

ORIGINAL

Valoración de parámetros clínicos del paciente politraumatizado como predictores del gasto hospitalario y de su distribución



I. Auñón-Martín^{a,*}, P. Caba-Doussoux^b, V. Jiménez-Díaz^c,
M. del Oro-Hitar^c, D. Lora-Pablos^{a,b} y D. Cecilia-López^c

^a Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología, Hospital 12 de Octubre, Madrid, España

^b Sección de Información y Control de Gestión, Hospital 12 de Octubre, Madrid, España

^c Unidad de Investigación, Hospital 12 de Octubre, Madrid, España

Recibido el 28 de diciembre de 2017; aceptado el 22 de mayo de 2018

Disponible en Internet el 20 de agosto de 2018

PALABRAS CLAVE

Paciente
politraumatizado;
Costes;
Coste hospitalario;
Escalas de gravedad
del traumatismo

Resumen

Introducción: La enfermedad traumática continúa representando un importante problema socio-sanitario. El objetivo del estudio es valorar predictores clínicos del gasto total, así como analizar que componentes del coste se modifican con cada parámetro clínico del politraumatizado.

Material y métodos: Estudio retrospectivo de 131 politraumatizados registrados prospectivamente. Se llevó a cabo un análisis estadístico para valorar la relación entre parámetros clínicos, el coste total y el coste de los principales componentes del tratamiento.

Resultados: El coste total del ingreso hospitalario fue de 3.791.879 euros. El gasto medio por paciente fue de 28.945 €.

La edad y el género no fueron predictores del coste. Las escalas ISS, NISS y PS fueron predictores del coste total y del coste de diferentes facetas del tratamiento.

El AIS de cráneo y tórax predijo un mayor coste de ingreso en UCI y de coste total. El AIS de miembros inferiores se asoció exclusivamente a un mayor gasto en las facetas de tratamiento relacionadas con la actividad quirúrgica.

Discusión: Existen parámetros clínicos que son predictores del coste de tratamiento del paciente politraumatizado. En el estudio se describe como el tipo de traumatismo que presenta el paciente modifica el tipo de gastos que presentará en su ingreso hospitalario.

Conclusiones: Los pacientes politraumatizados que presentan lesión multisistémica grave presentan incremento del gasto en múltiples componentes del coste de tratamiento. Los pacientes donde predomina el TCE o traumatismo torácico presentan un mayor coste por ingreso en la UCI y los que predomina el traumatismo ortopédico asocian un mayor gasto en actividad quirúrgica.

© 2018 SECOT. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: ismaelaumartin@hotmail.com (I. Auñón-Martín).

KEYWORDS

Polytrauma patient;
Costs;
Hospital cost;
Injury severity scores

Assessment of clinical parameters of the polytraumatized patient as predictors of hospital expenditure and of its distribution

Abstract

Introduction: Traumatic pathology continues to represent an important socio-health problem. The aim of the study was to assess the clinical predictors of total expenditure, as well as to analyze which components of the cost are modified with each clinical parameter of the polytraumatized patient.

Material and methods: Retrospective study of 131 polytrauma patients registered prospectively. A statistical analysis was carried out to assess the relationship between clinical parameters, the total cost and the cost of various treatment components.

Results: The total cost of hospital admission was 3,791,879 euros. The average cost per patient was € 28,945.

Age and gender were not predictors of cost. The scales ISS, NISS and PS were predictors of the total cost and of multiple treatment components.

The AIS of Skull and Thorax predicted a higher cost of admission to ICU and Total Cost. The AIS of lower limbs was associated with greater spending on facets of treatment related to surgical activity.

Discussion: There are clinical parameters that are predictors of the treatment cost of the polytraumatized patient. The study describes how the type of trauma that the patient suffers modifies the type of expenses that will present in their hospital admission.

Conclusions: Polytraumatized patients with severe multisystem injury present increased costs in multiple components of the treatment cost. Patients with TBI or chest trauma present a higher cost for admission to ICU and those with orthopaedic trauma are associated with greater expenditure on surgical activity.

© 2018 SECOT. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

Introducción

Las lesiones provocadas por traumatismos suponen un enorme problema de salud pública y una gran carga para un Servicio de Traumatología, independientemente del nivel de desarrollo socioeconómico del país^{1,2}.

Según la Organización Mundial de la Salud, aproximadamente 5 millones de personas en todo el mundo murieron por lesiones traumáticas en el año 2000³, siendo una de las principales causas de muerte y discapacidad entre las personas menores de 60 años de edad. En España, durante el año 2014 fallecieron 14.903 personas debido a causas externas, esto supone la sexta causa de mortalidad^{4,5}.

El gasto sanitario público en España en el año 2014 fue de 66.826 millones de euros, lo que supone un porcentaje del producto interior bruto (PIB) del 6,4%⁴. El porcentaje del gasto sanitario dedicado a la atención de los pacientes politraumatizados en España es desconocido. La atención de dichos pacientes supone un 10% del gasto sanitario total en EE. UU. y en torno al 3-4,3% del PIB en países como Corea del Sur o China⁶⁻⁸.

Está claro, por tanto, que la enfermedad traumática supone una carga económica importante y conocer los factores involucrados en el coste total, así como la distribución de los gastos de la atención al paciente traumatizado será extremadamente útil.

El estudio no trata de realizar un análisis de costes. El objetivo de este trabajo es analizar cómo las características del paciente traumatizado grave y de sus lesiones modifican

el coste hospitalario global y la distribución de estos gastos dentro de las principales áreas de tratamiento.

Material y métodos

Se realizó una revisión retrospectiva del conjunto de pacientes traumatizados graves registrados de modo prospectivo en la base de datos Traumasur durante el año 2008. Traumasur es un registro prospectivo de pacientes mayores de 14 años con lesión traumática con Injury Severity Score (ISS) > 9 que fue creada en nuestro centro en el año 2003. Los pacientes incluidos en nuestro estudio tenían los siguientes criterios de inclusión:

1. Traumatismo grave con ISS > 15.
2. Registro completo tanto de datos clínicos del paciente como de datos financieros.

Un total de 205 pacientes fueron tratados en nuestro centro por lesiones traumáticas con un ISS > 9 durante el período de estudio; sin embargo, 42 de estos pacientes tenían datos demográficos o clínicos incompletos, dejando 163 pacientes. De estos, se seleccionaron individuos con ISS > 15 y, finalmente, identificamos a un total de 131 pacientes que cumplían los criterios de inclusión.

Los datos clínicos se extrajeron de los registros del paciente y de los datos recopilados en la base de datos Traumasur incluyendo edad, género, la puntuación de gravedad lesional valorada con las siguientes escalas: ISS⁹,

Tabla 1 Principales capítulos del gasto y su descripción

Nombre del capítulo	Descripción del capítulo
Laboratorio	Incluye el coste de todas las analíticas, tanto normales como urgentes, el sueldo del personal de laboratorio, el coste del material del laboratorio y el coste proporcional al laboratorio de los gastos estructurales del hospital
Radiología	Incluye el coste de todas las pruebas radiológicas, tanto normales como urgentes, el sueldo del personal de radiología, el coste del material utilizado en el Servicio de Radiología y el coste proporcional al Servicio de Radiología de los gastos estructurales del hospital
Microbiología	El cálculo es similar a los 2 grupos previos
Cocina	Se incluye el gasto de los alimentos dados al paciente, de su preparación y distribución así como el coste proporcional al Servicio de Cocina de los gastos estructurales del hospital. No se incluyen las nutriciones artificiales
Hospitalización en UCI	Incluye el sueldo de los profesionales adscritos al Servicio de UCI, la farmacia y aparataje utilizado dentro de la UCI, así como el coste proporcional a la UCI de los gastos estructurales del hospital. No se incluyen los gastos de las cirugías realizadas durante el ingreso en la UCI
Hospitalización en planta	Incluye el sueldo de los profesionales no médicos adscritos a la planta, el gasto de farmacia y los materiales usados en la planta y el coste proporcional a la planta de ingreso de los gastos estructurales del hospital. Dado que la planta donde ingresan estos pacientes tras el paso por la UCI son planta de actividad quirúrgica el sueldo de los médicos cirujanos no se incluye por completo en este capítulo, sino que parte se incluye en el capítulo de Hospitalización en planta, parte en Quirófano y parte en Urgencias, según un promedio de actividad en cada uno de estos sitios
Anestesia	Incluye el coste completo de la actividad hospitalaria de los anestesiólogos, tanto pre como intraoperatoria, como de la reanimación o tratamientos para el dolor posquirúrgico. También el gasto de farmacia y los materiales usados en la reanimación y el coste proporcional a la reanimación de los gastos estructurales del hospital
Quirófano	Incluye el sueldo de los médicos cirujanos proporcional a su actividad quirúrgica calculada, no incluye a anestesiólogos; incluye el sueldo de los profesionales no médicos adscritos al quirófano, el gasto de farmacia y los materiales usados en quirófano y el coste proporcional a la planta de ingreso de los gastos estructurales del hospital
Implantes	Exclusivamente el coste de implantes como prótesis o material de osteosíntesis, también otros como marcapasos, válvulas, stents, hemostáticos
Personal	Incluye parte del sueldo de los médicos cirujanos que no puede ser localizado en otros capítulos y también el sueldo del personal que no es localizable en ningún servicio concreto, como el capellán

UCI: Unidad de Cuidados Intensivos.

New Injury Severity Score (NISS)¹⁰, probabilidad de supervivencia (PS)^{11,12}, Abreviated Injury Score (AIS) de cráneo, tórax, abdomen y miembros inferiores (MMII)¹³ y también la estancia en la UCI (días) y la estancia en la planta de hospitalización (días).

Los datos financieros se obtuvieron de la Unidad de Control de Gestión de nuestro hospital. Los costes de la atención al paciente se pueden estimar utilizando 2 metodologías diferentes:

1. La tradicional, conocida como «top-bottom», en la que los costes totales de un servicio se dividen entre los pacientes según la complejidad de cada uno.
2. Una metodología mixta o «bottom-top» o asignación de costes por paciente, en la cual los costes se calculan individualmente para cada paciente, teniendo en cuenta las acciones recibidas de modo personalizado. La ventaja del segundo método es que permite una información más completa sobre la composición del gasto total¹⁴. Dicho método fue el empleado en este estudio.

Para el cálculo del coste total por paciente se consideran todos los gastos provocados por el paciente en cualquier componente del tratamiento hospitalario.

Existen unos componentes principales del tratamiento que están presentes en la gran mayoría de los pacientes y se describen en la [tabla 1](#). Para calcular la relación entre las características clínicas del paciente y de sus lesiones sobre el coste se utilizaron las categorías que representan el mayor porcentaje del total del gasto: estancia en la UCI, hospitalización en planta, anestesia, quirófano, implantes y personal. Dado que los capítulos anestesia, quirófano e implantes se pueden entender como parte de la actividad quirúrgica se creó para estas comparaciones un capítulo artificial, suma de los 3, que se denominó cirugía.

Análisis estadístico: se realizó un estudio descriptivo general de las distintas variables del análisis. El resumen de la información de las variables tratadas se presenta, para aquellas que son cualitativas o no numéricas, mediante su distribución de frecuencia absoluta y porcentaje. Las variables numéricas o cuantitativas se describieron mediante sus medidas de tendencia central, media o mediana,

acompañadas de las medidas de dispersión, desviación estándar o rango intercuartílico.

La asociación entre variables cualitativas se realizó mediante el test de la chi cuadrado de Pearson o el test exacto de Fisher, en el caso de que más de un 25% de los esperados fueran menores de 5. En el caso de variables ordinales se contrastó la hipótesis de tendencia lineal de proporciones mediante el test de Mantel-Haenszel.

La relación entre variables cualitativas y variables cuantitativas se estudió mediante el t-test, 2 grupos, o el análisis de la varianza, más de 2 grupos, usándose la corrección de Bonferroni para estudiar las comparaciones 2 a 2. En caso de incumplir la normalidad, test de Kolmogorov-Smirnov, se usó el test no paramétrico de Kruskal-Wallis. La asociación entre variables cuantitativas se estudió mediante el coeficiente de correlación de Pearson o Spearman.

Sobre el análisis multivariante, se usaron técnicas de regresión lineal para cuantificar la magnitud del efecto de diferentes variables independientes sobre la variable de respuesta. Se presentan los coeficientes alfa y beta de cada variable o modelo. La evaluación de cada variable o modelo se cuantifica con el «R cuadrado», variabilidad de la variable de respuesta explicada por el valor del modelo. El valor «R cuadrado» que se presenta valores de 0 a 1 y describe el porcentaje de variabilidad de la variable dependiente que se explica por la variable analizada o por un modelo de un conjunto de variables.

Se construyó un modelo final multivariante considerando tanto las variables con resultado significativo en el análisis univariante como las que tenían interés o relevancia en el estudio.

Dado que el coste no se comporta como una variable estándar, definimos el logaritmo de coste (coste Ln) de acuerdo con la siguiente fórmula: $\text{coste Ln} = \alpha + ([\beta_1 \times x] + [\beta_2 \times y] + [...])$, donde «x» es el valor de cada variable a analizar y «β» representa cómo se cambia la variable dependiente para cada punto que modifica la variable que se estudia.

El nivel de significación estadístico para todos los contrastes fue de 0,05.

Resultados

De los 131 pacientes incluidos en el estudio, encontramos 105 hombres y 26 mujeres, con una edad media de 39,9 años. Las características del grupo se describen en la [tabla 2](#).

Identificamos a 23 pacientes que fallecieron en el ingreso hospitalario, esto supone una mortalidad del 17,5%. La edad media de los pacientes fallecidos fue 41,3 años. Las causas de mortalidad se describen en la [figura 1](#). Nueve pacientes fallecieron durante su estancia en la UCI, de tal modo que solo 14 de los pacientes fallecidos llegaron a ingresar en planta.

El coste total del ingreso hospitalario para el grupo de estudio fue de 3.791.879 euros. El gasto medio por paciente fue de 28.945 €. La distribución de costes entre las diferentes categorías incluidas en este estudio se muestra en la [tabla 3](#).

No hubo una correlación estadísticamente significativa entre la edad y el coste de la atención. Con respecto al

Tabla 2 Parámetros clínicos

Variable	Media	DS
Edad (años)	39,9	17,9
ISS	31,7	12,8
NISS	39,5	14,3
PS	0,81	0,26
AIS cabeza	2,78	1,97
AIS tórax	2,20	2,02
AIS abdomen	0,85	1,40
AIS MMII	1,39	1,67

AIS: Abreviated Injury Scale; DS: desviación estándar; ISS: Injury Severity Score; MMII: miembros inferiores; NISS: New Injury Severity Score, PS: probabilidad de supervivencia.

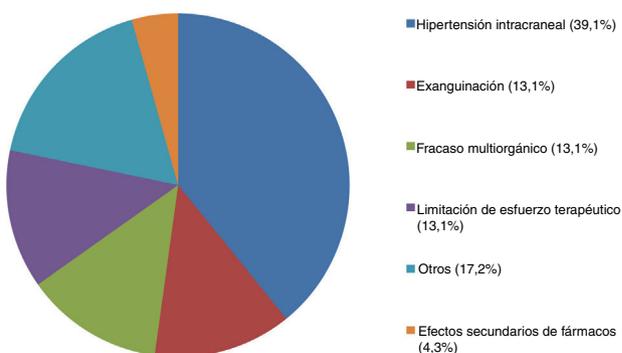


Figura 1 Distribución de causas de mortalidad.

Tabla 3 Valores de coste global en euros y dividido en los principales capítulos

Variable	Media	DS
Coste total	28.945	24.651
Laboratorio	86,83	103
Radiología	903,6	862,3
Microbiología	190,8	272,7
Cocina	267	284
Hosp. UCI	16.944,7	19.251,4
Hosp. planta	3.569,3	5.294,6
Anestesia	827,7	1915,6
Quirófano	1978	2190,1
Implantes	1710,2	3276,2
Cirugía	4.504	5980,4
Urgencias	429	-
Personal	726,7	870,6

DE: desviación estándar; UCI: Unidad de Cuidados Intensivos.

género, no se encontró correlación con el coste ([tablas 4 y 5](#)).

Las escalas ISS, NISS y PS mostraron una correlación estadísticamente significativa con el coste global y con el coste de estancia en la UCI. Asimismo las 3 escalas mostraron una correlación con diversos componentes del tratamiento como quirófano o personal, que fue variable en función de si se analizaban de modo continuo o categórico ([tablas 4 y 5](#)).

El AIS de cráneo presentó una correlación significativa con el gasto por ingreso en UCI y coste total. Presenta además una relación significativa negativa con el gasto por implantes. El AIS de tórax presenta una correlación marcada

Tabla 4 Significación estadística ($p < 0,05$) de las correlaciones entre los parámetros a estudio y el coste total y el coste de los diferentes capítulos. Variables analizadas de modo continuo

	Coste	Hosp. UCI	Hosp. planta	Anestesia	Quirófano	Implantes	Personal	Cirugía
Edad	0,117	0,452	0,656	0,102	0,347	0,241	0,154	0,756
Género	-	-	-	-	-	-	-	-
ISS	0,0004	<0,001	0,666	0,102	0,05	0,241	0,154	0,088
NISS	0,0025	<0,001	0,267	0,375	0,143	0,852	0,103	0,533
PS	0,0012	<0,001	0,501	0,636	0,370	0,726	0,037	0,991
AIS cráneo	0,10	0,01	0,61	0,35	0,85	0,02	0,201	0,11
AIS tórax	0,031	0,0066	0,75	0,788	0,9223	0,776	0,48	0,973
AIS ABD	0,30	0,407	0,102	0,392	0,98	0,868	0,656	0,891
AIS MMII	0,232	0,918	0,967	0,01	0,01	0,0002	0,112	0,0005
Mortalidad	-	-	-	-	-	-	-	-

AIS: Abreviated Injury Scale; DS: desviación estándar; ISS: Injury Severity Score; MMII: miembros inferiores; NISS: New Injury Severity Score; PS: probabilidad de supervivencia.

Tabla 5 Significación estadística ($p < 0,05$) de las correlaciones entre los parámetros a estudio y el coste total y el coste de los diferentes capítulos. Variables analizadas de modo categórico

	Coste	Hosp. UCI	Hosp. planta	Anestesia	Quirófano	Implantes	Personal	Cirugía
Edad	0,640	0,220	0,321	0,345	0,428	0,197	0,549	0,534
Género	0,452	0,247	0,069	0,319	0,837	0,829	0,707	0,523
ISS	0,0000288	0,0000145	0,508	0,205	0,07	0,509	0,01	0,251
NISS	0,0065	0,00063	0,619	0,237	0,06	0,228	0,638	0,261
PS	-	-	-	-	-	-	-	-
AIS cráneo	0,01	0,0072	0,202	0,352	0,987	0,082	0,424	0,119
AIS tórax	0,195	0,127	0,822	0,782	0,787	0,629	0,341	0,941
AIS Abdomen	0,956	0,968	0,962	0,073	0,358	0,994	0,206	0,476
AIS MMII	0,386	0,936	0,704	0,009	0,014	0,000043	0,325	0,000345
Mortalidad	0,000929	0,0058	0,0000067	0,781	0,347	0,0417	0,000014	0,812

Intervalos de variables categóricas analizadas: Edad: 15-44, 45-74, > 75; ISS: 15-25, 26-35, > 35; NISS: 15-25, 26-35, > 35; AIS < 3, ≥ 3. AIS: Abreviated Injury Scale; DS: desviación estándar; ISS: Injury Severity Score; MMII: miembros inferiores; NISS: New Injury Severity Score; PS: probabilidad de supervivencia.

con el coste de ingreso en la UCI y con el coste total (tablas 4 y 5).

El AIS de MMII se correlacionó de modo significativo con los capítulos de gasto en anestesia, quirófano, implantes y en su conjunto capítulo de cirugía (tablas 4 y 5).

Cuando analizamos el efecto de la mortalidad, encontramos que los pacientes fallecidos presentaban menor gasto total, menor gasto de ingreso tanto en UCI como en planta. También presentaban de modo significativo menor gasto en personal y en implantes (tablas 4 y 5).

Se realizó un análisis de regresión lineal univariante y las escalas de lesiones NISS, ISS y SP fueron estadísticamente significativas con valores de p de 0,0299, 0,0046 y 0,0139, respectivamente. Al utilizar la metodología de regresión lineal, se calculó el «R cuadrado», que describe el porcentaje de variabilidad que puede predecir el gasto con cada una de las escalas de lesión (tabla 6).

El modelo propuesto tiene un «R cuadrado» general de 0,084 ($p = 0,138$) y se puede calcular de la siguiente manera: $\text{costo Ln} = 9,74 + [-0,004 \times \text{edad}] + [0,00858 \times \text{ISS}] + [0,0004 \times \text{SP}] + [0,041 \times \text{AIS cabeza}] + [0,058 \times \text{AIS tórax}]$. Individualmente, el ISS y el SP fueron las escalas de lesiones con los valores «R cuadrado» más altos, 0,0613 y 0,0498, respectivamente.

Tabla 6 β , α , R cuadrado y la significación estadística de cada variable

	α	β	P	R cuadrado
Edad	10,1	-0,0064	0,123	0,0184
Género	10,18	-0,1786	0,3541	0,0069
NISS	9,47	0,0114	0,0299	0,0369
ISS	9,41	0,0164	0,0046	0,0613
PS	10,55	-0,74634	0,0139	0,0498
AIS Cráneo	9,8	0,04856	0,2083	0,0127
AIS Tórax	9,77	0,06609	0,0771	0,0246
AIS ABDOMEN	9,87	0,06176	0,2527	0,0104
AIS MMII	9,85	0,05375	0,2385	0,0111

AIS: Abreviated Injury Scale; DS: desviación estándar; ISS: Injury Severity Score; MMII: miembros inferiores; NISS: New Injury Severity Score; PS: probabilidad de supervivencia.

Discusión

Los estudios publicados sobre los costes generados por los traumatismos, tanto en grupos concretos como en grandes poblaciones, indican que los traumatismos graves suponen una carga muy importante para la sociedad^{1-3,7,8,15}.

En nuestro centro, el tratamiento hospitalario de tan solo 131 pacientes traumatizados con ISS > 15 supuso un gasto total de 3.791.879 €.

Recientemente, se ha publicado una revisión sistemática de los trabajos que analizan el coste hospitalario del tratamiento del paciente traumatizado¹⁶. Los autores analizaron 27 trabajos y aportaron un valor de mediana global del gasto para pacientes con ISS \geq 15 de 29.886 dólares americanos. En nuestro trabajo el coste medio fue de 28.945 €; llama la atención lo aproximado de estos valores, a pesar de que los trabajos analizados en la revisión sistemática se realizaron en diferentes países y en diferentes décadas, con las consiguientes diferencias en los tratamientos realizados.

La correlación entre la edad y el gasto ha sido controvertida en la bibliografía. Existen varios estudios que han encontrado una correlación entre mayor edad y mayor gasto¹⁷⁻¹⁹; en cambio, otros trabajos obtienen de modo similar a nosotros una ausencia de correlación entre la edad y el coste²⁰⁻²². En nuestro trabajo se observa una tendencia a presentar con mayor edad un menor gasto por ingreso en UCI y un mayor gasto en la estancia en planta, y este hallazgo ha sido identificado previamente^{19,22}. Cuando valoramos la edad y la gravedad encontramos que los pacientes ancianos más graves presentan una mortalidad precoz con menor gasto en UCI y total, pero que los pacientes ancianos que sobreviven requieran un ingreso más prolongado en planta. Cuando en el análisis multivariante consideramos la edad, encontramos que no se correlacionó con el gasto total.

Las escalas de gravedad ISS, NISS y PS, como escalas que miden la gravedad global del traumatismo, asocian un incremento del coste; estos resultados son acordes con la gran mayoría de los trabajos previos²³⁻²⁶. Encontramos en nuestro estudio cómo este incremento del gasto se explica a expensas de varios componentes del tratamiento, el coste de ingreso en la UCI, de gasto de quirófano y de personal. Es de interés que en nuestro conocimiento no se había publicado previamente la correlación entre la escala PS y el coste.

Analizando las escalas AIS específicas, se identifica una correlación significativa entre AIS de tórax y de cráneo con el coste total a expensas del coste del Ingreso en la UCI. Estos hallazgos indican como el traumatismo torácico y el traumatismo craneoencefálico (TCE) al aumentar su gravedad incrementarán el gasto específicamente por prolongar su estancia en la UCI sin afectar otros elementos del gasto; de hecho, es llamativo que el AIS de cráneo tiene una correlación significativa con un menor gasto en implantes.

Acerca del TCE, Davis et al. analizaron un grupo de pacientes considerando 3 grupos: TCE aislado, politraumatismo sin TCE y politraumatismo asociado a TCE²⁶. El grupo de pacientes que asociaban politraumatismo con TCE presentaban un mayor tiempo de ingreso, mayor requerimiento de UCI y mayor coste hospitalario comparado con los pacientes con TCE aislado o politraumatismo aislado con el mismo nivel de ISS. No se identificó cuál era el mecanismo por el que se producía este incremento; en cambio, en nuestro trabajo sí queda claro que el TCE incrementa el coste por el ingreso en UCI sin incrementar otros capítulos.

El análisis del AIS de MMII indica que el incremento de gravedad de las lesiones ortopédicas no provoca prolongación del ingreso en la UCI, sino que aumenta el gasto en relación

con la actividad quirúrgica asociada. No se han identificado en la bibliografía otros estudios que valoren cuál es el mecanismo por el que el traumatismo de MMII eleva el gasto.

Los resultados del trabajo con respecto a la influencia de la mortalidad del paciente en el gasto del tratamiento hospitalario son coincidentes con otros estudios^{17,18,24}. El fallecimiento del paciente durante el ingreso se asocia de modo significativo con un menor gasto total. En nuestro estudio se identifica cómo esta disminución se produce a expensas de un menor gasto en ingreso en UCI, en planta, implantes y personal. Analizando los estudios previos se encuentra que en pacientes de menor gravedad los que fallecen supondrán un gasto mayor que el resto, porque se seleccionarían los casos que evolucionan mal, en cambio dentro de los grupos de pacientes más graves, los que fallecen finalizarían antes sus tratamientos y supondrían un gasto menor^{20,21}.

Somos conscientes de las limitaciones que presenta el estudio. En primer lugar, a pesar de la importancia del coste total identificado en nuestro estudio, este solo representa una parte del impacto económico generado por estos pacientes, dado que incluye exclusivamente el gasto hospitalario y no incluye ni la atención sanitaria posterior, ni los gastos directos no sanitarios, ni los gastos indirectos provocados por pérdida de productividad debida a incapacidad o muerte.

Sería útil conocer cuál es la magnitud de estos gastos comparado con los gastos directos hospitalarios. Corso et al. han analizado repetidamente el coste global de la enfermedad traumática y han encontrado reiteradamente que los gastos indirectos multiplican por 4 los gastos directos^{27,28}, unos resultados similares fueron identificados por Lim et al. en Corea del Sur⁷. En cambio, en otros estudios los gastos indirectos llegan a multiplicar hasta por 99 los gastos directos; estas grandes diferencias dependen de la metodología empleada en cada estudio^{29,30}.

Otra de las limitaciones es que los datos analizados son del año 2008. Los datos económicos estudiados como un análisis de costes fueron previamente publicados³¹ y dado que en el estudio actual el objetivo es analizar los predictores del coste y no el valor económico de cada faceta de tratamiento, pensamos que el hecho de que los datos monetarios sean relativamente antiguos no afecta a la validez de las relaciones identificadas en este trabajo.

En conclusión, la edad o el género aislados no son predictores del coste de la atención al paciente traumático; en cambio, las escalas de gravedad son buenos predictores del gasto aunque cada una de ellas tiene su propia personalidad.

Los pacientes con un traumatismo grave que afecte a varios órganos o sistemas presentarán un mayor coste provocado por varios componentes del tratamiento.

Los pacientes con TCE o traumatismo torácico presentarán un mayor coste provocado por el ingreso en la UCI.

Los pacientes con traumatismo ortopédico presentarán un mayor gasto asociado a un incremento del gasto en quirófano e implantes.

Nivel de evidencia

Nivel de evidencia IV.

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no presentan ningún conflicto de intereses para la realización de este trabajo.

Bibliografía

- Mock C, Cherian MN. The global burden of musculoskeletal injuries: Challenges and solutions. *Clin Orthop Relat Res*. 2008;466:2306–16.
- Payo J, Foruria AM, Munuera L, Gil-Garay E. Tratamiento de las lesiones del aparato locomotor del paciente politraumatizado en un hospital universitario español de tercer nivel. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol*. 2008;52:137–44.
- Peden M, McGee K, Sharma G, editores. *The injury chart book: A graphical overview of the global burden of injuries*. Geneva: World Health Organization; 2002.
- Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. Informe anual del Sistema Nacional de Salud, 2016. Disponible en: <http://www.msssi.gob.es/estadEstudios/estadisticas/sisInfSanSNS/tablasEstadisticas/InfAnSNS.htm>.
- Encuesta de Morbilidad Hospitalaria 2016. Disponible en: www.ine.es/prensa/np942.pdf.
- Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Medical expenditures attributable to injuries-United States, 2000. *Morb Mortal Wkly Rep*. 2004;53:1-4.
- Lim SJ, Chung WJ, Cho WH. Economic burden of injuries in South Korea. *Inj Prev*. 2011;17:291–6.
- Fang X, Zeng G, Linnan HW, Jing R, Zhu X, Corso P, et al. The incidence and economic burden of injuries in Jiangxi, China. *Public Health*. 2016;138:138–45.
- Baker SP, O'Neill B, Haddon W Jr, Long WB. The injury severity score: A method for describing patients with multiple injuries and evaluating emergency care. *J Trauma*. 1974;14:187–96.
- Osler T, Baker SP, Long W. A modification of the injury severity score that both improves accuracy and simplifies scoring. *J Trauma*. 1997;43:922–5.
- Champion HR, Sacco WJ, Hunt TK. Trauma severity scoring to predict mortality. *World J Surg*. 1983;7:4–11.
- Boyd CR, Tolson MA, Copes WS. Evaluating trauma care: The TRISS method. Trauma Score and the Injury Severity Score. *Trauma*. 1987;27:370–8.
- Committee on medical aspects of automotive safety. Rating the severity of tissue damage. I. The abbreviated Scale. *JAMA*. 1971;215:277–280.
- Chapko MK, Liu CF, Perkins M, Li YF, Fortney JC, Maciejewski ML. Equivalence of 2 healthcare costing methods: Bottom-up and top-down. *Health Econ*. 2009;18:1188–201.
- World Health Organization. *Global status report on road safety: Time for action*. Geneva: WHO; 2009.
- Willenberg L, Curtis K, Taylor C, Jan S, Glass P, Myburgh J. The variation of acute treatment costs of trauma in high-income countries. *BMC Health Services Research*. 2012;12:267.
- Christensen MC, Ridley S, Lecky FE, Munro V, Morris S. Outcomes and costs of blunt trauma in England and Wales. *Crit Care*. 2008;12:R23.
- Christensen MC, Nielsen TG, Ridley S, Lecky FE, Morris S. Outcomes and costs of penetrating trauma injury in England and Wales. *Injury*. 2008;39:1013–25.
- Sartorelli KH, Rogers FB, Osler TM, Shackford SR, Cohen M, Vane DW. Financial aspects of providing trauma care at the extremes of life. *J Trauma*. 1999;46:483–7.
- Curtis K, Lam M, Mitchell R, Black D, Taylor C, Dickson C, et al. Acute costs and predictors of higher treatment costs of trauma in New South Wales, Australia. *Injury*. 2014;45:279–84.
- Goldfarb MG, Bazzoli GJ, Coffey RM. Trauma systems and the costs of trauma care. *Health Serv Res*. 1996;31:71–95.
- Zarzaur BL, Magnotti LJ, Croce MA, Haider AH, Fabian TC. Long-term survival and return on investment after nonneurologic injury: Implications for the elderly trauma patient. *J Trauma*. 2010;69:93–8.
- Sears JM, Blannar L, Bowman SM. Predicting work-related disability and medical cost outcomes: A comparison of injury severity scoring methods. *Injury*. 2014;45:16–22.
- Weir S, Salkever DS, Rivara FP, Jurkovich GJ, Nathens AB, Mackenzie EJ. One-year treatment costs of trauma care in the USA. *Expert Rev Pharmacoecon Outcomes Res*. 2010;10:187–97.
- Rowell D, Connelly L, Webber J, Tippet V, Thiele D, Schuetz M. What are the true costs of major trauma? *J Trauma*. 2011;70:1086–95.
- Davis KL, Joshi AV, Tortella BJ, Candrilli SD. The direct economic burden of blunt and penetrating trauma in a managed care population. *J Trauma*. 2007;62:622–9.
- Corso P, Finkelstein E, Miller T, Fiebelkorn I, Zaloshnja E. Incidence and lifetime costs of injuries in the United States. *Inj Prev Inj Prev*. 2015;21:434–40.
- Corso P, Finkelstein E, Miller T, Fiebelkorn I, Zaloshnja E. Incidence and lifetime costs of injuries in the United States. *Inj Prev*. 2006;12:212–8.
- Reddy GM, Singh A, Singh D. Community based estimation of extent and determinants of cost of injuries in a north Indian city. *Indian J Med Sci*. 2012;66:23–9.
- Reddy GM, Negandhi H, Singh D, Singh AJ. Extent and determinants of cost of road traffic injuries in an Indian city. *Indian J Med Sci*. 2009;63:549–56.
- Auñón Martín I, Caba Doussoux P, Mora Sambricio A, Guimera García V, Yuste García P, Resines Erasun C. Cost-analysis of treating patients with multiple injuries in a reference hospital in Spain. *Cir Esp*. 2012;90:564–8.