

Predictores de mortalidad en trauma abdominal: Revisión sistemática y metaanálisis

Laura M. Ortiz Fernández^{1,a}, Luz A. Flórez Barreto^{1,b}, Diana M. Peñaranda Ramírez^{2,c}, Andrés C. Cabarcas Martínez^{3,d}, María A. Ruiz Álvarez^{4,e}, Leslie M. Bolaños Melo^{5,f}

Predictors of mortality in abdominal trauma: Systematic review and meta-analysis

Abdominal trauma is an important cause of mortality in young people. The objectives of the review were to identify risk factors associated with mortality in abdominal trauma and to determine the incidence of mortality. A systematic review and meta-analysis was performed including ten observational studies that provided information on 188,400 participants. The risk factors were as follows: advanced age SMD 0.27 [95% CI: 0.15; 0.38], firearm injury OR 1.71 [95% CI: 1.52; 1.93], associated injuries OR 2.94 [95% CI: 1.98; 4.37], vascular injury OR 4.83 [95% CI: 3.09; 7.55], increased number of red blood cell transfusions SMD 1.07 [95% CI: 0.96; 1.19], and solid organ injury OR 2.13 [95% CI: 1.51; 3.00]. The mortality ranged between 5 and 25.8% and the risk factors described were predictors of mortality in abdominal trauma.

Keywords: abdominal trauma; abdominal injuries; risk factors; mortality.

Resumen

El traumatismo abdominal es una causa importante de mortalidad en personas jóvenes. Los objetivos de la revisión fueron identificar los factores de riesgo asociados a mortalidad en trauma abdominal y determinar la incidencia de mortalidad. Se realizó una revisión sistemática y metaanálisis donde se incluyeron diez estudios observacionales que proporcionaron información sobre 188.400 participantes. Los factores de riesgo fueron los siguientes; edad avanzada DME 0,27 [IC 95%: 0,15;0,38], herida por arma de fuego OR 1,71 [IC 95%: 1,52;1,93], lesiones asociadas OR 2,94 [IC 95%: 1,98;4,37], lesión vascular OR 4,83 [IC 95%: 3,09;7,55], aumento del número de transfusiones de glóbulos rojos DME 1,07 [IC 95%: 0,96;1,19] y lesión de órgano sólido OR 2,13 [IC 95%: 1,51;3,00]. La mortalidad osciló entre el 5 al 25,8% y los factores de riesgo descritos fueron predictores de mortalidad en trauma abdominal.

Palabras clave: trauma de abdomen; factores de riesgo; mortalidad.

¹Universidad del Quindío, Armenia. Quindío, Colombia.

²Fundación Universitaria De Ciencias de la Salud. Bogotá, Colombia.

³Universidad de Cartagena. Cartagena, Colombia.

⁴Universidad Autónoma de Bucaramanga. Bucaramanga, Colombia.

⁵Universidad Militar Nueva Granada. Bogotá, Colombia.

^a<https://orcid.org/0009-0002-1410-9245>

^b<https://orcid.org/0000-0001-5940-8690>

^c<https://orcid.org/0009-0005-2958-928X>

^d<https://orcid.org/0009-0003-1636-110X>

^e<https://orcid.org/0000-0002-7390-9747>

^f<https://orcid.org/0009-0006-1011-7132>

Recibido el 2023-09-06 y aceptado para publicación el 2023-10-18.

Correspondencia a:

Dra. Laura M. Ortiz Fernández
laomarcela@hotmail.com

Introducción

El trauma es una de las principales causas de morbilidad y mortalidad con un estimado de 100,000 fallecimientos anuales en los Estados Unidos a lo largo de la última década¹. El trauma abdominal incrementa los costos económicos para los sistemas de salud y afecta de forma predominante a personas menores de 45 años, siendo una de las principales causas de muerte en personas jóvenes². En el contexto europeo, el trauma abdominal cerrado suele ser el mecanismo más frecuente y las lesiones pe-

netrantes son menos comunes^{1,2}. Los casos severos de trauma abdominal se detectan hasta en el 20% de los pacientes con lesiones traumáticas graves y se relaciona con una tasa de mortalidad elevada, cercana al 20%³. Se han identificado varios factores que están asociados con el aumento en la mortalidad en los casos de trauma abdominal⁴. Estos incluyen: sexo masculino, edad, tipo de lesión, disminución de la presión arterial, transfusiones y alteración en las pruebas de laboratorio^{4,5}. El objetivo primario de la revisión fue identificar los factores de riesgo asociados a mortalidad en trauma abdominal.

Metodología

Diseño del estudio

Se realizó una revisión sistemática y metaanálisis según las directrices del manual de revisión de Cochrane y la declaración PRISMA.

Inscripción del protocolo

El protocolo fue registrado en PROSPERO con el código CRD42023432165.

Población

El grupo caso estaba conformado por pacientes que fallecieron posterior al trauma abdominal y presentaron exposición a diversas variables de interés como posibles factores de riesgo. Estas variables incluyeron: edad, sexo, comorbilidades, tipo de trauma, lesiones asociadas, presión arterial sistólica, necesidad de transfusión, reportes de laboratorios, lesión de órgano sólido, lesión de víscera hueca, lesión vascular, *Abbreviated Injury Scale* (AIS), *Injury Severity Score* (ISS), *Revised Trauma Score* (RTS), intervalo de tiempo entre el trauma y la llegada a urgencias, entre otras. El grupo control estuvo compuesto por pacientes que sobrevivieron al trauma abdominal y que también presentan exposición a dichas condiciones clínicas de interés.

Criterios de inclusión

Diseños observacionales analíticos y las investigaciones debían tener al menos un grupo de comparación (mortalidad vs supervivencia).

Criterios de exclusión

Revisiones narrativas, informes de casos, series de casos, resúmenes de congresos, pacientes menores de 16 años, así como estudios que evaluaron la eficacia de una intervención específica (lo cual podría influir en la determinación de los factores de riesgo).

Objetivos

Primario: Identificar los factores de riesgo asociados a mortalidad en trauma abdominal.

Secundario: Identificar la incidencia de mortalidad en trauma abdominal.

Búsqueda electrónica

La búsqueda electrónica se llevó a cabo en las bases de datos *PubMed/Medline*, *Bireme/Lilacs* y *Embase*. Adicionalmente, se efectuó la búsqueda de literatura gris en la plataforma de *Google Scholar* y se examinaron las referencias bibliográficas. Los tér-

minos utilizados para la búsqueda fueron ((“*Abdominal Injuries*”[MeSH]) AND “*Mortality*”[MeSH]) AND “*Adult*”[MeSH], ingresados en las bases de datos descritas sin restricciones de idioma o tiempo. La recopilación de artículos se extendió hasta el 4 de julio del año 2023.

El proceso de búsqueda y selección consistió en la eliminación de duplicados, revisión de títulos y resúmenes, y la selección de estudios para lectura a texto completo. La extracción de los datos se realizó utilizando Excel, y cualquier discrepancia entre los revisores se resolvió mediante consenso. Los datos extraídos fueron: autor, año, diseño de estudio, criterios de inclusión y exclusión, resultados principales y evaluación del riesgo de sesgos. La búsqueda y selección de los estudios fue realizada de manera independiente y cegada por todos los autores, incluyendo el cálculo del índice Kappa para evaluar la concordancia en la selección final.

Evaluación de la calidad metodológica

Se empleó la escala de *Newcastle-Ottawa* según los criterios de selección, comparabilidad, exposición o resultados. Se consideró una puntuación igual o mayor a 7 como alta calidad metodológica. La valoración se llevó a cabo de manera independiente por todos los autores, y también se calculó el índice Kappa para determinar el nivel de concordancia.

Análisis estadístico

El análisis estadístico se realizó en el *Review Manager* 5.4. Se utilizó el método de Mantel-Haenszel con un modelo de efectos aleatorios para calcular el *Odds Ratio* (OR) junto con su intervalo de confianza al 95% (IC 95%). Para las variables numéricas, se utilizó el método inverso de la varianza y la determinación de la diferencia de medias estandarizada (DME). La presencia de heterogeneidad estadística se evaluó mediante el *Forest Plot*, y se utilizó la prueba I^2 para determinar si existía heterogeneidad (que para el propósito de la revisión se consideró superior al 50%). Con el objetivo de evaluar la solidez de los resultados, se llevó a cabo un análisis de sensibilidad que implicó la exclusión secuencial de cada uno de los estudios en los análisis. Además, se procedió a estratificar los estudios según su calidad metodológica, también se analizó el tipo de trauma y el tipo de órgano afectado (víscera hueca y lesión de órgano sólido).

Sesgo de publicación

Se determinó por medio del *Funnel Plot* y la distribución simétrica se consideró como ausencia de sesgo.

Resultados

Selección de los estudios

En total se incluyeron 10 estudios observacionales en la revisión cualitativa y cuantitativa de la evidencia, lo cual aporta datos de 188.400 pacientes⁵⁻¹⁴. La Figura 1 esquematiza la selección de los estudios incluidos en la revisión y la Tabla 1 menciona los estudios excluidos. La mayoría de las investigaciones tenían una adecuada calidad metodológica según la escala de *Newcastle Ottawa* (Tabla 2). La concordancia en la selección de los estudios fue moderada (índice Kappa de 0,57) y en la valoración de la calidad metodológica fue sustancial (índice Kappa de 0,64).

Revisión cualitativa

Factores de riesgo para mortalidad

Los factores de riesgo identificados en la revisión fueron: edad avanzada^{5,7,10,12,14}, sexo masculino⁵, enfermedades crónicas¹³, accidente de tránsito⁷, traumatismo penetrante^{5,13,14}, herida por arma de fuego^{5,14}, traumatismo por mina explosiva¹⁴, mayor tiempo entre la lesión y el ingreso a urgencias o mayor tiempo entre la lesión y la intervención^{7,13,14}, taquicardia⁷, *shock*^{5,8}, lesiones asociadas (AIS ≥ 3 o lesiones severas)^{8,12-14}, AIS cabeza ≥ 3 ⁵, trauma vascular⁹, mayor puntuación del ISS^{5,8,14}, menor puntuación del RTS^{10,12,13}, disminución en el nivel de hemoglobina o necesidad de transfusión^{9,13}, mayor nivel de lactato⁶, índice delta de neutrófilos⁶, déficit de base arterial⁷, alteración en la ecografía abdominopélvica¹³ y complicaciones en el posoperatorio¹⁰ (Tabla 3).

Revisión cuantitativa

Edad

La edad avanzada se asoció con mayor riesgo de mortalidad DME 0,27 [IC 95%: 0,15;0,38] y no se observó heterogeneidad estadística [I^2 28%]⁵⁻¹¹. Además, en el análisis de sensibilidad los resultados fueron consistentes⁵⁻¹¹. En la estratificación por calidad metodológica^{5-7,9-11} y en los pacientes con trauma toracoabdominal^{8,10} se mantuvo la asociación. No hubo sesgo de publicación.

Sexo

El sexo masculino no presentó asociación como factor de riesgo para mortalidad OR 0,95 [IC 95% 0,59;1,55] y los resultados fueron heterogéneos [I^2 78%]^{5-9,11,12}. Al excluir los estudios donde predominó el mecanismo de trauma contundente^{7,12}, se observó que el sexo masculino es factor de riesgo

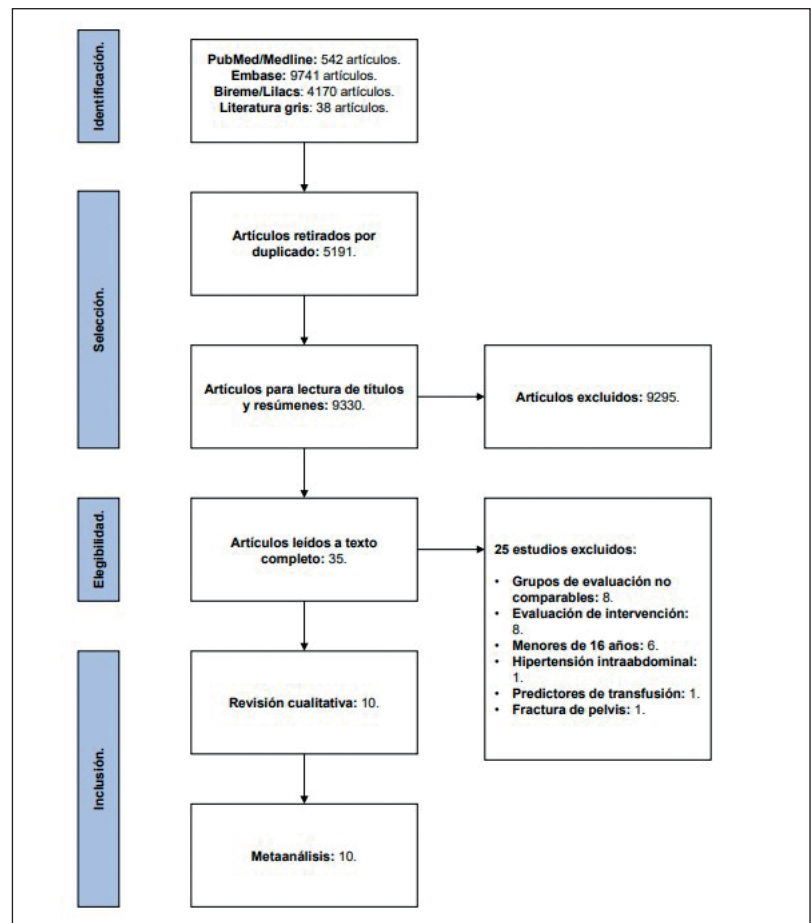


Figura 1. Flujograma de búsqueda y selección de los estudios.

en pacientes con lesiones penetrantes o que requirieron laparotomía OR 1,27 [IC 95% 1,21;1,33] y los resultados fueron homogéneos [I^2 0%]^{5,6,8,9,11}. En el análisis de sensibilidad la asociación fue considerable y la distribución en el *Funnel Plot* fue simétrica.

Traumatismo penetrante

El mecanismo penetrante no se asoció como factor de riesgo OR 0,90 [IC 95% 0,34;2,36] y los resultados fueron heterogéneos [I^2 92%]^{5,6,8,9,12,13}. En el análisis de sensibilidad persistió la falta de asociación y la heterogeneidad^{5,8-10,12,13}.

Accidente de tránsito

El accidente de tránsito no se asoció como factor de riesgo OR 0,99 [IC 95% 0,95;1,03] y se observó homogeneidad estadística [I^2 0%]^{5,7} al estratificar por accidente en automóvil y por accidente en motocicleta. No se observó asociación y los resultados fueron heterogéneos^{5,7}.

Tabla 1. Estudios excluidos de la revisión

Estudios excluidos	Comentario
Wiik et al 2022 ²²	Grupos de evaluación no comparable (no evalúa factores de riesgo entre pacientes con y sin mortalidad por trauma abdominal)
Schellenberg et al 2021 ²³	Estudio de intervención (tratamiento no quirúrgico selectivo en heridas por proyectil arma de fuego)
Bozzay et al 2021 ²⁴	Grupos de evaluación no comparable (infección de sitio operatorio vs no infección de sitio operatorio)
Barbati et al 2021 ²¹	Grupos de evaluación no comparable (trauma arterial vs venoso)
Evans et al 2021 ¹⁶	Grupos de evaluación no comparable (trauma vascular penetrante vs contuso)
Smith et al 2020 ²⁵	Estudio de intervención (laparotomía de control de daños con protocolo para pacientes geriátricos)
Samuels et al 2020 ²⁶	Estudio de intervención (angioembolización hepática)
Velazquez et al 2020 ²⁷	Evalúa fractura de pelvis traumática
El-Menyar et al 2020 ²⁸	Evalúa predictores de transfusión masiva en trauma abdominal
Chehab et al 2020 ²⁹	Estudio de intervención (angioembolización en lesiones de órgano solido)
Guinto et al 2020 ³⁰	Estudio de intervención (esplenectomía total vs angioembolización)
Kuza et al 2020 ¹⁷	Incluye pacientes menores de 16 años
Parra et al 2019 ³¹	Grupos de evaluación no comparable (estudio descriptivo, no asocia factores de riesgo para mortalidad)
Hommes et al 2018 ³²	Estudio evalúa intervención (cirugía de control de daños vs reparación definitiva)
Arafat et al 2017 ³³	Grupos de evaluación no comparable (trauma por explosión vs proyectil arma de fuego)
El-Menyar et al 2017 ³⁴	Grupos de evaluación no comparable (lesión única vs múltiple de órgano solido)
Tanaka et al 2017 ³⁵	Estudio de intervención (lesión traumática del bazo, tratamiento quirúrgico vs médico)
Baygeldi et al 2016 ³⁶	Estudio evalúa intervención (tratamiento no quirúrgico para lesiones de órgano solido)
Haddad et al 2015 ³⁷	Incluye pacientes menores de 16 años
Kim et al 2015 ³⁸	Grupos de evaluación no comparable (score de predicción en trauma hepático)
Berg et al 2014 ³⁹	Incluye pacientes menores de 16 años
Van et al 2013 ⁴⁰	Incluye pacientes menores de 16 años
Harrell et al 2012 ²⁰	Evalúa hipertensión intraabdominal y síndrome compartimental abdominal
Düzgün et al 2008 ¹⁸	Incluye pacientes menores de 16 años
Tyburski et al 2001 ¹⁹	Incluye pacientes menores de 16 años

Tabla 2. Evaluación de la calidad metodológica según la escala de Newcastle- Ottawa

Autor	Tipo de estudio	Selección	Comparabilidad	Exposición o resultado	Calidad
Patel et al 2022 ⁵	Observacional y retrospectivo.	++++	++	+++	Alta
Bang et al 2020 ⁶	Observacional y retrospectivo.	++++	++	+++	Alta
Shibahashi et al 2020 ¹²	Observacional y retrospectivo.	++++	+	++	Alta
Kaya 2020 ⁸	Observacional y retrospectivo.	+++	+	++	Baja
Cardi et al 2019 ¹⁴	Observacional y retrospectivo.	++++	+	++	Alta
Stephen et al 2019 ¹¹	Observacional y retrospectivo.	++++	++	+++	Alta
Heidari et al 2017 ⁷	Cohorte prospectiva.	++++	++	+++	Alta
Kisat et al 2016 ⁹	Observacional y retrospectivo.	+++	++	+++	Alta
Gad et al 2012 ¹³	Observacional y ambispectivo.	+++	++	+++	Alta
Ozgüç et al 2007 ¹⁰	Observacional y retrospectivo.	+++	++	++	Alta

Tabla 3. Descripción de los estudios incluidos en la revisión cualitativa y cuantitativa de la evidencia.

Autor y año	Lugar	Participantes	Variables sociodemográficas	Mecanismos de trauma	Criterios de inclusión	Criterios de exclusión	Mortalidad.	Factores de riesgo
Patel et al 2022 ⁵	Estados Unidos	185.257 pacientes fueron incluidos	Edad: media 45,1 años (19,8). Sexo masculino: 67,5%	Mecanismo contundente: 80%	Lesiones abdominopélvicas graves definidas como un puntaje AIS abdominal ≥ 3 asociado a fracturas pélvicas y/o lesiones de vasos ilíacos	Edad < a 18 años. Pacientes trasladados desde otras instituciones	Mortalidad del 5%	Edad mayor a 65 años. Sexo masculino. Mecanismo penetrante. Herida por arma de fuego. Presión arterial sistólica menor a 60 mmHg. ISS \geq a 15. TCE (puntaje AIS cabeza \geq 3). Lesiones asociadas que requirieron intervención neuroquirúrgica, intervención en tórax, laparotomía o angiografía.
Bang et al 2020 ⁶ .	Corea del Sur	169 pacientes fueron incluidos	Edad: media de 53,8 (17,1). Sexo masculino: 66,3%	Accidente de tránsito: 61,5%. Trauma penetrante: 18,3%. Aplastamiento: 11,2%. Caída: 3,6%. Caída de su propia altura: 3%. Otros: 2,4%.	Ingreso al centro de traumatología regional de un hospital terciario. Laparotomía de emergencia. Período de admisión de marzo de 2016 a mayo de 2018. Disponibilidad de datos clínicos y de laboratorio relevantes.	Muerte dentro de las 6 primeras horas de ingreso.	Mortalidad del 12,6%.	Puntuación de SOFA al ingreso a UCI. Índice delta de neutrófilos. Nivel de lactato en el posoperatorio.
Shibahashi et al 2020 ¹²	Japón	673 pacientes fueron incluidos	Edad: mediana de 45 años (25-65). Sexo masculino: 71,6%	Trauma contuso: 84,8%. Trauma penetrante: 14%. No especificado: 9 pacientes. Accidentes: 77,8%. Intento de suicidio: 13,3%. Hurto: 7,3%.	Lesiones pancreáticas. Registro en la base de datos japonesa de trauma entre los años 2004 y 2017. Códigos que indicaban lesión pancreática (códigos: 542812.2, 542814.3, 542822.2, 542824.3, 542826.4, 542828.4, 542830.4 y 542832.5).	Resultados desconocidos. Paro cardíaco en el ingreso a urgencias. Datos incompletos en las variables utilizadas para el análisis de regresión múltiple.	Mortalidad global del 17,5%. Mortalidad en lesiones pancreáticas del 4,7%.	El grado AAST. RTS. Mayor edad. Coexistencia de lesiones abdominales severas.

Kaya et al 2020 ⁸ .	Turquía.	92 pacientes fueron incluidos.	Edad: media 34,9 (14,6). Sexo masculino: 88%.	Trauma penetrante: 77,2%. Trauma contuso: 22,8%.	Lesión toracoabdominal contusa o penetrante. Diagnóstico perioperatorio de lesión diafragmática. Periodo de enero de 2010 y junio de 2018. Información disponible en la base de datos del hospital.	No describe.	Mortalidad del 15,2%.	Lesiones hepáticas asociadas. ISS ≥24. Lesiones adicionales en otros órganos. Hipotensión.
Cardi et al 2019 ¹⁴ .	Afganistán.	953 pacientes fueron incluidos.	Edad: media 23 años (17-30 años). Sexo masculino: 87,9%.	Lesiones por arma de fuego: 61,8%. Lesiones por explosión: 25,8%. Heridas por arma cortopunzante: 10,1%. Lesiones por mina: 2,2%.	Herida abdominal penetrante por conflicto armado. Pacientes admitidos y tratados quirúrgicamente en el hospital "Emergency" en Lashkargah, Afganistán. Periodo de estudio entre enero de 2006 y diciembre de 2016.	Tratamiento inicial en otro hospital. Registros incompletos. Laparotomía negativa.	Mortalidad del 12,8%.	Edad > 34 años. Lesiones por mina. Lesión por arma de fuego. Tiempo transcurrido desde la lesión superior a 5 horas. Puntuación ISS > 17. Presencia de lesiones asociadas.
Stephen et al 2019 ¹¹ .	Estados Unidos.	31 pacientes fueron incluidos.	Edad: media 75,2 años. Sexo masculino: 54,8%.	Trauma abdominal contuso: 100%.	Pacientes > 65 años. Laparotomía. Cirugía de control de daños.	No describe.	Mortalidad del 77,4%.	No hubo diferencia en frecuencia cardíaca, presión arterial sistólica o niveles de lactato.
Heidari et al 2017 ⁷ .	Irán.	879 pacientes fueron incluidos.	Edad: media 36,68 años (15,7). Sexo masculino: 81,2%.	Colisión de vehículo motorizado: 56,0% Colisión de motocicleta: 20,5% Caída desde altura: 18,4% Agresión: 5,1%	Adultos. Traumatismo abdominal contuso. Admisión en alguno de los cuatro centros de trauma nivel 1 afiliados a universidades urbanas. Periodo de abril a septiembre de 2015.	TCE. Lesión aislada de órganos intraabdominales (lesión de órganos sin hemoperitoneo). Condiciones médicas comórbidas, como: historia de insuficiencia renal crónica, diabetes mellitus, episodio actual de diarrea, intoxicación por alcohol y estado séptico. Embarazadas. Transferidos de otras instalaciones. Fallecimiento al momento de la presentación.	Mortalidad del 21,8%.	Mayor edad. Tiempo entre el trauma y el ingreso a urgencias. Choque vehicular. Aumento en la frecuencia cardíaca. Déficit de base arterial.

Kisat et al 2016 ⁹ .	Estados Unidos.	47 pacientes fueron incluidos.	Edad: media de 33 años (15). Sexo masculino: 91%.	Traumatismo penetrante: 68%.	Admitidos en el Hospital de la Universidad Aga Khan. Periodo de 1996 a 2011. Laparotomía. Cirugía de control de daños.	Registros clínicos incompletos.	Mortalidad del 45%.	Transfusión de glóbulos rojos. Lesión vascular mayor.
Gad et al 2012 ¹³ .	Egipto.	248 pacientes fueron incluidos.	Edad: no describe. Sexo masculino: 87,1%.	Trauma abdominal contuso: 69,4%. Trauma abdominal penetrante: 30,6%. Accidentes de tránsito: 62,8%. Caídas y/o violencia: 37,2%.	Edad > 18 años. Admitidos en el Hospital Universitario del Canal de Suez, Ismailia-Egipto. Periodo de diciembre de 2005 hasta enero de 2011.	No describe.	Mortalidad del 25,8%.	Trauma penetrante. Lesiones asociadas. Enfermedad crónica. RTS. Hemoglobina. Tiempo entre la lesión y la intervención. Anormalidades en la ecografía abdominopélvica.
Ozgülç et al 2007(10).	Turquía.	51 pacientes fueron incluidos.	Edad: media 37,9 años (13,5). Sexo masculino: 94%.	Trauma contuso: 51%. Trauma penetrante: 49%.	Lesión toracoabdominal (trauma diafragmático). Admitidos en el hospital de enseñanza de la facultad de medicina de la universidad Uludağ en Turquía. Periodo de enero de 1995 hasta diciembre de 2005.	No describe.	Mortalidad del 19,6%.	Edad > 47 años. RTS < 12. Complicaciones posoperatorias.

AIS Abbreviated Injury Scale, ISS Injury Severity Score, RTS Revised Trauma Score, SOFA Sequential Organ Failure Assessment, AAST American Association for the Surgery of Trauma, TCE Trauma craneo encefálico, UCI Unidad de cuidados intensivos.

Herida por arma de fuego

El trauma por arma de fuego fue un factor de riesgo OR 1,71 [IC 95% 1,52;1,93] y se presentó homogeneidad estadística [I^2 3%]^{5,14}. En el análisis de sensibilidad la asociación fue robusta^{5,14} y la distribución en el *Funnel Plot* fue simétrica.

Herida por arma cortopunzante

La herida por arma cortopunzante no fue un factor de riesgo OR 0,17 [IC 95% 0,07;0,42] y se observó homogeneidad estadística [I^2 32%]^{5,14}. Los resultados fueron consistentes en el análisis de sensibilidad.

Herida por mina explosiva

La herida por mina explosiva es un factor de riesgo para mortalidad en trauma abdominal OR 2,81 [IC 95% 1,07;7,40]¹⁴.

Tiempo entre el trauma y el ingreso a urgencias

Un mayor tiempo en el ingreso a urgencias posterior al trauma abdominal es un factor de riesgo para mortalidad DME 0,45 [IC 95%: 0,29;0,61]⁷.

Frecuencia cardiaca

La frecuencia cardiaca no es un factor de riesgo DME 0,38 [IC 95%: -0,25;1,02] y los resultados fueron heterogéneos [I^2 97%]^{5,7,11}. En el análisis de sensibilidad no se observó asociación y persistió la heterogeneidad.

Presión arterial sistólica

La presión arterial sistólica más baja al ingreso a urgencias fue un factor de riesgo DME 0,71 [IC 95%: 0,58; 0,85] y se evidenció heterogeneidad [I^2 52%]. En el análisis de sensibilidad los resultados fueron homogéneos y la asociación fue persistente^{5,7,11}. No se presentó sesgo de publicación.

Shock

El *shock* fue un factor de riesgo para mortalidad OR 14,3 [IC 95% 3,30;62,0]^{6,8,9,13}. Sin embargo, se observó heterogeneidad estadística [I^2 81%]. En el análisis de sensibilidad, las investigaciones fueron consistentes, especialmente, cuando se excluyó el estudio de Gad et al¹³, lo cual condujo a resultados homogéneos [I^2 0%]. En el análisis estratificado por calidad metodológica^{6,9,13} y en pacientes que fueron intervenidos quirúrgicamente^{6,8,9}, la asociación fue considerable y los resultados presentaron homogeneidad. La distribución en el *Funnel Plot* fue simétrica.

Lesiones asociadas

Un AIS ≥ 3 o las lesiones severas fueron un factor de riesgo significativo para mortalidad OR 2,94

[IC 95% 1,98;4,37]^{6,10,12}. Los resultados obtenidos presentaron homogeneidad estadística [I^2 0%]. Además, en el análisis de sensibilidad, los resultados fueron consistentes^{6,10,12}. Shibahashi et al.¹², incluyó pacientes con trauma pancreático y en este grupo las lesiones asociadas también fueron un factor de riesgo¹². El AIS cabeza ≥ 3 no se asoció a mortalidad OR 0,99 [IC 95% 0,94;1,04]⁵.

Lesión vascular

La lesión vascular fue un factor de riesgo para mortalidad en trauma abdominal OR 4,83 [IC 95% 3,09;7,55] y se observó homogeneidad estadística (I^2 2%)^{8,9,12,14}. Además, en el análisis de sensibilidad^{8,9,12,14} y de calidad metodológica^{9,12,14} los resultados fueron consistentes.

ISS

Una mayor puntuación del ISS fue un factor de riesgo para mortalidad DME 0,73 [IC 95%: 0,03;1,43] pero los resultados fueron heterogéneos (I^2 93%)^{5,6,8-11}. En el análisis de sensibilidad la asociación se mantuvo, pero persistió la heterogeneidad.

RTS

Una puntuación más baja del RTS fue un factor de riesgo DME 1,42 [IC 95%: 0,93;1,90] con heterogeneidad estadística (I^2 88%)^{7,9,10,12}. En el análisis de sensibilidad al excluir el estudio de Shibahashi et al¹², la asociación fue consistente DME 1,19 [0,86;1,52] y se observó homogeneidad estadística (I^2 37%)^{7,9,10}, lo cual indica que los pacientes con trauma pancreático aportan mayor heterogeneidad al análisis¹². La distribución fue simétrica en el *Funnel Plot*.

Trasfusión de glóbulos rojos

Una mayor cantidad de unidades de glóbulos rojos transfundidas representó un factor de riesgo para mortalidad DME 1,07 [IC 95%: 0,96;1,19] con homogeneidad estadística (I^2 7%)^{5,9}. La asociación fue persistente en el análisis de sensibilidad y la distribución fue simétrica en el *Funnel Plot*.

Sequential Organ Failure Assessment (SOFA)

La puntuación de SOFA en el ingreso a la unidad de cuidados intensivos (UCI) no fue un factor de riesgo para mortalidad DME 0,44 [IC 95% -0,04;0,92]⁶.

Lactato

El nivel de lactato más elevado al ingreso fue un factor de riesgo para mortalidad DME 2,37 [IC 95%: 1,83;2,92]⁶.

Déficit de base arterial

Un mayor déficit de base arterial fue un factor de riesgo para mortalidad DME 1,49 [IC 95%: 1,32;1,67]⁷.

Alteraciones en la ecografía

La alteración en la ecografía *Focused Abdominal Sonography for Trauma* (FAST) fue un factor de riesgo para mortalidad OR 4,83 [IC 95% 3,09;7,55]⁷.

Lesión de víscera hueca

La lesión de víscera hueca es un factor de riesgo OR 1,8 [IC 95% 1,17;2,76] con heterogeneidad estadística [I^2 51%]^{6,8,9,11,14}. En el análisis de sensibilidad^{6,8,9,11,14} y en el análisis por calidad metodológica^{6,9,11,14} la asociación fue persistente con baja heterogeneidad.

Lesión de órgano sólido

La lesión de órgano sólido fue un factor de riesgo para mortalidad OR 2,13 [IC 95% 1,51;3,00] y los resultados presentaron homogeneidad estadística [I^2 4%]^{6,8,9,11,14}. En el análisis de sensibilidad^{6,8,9,11,14} y en la estratificación según la calidad metodológica^{6,9,11,14} los resultados fueron consistentes. No se observó sesgo de publicación.

Incidencia de mortalidad

En la mayoría de los estudios la mortalidad osciló entre el 5 al 25,8%^{5-7,10,12,13}. En dos estudios se registraron tasas de mortalidad más elevadas^{9,11}. En el primero, Kisat et al.⁹, identificó una tasa de mortalidad del 45%, siendo el mecanismo de trauma penetrante el más frecuente⁹. En el segundo estudio, llevado a cabo por Stephen et al.¹¹, se observó una mortalidad del 77%, destacando, principalmente, la inclusión de pacientes mayores de 65 años¹¹, lo cual podría explicar las discrepancias.

Discusión

En el presente estudio, se han identificado diversos factores de riesgo asociados a mortalidad en pacientes con trauma abdominal. Los hallazgos más relevantes demostraron una clara asociación entre la edad avanzada y el riesgo de muerte⁵⁻¹¹. Esta conclusión concuerda con el estudio publicado por Ruscelli et al.¹⁵, quienes evaluaron a pacientes con lesiones hepáticas y esplénicas contusas e identificaron a la edad como un factor determinante en la tasa de mortalidad. Así mismo, nuestros resultados respaldan los hallazgos de la investigación de Evans et al.¹⁶, quienes señalaron a la edad avanzada como un factor de riesgo para mortalidad en pacientes con lesiones vasculares secundarias a trauma abdominal.

Las heridas por arma de fuego fueron otro factor de riesgo asociado^{5,14}, lo cual coincide con lo publicado por Kuza et al.¹⁷, quienes también identificaron a este mecanismo de trauma, como un factor de riesgo determinante en la mortalidad. Las lesiones asociadas fueron otro factor de riesgo significativo^{6,10,12}. Estos resultados están en concordancia con la investigación de Düzgün et al.¹⁸, quienes afirmaron que la presencia de lesiones asociadas incrementa la mortalidad. En relación a las transfusiones sanguíneas, nuestros hallazgos respaldan las conclusiones de Tyburski et al.¹⁹ y Harrell et al.²⁰, quienes establecieron una correlación entre la cantidad de transfusiones y un mayor riesgo de mortalidad. Por último, nuestros hallazgos sobre la asociación entre trauma vascular y mortalidad, concuerda con Barbatí et al.²¹, quienes determinaron que los pacientes con trauma venoso secundario a trauma abdominal tenían un mayor riesgo de mortalidad. En relación a la incidencia de mortalidad, ésta fue reportada entre el 5 a 25,8% en la mayoría de los estudios^{5-7,10,12,13}, lo cual concuerda con lo publicado por Bouzat et al.³.

Conclusión

Teniendo en cuenta la calidad metodológica, la cantidad de investigaciones, el análisis de sensibilidad, la homogeneidad estadística y la ausencia de sesgo de publicación, los factores de riesgo asociados a mortalidad en trauma abdominal fueron: edad avanzada⁵⁻¹¹, herida por arma de fuego^{5,14}, lesiones asociadas (AIS ≥ 3 o lesiones severas)^{6,10,12}, lesión vascular^{8,9,12,14}, una mayor cantidad de unidades de glóbulos rojos transfundidos^{5,9} y la lesión de órgano sólido^{6,8,9,14} (Figura 2).

Responsabilidades éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que en este manuscrito no se han realizado experimentos en seres humanos ni animales.

Confidencialidad de los datos. Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

Financiación: Ninguna.

Conflictos de interés: Ninguno.

Rol de autores

Todos los autores cooperaron en la metodología, concepción y curación de los datos, adquisición de datos y análisis formal, revisión del contenido intelectual, escritura del borrador y del texto original, aprobación de la versión final del manuscrito.

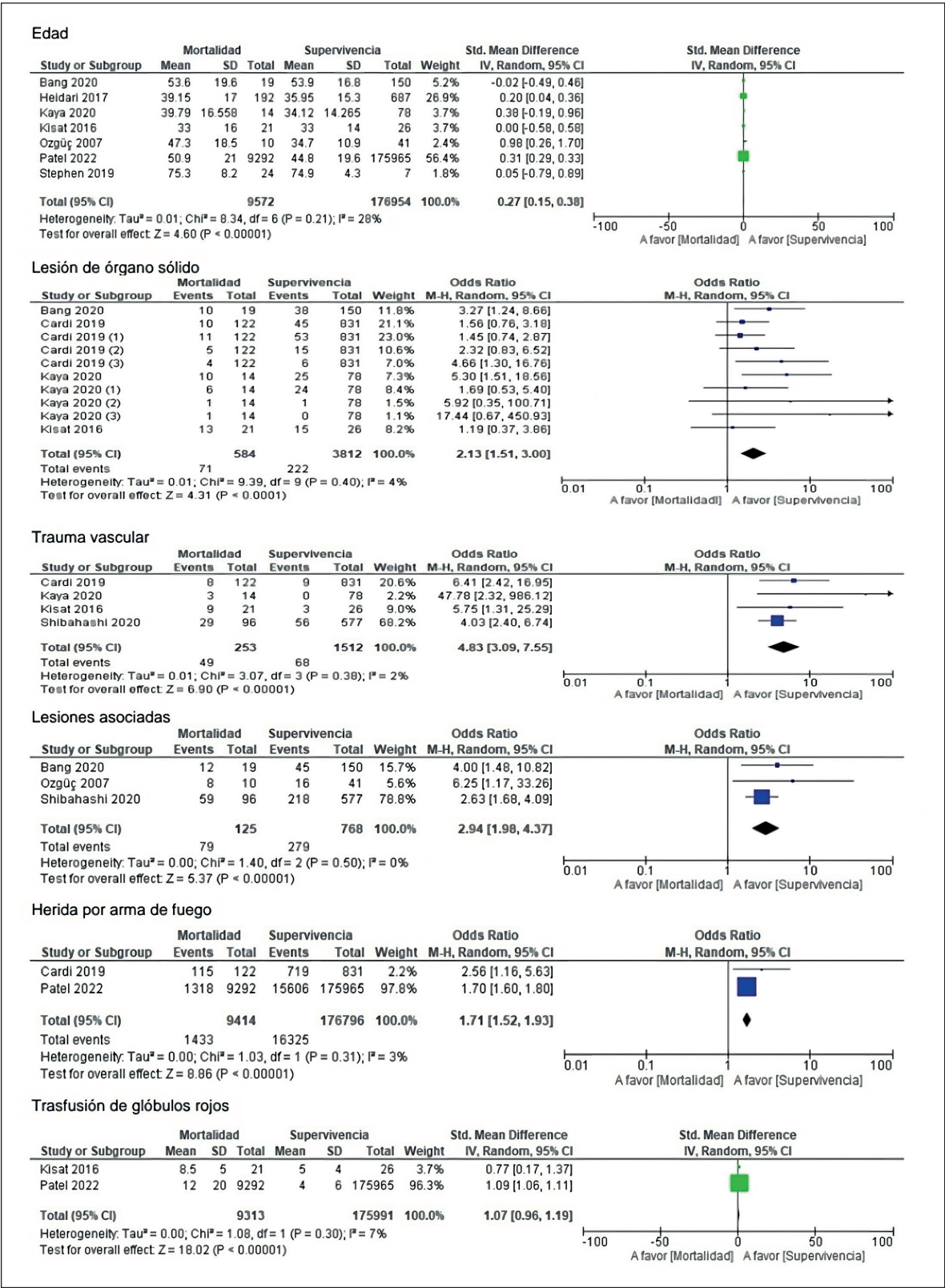


Figura 2. Forest plots sobre los predictores de mortalidad en trauma abdominal.

Bibliografía

1. Durso AM, Paes FM, Caban K, Danton G, Braga TA, Sanchez A, et al. Evaluation of penetrating abdominal and pelvic trauma. *Eur J Radiol.* 2020;130:1-10. doi: 10.1016/j.ejrad.2020.109187.
2. Prachalias AA, Kontis E. Isolated abdominal trauma: Diagnosis and clinical management considerations. *Curr Opin Crit Care* 2014;20:218-25. doi: 10.1097/MCC.0000000000000074.
3. Bouzat P, Valdenaire G, Gauss T, Charbit J, Arvieux C, Balandraud P, et al. Early management of severe abdominal trauma. *Anaesth Crit Care Pain Med.* 2020;39:269-77. doi: 10.1016/j.accpm.2019.12.001.
4. Gönültaş F, Kutlutürk K, Gök AFK, Barut B, Sahin TT, Yılmaz S. Analysis of risk factors of mortality in abdominal trauma. *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg.* 2020;26:43-9. doi: 10.14744/tjtes.2019.12147.
5. Patel N, Harfouche M, Stonko DP, Elansary N, Scalea TM, Morrison JJ. Factors associated with increased mortality in severe abdominopelvic injury. *Shock.* 2022;57:175-80. doi: 10.1097/SHK.0000000000001851.
6. Bang HJ, Kim K, Shim H, Kim S, Jung PY, Choi YU, et al. Delta neutrophil index for predicting mortality in trauma patients who underwent emergent abdominal surgery: A case controlled study. *PLoS One.* 2020;15:1-12. doi: 10.1371/journal.pone.0230149.
7. Heidari K, Taghizadeh M, Mahmoudi S, Panahi H, Ghaffari Shad E, Asadollahi S. FAST for blunt abdominal trauma: Correlation between positive findings and admission acid-base measurement. *Am J Emerg Med.* 2017;35:823-9. doi: 10.1016/j.ajem.2017.01.035.
8. Kaya S, Altın Ö, Altuntaş YE, Özdemir A, Cesur EE, Bildik N, et al. Factors affecting mortality in patients with traumatic diaphragmatic injury: An analysis of 92 cases. *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg.* 2020;26:80-5. doi: 10.14744/tjtes.2019.82930.
9. Kısacık M, Zafar SN, Hashmi ZG, Pardhan A, Mir T, Shah A, et al. Experience of damage control trauma laparotomy in a limited resource healthcare setting: A retrospective cohort study. *Int J Surg.* 2016;28:71-6. doi: 10.1016/j.ijssu.2016.02.042.
10. Özgüç H, Akköse S, Sen G, Bulut M, Kaya E. Factors affecting mortality and morbidity after traumatic diaphragmatic injury. *Surg Today* 2007;37:1042-6. doi: 10.1007/s00595-007-3545-1.
11. Stephen AH, Shah M, Sim JT, Soipe A, Lueckel SN, Kheirbek T, et al. Dismal outcomes following damage control laparotomy in injured older adults, a cohort study. *Am J Surg.* 2019;218:82-6. doi: 10.1016/j.amjsurg.2018.10.054.
12. Shibahashi K, Sugiyama K, Kuwahara Y, Ishida T, Okura Y, Hamabe Y. Epidemiological state, predictive model for mortality, and optimal management strategy for pancreatic injury: A multicentre nationwide cohort study. *Injury.* 2020;51:59-65. doi: 10.1016/j.injury.2019.08.009.
13. Gad MA, Saber A, Farrag S, Shams ME, Ellabban GM. Incidence, patterns, and factors predicting mortality of abdominal injuries in trauma patients. *N Am J Med Sci.* 2012;4:129-34. doi: 10.4103/1947-2714.93889.
14. Cardi M, Ibrahim K, Alizai SW, Mohammad H, Garatti M, Rainone A, et al. Injury patterns and causes of death in 953 patients with penetrating abdominal war wounds in a civilian independent non-governmental organization hospital in Lashkargah, Afghanistan. *World J Emerg Surg.* 2019;14:1-8. doi: 10.1186/s13017-019-0272-z.
15. Ruscelli P, Buccoliero F, Mazzocato S, Belfiori G, Rabuini C, Sperti P, et al. Blunt hepatic and splenic trauma. A single Center experience using a multidisciplinary protocol. *Ann Ital Chir.* 2017;88:129-35.
16. Evans S, Talbot E, Hellenthal N, Monie D, Campbell P, Cooper S. Mesenteric vascular injury in trauma: An NTDB study. *Ann Vasc Surg.* 2021;70:542-8. doi: 10.1016/j.avsg.2020.08.101.
17. Kuza CM, Hirji SA, Englum BR, Ganapathi AM, Speicher PJ, Scarborough JE. Pancreatic injuries in abdominal trauma in US adults: Analysis of the national trauma data bank on management, outcomes, and predictors of mortality. *Scand J Surg.* 2020;109:193-204. doi: 10.1177/1457496919851608.
18. Düzgün AP, Özmen MM, Saylam B, Coşkun F. Factors influencing mortality in traumatic ruptures of diaphragm. *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg.* 2008;14:132-8.
19. Tyburski JG, Wilson RF, Dente C, Steffes C, Carlin AM. Factors affecting mortality rates in patients with abdominal vascular injuries. *J Trauma* 2001;50:1020-6. doi: 10.1097/00005373-200106000-00008.
20. Harrell BR, Melander S. Identifying the association among risk factors and mortality in trauma patients with intra-abdominal hypertension and abdominal compartment syndrome. *J Trauma Nurs.* 2012;19:182-9. doi: 10.1097/JTN.0b013e318261d2f1.
21. Barbat ME, Hildebrand F, Andruszkow H, Lefering R, Jacobs MJ, Jalaie H, et al. Prevalence and outcome of abdominal vascular injury in severe trauma patients based on a TraumaRegister DGU international registry analysis. *Sci Rep.* 2021;11:1-7. doi: 10.1038/s41598-021-99635-9.
22. Wiik Larsen J, Søreide K, Søreide JA, Tjosevik K, Kvaløy JT, Thorsen K. Epidemiology of abdominal trauma: An age- and sex-adjusted incidence analysis with mortality patterns. *Injury* 2022;53:3130-8. doi: 10.1016/j.injury.2022.06.020.
23. Schellenberg M, Owattanapanich N, Switzer E, Lewis M, Matsushima K, Lam L, et al. Selective nonoperative management of abdominal shotgun wounds. *J Surg Res.* 2021;259:79-85. doi: 10.1016/j.jss.2020.10.025.
24. Bozzay JD, Walker PF, Schechtman DW, Shaikh F, Stewart L, Tribble DR, et al. Outcomes of exploratory laparotomy and abdominal infections among combat casualties. *J Surg Res.* 2021;257:285-93. doi: 10.1016/j.jss.2020.07.075.
25. Smith A, Onyiego A, Duchesne J, Tatum D, Harris C, Moreno PO, et al. A multi-institutional analysis of damage control laparotomy in elderly trauma patients: Do geriatric trauma protocols matter?. *Am Surg.* 2020;86:1135-43. doi: 10.1177/0003134820943646.
26. Samuels JM, Carmichael H, Kovar A, Urban S, Vega S, Velopulos C, et al. Reevaluation of hepatic angioembolization for trauma in stable patients: Weighing the risk. *J Am Coll*

- Surg. 2020;231:123-31. doi: 10.1016/j.jamcollsurg.2020.05.006.
27. Velazquez N, Fantus RJ, Fantus RJ, Kingsley S, Bjurlin MA. Blunt trauma pelvic fracture-associated genitourinary and concomitant lower gastrointestinal injury: incidence, morbidity, and mortality. *World J Urol.* 2020;38:231-8. doi: 10.1007/s00345-019-02725-7.
28. El-Menyar A, Abdelrahman H, Al-Thani H, Mekkodathil A, Singh R, Rizoli S. The FASILA score: A novel bio-clinical score to predict massive blood transfusion in patients with abdominal trauma. *World J Surg.* 2020;44:1126-36. doi: 10.1007/s00268-019-05289-0.
29. Chehab M, Afaneh A, Bible L, Castanon L, Hanna K, Ditillo M, et al. Angioembolization in intra-abdominal solid organ injury: Does delay in angioembolization affect outcomes?. *J Trauma Acute Care Surg.* 2020;89:723-29. doi: 10.1097/TA.0000000000002851.
30. Guinto R, Greenberg P, Ahmed N. Emergency management of blunt splenic injury in hypotensive patients : Total splenectomy versus splenic angioembolization. *Am Surg.* 2020;86:690-4. doi: 10.1177/0003134820923325.
31. Parra RG, Contreras CG, Orozco GD, Domínguez EA, Campo JJ, Bravo CL. Abdominal trauma: experience of 4961 cases in Western Mexico. *Cir Cir.* 2019;87:183-9. doi: 10.24875/CIRU.18000509.
32. HommesM, Chowdhury S, Visconti D, Navsaria PH, Krige JE, Cadosch D, et al. Contemporary damage control surgery outcomes: 80 patients with severe abdominal injuries in the right upper quadrant analyzed. *Eur J Trauma Emerg Surg.* 2018;44:79-85. doi: 10.1007/s00068-017-0768-8.
33. Arafat S, Alsabek MB, Ahmad M, Hamo I, Munder E. Penetrating abdominal injuries during the Syrian war: Patterns and factors affecting mortality rates. *Injury* 2017;48:1054-7. doi: 10.1016/j.injury.2017.02.005.
34. El-Menyar A, Abdelrahman H, Al-Hassani A, Peralta R, Abdel AH, Latifi R, et al. Single versus multiple solid organ Injuries following blunt abdominal trauma. *World J Surg.* 2017;41:2689-96. doi: 10.1007/s00268-017-4087-3.
35. Tanaka C, Tagami T, Matsumoto, H, Matsuda K, Kim S, Moroe Y, et al. Recent trends in 30-day mortality in patients with blunt splenic injury: A nationwide trauma database study in Japan. *PLoS One.* 2017;12:1-13. doi: 10.1371/journal.pone.0184690.
36. Baygeldi S, Karakose O, Özcelik KC, Pülüt H, Damar S, Eken H, et al. Factors affecting morbidity in solid organ injuries. *Dis Markers.* 2016;2016:1-6. doi: 10.1155/2016/6954758.
37. Haddad SH, Yousef ZM, Al-Azzam, SS, Aldawood AS, Al-Zahrani AA, Alzamel HA, et al. Profile, outcome and predictors of mortality of abdomino-pelvic trauma patients in a tertiary intensive care unit in Saudi Arabia. *Injury.* 2015;46:94-9. doi: 10.1016/j.injury.2014.07.025.
38. Kim HH, Kim JH, Park CY, Cho HM. Scoring system for traumatic liver injury (SSTLI) in polytraumatic patients: a predictor of mortality. *Eur J Trauma Emerg Surg.* 2015;41:375-85. doi: 10.1007/s00068-014-0454-z.
39. Berg RJ, Karamanos E, Inaba K, Okoye O, Teixeira PG, Demetriades D. The persistent diagnostic challenge of thoracoabdominal stab wounds. *J Trauma Acute Care Surg.* 2014;76:418-23. doi: 10.1097/TA.0000000000000120.
40. Van Hensbroek PB, van Ooijen M, Lamers AB, Ponsen KJ, Goslings JC. Abdominal injuries after high falls: high incidence and increased mortality. *Acta Chir Belg.* 2013;113:170-4. doi: 10.1080/00015458.2013.11680906.