

### REVISIÓN SISTEMÁTICA DE FACTORES PREDICTIVOS DE REINTERVENCIÓN EN PACIENTES CON TRAUMA ABDOMINAL PENETRANTE.

#### ARTÍCULO DE REVISIÓN

#### RESUMEN

#### Valeria Jacqueline Garófalo Villalta, Md.

- Médico Especialista en Cirugía General de la Universidad Central del Ecuador  
- Posgradista de Cirugía Oncológica  
ORCID: 0000-0001-7065-0533

#### Daniel Alejandro Gómez Aillón, Md.

- Médico Especialista en Cirugía General de la Universidad Central del Ecuador  
- Médico Tratante Servicio de Cirugía General Hospital General Puyo. Pastaza - Ecuador  
ORCID: 0000-0001-9740-4842

#### Telmo Patricio Toapanta Oña, Md.

- Doctor Especialista en Cirugía General de la Universidad Central del Ecuador  
- Médico Tratante Servicio de Cirugía General Hospital Provincial General Pablo Arturo Suárez. Quito- Ecuador  
ORCID: 0000-0001-8490-4418

Año 2022

ISSN: 2737-6486

**Introducción:** El traumatismo abdominal penetrante es frecuente en los servicios de urgencias quirúrgicas y a menudo requieren reintervenciones no programadas.

**Objetivo:** Conocer los factores predictivos de reintervención en pacientes con trauma abdominal penetrante y establecer los más relevantes para la toma de decisiones en los diferentes tiempos quirúrgicos.

**Materiales y métodos:** Revisión sistemática con metaanálisis. Fuentes de información: bases de datos y revistas como Scopus, Scielo, Medline, Pubmed. Se realizó la selección de los artículos, evaluación de la calidad de la evidencia y fuerza de recomendación con el sistema GRADE. Se utilizó el programa RevMan 5.3.

**Resultados:** se incluyeron 14 investigaciones observacionales, con una población de 269 576 pacientes adultos con trauma abdominal penetrante. La prevalencia de reintervención varió desde 0,49% [IC 95%: 0,3-0.9] hasta 34% [IC 95%: 27.7-40.5]. Los predictores de reintervención fueron: índice de severidad del trauma [OR: 52.3; IC 95%: 0,96-2848,66] el cual al tener un intervalo de confianza amplio no puede ser tomado como predictor; hemorragia [OR: 4.11; IC 95%: 0.28-60.6] y sepsis [OR: 7.18; IC 95%: 3.66-14.08] (I<sub>2</sub> > 90%) (p < 0,001). La mayoría de las reintervenciones no programadas se producen en las primeras 24 horas hasta los 22 días después de la cirugía inicial.

**Conclusiones:** Las reintervenciones no programadas tienen una prevalencia variable. Los factores predictores de esta complicación son varios. Los más frecuentes son la gravedad del trauma, las hemorragias, las infecciones graves o la sepsis, siendo la sepsis el factor más frecuente. Identificar los factores asociados con esta complicación ayudarán a enfocar el cuidado de estos pacientes a su prevención, incrementando la calidad del servicio, la satisfacción de los pacientes y pronóstico

**PALABRAS CLAVE:** Sepsis, Hemorragia Posoperatoria, Reoperación

## SYSTEMATIC REVIEW OF PREDICTIVE FACTORS FOR REINTERVENTION IN PATIENTS WITH PENETRATING ABDOMINAL TRAUMA.

### REVIEW ARTICLE

#### ABSTRACT

#### Valeria Jacqueline Garófalo Villalta, Md.

- Physician Specialist in General Surgery from the Central University of Ecuador.  
- Resident Physician Oncology Surgery  
ORCID: 0000-0001-7065-0533

#### Daniel Alejandro Gómez Aillón, Md.

- Physician Specialist in General Surgery from the Central University of Ecuador.  
- Treating Physician General Surgery Service, Puyo Hospital  
ORCID: 0000-0001-9740-4842

#### Telmo Patricio Toapanta Oña, Md.

- Physician Specialist in General Surgery from the Central University of Ecuador.  
- Treating Physician General Surgery Service, Pablo Arturo Suárez Hospital  
ORCID: 0000-0001-8490-4418

Year 2022

ISSN: 2737-6486

**Introduction:** Penetrating abdominal trauma is common in emergency services and often requires unscheduled reinterventions.

**Objective:** To identify the predictive factors of reintervention in patients with penetrating abdominal trauma and to establish the most relevant ones for decision making in the different surgical stages.

**Materials and methods:** Systematic review with meta-analysis. Information sources: databases and journals such as Scopus, Scielo, Medline, and Pubmed. Article selection, quality assessment of evidence, and strength of recommendation were conducted using the GRADE system. The RevMan 5.3 software was used.

**Results:** Fourteen observational investigations were included, with a population of 269,576 adult patients with penetrating abdominal trauma. The prevalence of reintervention varied from 0.49% [95% CI: 0.3-0.9] to 34% [95% CI: 27.7-40.5]. The predictors of reintervention were: trauma severity index [OR: 52.3; 95% CI: 0.96-2848.66]; hemorrhage [OR: 4.11; 95% CI: 0.28-60.6] and sepsis [OR: 7.18; 95% CI: 3.66-14.08] ( $p < 0.001$ ). Most unscheduled reinterventions occur in the first 24 hours to 22 days after the initial surgery.

**Conclusions:** Unscheduled reinterventions have a variable prevalence. There are several predictive factors for this complication. The most frequent are the severity of the trauma, hemorrhages, and serious infections or sepsis. Identifying the factors associated with this complication can serve to focus the care of these patients on their prevention, which would increase the quality of service, patient satisfaction, and their prognosis.

**KEY WORDS:** Sepsis , Postoperative Hemorrhage, Reoperation

## INTRODUCCIÓN

El traumatismo abdominal penetrante (TAP) constituye un problema de salud mundial, además de ser una de las principales causas de mortalidad se estima que de las lesiones que sufre la población civil entre un 15 y 45% son de este tipo. Las causas que con mayor frecuencia se observan son herida de bala o arma blanca. Este tipo de injurias provocan afectación de vísceras huecas y sólidas especialmente intestino delgado (50%), intestino grueso (40%), hígado (30%) y sistema vascular (25%) (1,2).

Las lesiones generadas por los TAP suelen ser devastadoras debido a que cualquier lesión vascular a nivel abdominal causa hemorragia intraabdominal que puede conllevar un shock hipovolémico y muerte. Por la gravedad del cuadro clínico generado por traumas de este calibre se requiere un manejo emergente y efectivo. Tanto así que durante la última década se han diseñado diversos protocolos quirúrgicos que dirigen y mejoran la efectividad de las maniobras terapéuticas y se propone una vez más la laparotomía exploratoria como estándar de oro en el diagnóstico y tratamiento precoz (3,4).

Puig y Valls en su investigación en el año 2018 valoraron 44 pacientes que ingresan a emergencias por TAP y plantean que el mayor número de ellos tenía entre 20 y 39 años, de estos el 81,8% presentaban heridas por arma de fuego y el 18,2 por arma blanca; el 31,8 % ingresaron con índice de trauma abdominal penetrante (PATI) mayor a 25 y por tanto con más de un 46% de posibilidades de desarrollar complicaciones postoperatorias (5).

De igual forma Parra Romero et al (6) en el 2019 en México realizó un estudio con 4961 pacientes con TAP donde se observó predominio del sexo masculino con un 91,4% y la media de edad de 28,7 años. Los mecanismos de lesión en orden de frecuencia fueron arma blanca, trauma cerrado y por arma de fuego con un 39,7, 33 y 27,3 % respectivamente. Mientras que los órganos con mayor incidencia de lesión fueron intestino delgado, hígado y colon. El promedio de estancia hospitalaria fue de 6,95 días y una mortalidad del 6,74%.

Otra investigación realizada por Bustos-Guerrero et al (7) en el año 2021 se valoran los factores de riesgo asociados a sepsis de foco abdominal durante el postquirúrgico por un TAP, determinándose índice de severidad de la lesión (NISS) en ellos y encontrándose algunos con 10 veces más riesgo de presentar sepsis abdominal en especial aquellos pacientes a quien se les debe realizar una reintervención para control de daños y requiriendo una estancia hospitalaria mayor, aun cuando los días de hospitalización dependen directamente del estado de salud del paciente.

Morales Sánchez (8) en su tesis realizada sobre traumatismo abdominal en el Hospital Teodoro Maldonado de Guayaquil encontró que en los pacientes intervenidos por traumatismo abdominal penetrante la causas eran por arma de fuego 69% y con arma blanca 31%; mientras que el órgano lesionado con mayor frecuencia fue el bazo con 34 pacientes que representa el 43% del total de casos, todos ellos con aproximadamente un 46 % de probabilidades de desarrollar complicaciones postquirúrgicas por una escala de PATI mayor a 25 puntos.

El traumatismo abdominal penetrante (TAP) continúa siendo muy frecuente en los servicios de urgencias, generando gastos económicos tanto a la población como al gobierno que financia los servicios médicos públicos, además en el caso de atención en salud dentro de la red privada es una fuente de gastos millonarios cada año. Por otra parte, la gran mayoría de los pacientes requiere reintervenciones debido a que las lesiones por arma blanca y por arma de fuego generalmente se asocian a sepsis grave, abscesos intraabdominales (RR 1,23; IC del 95, 6 estudios, 1261 participantes) y la muerte (OR 1,67; IC del 95%) (9,10).

El hecho de conocer los factores predictores que se asocian a una reintervención en pacientes con TAP constituye uno de los pilares del manejo, dirigiendo a los profesionales de la salud a realizar un adecuado manejo quirúrgico con el objetivo de disminuir reintervenciones no programadas por complicaciones tardías como abscesos y sepsis.

La cirugía de control de daños fue descrita en el año 1983 y se empleó como estrategia de tratamiento en traumas abdominales cerrados y abiertos, en la actualidad su uso es primordial debido al incremento de casos afectados por traumas debido al incremento de los índices de violencia y de accidentes de tránsito. Este tipo de procedimiento quirúrgico se realiza con el objetivo de realizar la hemostasia efectiva, además de evitar la contaminación que produce el agente lesivo (11).

Esta estrategia terapéutica requiere la identificación efectiva y precoz de los pacientes que la requieren es por ellos que existen algunos factores a tener en cuenta como por ejemplo el tipo de patología: como es el caso de la perforación de viseras huecas, la isquemia intestinal, las hemorragias masivas que se pueden generar dentro del abdomen luego de un trauma penetrante. Es por eso que una vez identificado este tipo de pacientes se emplea la cirugía de control de daños disminuyendo los tiempos quirúrgicos y evitando la muerte del paciente (12).

Debido a eso se pretende confeccionar una recopilación de información de Medicina Basada en Evidencia, relacionada con los factores predictivos de la reintervención quirúrgica en pacientes con trauma abdominal penetrante así estaría a disposición de la comunidad científica un compendio de dicha información que permitiría una capacitación efectiva y rápida de los profesionales que con mayor frecuencia atienden estos casos en las emergencias de las múltiples instalaciones sanitarias de nuestro país, con el objetivo de disminuir la incidencia de las complicaciones del TAP, la estancia hospitalaria de los enfermos y los gastos económicos que afectan tanto a la familia del paciente como a la economía del país.

Por todo lo anterior, el objetivo de esta investigación fue conocer los factores predictivos de reintervención en pacientes con trauma abdominal penetrante e identificar los más relevantes para la toma de decisiones en los diferentes tiempos quirúrgicos.

## MATERIALES Y MÉTODOS

**Tipo de estudio:** Revisión sistemática con metaanálisis.

**Fuentes de información:** Bases de datos y publicaciones actualizadas de fuentes primarias como Scopus, Scielo, Medline, Pubmed, entre otras que puedan ser útiles para el desarrollo del tema en cuestión.

**Estrategias de búsqueda:** La búsqueda se realizó online en las bases de datos ya mencionadas empleando términos MeSH en publicaciones en inglés y DeCS en español con los siguientes términos de búsqueda: "trauma abdominal penetrante", "reintervención quirúrgica", "complicaciones postoperatorias", "tiempos quirúrgicos" y sus equivalentes en inglés.

### Criterios de selección

#### Criterios de inclusión:

- Artículos publicados en revistas indexadas o de alto impacto, en idioma inglés o castellano, desde 2012-2022.

- Investigaciones con diseño observacional, analítico, de casos y controles o cohortes.
- Investigaciones con pacientes de trauma abdominal penetrante, por cualquier causa.
- Investigaciones realizadas con pacientes adultos ( $\geq 18$  años).
- Investigaciones con riesgo de sesgo bajo o indeterminado.
- Nivel de evidencia alta o media según el sistema GRADE.

#### Criterios de exclusión:

- Se eliminaron investigaciones con diseño cualitativo, de revisión, cartas al editor, editoriales, actas de conferencia, tesis de grado.
- Investigaciones con una metodología poco clara, no reproducible.
- Artículos con solo resumen disponible.

**Desenlaces de interés**

- Predictores de reintervención.
- Tiempo en que aparecen.

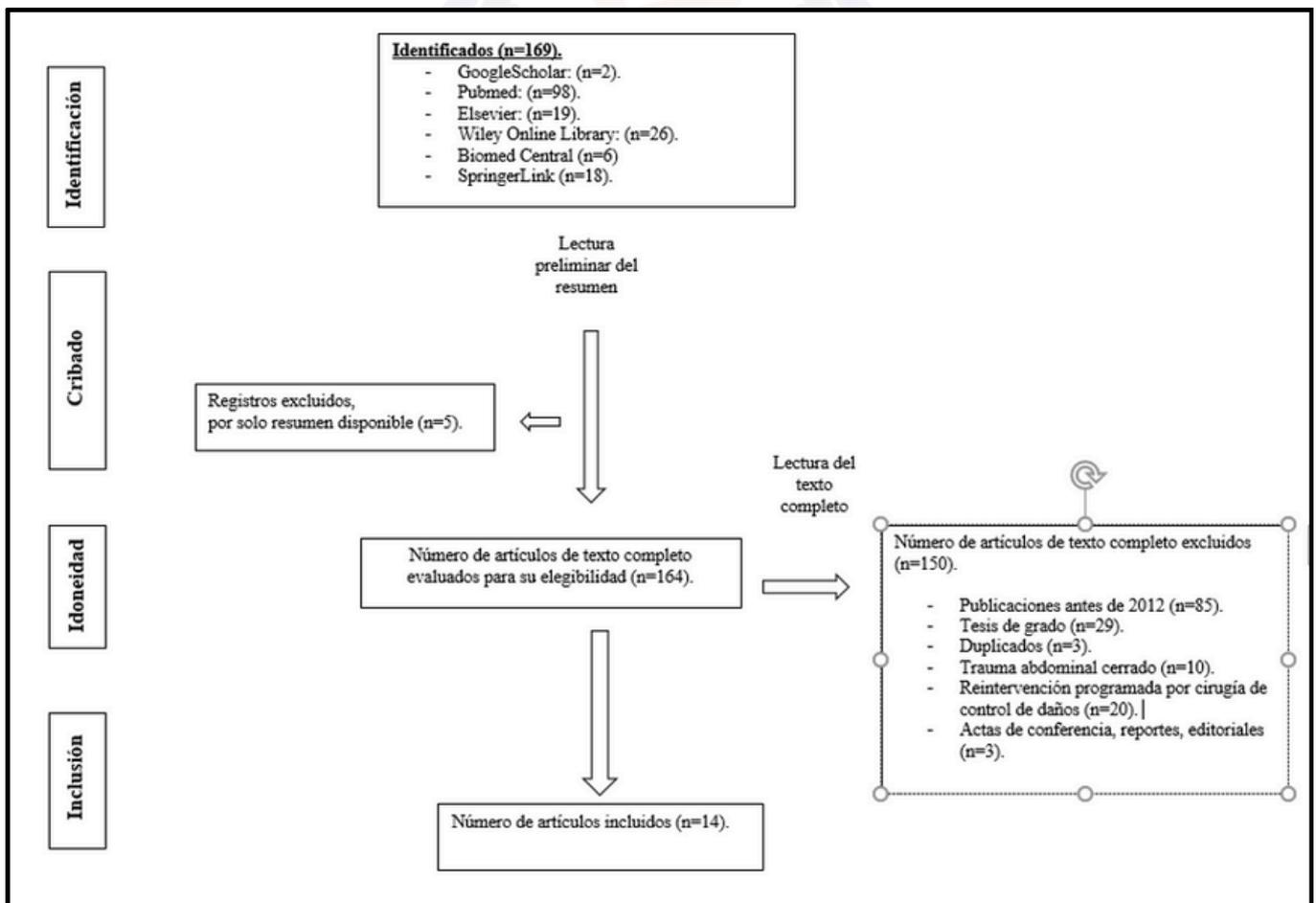
**Medidas de efecto:**

- Odds ratio (OR), IC 95%.

**Extracción de información:**

A partir de la estrategia de búsqueda descrita se identificaron las investigaciones en las bases de datos especializadas. Para la selección de los artículos se siguió la metodología PRISMA de 2020 (13). La calidad de la evidencia se determinó aplicando el sistema GRADE (14). Se utilizó el programa RevMan 5.3 para la redacción de la revisión sistemática y la elaboración de las tablas de metaanálisis. En la figura 1 se muestra el diagrama de selección de artículos

Figura 1. Diagrama de selección de artículos



Autor: Garófalo, Valeria / Fuente: Observación.

## RESULTADOS

Se identificaron 169 artículos, de los cuales, se eliminaron 5 por estar disponible solo el resumen; 82 publicados antes de 2012; 29 tesis de grado, 3 artículos duplicados, 10 que trataban sobre pacientes con trauma abdominal cerrado, 20 por tratarse de reintervenciones programadas, por cirugía de control de daños y tres actas de conferencia o editoriales. Ver Figura 1.

Al finalizar el proceso de selección, 14 artículos cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión establecidos. Todos los artículos seleccionados tenían un diseño observacional, y fueron publicados entre 2014 y 2021.

En estas investigaciones se incluyó una población total de 269 576 pacientes adultos con trauma abdominal penetrante. De los artículos seleccionados, el 35,7% (n=5) fue realizado en los Estados Unidos (15-19), el 14,3% (n=2) en Países Bajos (20,21) y Sudáfrica respec-

tivamente (22,23); y el 7,1% (n=1) en Colombia (7), Corea del Sur (24), India (25), Taiwán (26) y Turquía (27). Cinco estudios (35,7%) eran multicéntricos (15-18,27).

En un artículo, se estudiaron pacientes con lesiones diafragmáticas por trauma abdominal penetrante (18). Se analizaron todas las causas de reintervenciones no planificadas en 24 horas, incluidos los traumas abdominales penetrantes (26). Cinco investigaciones describen un total de 2464 casos de trauma abdominal penetrante por arma de fuego y 2527 casos por arma blanca (7,15,20,23-25). En 9 artículos se describe de forma general el trauma abdominal penetrante, sin diferenciar el mecanismo (16-19,21-23,26,27). El abordaje quirúrgico inicial fue laparoscópico en dos investigaciones (18,22). En el cuadro 1 se muestran los datos de trazabilidad de las investigaciones seleccionadas.

**Cuadro 1. Datos de trazabilidad de los artículos seleccionados**

Autor/es	Año	País	Revista	Diseño	Buscador	URL/Doi	Acceso
Bustos et al.	2021	Colombia	Revista Colombiana de Cirugía	Descriptivo de cohortes	Pubmed	<a href="http://www.scielo.org.co/pdf/rcci/v36n3/2619-6107-rcci-36-03-493.pdf">http://www.scielo.org.co/pdf/rcci/v36n3/2619-6107-rcci-36-03-493.pdf</a>	21-nov-21
Hanna et al.	2021	EUA	Journal of Surgical Research	Descriptivo transversal	Pubmed	<a href="https://doi.org/10.1016/j.jss.2020.07.060">https://doi.org/10.1016/j.jss.2020.07.060</a>	15-feb-22
Durbin et al.	2019	EUA	Journal of Surgical Research	Observacional Retrospectivo	Pubmed	<a href="https://doi.org/10.1016/j.jss.2019.06.101">https://doi.org/10.1016/j.jss.2019.06.101</a>	1-dic-21
Bowie et al.	2019	EUA	J. Trauma Acute Care Surg.	Observacional Retrospectivo	Pubmed	<a href="https://journals.lww.com/jtrauma/Abstract/2019/04000/Outcomes_after_single_look_trauma_laparotomy__A.2.aspx">https://journals.lww.com/jtrauma/Abstract/2019/04000/Outcomes_after_single_look_trauma_laparotomy__A.2.aspx</a>	1-dic-21
Van Goul et al.	2014	Países Bajos	Langenbecks Arch Surg	Observacional Retrospectivo	Pubmed	<a href="https://link.springer.com/article/10.1007/s00423-014-1260-0">https://link.springer.com/article/10.1007/s00423-014-1260-0</a>	12-ene-22
Lenart et al. .	2020	EUA	Surgery Open Science	Observacional Retrospectivo	Elsevier	<a href="https://doi.org/10.1016/j.sopen.2020.05.001">https://doi.org/10.1016/j.sopen.2020.05.001</a>	2-dic-21
Sing et al.	2017	India	Open Access J Surg	Observacional Retrospectivo	Pubmed	<a href="https://juniperpublishers.com/oajs/pdf/OAJS.MS.ID.555600.pdf">https://juniperpublishers.com/oajs/pdf/OAJS.MS.ID.555600.pdf</a>	21-nov-21
Hietbrink et al.	2019	Holanda	World J. Emerg. Surg.	Observacional de Cohortes	BMC	<a href="https://doi.org/10.1186/s13017-019-0257-y">https://doi.org/10.1186/s13017-019-0257-y</a>	22-nov-22
Koto et al.	2019	Sudáfrica	J Minim Access Surg.	Observacional Retrospectivo	Pubmed	<a href="https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6293668/">https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6293668/</a>	22-nov-22
Grigorian et al.	2019	Turquía	Turk J Surg	Observacional Retrospectivo	Pubmed	DOI: 10.5578/turkjsurg.4182	20-dic-21
Kim et al.	2020	Corea Sur	J Trauma Inj	Observacional Retrospectivo	Pubmed	<a href="https://www.jtraumainj.org/journal/view.php?number=1047">https://www.jtraumainj.org/journal/view.php?number=1047</a>	12-ene-21
Chaundry et al.	2020	EUA	The American Surgeon	Observacional Retrospectivo	SAGEJournals	<a href="https://doi.org/10.1177/0003134820919724">https://doi.org/10.1177/0003134820919724</a>	20-nov-21
Kao et al.	2021	Taiwan	Medicine	Observacional de casos y controles	Pubmed	<a href="https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8663871/">https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8663871/</a>	22-mar-22
Oosthuizen et al.	2018	Sudáfrica	Ann R Coll Surg Engl	Observacional Retrospectivo	Pubmed	<a href="https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5838686/">https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5838686/</a>	22-mar-22

Autor: Garófalo, Valeria / Fuente: Observación.

### Reintervenciones no programadas en pacientes con trauma abdominal penetrante.

La prevalencia de reintervenciones no programadas osciló entre 0,49% (18) hasta el 34% (19). El promedio fue  $\bar{x}$ : 23,4% (IC 95%: 19,1%-26,1%). Ver Cuadro 2.

**Cuadro 2. Prevalencia de reintervenciones no programadas**

Autores	N	Reintervenciones (%)	IC 95%	
			Inferior	Superior
Bustos et al. (2021)	174	10,3	6,6	15,7
Hanna et al. (2021)	4473	22,0	20,8	23,2
Durbin et al.(2019)	18538	10,2	9,7	10,6
Bowie et al.(2019)	1280	32,3	29,8	34,9
Van Goul et al. (2014)	29	32,0	17,3	49,2
Lenart et al. (2020).	210	34,0	27,7	40,5
Sing et al. (2017).	50	100,0	92,8	100,0
Hietbrink et al. (2019).	268	17,9	13,8	22,9
Koto et al. (2019).	284	9,0	0,1	0,4
Grigorian et al. (2019).	238326	6,7	6,0	7,0
Kim et al. (2020).	453	5,7	3,9	8,3
Chaundry et al. (2020).	2039	0,5	0,3	0,9
Kao Chen et al.(2021)	2925	9,4	8,4	10,5
Oosthuizen et al.(2018)	527	1,3	0,6	2,7
<b>Totales</b>	<b>269576</b>	<b>23,4</b>	<b>19,1</b>	<b>26,1</b>

Autor: Garófalo, Valeria / Fuente: Observación.

### Predictores de reintervención no programada

Bustos et al., (7) describe como principal factor de riesgo de relaparotomía no programada en pacientes con trauma abdominal penetrante la sepsis, que estuvo presente en el 94,7% de sus casos ( $p < 0,001$ ). Esta complicación se presentó con mayor frecuencia entre los pacientes con un índice de severidad de la lesión más elevado (NISS); así como en los pacientes con lesiones en estómago, vísceras macizas, páncreas y duodeno.

Para Hanna et al., (15) las heridas por armas de fuego fueron un predictor independiente de complicaciones

mayores y reintervención [OR: 1,4; IC 95%: 1,11-1,77]; ( $p < 0,01$ ) en relación con las heridas por arma blanca. Otros predictores significativos fueron cirugía de control de daños [OR 1,63; IC 95%: 1,19-2,24]; ( $p < 0,01$ ), penetración en el intestino grueso [OR 2,56; IC 95%: 1,98-3,3]; ( $p < 0,01$ ), lesión biliopancreática [OR 1,64; IC 95%: 1,13-2,36]; ( $p < 0,01$ ), lesión hepática [OR 1,57; IC 95%: 1,21-2,04]; ( $p < 0,01$ ), edad  $> 65$  años [OR 1,13; IC 95%: 1,09-1,27]; ( $p < 0,01$ ), transfusión de glóbulos rojos concentrados [OR 1,27; IC 95%: 1,04-1,56]; ( $p = 0,02$ ), antecedente de alcoholismo [OR 2,69; IC 95%: 2,14-3,33]; ( $p < 0,01$ ), diabetes mellitus [OR 3,31; IC 95%: 2,13-5,14]; ( $p < 0,01$ ), enfermedades autoinmunes [OR 5,21; IC 95%: 3,05-6,17]; ( $p < 0,01$ ).

Durbin et al., (16), la prevalencia de reintervenciones no programada fue de 10,2% (IC 95%: 9,7-10,6) también describe el índice de severidad de la lesión como principal predictor de complicaciones y reintervención no programada (NISS  $> 25$ ) [OR: 1,76; IC 95%: 1,44-2,15]. Mientras que para Bowie et al., (17) las razones primarias más comunes de readmisión fueron obstrucción intestinal (17,7 %), hernia incisional (11,8 %) e infección (9,1 %). No hubo una asociación significativa entre el mecanismo de la lesión y el desarrollo de complicaciones relacionadas con la cirugía que requirieran un nuevo ingreso.

Lenart et al., (19) por su parte, describe que los traumas abdominales penetrantes que ocurren en la noche, tienen mayor probabilidad de complicaciones y, por consiguiente, necesitan más reintervenciones no programadas, sin embargo, a pesar de que pueden tener una mayor carga de lesiones, más transfusiones operatorias y un mayor uso de cirugía de control de daños, la morbilidad y la mortalidad no difieren de los pacientes admitidos por el día.

Para Hietbrink et al. (21) las relaparotomías no planificadas ocurrieron en el 21% de los pacientes, en su mayoría debido a la recurrencia del sangrado. Otras complicaciones fueron la fuga anastomótica (8,6%), la fuga intestinal después de una contusión intestinal (4%). Además, se encontró una hernia incisional en el 6,3%. La tasa de mortalidad fue del 16,7%, en su mayoría de origen neurológico (42%). La duración media de la estancia fue de 16 días con una estancia en la UCI de 5 días.

Kotto et al., (22) reportan cinco (9%) pacientes con complicaciones de grado 3 de Clavien-Dindo, de los cuales, uno tuvo desbridamiento, dos tuvieron relaparotomía, uno relaparoscopia y otro paciente fue manejado con técnicas endovasculares. Por su parte, Kim et al., (24) reportaron una prevalencia de reoperaciones no planificadas del 7%. Las complicaciones más frecuentes que requirieron reintervención fueron hemorragia recurrente (26,9 %), problemas de la herida (26,9 %), infarto intestinal (15,4%) y fuga en el sitio de la anastomosis (7,7 %). Los procedimientos que con mayor frecuencia requirieron reintervenciones no planificadas fueron la cirugía intestinal (resección segmentaria, reparación primaria, enterostomía) (24,5%) y el taponamiento pélvico preperitoneal (10,6%).

En otra investigación, la relaparotomía se realizó principalmente por obstrucción de adherencias y fuga anastomótica. La obstrucción por adherencia superó la fuga anastomótica (40 % v/s 28 %). 4% de pacientes en las que se encontró cuerpo extraño (esponja en cavidad peritoneal en el momento de la cirugía previa) (25).

Kao et al. (26) describen como predictores de relaparotomía no programada la hemorragia (62,55%) y

el error técnico (14,5%). Los factores clínicos que llevaron al sangrado incluyeron antecedentes de enfermedad hepática (p=0,032), tabaquismo (p=0,002), bajo recuento de plaquetas en el cribado preoperatorio (p=0,012) y administración preoperatoria de agentes antiplaquetarios o anticoagulantes (p=0,012). p=0,014).

Grigorian et al. (27) determinaron como el factor de riesgo independiente más fuerte de reintervenciones no programadas el síndrome compartimental [OR=10,50; IC95%: 9,35-11,78], (p< 0,001). El trauma abdominal cerrado (en comparación con el penetrante) se asoció con un mayor riesgo de mortalidad en pacientes con reintervenciones no programadas [OR= 1,69, IC= 1,14-2,51] (p< 0,001), al igual que la toracotomía de reincisión en comparación con la laparotomía de reincisión [OR= 2,22; IC 95%: 1,29-3,84] (p< 0,001). Oosthuizen et al.,(23) en un estudio de cinco años, en el que se incluyeron 247 traumas penetrantes abdominales, describen como única causa de reintervención la fuga anastomótica, que apareció en un promedio de 12 días después de la primera cirugía y, en todos los casos, el desenlace fue la muerte.

En el cuadro 3 se resumen los factores predictores de reintervención, según las investigaciones seleccionadas

**Cuadro 3. Factores de riesgo independientes para reintervención no programada en pacientes con trauma abdominal penetrante**

Autor/es	N	Objetivo	Predictores	Prevalencia	IC_Inf	IC_Sup	Conclusiones
Bustos et al. (7)	174	Estudiar los factores asociados al desarrollo de las infecciones intraabdominales o sepsis abdominal posterior a laparotomía por trauma penetrante	Sepsis intraabdominal	10,9 (%)	7,1	16,4	La sepsis abdominal como una de las complicaciones que genera morbilidad significativa, con aumento en la estancia hospitalaria, necesidad de reintervención, aumento en los costos de atención y disminución en la calidad de vida
			NISS alto	10,7 (%)	5,8	15,5	
Hanna et al.	4473	Evaluar las complicaciones abdominales mayores que ocurren después de un traumatismo abdominal penetrante	Infección	19 (%)	17,8	20,2	Las complicaciones abdominales mayores se desarrollaron en uno de cada cinco pacientes después de un traumatismo abdominal penetrante
			Dehiscencia de la fascia	4 (%)	3,5	4,6	
			Absceso intraabdominal	19 (%)	17,8	20,2	
			ISS > ó = 15	40 (%)	0,7	3,15	

sigue....

Autor/es	N	Objetivo	Predictores	Prevalencia	IC_Inf	IC_Sup	Conclusiones
Durbin et al.	18538	Identificar los factores de riesgo de infección en sitio quirúrgico de pacientes con trauma abdominal	Infección del sitio quirúrgico	13,8 (%)	12,4	15,8	La incidencia de infección en sitio quirúrgico en pacientes con trauma abdominal operatorio aumenta con aumento del índice de masa corporal, aumento de la edad, ubicación de la lesión, necesidad de transfusión de sangre y número creciente de lesiones de víscera hueca
			ISS > ó = 15	66,3 (%)	1,19	1,74	
Bowie et al.	1280	Resultados de una única laparotomía en pacientes (SLTL) con trauma abdominal	Sexo masculino (n)	80	70	90	Los pacientes con SLTL más del 30% requirieron readmisión
Van Goul et al.	29	Describir las complicaciones que pueden ocurrir debido a la laparotomía por traumatismo.	Choque hipovolémico	27	14,7	45,7	La laparotomía por trauma tiene una alta tasa de complicaciones que resulta en una morbilidad y mortalidad significativas. Los eventos ocurren en el período postoperatorio temprano
			Perforación intestinal (%)	1,03 (%)	0,3	2,6	
			ISS (valor)	27	6	75	
Lenart et al.	210	Evaluar la hora del día en relación con los resultados después de la laparotomía por trauma abdominal penetrante.	Abdominal AIS (OR)	1,46	1,07	1,99	La mayoría de los traumatismos abdominales penetrantes quirúrgicos ocurren por la noche con una mayor carga de lesiones, más transfusiones quirúrgicas y mayor uso de laparotomía de control de daños sin diferencias en la morbilidad y la mortalidad.  Los resultados en un centro de trauma operativo y con personal completo no deben verse afectados por el tiempo del día.
			Transfusiones Intraoperatorias (OR)	1,18	1,09	1,28	
Sing et al.	50	Causas de relaparotomía	Hemorragia	10 (%)	4,3	21,4	La decisión de realizar una relaparotomía según el estado del paciente, si se toma a tiempo puede mejorar la sobrevida global y tener un impacto positivo en la disminución de la duración de la estancia
			Peritonitis	14(%)	6,9	26,2	
			Perforación no identificada	4(%)	1,1	13,6	
			Fuga anastomótica	28 (%)	17,4	41,6	
			Obstrucción por Adherencias	40(%)	27,6	53,8	
Hietbrink et al.	268	Evaluar las tendencias de volumen y los resultados de laparotomías de emergencia en trauma.	Inestabilidad hemodinámica (OR)	52,1	45,9	57,8	La indicación más frecuente de laparotomía fue la inestabilidad hemodinámica. Se produjeron relaparotomías no planificadas en el 21% de los pacientes, principalmente debido a la recaída del sangrado.  Otras complicaciones fueron la fuga anastomótica (8,6%).
			Fuga anastomótica (OR)	25	20,9	30,5	
			Absceso intraabdominal (OR)	6,25	4	9,9	
			Síndrome compartimental abdominal (OR)	4,2	2,3	7,2	
			ISS (rango)	27,9	25,2	38,7	
			AIS abdominal (rango)	2,74	2,7	3	

sigue...

Autor/es	N	Objetivo	Predictores	Prevalencia	IC_Inf	IC_Sup	Conclusiones
Koto et al.	284	Manejo laparoscópico de las lesiones retroperitoneales. Lesiones por traumatismo abdominal penetrante (PAT)	Fuga anastomótica (n=3; 60%). (OR)	1,6	0,03	3	El manejo laparoscópico de las lesiones retroperitoneales es seguro y factible en pacientes hemodinámicamente estables con PAT. Cinco (9 %) pacientes desarrollaron el Clavien-Dindo Grado 3 complicaciones, tres se manejaron con reoperación, uno con drenaje/desbridamiento y uno con técnica endovascular.
			Sepsis (n=1; 20%). (OR)	1,5	0,03	1,9	
			Hematoma (n=1; 20%).(OR)	1,5	0,03	1,9	
			ISS (media)	7,4	4	20	
Grigorian et al.	238326	Identificar los factores de riesgo de reoperación no planificada en pacientes traumatizados	ISS > 25 (OR)	2,26	2,12	2,41	El factor de riesgo más fuerte para reoperación en trauma es el síndrome compartimental.
			Lesión de intestino delgado (OR)	2,55	2,33	2,79	
			Lesión colorrectal (OR)	3	2,74	3,28	
			Síndrome compartimental (OR)	10,5	9,35	11,78	
			ISQ (OR)	5,44	4,82	6,14	
Kim et al.	453	Determinar la tasa de reoperación no planificada en el campo de la cirugía de trauma	Hemorragia (OR)	1,5	0,7	3,2	Se confirmó que la proporción de reintervenciones se vio afectada por la gravedad de la lesión.
			Problemas con la herida (OR)	1,5	0,7	3,2	
			Infarto intestinal (OR)	0,8	0,3	2,3	
			Fuga anastomótica (OR)	0,4	0,1	1,6	
			ISS >15 (%)	59	48	70	
			Iatrogenia (OR)	0,4	0,1	1,6	
Kao Chen et al.	2925	Identificar las causas y los factores de riesgo del regreso no planificado al quirófano dentro de las 24 horas en pacientes quirúrgicos.	Hemorragia: (n=127; 62,55%).	4,3	3,7	5,1	El sangrado fue la causa mas común para reoperación con un porcentaje de 62,5% y el error técnico también contribuyo.
Oosthuizen et al.	527	Evaluar el impacto del mecanismo en la gestión y resultado de un traumatismo colónico penetrante	Fuga anastomótica n=7 (1,3%)	1,3	0,6	2,7	Los pacientes con heridas de bala eran más propensos a necesitar ingreso a cuidados intensivos, más probabilidad de falla anastomótica y mayor mortalidad.

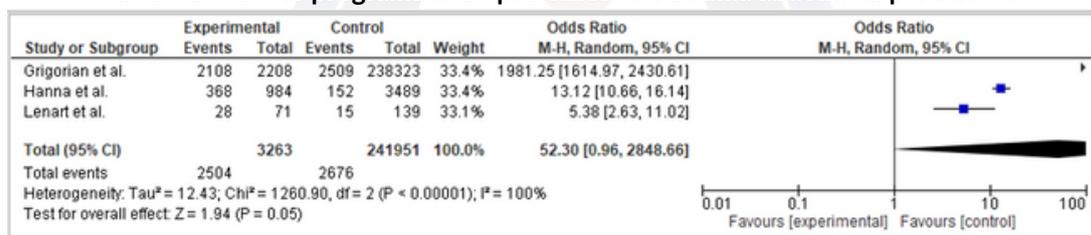
Autor: Garófalo, Valeria / Fuente: Observación.

Las investigaciones consultadas mostraron una gran heterogeneidad en cuanto a los predictores de relaparotomía no programada. Cuatro estudios analizaron el índice de severidad del trauma (7,15,19,27). La hemorragia fue considerada un factor predictor en cuatro investigaciones (20,24-26) y la sepsis o infecciones graves por cinco investigadores (15,16,21,22,25).

En las figuras 2-4 se metaanalizaron los datos obtenidos.

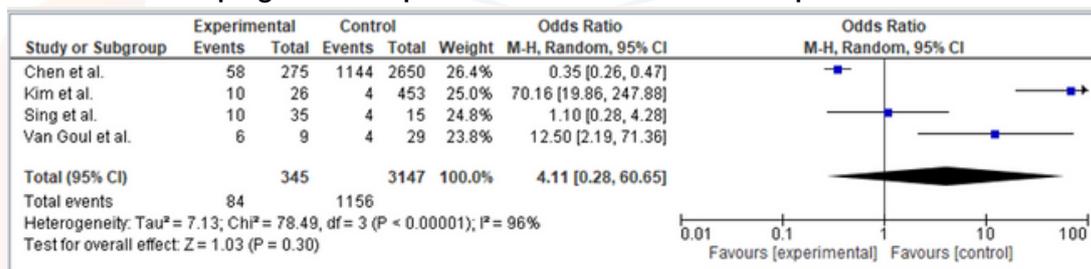
En la figura 2 se muestra el metaanálisis para “índice de severidad del trauma” como predictor de reintervención no programada, en el que se incluyeron los 3 estudios que analizaron este factor de riesgo (15,19,27). La probabilidad de reintervenciones no programadas en pacientes con un índice de severidad del trauma >25 puntos fue [OR: 52.3; IC 95%: 0,96-2848,66]; (p<0,00001); sin embargo, el nivel de heterogeneidad de las investigaciones incluidas fue I<sup>2</sup>=100%; lo que indica que los datos suministrados no son homogéneos, sin embargo, se cree la importancia de nombrarla.

**Figura 2. Metaanálisis para la Índice de severidad del trauma >25 como factor predictor de reintervención no programada en pacientes con trauma abdominal penetrante**



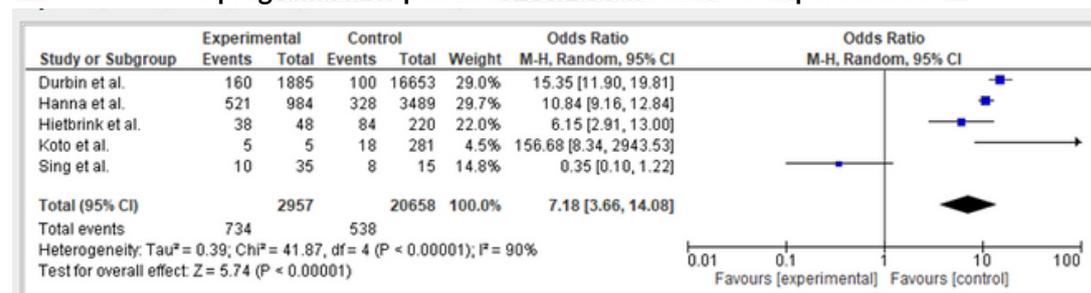
Autor: Garófalo, Valeria / Fuente: Observación.

**Figura 3. Metaanálisis para hemorragia como factor predictor de reintervención no programada en pacientes con trauma abdominal penetrante**



Autor: Garófalo, Valeria / Fuente: Observación.

**Figura 4. Metaanálisis para sepsis como factor predictor de reintervención no programada en pacientes con trauma abdominal penetrante**



Autor: Garófalo, Valeria / Fuente: Observación.

En la figura 3 se muestra el metaanálisis para “hemorragia” como predictor de reintervención no programada, en el que se incluyeron los 4 estudios que analizaron este factor de riesgo (20,24-26). La probabilidad de reintervenciones no programadas en pacientes con hemorragia en el postoperatorio fue [OR: 4.11; IC 95%: 0.28-60.6]; ( $p < 0,00001$ ); sin embargo, el nivel de heterogeneidad de las investigaciones incluidas fue  $I^2=96\%$ ; lo que indica que los datos suministrados no son homogéneos.

En la figura 4 se muestra el metaanálisis para “sepsis” como predictor de reintervención no programada, en el que se incluyeron los 5 estudios que analizaron este factor de riesgo (15,16,21,22,25). La probabilidad de reintervenciones no programadas en pacientes con hemorragia en el postoperatorio fue [OR: 7.18; IC 95%: 3.66-14.08]; ( $p < 0,00001$ ); sin embargo, el nivel de

heterogeneidad de las investigaciones incluidas fue  $I^2=90\%$ ; lo que indica que indica que; aunque es menor que en los análisis anteriores, los datos tienen poca homogeneidad.

#### **Tiempo para la reintervención no programada**

Tres investigaciones reportaron que la mayoría de las reintervenciones no programadas se producen en las primeras 24 horas (20,21,26). En el trabajo de Hietbrink et al., (21), el tiempo de aparición fue  $< 2$  horas ( $n=38$ ; 79,2%); 2-6 horas: ( $n= 5$ ; 10,5%). 6-24 horas: ( $n=3$ ; 6,25%).  $> 24$  horas: ( $n= 12$ ; 25%). En tres investigaciones se produjo en un promedio de entre 2 y 22 días después de la cirugía inicial (22,23,25).

## DISCUSIÓN

Con el propósito de conocer los factores predictivos de reintervención en pacientes con trauma abdominal penetrante se realizó esta revisión sistemática de estudios observacionales en la que se pudo constatar que no abundan las investigaciones diseñadas para identificar los factores predictores de reintervención no programada en trauma abdominal penetrante y que en las que se identificaron, los reportes son muy variados y heterogéneos.

Las reintervenciones no programadas en estos pacientes se producen con una frecuencia variable, la literatura consultada reportó valores que van desde el 0,49% [IC 95%: 0,3-0,9] (18) hasta el 34% [IC 95%: 27,7-40,5] (19). Estas variaciones pudieran explicarse por el tipo de institución de salud, si está o no especializada en la atención de trauma.

Estos resultados pueden sustentarse en los reportes de Schuter et al., (28) que concluyeron que las reintervenciones no planificadas son más frecuentes entre los pacientes operados por cirujanos con menos tiempo de experiencia, al igual que las complicaciones

de todo tipo, con un incremento de los días de hospitalización. Estos resultados también concuerdan con Barbois et al.,(29) que describen que la reintervención en pacientes con trauma abdominal tratados con laparoscopia se debe principalmente a las lesiones no identificadas durante el procedimiento, aunque mencionan que esto tiene una incidencia baja y se asocia con la experiencia del cirujano.

En relación a los factores predictores de reintervención, la literatura consultada es variable, con resultados que apuntan a la multifactorialidad, dentro de lo que se incluyen factores tan diversos como la gravedad del trauma, las hemorragias en el postoperatorio, la sepsis, experiencia del cirujano, o el mecanismo del trauma (15-22,24,25,27).

El índice de severidad del trauma, según la literatura consultada; se asocia con un [OR: 52,3; IC 95%: 0,96-2848,66]; esto indica que pudiera ser un predictor importante de complicaciones y reintervenciones no programadas. Estos resultados pueden apoyarse en los de lazoglu et al., (30) que en una serie de 120 pacientes

con lesiones abdominales penetrantes por arma de fuego, los factores significativamente asociados con la muerte fueron el número de transfusiones de sangre, el ISS y las puntuaciones del índice de traumatismo abdominal penetrante, el número de órganos lesionados y la presencia de shock. En la mayoría de estos casos, fue preciso realizar una reintervención no programada, como parte del tratamiento.

Sobre la importancia de este índice en la toma de decisiones con el paciente de trauma, Dehouche (31) establece que tiene aplicaciones operativas importantes; al momento de la toma de decisiones y la prioridad de los pacientes de trauma en triaje. Por lo tanto, se trata de un instrumento sensible, con un grado de predicción de complicaciones y mortalidad adecuados; lo que justifica su uso en la evaluación de los pacientes con trauma de todo tipo.

Otra de los factores predictores en varias de las investigaciones consultadas, fue la hemorragia (20,24-26) y, en el metaanálisis realizado, alcanzó un [OR: 4.11; IC 95%: 0.28-60.6]. Estos resultados concuerdan con los de Abdulhussein et al., (32) que, en una investigación similar, determinaron que el sangrado postraumático no controlado; no solamente es un factor asociado a la reintervención no programada; sino que es la principal causa de muerte potencialmente prevenible entre los pacientes con traumatismos. Alrededor de un tercio de todos los pacientes traumatizados con hemorragia presentan una coagulopatía al ingreso en el hospital. Este subconjunto de pacientes tiene una significativa mayor incidencia de insuficiencia multiorgánica y muerte en comparación con pacientes con patrones de lesión similares en ausencia de coagulopatía.

Esto se ha reconocido como una afección primaria multifactorial que resulta de una combinación de shock, generación de trombina relacionada con la lesión tisular y la activación de vías anticoagulantes y fibrinolíticas. La condición está influenciada por factores ambientales y terapéuticos que contribuyen a la acidosis, la hipotermia, la dilución, la hipoperfusión y el consumo de factores de hemostasia (32).

En cuanto a las infecciones graves y la sepsis como predictor de reintervención no programada; en esta investigación se obtuvo un [OR: 7.18; IC 95%: 3.66-14.08]. Esto significa que, a pesar de la gran heterogeneidad de los estudios incluidos, se encontró una concordancia en este sentido y, esto evidencia la importancia de la prevención adecuada de infecciones en el manejo del trauma abdominal penetrante; por su relación con las reintervenciones no programadas y otras complicaciones, incluso el choque séptico y la muerte.

Estos hallazgos concuerdan con los de Cardi et al., en que (33) que en una serie de 953 casos de trauma abdominal penetrante, describen los factores infecciosos y la hemorragia, como el origen de las principales complicaciones, el riesgo de reintervenciones y muerte. De forma general, la evidencia consultada indica que las complicaciones graves a corto plazo, pudieran estar relacionadas con la reintervención no programada, en esto si incluyen las fugas anastomóticas, las infecciones, hemorragias, que pudieran o no estar relacionadas con actos de iatrogenia, o con la complejidad del trauma y el estado del paciente, sus antecedentes y comorbilidades. Sobre esto, Toppo et al., (34) afirman que, al ser la laparotomía el manejo quirúrgico de elección en estos pacientes, las complicaciones graves generalmente ameritan una reintervención no programada e incrementan el riesgo de mortalidad por esta causa.

Esta revisión tiene entre sus limitaciones, que no abundan las investigaciones cuyo desenlace de interés principal sean los factores productores de reintervención, además de la gran heterogeneidad de los artículos disponibles. Dentro de sus fortalezas, puede mencionarse que se aportó un análisis de la evidencia disponible, que pudiera servir de material de consulta rápida para los profesionales que atienden este tipo de trauma.

## CONCLUSIONES

Las reintervenciones no programadas tienen una prevalencia que puede alcanzar hasta el 34% en pacientes con trauma abdominal penetrante. Los factores que predicen esta complicación son diversos e incluyen la gravedad del trauma, las hemorragias, las infecciones graves y la sepsis. A pesar de los posibles sesgos presentes en este estudio, los hallazgos coinciden con los de otras investigaciones, demostrando

que la sepsis es el factor más frecuente que conduce a una reintervención, debido a sus causas multifactoriales en pacientes con trauma. Identificar los factores asociados con esta complicación puede contribuir a enfocar el cuidado en su prevención, lo que mejoraría la calidad del servicio, aumentaría la satisfacción del paciente y optimizaría su pronóstico.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Lotfollahzadeh S, Burnos B. Penetrating Abdominal Trauma. StatPearls [Internet] [Internet]. 2021; Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK459123/>
2. Johnston LR, Jessie EM, Bradley MJ. Abdominal Trauma. In: Managing Dismounted Complex Blast Injuries in Military & Civilian Settings [Internet]. Cham: Springer International Publishing; 2018. p. 121–33. Available from: [http://link.springer.com/10.1007/978-3-319-74672-2\\_10](http://link.springer.com/10.1007/978-3-319-74672-2_10)
3. Harvin JA, Wray CJ, Steward J, Lawless RA, McNutt MK, Love JD, et al. Control the damage: morbidity and mortality after emergent trauma laparotomy. Am J Surg [Internet]. 2016 Jul;212(1):34–9. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0002961015006662>
4. Cocco AM, Bhagvan S, Bouffler C, Hsu J. Diagnostic laparoscopy in penetrating abdominal trauma. ANZ J Surg [Internet]. 2019 Apr 1 [cited 2022 Mar 14];89(4):353–6. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/ans.15140>
5. Puig J, Lema Ma. Primer centenario de las laparotomías exploradoras por trauma abdominal penetrante - Dialnet. Vitae Acad Biomédica Digit [Internet]. 2018 [cited 2022 Mar 14];10(6):13–9. Available from: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7309700>
6. Parra G, Contreras G, Orozco D, Domínguez A. Trauma abdominal: experiencia de 4961 casos en el occidente de México. Cir Cir [Internet]. 2018;77(2):45–56. Available from: <https://www.medigraphic.com/pdfs/circir/cc-2019/cc192j.pdf>
7. Bustos-Guerrero AM, Guerrero-Macías SI, Manrique-Hernández EF. Factores asociados a sepsis abdominal en pacientes con laparotomía por trauma abdominal penetrante. Rev Colomb Cirugía [Internet]. 2021 Apr 14 [cited 2022 Mar 14];36(3):493–8. Available from: <https://www.revistacirugia.org/index.php/cirugia/articloe/view/842>
8. Morales D. Prevalencia del traumatismo abdominal cerrado y penetrante con lesión de órganos intraabdominales en pacientes tratados en el Hospital Teodoro Maldonado Carbo, enero 2012 - diciembre 2019. [Internet]. Universidad Católica Santiago de Guayaquil; 2021 [cited 2022 Mar 14]. Available from: <http://repositorio.ucsg.edu.ec/handle/3317/17435>
9. Toppo S, Manjar A. A Retrospective Study of Penetrating Abdominal Trauma at Tertiary Care Hospital, Rims Ranchi. J Dent Med Sci [Internet]. 2019 [cited 2022 Mar 14];18(5):7–11. Available from: <https://www.semanticscholar.org/paper/A-Retrospective-Study-of-Penetrating-Abdominal-at-Toppo-Kamal/c75488e9118cee1fb2e693c14acf1fdc472766d5>

10. Herrod PJ, Boyd-Carson H, Doleman B, Blackwell J, Williams JP, Bhalla A, et al. Prophylactic antibiotics for penetrating abdominal trauma: duration of use and antibiotic choice. *Cochrane Database Syst Rev* [Internet]. 2019 Dec 12 [cited 2022 Mar 14];2019(12). Available from: <https://www.cochranelibrary.com/cdsr/doi/10.1002/14651858.CD010808.pub2/full>
11. Benz D, Balogh ZJ. Damage control surgery: current state and future directions. *Curr Opin Crit Care* [Internet]. 2017 Dec 1 [cited 2022 Mar 14];23(6):491-7. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29035926/>
12. Prado K. Características de paciente con cirugía de control de daños por trauma abdominal. - Repositorio Institucional USAC [Internet]. Universidad de San Carlos de Guatemala; 2021 [cited 2022 Mar 14]. Available from: <http://www.repositorio.usac.edu.gt/15682/>
13. Yepes-Nuñez JJ, Urrútia G, Romero-García M, Alonso-Fernández S. Declaración PRISMA 2020: una guía actualizada para la publicación de revisiones sistemáticas. *Rev Española Cardiol*. 2021 Sep 1;74(9):790-9.
14. Aguayo-Albasini JL, Flores-Pastor B, Soria-Aledo V. Sistema GRADE: clasificación de la calidad de la evidencia y graduación de la fuerza de la recomendación. *Cirugía Española*. 2014 Feb 1;92(2):82-8.
15. Hanna K, Asmar S, Ditillo M, Chehab M, Khurram M, Bible L, et al. Readmission With Major Abdominal Complications After Penetrating Abdominal Trauma. *J Surg Res* [Internet]. 2021 Jan 1 [cited 2022 Mar 14];257:69-78. Available from: <http://www.journalofsurgicalresearch.com/article/S0022480420305217/fulltext>
16. Durbin S, DeAngelis R, Peschman J, Milia D, Carver T, Dodgion C. Superficial Surgical Infections in Operative Abdominal Trauma Patients: A Trauma Quality Improvement Database Analysis. *J Surg Res* [Internet]. 2019 Nov 1 [cited 2022 Mar 14];243:496-502. Available from: <http://www.journalofsurgicalresearch.com/article/S0022480419304986/fulltext>
17. Bowie JM, Badiie J, Calvo RY, Sise MJ, Wessels LE, Butler WJ, et al. Outcomes after single-look trauma laparotomy: A large population-based study. *J Trauma Acute Care Surg* [Internet]. 2019 Apr 1 [cited 2022 Mar 14];86(4):565-70. Available from: [https://journals.lww.com/jtrauma/Fulltext/2019/04000/Outcomes\\_after\\_single\\_look\\_trauma\\_laparotomy\\_\\_A.2.aspx](https://journals.lww.com/jtrauma/Fulltext/2019/04000/Outcomes_after_single_look_trauma_laparotomy__A.2.aspx)
18. Chaudhry H, Grigorian A, Lekawa ME, Dolich MO, Nguyen NT, Smith BR, et al. Decreased Length of Stay after Laparoscopic Diaphragm Repair for Isolated Diaphragm Injury after Penetrating Trauma. *Am Surg* [Internet]. 2020 May 1 [cited 2022 Mar 21];86(5):493-8. Available from: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0003134820919724>
19. Lenart EK, Lewis RH, Sharpe JP, Fischer PE, Croce MA, Magnotti LJ. They only come out at night: Impact of time of day on outcomes after penetrating abdominal trauma. *Surg Open Sci*. 2020 Oct 1;2(4):1-4.
20. van Gool MH, Giannakopoulos GF, Geeraedts LMG, de Lange-de Klerk ESM, Zuidema WP. Complications after laparotomy for trauma: a retrospective analysis in a level I trauma centre. *Langenbeck's Arch Surg* 2014 4001 [Internet]. 2014 Dec 23 [cited 2022 Mar 14];400(1):83-90. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00423-014-1260-0>
21. Hietbrink F, Smeeing D, Karhof S, Jonkers HF, Houwert M, Van Wessel K, et al. Outcome of trauma-related emergency laparotomies, in an era of far-reaching specialization. [cited 2022 Mar 21]; Available from: <https://doi.org/10.1186/s13017-019-0257-y>
22. Koto MZ, Matsevych OY, Mosai F, Balabyeki M, Aldous C. Laparoscopic management of retroperitoneal injuries from penetrating abdominal trauma in haemodynamically stable patients. *J Minim Access Surg* [Internet]. 2019 Jan 1 [cited 2022 Mar 21];15(1):25. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/3293668/>

23. Oosthuizen G V., Kong VY, Estherhuizen T, Bruce JL, Laing GL, Odendaal JJ, et al. The impact of mechanism on the management and outcome of penetrating colonic trauma. *Ann R Coll Surg Engl* [Internet]. 2018 Feb 1 [cited 2022 Mar 22];100(2):152–6. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29022789/>
24. Kim M, Kim S. Unplanned Reoperation Rate at a Government-Designated Regional Trauma Center in Gangwon Province. *J Trauma Inj* [Internet]. 2021 Mar 31;34(1):39–43. Available from: <http://jtraumainj.org/journal/view.php?doi=10.20408/jti.2020.0029>
25. Singh P, Arya R, Kumar Mathur A, Kankaria J. Relaparotomy : Analysis of 50 Cases And Review of Literature. *Open Access J Surg*. 2017;2(5).
26. Kao FC, Chang YC, Chen TS, Liu PH, Tu YK. Risk factors for unplanned return to the operating room within 24 hours: A 9-year single-center observational study. *Medicine (Baltimore)* [Internet]. 2021 Dec 10 [cited 2022 Mar 22];100(49). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34889250/>
27. Grigorian A, Schubl S, Gabriel V, Dosch A, Joe V, Bernal N, et al. Analysis of trauma patients with unplanned returns to the operating room. *Turkish J Surg* [Internet]. 2019 Mar 1;35(1):54–61. Available from: <https://www.turkjsurg.com/full-text-pdf/1647/eng>
28. Schuster KM, Hazelton JP, Rattigan D, Perez JM, Bhattacharya B. Association of Acute Care Surgeon Experience With Emergency Surgery Patient Outcomes and Mortality. *JAMA Surg* [Internet]. 2021 May 1 [cited 2022 Mar 22];156(5):472–8. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33688932/>
29. Barbois S, Abba J, Guigard S, Quesada JL, Pirvu A, Waroquet PA, et al. Management of penetrating abdominal and thoraco-abdominal wounds: A retrospective study of 186 patients. *J Visc Surg*. 2016 Aug 1;153(4):69–78.
30. Iflazogu N, Ureyen O, Oner O, Tusat M. Complications and risk factors for mortality in penetrating abdominal firearm injuries: analysis of 120 cases. *Int J Clin Exp Med* [Internet]. 2015 [cited 2022 Mar 22];8(4):154–62. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26131219/>
31. Dehouche N. The injury severity score: an operations perspective. *BMC Med Res Methodol* [Internet]. 2022 Dec [cited 2022 Mar 29];22(1). Available from: <https://pmc/articles/PMC8858478/>
32. Ahmed HA, Hameed S, Al-Helfy A. RELAPAROTOMIES IN ABDOMINAL TRAUMA Relaparotomies in Abdominal Trauma, Systematic Review. *IRAQI Postgrad Med J*. 2015;14(1).
33. Cardi M, Khushal I, 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. [cited 2022 Mar 22]; Available from: <https://doi.org/10.1186/s13017-019-0272-z>
34. Toppo S, Kumar A, Shekhar H, Al. E. A Retrospective Study of Penetrating Abdominal Trauma at Tertiary Care Hospital, Rims Ranchi. *J Dent Med Sci*. 2019;18(5):07–11.