensiva* 2002;**26**:491–500.
- García M, Navarrete P, Navarrete I, Muñoz A, Rincon MD, Jimenez JM, et al. Características epidemiológicas y clínicas de los traumatismos severos en Andalucía. Estudio multicéntrico GITAN. *Med Intensiva* 2004;**28**:449–56.
- Serracant A, Montmany S, Llaquet H, Rebasa P, Campos A, Navarro F S. Registro prospectivo en politraumatismos graves. Análisis de 1200 pacientes. *Cir Esp* 2016;**94**:16–21.
- Belzunegui T, Gradín C, Fortún M, Cabodevilla A, Barbachano A, Sanz JA. Major trauma registry of Navarre (Spain): The accuracy of different survival prediction models. *Am J Emerg Med* 2013;**31**:1382–8. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ajem.2013.06.026>