

ORIGINAL

Paciente politraumático con fractura de pelvis: factores y lesiones asociados a la mortalidad

Fernando Martínez¹, Núria Alegret¹, Federico Carol¹, M. Jesús Laso¹, Juanjo Zancajo¹, Esteban García¹, Vanesa Ros²

Objetivo. El principal objetivo de este estudio es identificar aquellos factores demográficos, clínicos, analíticos o lesiones asociadas relacionados con la mortalidad a 30 días.

Método. Estudio observacional con recogida prospectiva de datos de pacientes politraumáticos (PPT) con fractura de pelvis (FP) asociada entre enero de 2009 y enero de 2017. Se recogieron variables demográficas, clínicas y analíticas a la llegada al servicio de urgencias, tipo de fractura pélvica, procedimientos terapéuticos, lesiones asociadas y mortalidad a los 30 días. Se realizó un análisis de asociación uni y multivariable.

Resultados. Se atendieron 2.061 PPT, de ellos 118 presentaban FP. La mortalidad a los 30 días fue del 12,7% (15 PPT). El 23,7% ingresaron con una presión arterial sistólica \leq 90 mmHg, el 41,52% con frecuencia cardíaca $>$ 100 lpm, 67,6% con lactacidemia \geq 20 mg/dl y el 26,3% con un exceso de base (EB) \leq -6. El *Injury Severity Score* medio fue de 20 puntos. Requhirieron angiembolización el 80,6% y *packing* preperitoneal el 3,4%. Las principales lesiones asociadas fueron: fracturas costales (35,6%), hemo-neumotórax (31,3%), lesiones de raquis (35,6%) y traumatismo craneoencefálico (30%). Los factores independientes asociados a la mortalidad fueron: la edad, el sexo femenino, las fracturas complejas (Tile C), un lactato \geq 20 mg/dL, un EB \leq -6 y la asociación a perforación intestinal.

Conclusiones. Se identifican 6 factores independientes relacionados con la mortalidad a 30 días de los PPT con FP.

Palabras clave: Fractura pelviana. Politrauma. Angiografía. Huesos pélvicos. Determinantes de mortalidad.

Pelvic fracture in the patient with multiple injuries: factors and lesions associated with mortality

Background and objective. The main objective of this study was to identify demographic, clinical, analytical factors or injuries associated with 30-day mortality in patients with pelvic fractures.

Methods. Prospective observational study of patients with multiple injuries including pelvic fractures between January 2009 and January 2017. We recorded demographic, clinical, and laboratory data on arrival at the emergency department; type of pelvic fracture; treatments; associated lesions; and 30-day mortality. Univariable and multivariable models were used to analyze the data.

Results. A total of 2061 multiple-injury patients were attended; 118 had pelvic fractures. Fifteen of the patients with pelvic fractures (12.7%) died within 30 days. Arterial blood pressure on admission was less than 90 mm Hg in 23.7%, heart rate was over 100 beats per minute in 41.52%, lactic acid level was 20 mg/dL or higher in 67.6%, and base excess of -6 or less was recorded for 26.3%. The mean Injury Severity Score was 20 points. Angiographic embolization was required in 80.6% and preperitoneal packing in 3.4%. The main associated lesions were rib fractures (35.6%), hemo-pneumothorax (31.3%), spinal injuries (35.6%), and head injuries (30%).

Conclusions. The 6 independent variables associated with risk of death in multiple-injury patients with pelvic fractures are age, female sex, complex fractures (Tile type C), lactic acid level of 20 mg/dL or more, base excess of -6 or less, and bowel perforation.

Keywords: Pelvic fracture. Multiple trauma. Angiography. Pelvic bones. Mortality: risk factors.

Introducción

El traumatismo pélvico presenta una incidencia anual de 23 personas por cada 100.000 habitantes y suele ser secundario a un traumatismo cerrado de alta energía, especialmente causado por colisiones entre vehículos o precipitaciones^{1,4}. Por su parte, las fracturas de pelvis (FP) representan entre un 3% y un 8% de todas las lesiones esqueléticas^{1,2}. Los pacientes con FP suelen

ser jóvenes y presentar, además, múltiples lesiones asociadas, con un *Injury Severity Score* (ISS) también elevado ($>$ 24 puntos)¹⁻³. Se asocian a una tasa de mortalidad entre el 19% y el 33%, aunque esta puede ser más elevada en los ancianos, cuando existe traumatismo torácico asociado o una inestabilidad hemodinámica; llegando a presentar en estos casos una mortalidad del 40-60%⁵. La mortalidad de la FP varía de forma sustancial según la gravedad de la fractura y de las lesiones asociadas, y la

Filiación de los autores:

¹Servicio de Anestesiología y Reanimación, Corporación Sanitaria Parc Taulí, Sabadell, España.

²Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología, Corporación Sanitaria Parc Taulí, Sabadell, España.

Contribución de los autores:

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

Autor para correspondencia:

Fernando Martínez López
Servicio de Anestesiología y Reanimación
Corporación Sanitaria Universitaria Parc Taulí
C/ Parc Taulí, 1
08208 Sabadell, Barcelona, España

Correo electrónico:

fmartinezlo1969@gmail.com

Información del artículo:

Recibido: 7-7-2017
Aceptado: 30-8-2017
Online: 23-11-2017

Editor responsable:

Agustín Julián-Jiménez, MD, PhD.

Premio previo:

A la mejor Comunicación Oral y Premio CEEA XIII Congreso de la "Societat Catalana d'Anestesiologia, Reanimació i Tractament del Dolor" (SCARTD). Barcelona. Noviembre de 2016. Título: "Embolización arterial como parte del control de la hemorragia pélvica traumática: análisis del registro de fracturas pélvicas de paciente politraumático en un hospital de referencia".

exanguinación es la principal causa de muerte en las primeras 24 horas. La mortalidad tardía se debe principalmente a fallo multiorgánico o a las lesiones asociadas, especialmente el traumatismo craneoencefálico (TCE)¹⁻⁵.

Los pacientes politraumáticos (PPT) deben tener un manejo integrado con un enfoque multidisciplinar¹. En la FP este enfoque es crucial para coordinar de forma efectiva la reanimación, el control del sangrado y el manejo de las fracturas óseas, especialmente en las primeras horas tras el traumatismo¹.

El manejo de las FP es complejo. Así, desde una perspectiva quirúrgica el control de la hemorragia asociada es dificultoso. En la mayoría de pacientes la fuente del sangrado pélvico proviene de la ruptura del plexo venoso presacro y de los extremos de las fracturas óseas con lesiones arteriales asociadas en un 10-15% de los casos^{4,5}. El tratamiento de la FP ha evolucionado notablemente en las últimas décadas con una mejora de los resultados debido a las actuales herramientas diagnósticas y terapéuticas¹. En 1972, Margolies *et al.*⁶ describieron por primera vez la angioembolización (AE) pélvica como alternativa efectiva al manejo quirúrgico de la hemorragia retroperitoneal. En 1995, Pohlemann presentó como alternativa para el control del sangrado masivo, el *packing* preperitoneal (PPP)⁷. Los continuos avances en la atención prehospitalaria, en el manejo del *shock* hemorrágico y en los procedimientos quirúrgicos han conseguido una disminución de la morbimortalidad asociada a la FP³. El principal objetivo de nuestro trabajo es identificar aquellos factores demográficos, clínicos, analíticos y lesiones asociadas relacionados con la mortalidad en el entorno intrahospitalario de los PPT con FP asociada.

Método

Estudio observacional con una recogida prospectiva de datos entre enero de 2009 y enero de 2017 que in-

cluyó a todos los pacientes atendidos en el servicio de urgencias de la Corporación Sanitaria Parc Taulí de Sabadell tras sufrir un politraumatismo grave y con FP asociada. Fueron excluidos aquellos PPT que ingresaron en parada cardiorrespiratoria (PCR).

A partir de noviembre de 2011 se implantó en Cataluña el "Código PPT", quedando definidas las prioridades de activación como se muestra en la Figura 1. En nuestro estudio se han recogido las prioridades 0 y 1 para pacientes atendidos tras la implantación del código, para fechas anteriores nos basamos en los mismos criterios. La clasificación de las FP se ha realizado según los criterios de Tile, considerando: Tile A para fracturas estables, Tile B para fracturas parcialmente estables y Tile C para fracturas completamente inestables. El algoritmo terapéutico utilizado se presenta en la Figura 2 y es el protocolizado en nuestro centro para los pacientes con sospecha de FP ya desde 2009.

Se analizaron las siguientes variables: sexo, edad, mecanismo lesional, índice de gravedad del traumatismo o el ISS, frecuencia cardíaca (FC) y presión arterial sistólica (PAS) a la llegada al servicio de urgencias, datos analíticos iniciales como exceso de base (EB) y lactacidemia, tipo de fractura pélvica según la clasificación de Tile, lesiones asociadas, opciones terapéuticas y mortalidad a los 30 días.

El análisis estadístico se ha realizado mediante el programa SPSS software® (versión 23.0). Se utilizó un análisis mediante ji cuadrado de Pearson para la comparación de variables cualitativas y para la comparación de variables cuantitativas se ha realizado el análisis con T de Student. Para la estimación del riesgo de fallecimiento se ha calculado la *odds ratio* (OR) y su intervalo de confianza (IC) al 95%. Para establecer la asociación entre variables se desarrolló un modelo multivariante de regresión logística con la variable mortalidad, la variable de interacción se ha dejado en la ecuación final en caso de presentar significación estadística. Se define la signi-

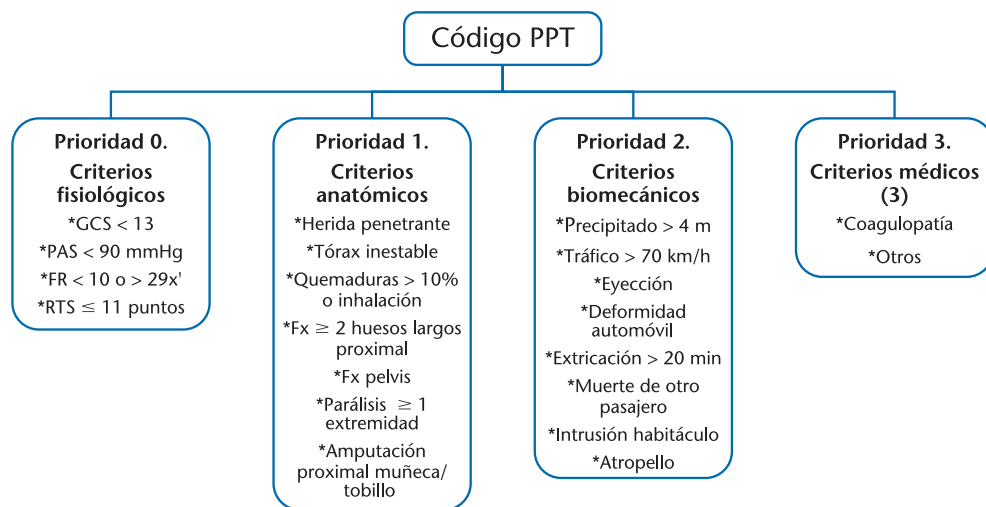


Figura 1. Código PPT. Fuente: CatSalut. Instrucción 04/2011, Ordenación y configuración del modelo organizativo y dispositivos para la atención inicial a la persona paciente traumático grave. PPT: paciente politraumático; GSC: *Glasgow coma scale*; PAS: presión arterial sistólica; FR: frecuencia respiratoria; RTS: *revised trauma score*; FX: fractura.

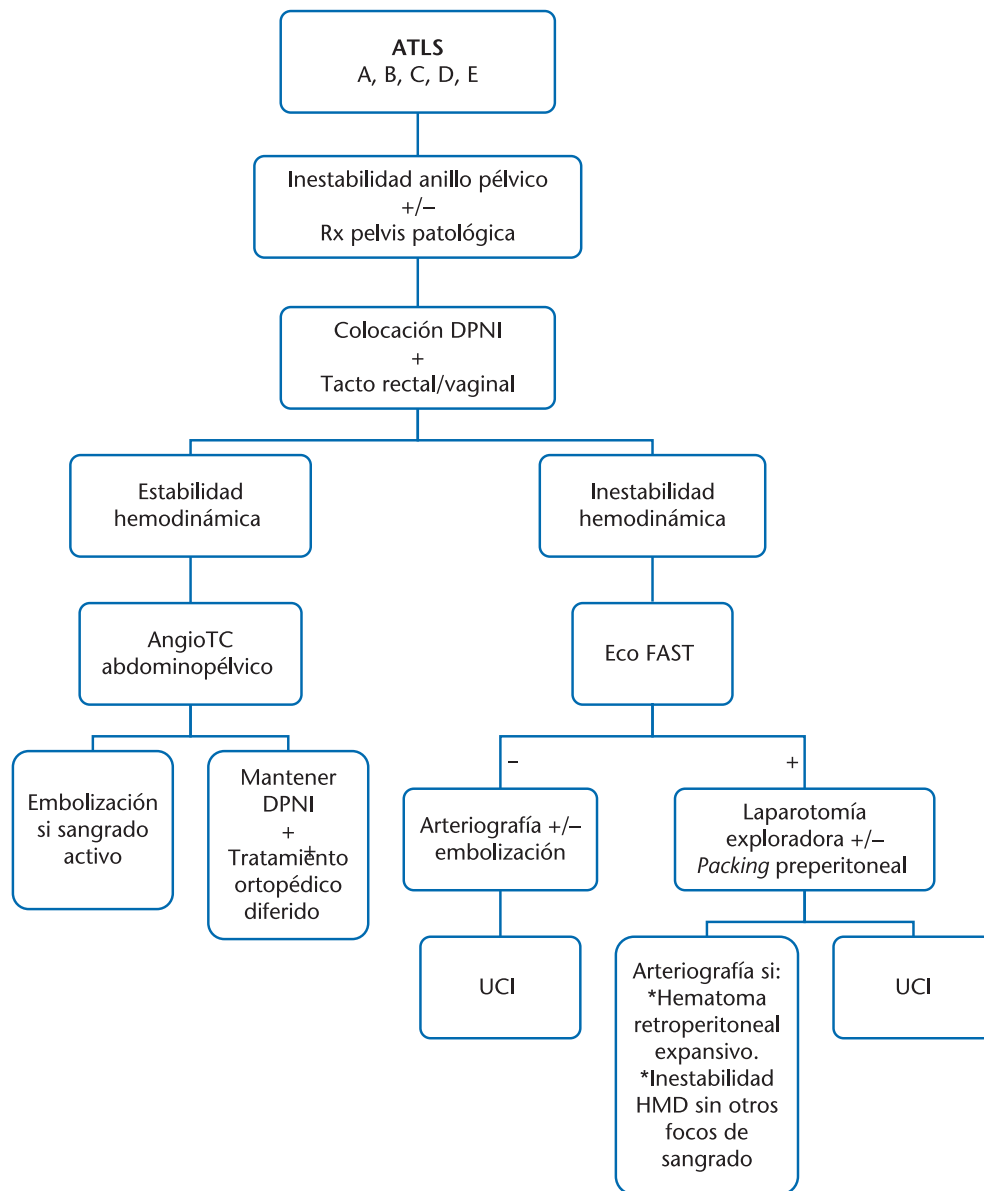


Figura 2. Algoritmo terapéutico para fractura de pelvis. Corporación Sanitaria Parc Taulí, Sabadell. ATLS: *Advanced Trauma Life Support*; Rx: radiografía; DPNI: dispositivo pélvico no invasivo; AngioTC: angiotomografía axial computarizada; UCI: unidad de cuidados intensivos; HMD: hemodinámicamente.

ficación estadística como $p < 0,05$. El estudio fue aceptado por el Comité de Ética e Investigación Clínica (CEIC) de la Corporación Sanitaria Universitaria Parc Taulí con el número de referencia 2016563.

Resultados

Durante los 8 años de periodo de estudio, un total de 2.061 PPT fueron atendidos en nuestro centro, de los que 935 cumplían criterios de gravedad, y el 12,6% (118 casos) presentaban FP asociada. La edad media era de 45,5 años (DE 19,3) con un rango entre 14-90 años. Un 64,4% (76) eran varones. Los mecanismos lesionales relacionados fueron: accidentes de tráfico 39,9% (46),

atropello 8,5% (10), precipitación 41,5% (49), caída casual 3,4% (4), agresión 2,5% (3), electrocución 0,8% (1) y otros 3,4% (5). Presentaron un ISS medio de 20 (DE 14). Los datos clínicos al ingreso se incluyen en la Tabla 1. A la llegada del paciente al servicio de urgencias, el 23,7% (28) presentaban una PAS ≤ 90 mmHg, y el 41,5% (49) una FC > 100 lpm.

En la analítica inicial destacaba un EB < -6 en el 26,3% (31) y una concentración de lactato ≥ 20 mg/dL en el 67,6% (78) de pacientes. En cuanto a los tipos de fracturas, se clasificaron como Tile A en el 39% de pacientes (46), Tile B en un 18,6% (22), y Tile C en el 42,4% restante (50). Las lesiones asociadas se incluyen en la Tabla 2.

En cuanto al tratamiento, un 30,5% de pacientes (36) fueron candidatos a arteriografía, requiriendo AE el

Tabla 1. Variables clínicas iniciales

Variable	Media	DE
Injury Severity Score (puntos)	20,19	14,5
Leve (1-14): 54 casos (45,8%)		
Moderado (15-24): 24 casos (20,3%)		
Grave (> 24): 40 casos (33,9%)		
Presión arterial sistólica inicial (mmHg)	111,12	26,05
Frecuencia cardíaca inicial (lpm)	95,5	22,34
Exceso de base inicial (mEq/L)	-3,5	5,42
Lactato inicial (mg/dL)	35,31	30,7

80,6% (29), mientras que el 3,4% de pacientes (4) requirió PPP.

La mortalidad a los 30 días fue del 12,7% (15). Las causas de mortalidad fueron atribuidas a: *shock* hemorrágico el 73,3% (11), fallo multiorgánico el 6,7% (1), TCE el 6,7% (1) y otros mecanismos el 13,3% (2). Se realizó un análisis crudo de asociación de las variables iniciales con la mortalidad (Tabla 3), así como con las lesiones asociadas (Figura 3). Tras aplicar un modelo multivariante de regresión logística se identificaron las variables independientes predictoras de mortalidad como: el sexo femenino con OR 13,0 [IC 95%: 2,0-84,5; $p = 0,007$], la edad con OR 1,1 [IC 95%: 1,0-1,1; $p = 0,002$], fractura tipo Tile C con OR 10,6 [IC 95%: 1,4-77,4; $p = 0,020$], un EB ≤ -6 con OR 43,5 [IC 95%: 5,5-345,1; $p < 0,001$] y la perforación intestinal asociada con OR 28,6 [IC 95%: 1,4-567,9; $p = 0,028$].

Discusión

Nuestro estudio revisa parámetros demográficos, clínicos y analíticos, así como las lesiones asociadas a la mortalidad tras una FP en un grupo de pacientes que

Tabla 2. Lesiones asociadas

Variable	n (%)
Traumatismo craneoencefálico	36 (30)
Fractura costal	42 (35,6)
Hemo/neumotórax	37 (31,3)
Contusión pulmonar	16 (13,6)
Lesión hepática	19 (16,1)
Lesión esplénica	6 (5)
Perforación víscera hueca	4 (3,45)
Lesión renal	7 (5,9)
Lesión vesical	2 (1,7)
Lesión raquídis	42 (35,6)
Extremidades superiores	15 (12,7)
Extremidades inferiores	25 (21,2)
Lesión vascular	1 (0,8)

recibe un manejo homogéneo según el algoritmo terapéutico implantado en nuestro centro; un hospital universitario de tercer nivel de referencia para la atención del PPT en un área de 930.000 habitantes. La mortalidad fue del 12,5%, ligeramente inferior a la de otros grupos⁸⁻¹⁰. Una vez analizadas las variables asociadas a la mortalidad en nuestra serie, encontramos relaciones significativas con los mecanismos lesionales de precipitación y del atropello. Estos son indicativos de la cinética del traumatismo. Algunos trabajos afirman incluso que la fuente de sangrado puede determinarse por dicho mecanismo en pacientes con FP¹¹.

En cuanto a la asociación de la mortalidad con las variables demográficas, destaca la asociación significativa tanto en el análisis univariante como el multivariante con el sexo femenino, no identificada en estudios previos. Cabe destacar que el 90% de mujeres fallecidas presentaban el atropello o la precipitación como mecanismos lesionales. Pese al limitado tamaño de la muestra de nuestro trabajo creemos que deberemos considerar esta

Tabla 3. Variables iniciales en relación con la mortalidad

	Supervivientes N = 103 n (%)	Fallecidos N = 15 n (%)	p	Odds ratio (IC 95%)
Mecanismo lesional			0,010	
Accidente tráfico	45 (43,7)	1 (6,7)		Referencia
Precipitado	39 (37,9)	10 (66,7)		11,5 (1,4-94,2)
Caída casual	4 (3,9)	0 (0)		No aplicable
Atropello	7 (6,8)	3 (20,0)		19,3 (1,8-212,4)
Agresión arma de fuego	1 (1,0)	0 (0)		No aplicable
Agresión arma blanca	2 (1,9)	0 (0)		No aplicable
Electrocución	0 (0)	1 (6,7)		No aplicable
Otros	5 (4,9)	0 (0)		No aplicable
Necesidad de embolización	21 (20,4)	8 (53,3)	0,006	4,5 (1,5-13,7)
Necesidad de <i>packing</i>	3 (2,9)	1 (6,7)	0,054	2,4 (0,2-24,5)
Tile			0,021	
A	42 (40,8)	4 (26,7)		Referencia
B	22 (21,4)	0 (0)		No aplicable
C	39 (37,9)	11 (73,3)		3,0 (0,9-10,1)
Injury Severity Score			< 0,001	
Leve	54 (52,4)	0 (0)		No aplicable
Moderado	23 (22,3)	1 (6,7)		Referencia
Grave	26 (25,2)	14 (93,3)		12,4 (1,5-101,6)
Frecuencia cardíaca > 100 lpm	39 (37,9)	10 (66,7)	0,034	3,3 (1,0-10,3)
Presión arterial sistólica \leq 90 mmHg	22 (21,4)	6 (40,0)	0,113	2,5 (0,8-7,6)
Lactato \geq 20 mg/dL	65 (62,1)	15 (100)	0,004	No aplicable
Exceso de base \leq -6 mEq/L	19 (18,4)	12 (80,0)	< 0,001	17,7 (4,5-68,9)
Sexo femenino	33 (32,0)	9 (60,0)	0,035	3,2 (1,0-9,7)

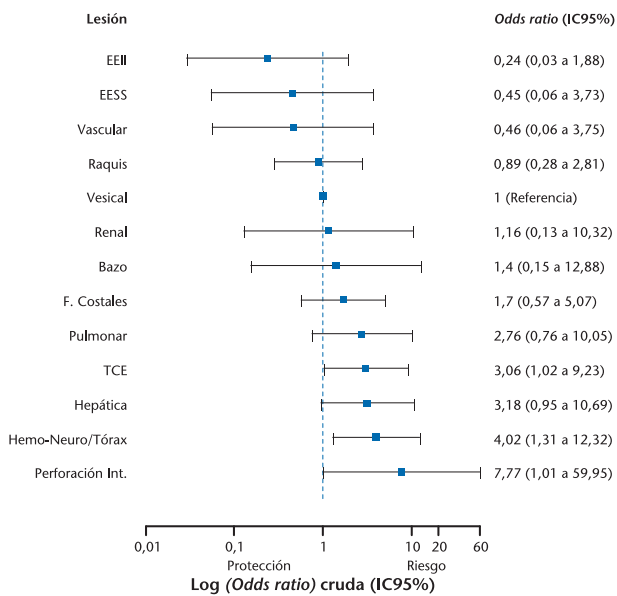


Figura 3. Lesiones asociadas a la mortalidad.

IC: Intervalo de confianza; EElI: extremidades inferiores; EESs: extremidades superiores; F: fracturas; TCE: traumatismo craneoencefálico; Int.: intestinal.

variable e incluso desarrollar en el futuro trabajos específicos para aportar más datos a este hallazgo. La edad también se ha encontrado como factor de riesgo independiente en el análisis multivariante, incrementándose el riesgo de mortalidad con cada año de envejecimiento. En la misma línea, trabajos específicos que analizan las FP también encuentran esta asociación^{6,8,10-12}, atribuyéndose a la reducción de la reserva homeostática y al descenso en la resistencia a factores de estrés en la población anciana^{8,9}. Por el contrario, otros trabajos que estudian los efectos de la edad avanzada en el resultado final del PPT no han encontrado diferencias significativas¹⁵.

En cuanto a los indicadores de gravedad que se analizaron, resultaron significativos el tipo de FP y el ISS elevado. En lo referente al tipo de FP, aunque el tipo de lesión es relevante¹⁶, no es definitivo, ya que tiene un mayor peso la situación clínica del paciente^{11,13,17}. En nuestra serie, las fracturas Tile C son factor de riesgo independiente asociado a la mortalidad según el análisis multivariante. Otros autores^{8,10,18} también encuentran relación significativa con el tipo de fractura pese a que utilizan otras clasificaciones como el AIS (*Abbreviated Injury Scale*)⁷, la clasificación de Jones¹⁸ o la clasificación de Denis y Letournel¹⁹ para determinar la gravedad de la FP. El grupo de Khurana *et al.*¹⁹ afirma incluso que la clasificación de las lesiones osteoligamentosas nos permitirá anticipar el grado de hemorragia asociado y adaptar el manejo clínico de forma acorde. Por otra parte, coincidiendo con la literatura, los indicadores de gravedad como el ISS > 24 también se encuentran asociados a la mortalidad^{9,12-14,20,21}, y este parámetro es indicativo de la asociación de otras lesiones o de la gravedad de la propia FP. Algunos estudios afirman que el ISS es el predictor de mortalidad más importante en pacientes con FP, restando importan-

cia al tipo de fractura²⁰. En nuestro caso no podemos realizar tal afirmación, puesto que es el tipo de fractura y no el ISS el indicador que presenta significación estadística en el análisis multivariante.

En cuanto a la clínica inicial, si bien otros grupos encuentran correlación entre mortalidad e hipotensión arterial inicial^{8,9,12,14,21}, en nuestro caso no es así. Al contrario, llama la atención la relación significativa con la taquicardia. Esta variable no se encuentra documentada en la gran mayoría de trabajos, probablemente porque no forma parte del principal índice fisiológico de gravedad en la atención inicial al PPT, el Revised Trauma Score (RTS). En nuestro grupo, tomando como referencia el ATLS® (*Advanced Trauma Life Support*)²², consideramos la taquicardia (FC > 100 lpm) uno de los mecanismos compensadores iniciales en el *shock* hemorrágico. Confiar en la PAS como indicador del estado de *shock* puede causar demora en su reconocimiento²². Consideramos que el manejo precoz y efectivo realizado por el sistema de emergencias médicas en nuestro medio podría justificar nuestros hallazgos. Por otra parte, y teniendo en cuenta los resultados de otros trabajos, nos parece relevante mencionar el potencial interés del cálculo del índice de *shock* (IS) puesto que al valorar la relación entre la FC y la PAS podría aportar datos de interés a la valoración inicial de estos pacientes²³⁻²⁵. En cuanto a los parámetros analíticos iniciales relacionados con la mortalidad, destacan el EB ≥ 6 y el lactato ≥ 20 mg/dl, ambos considerados marcadores tempranos de metabolismo anaerobio. El 100% de los 15 casos con FP que fallecieron tenían una lactacidemia ≥ 20 mg/dl. En el caso del PPT con FP se consideran estos hallazgos como consecuencia de la hipoxia tisular secundaria a *shock* hemorrágico, lo que ha sido relacionado con la mortalidad por numerosos trabajos^{26,27}. Otras publicaciones consideran incluso el lactato inicial como variable biológica a incluir en los nuevos sistemas de clasificación de gravedad en la valoración inicial al PPT²⁸. Hay datos que muestran que el EB es un excelente indicador a la hora de identificar aquellos PPT con inestabilidad hemodinámica, alteraciones metabólicas y coagulopatía, así como su relación con una elevada mortalidad asociada²⁹. Por ello, se considera la evolución de este parámetro una excelente guía para el manejo de la hipoxia tisular secundaria a traumatismo o hemorragia²⁹. En nuestro caso también resulta un parámetro con significación estadística en el análisis multivariante.

Cuando valoramos la relación de las lesiones asociadas en nuestra revisión, al igual que en otros estudios, el traumatismo torácico es la lesión asociada más frecuente seguido de las lesiones de raquis y TCE^{8,9,30}. Tras el análisis univariante se objetivó que entre las lesiones asociadas que aumentan de forma significativa la mortalidad, se encuentran el TCE y las lesiones derivadas del traumatismo torácico descritas también por el grupo de Ooi *et al.*⁸. Nuestro trabajo muestra también asociación con la perforación intestinal y la lesión hepática, si bien esta última ha sido descrita como la lesión intraabdominal más frecuente por otros grupos⁹, no se había demostrado previamente asociación con la mor-

alidad. Tras el análisis multivariante, la única lesión asociada con significación estadística a la mortalidad es la perforación intestinal, pero dado su IC precisaría de un mayor número de pacientes incluidos en la regresión para ser corroborada. Por último, cabe destacar que todas las lesiones asociadas contribuirán al aumento del ISS y algunas de ellas contribuirán de forma sumatoria al *shock* hemorrágico, que es la principal causa de mortalidad en dichos pacientes tanto si es de fuentes pélvicas como extrapélvicas^{31,32}.

En lo referente a las opciones terapéuticas empleadas, cabe destacar que existe una asociación estadísticamente significativa entre los pacientes que requieren AE y la mortalidad. En el caso de pacientes que requieren PPP, la asociación no llega a ser significativa ($p = 0,054$). Otros grupos sí han encontrado una relación significativa entre mortalidad y PPP³³, pero en cambio no hemos encontrado publicadas referencias sobre AE y mortalidad en FP.

Como limitaciones del estudio, cabe destacar como la más importante el escaso tamaño de la muestra. La baja incidencia de mortalidad asociada (15 de 118 pacientes) resta fortaleza estadística al análisis multivariante. Serán necesarios estudios, probablemente multicéntricos, que incluyan mayor número de fallecimientos para confirmar las asociaciones anteriormente expuestas. Por otra parte, tal y como se señaló, no se incluyeron en el estudio los pacientes que ingresaron con PCR en el servicio de urgencias.

En la actualidad, la mortalidad asociada a FP es inaceptablemente elevada³⁴. Los principios del manejo inicial de la FP deben centrarse en la reanimación, estabilización externa de la pelvis, el control de la hemorragia mediante AE y PPP y el tratamiento de lesiones asociadas⁵. Por ello, es crucial que cada centro cuente con un equipo multidisciplinar capaz de hacerse cargo de estos pacientes y que a su vez siga un algoritmo terapéutico propio y que se adapte a sus características, especialmente en lo referente a los recursos humanos y técnicos disponibles^{1,33,35,36}. De la misma forma, son esenciales la implementación de sistemas y medidas de mejora en la atención extrahospitalaria de dichos pacientes³⁷.

En la implantación de dichos protocolos, deberemos tener en cuenta los factores que tienen mayor asociación con la mortalidad y que son a los que, por tanto, deberíamos prestar mayor atención. En primer lugar, deben destacar aquellos que se presentan como factores de riesgo independientes tales como: la edad, el sexo femenino, las fracturas complejas (Tile C), el $EB \leq -6$ y la asociación a perforación intestinal. Existen también otras asociaciones relevantes, entre las que encontramos el mecanismo lesional (atropello y precipitación), índices de gravedad como el ISS elevado, parámetros clínicos como la taquicardia, analíticos como la lactacidemia y las lesiones asociadas como el TCE, el traumatismo torácico y las lesiones hepáticas que contribuirán al aumento de la gravedad y al *shock* hemorrágico asociado. Estos parámetros deben tenerse en cuenta en la realización de protocolos de atención al PPT con FP con el objetivo de reducir la mortalidad asociada.

En resumen y como conclusiones, cabe decir que la inestabilidad hemodinámica y las lesiones asociadas son las causas principales de mortalidad en los PPT con FP. Los principales factores independientes asociados a la mortalidad son la edad, el sexo femenino, las fracturas complejas (Tile C), un lactato ≥ 20 mg/dL, un $EB \leq -6$ y la asociación a perforación intestinal.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflictos de intereses en relación al presente artículo.

Financiación

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

Responsabilidades éticas

El estudio fue evaluado y aprobado por el Comité de Ética e Investigación Clínica (CEIC) de la Corporación Sanitaria Universitaria Parc Tauli con el número de referencia 2016563.

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

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

Bibliografía

- Coccolini F, Stahel PF, Montori G, Bliff W, Horer T, Cartena F, et al. Pelvic trauma: WSES classification and guidelines. *World J Emerg Surg.* 2017;12:5.
- Hauschild O, Strohm PC, Culemann U, Pohlemann T, Suedkamp N, Koestler W, et al. Mortality in patients with pelvic fractures: results from the German pelvic injury register. *J Trauma.* 2008;64:449-55.
- Wong JM-L, Bucknill A. Fractures of the pelvic ring. *Injury.* 2017;48:795-802.
- Salcedo ES, Brown IE, Corwin MT, Galante JM. Pelvic angioembolization in trauma - Indications and outcomes. *Int J Surg.* 2016;33:231-6.
- Filiberto DM, Fox AD. Preperitoneal pelvic packing: Technique and outcomes. *Int J Surg.* 2016;33:222-4.
- Margolies MN, Ring EJ, Waltman AC, Kerr WS, Baum S. Arteriography in the management of hemorrhage from pelvic fractures. *N Engl J Med.* 1972;287:317-21.
- Pohlemann T, Gansslen A, Bosch U, Tscherner H. Thetechnique of packing for control of hemorrhage in complex pelvic fractures. *Tech Orthop.* 1995;9:267-70.
- Ooi CK, Goh HK, Tay SY, Phua DH. Patients with pelvic fracture: what factors are associated with mortality? *Int J Emerg Med.* 2010;3:299-304.
- Sánchez-Tocino JM, Turégano-Fuentes F, Pérez-Díaz D, Sanz-Sánchez M, Lago-Oliver J, Zorrilla-Ortúzar J, et al. [Severe pelvic fractures, associated injuries and hemodynamic instability: incidence, management and outcome in our center]. *Cir Esp.* 2007;81:316-23.
- Corrêa WO, Batista VGR, Cavalcante Júnior EF, Fernandes MP, Fortes R, Ruiz GZ, et al. Predictores de mortalidade em pacientes com fratura de pelve por trauma contuso. *Rev Col Bras Cir.* 2017;44:222-30.
- Montmany S, Rebaso P, Luna A, Hidalgo JM, Cánovas G, Navarro S. Origen de la hemorragia en pacientes politraumatizados con fratura de pelvis e inestabilidad hemodinámica. *Cir Esp.* 2015;93:450-4.
- Arroyo W, Nelson KJ, Belmont PJ, Bader JO, Schoenfeld AJ. Pelvic trauma: What are the predictors of mortality and cardiac, venous thrombo-embolic and infectious complications following injury? *Injury.* 2013;44:1745-9.

- 13 Smith W, Williams A, Agudelo J, Shannon M, Morgan S, Stahel P, et al. Early Predictors of Mortality in Hemodynamically Unstable Pelvis Fractures. *J Orthop Trauma*. 2007;21:31-7.
- 14 O'Sullivan REM, White TO, Keating JF. Major pelvic fractures: Identification of patients at high risk. *J Bone Joint Surg Br*. 2005;87-B:530-3.
- 15 Frizis C, Papadopoulos A, Akritidis G, Frizis R-H, Sougkas I, Chatzitheoharis G. Multiple Trauma in Young and Elderly: Are There Any Differences? *Eur J Trauma Emerg Surg*. 2008;34:255-60.
- 16 Ruatti S, Guillot S, Brun J, Thony F, Bouzart P, Payen JF, et al. Which pelvic ring fractures are potentially lethal? *Injury*. 2015;46:1059-63.
- 17 Poole G V, Ward EF. Causes of mortality in patients with pelvic fractures. *Orthopedics*. 1994;17:691-6.
- 18 Giordano V, Koch HA, Gasparini S, Serrão de Souza F, Labronici PJ, do Amaral NP. Open Pelvic Fractures: Review of 30 Cases. *Open Orthop J*. 2016;10:772-8.
- 19 Khurana B, Sheehan SE, Sodickson AD, Weaver MJ. Pelvic Ring Fractures: What the Orthopedic Surgeon Wants to Know. *Radio Graphics*. 2014;34:1317-33.
- 20 Lunsjo K, Tadros A, Hauggaard A, Blomgren R, Kopke J, Abu-Zidan FM. Associated injuries and not fracture instability predict mortality in pelvic fractures: a prospective study of 100 patients. *J Trauma*. 2007;62:687-91.
- 21 Starr AJ, Griffin DR, Reinert CM, Frawley WH, Walker J, Whitlock SN, et al. Pelvic ring disruptions: prediction of associated injuries, transfusion requirement, pelvic arteriography, complications, and mortality. *J Orthop Trauma*. 2002;16:553-61.
- 22 Fildes J, Meredith JW. Shock. En: *Comité de Trauma del Colegio Americano de Cirujanos. ATLS. Soporte Vital Avanzado En Trauma Para Médicos*. Chicago: American College of Surgeons; 2008. pp. 59-91.
- 23 Terceros-Almanza LJ, García-Fuentes C, Bermejo-Aznárez S, Prieto-del Portillo IJ, Mudarra-Roche C, Saez-de la Fuente J, et al. Predicción de hemorragia masiva. Índice de shock e índice de shock modificado. *Med Intensiva*. 2017. (En prensa).
- 24 Fröhlich M, Driessen A, Böhmer A, Nienaber U, Iggressa A, Probst C, et al. Is the shock index based classification of hypovolemic shock applicable in multiple injured patients with severe traumatic brain injury?—an analysis of the TraumaRegister DGU®. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*. 2016;24:148.
- 25 Haider AA, Azim A, Rhee P, Kulvatnyou N, Ibraheem K, Tang A, et al. Substituting systolic blood pressure with shock index in the National Trauma Triage Protocol. *J Trauma Acute Care Surg*. 2016;81:1136-41.
- 26 Callaway DW, Shapiro NI, Donnino MW, Baker C, Rosen CL. Serum lactate and base deficit as predictors of mortality in normotensive elderly blunt trauma patients. *J Trauma*. 2009;66:1040-4.
- 27 Ouellet J-F, Roberts DJ, Tiruta C, Kirkpatrick AW, Mercado M, Trottier V, et al. Admission base deficit and lactate levels in Canadian patients with blunt trauma. *J Trauma Acute Care Surg*. 2012;72:1532-5.
- 28 Raux M, Le Manach Y, Gauss T, Baumgarten R, Hamada S, Harrois A, et al. Comparison of the Prognostic Significance of Initial Blood Lactate and Base Deficit in Trauma Patients. *Anesthesiology*. 2017;126:522-33.
- 29 Rixen D, Raum M, Bouillon B, Lefering R, Neugebauer E, Arbeitsgemeinschaft "Polytrauma" of the Deutsche Gesellschaft für Unfallchirurgie. Base deficit development and its prognostic significance in posttrauma critical illness: an analysis by the trauma registry of the Deutsche Gesellschaft für Unfallchirurgie. *Shock*. 2001;15:83-9.
- 30 Gurevitz S, Bender B, Tytiun Y, Velkes S, Salai M, Stein M. The role of pelvic fractures in the course of treatment and outcome of trauma patients. *Isr Med Assoc J*. 2005;7:623-6.
- 31 Pape H-C, Giannoudis P V, Krettek C, Trentz O. Timing of fixation of major fractures in blunt polytrauma: role of conventional indicators in clinical decision making. *J Orthop Trauma*. 2005;19:551-62.
- 32 Tosounidis TI, Giannoudis PV. Pelvic fractures presenting with haemodynamic instability: treatment options and outcomes. *Surgeon*. 2013;11:344-51.
- 33 Cheng M, Cheung M-T, Lee K-Y, Lee K-B, Chan S-C, Wu A-C, et al. Improvement in institutional protocols leads to decreased mortality in patients with haemodynamically unstable pelvic fractures. *Emerg Med J*. 2015;32:214-20.
- 34 Burkhardt M, Kristen A, Culemann U, Koehler D, Hirsting T, Holstein JH, et al. Pelvic fracture in multiple trauma: Are we still up-to-date with massive fluid resuscitation? *Injury*. 2014;45:S70-S75.
- 35 Ip KC, Lee KB. Standardised Multidisciplinary Protocol for Haemodynamically Unstable Pelvic Fractures. *J Orthop Surg*. 2014;22:177-80.
- 36 Shafi S, Barnes SA, Rayan N, Kudyakov R, Foreman M, Crver HG, et al. Compliance with Recommended Care at Trauma Centers: Association with Patient Outcomes. *J Am Coll Surg*. 2014;219:189-98.
- 37 Navarro S, Koo M, Orrego C, Muñoz-Vives JM, Riveiro M, Montmany S, et al. [Study on the improvement of trauma patient care: TRAUMACAT project]. *Med Clin (Barc)*. 2014;143(Supl 1):25-31.