



GOBIERNO DE LA  
CIUDAD DE MÉXICO



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

**FACULTAD DE MEDICINA**

**DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO**

**SECRETARIA DE SALUD DE LA CIUDAD DE MEXICO**

**DIRECCIÓN DE FORMACIÓN ACTUALIZACIÓN MÉDICA E  
INVESTIGACIÓN**

**CURSO UNIVERSITARIO DE ESPECIALIZACIÓN EN**

**MEDICINA DE URGENCIAS**

**"IMPACTO DEL TIEMPO DE REACCIÓN EN CONTROL DE DAÑOS EN LA  
MORTALIDAD DE PACIENTES CON TRAUMA PENETRANTE DE  
ABDOMEN ATENDIDOS EN EL SERVICIO DE URGENCIAS EN EL  
HOSPITAL GENERAL BALBUENA"**

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CLÍNICA**

**PRESENTA**

**DRA. GUADALUPE ANDALON VELEZ**

**PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALISTA EN  
MEDICINA DE URGENCIAS**

**DR. SERGIO CORDERO REYES.**

**DIRECTOR DE TESIS**

**HOSPITAL GENERAL BALBUENA.**

**CD. MX.**

**Marzo 2020 - Febrero 2023**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



GOBIERNO DE LA  
CIUDAD DE MÉXICO



**“IMPACTO DEL TIEMPO DE REACCION EN CONTROL DE DAÑOS EN LA  
MORTALIDAD DE PACIENTES CON TRAUMA PENETRANTE DE ABDOMEN  
ATENDIDOS EN EL SERVICIO DE URGENCIAS EN EL HOSPITAL  
GENERAL BALBUENA”**

Autor: Guadalupe Andalón Vélez

**Vo. Bo.**

**Dr. Sergio Cordero Reyes**

Profesor Titular del Curso de Especialización en Medicina de Urgencias

**Vo. Bo.**

**Dra. Lilia Elena Monroy Ramírez de Arellano**

Directora de Formación, Actualización Médica e Investigación,  
Secretaría de Salud de la Ciudad de México



GOBIERNO DE LA  
CIUDAD DE MÉXICO



Vo.Bo

**Dr. Sergio Cordero Reyes**  
Hospital General Balbuena

## **AGRADECIMIENTOS**

**La parte más importante de esto es darle gracias a Dios y a todos mis santos por permitirme llegar a finalizar esta etapa de mi vida.**

**Doy gracias a mi abuelito el Dr. Telésforo Andalón Salgado quien fue mi principal inspiración en esta carrera, quien siempre fue un padre para mi, quien fue el pilar de toda mi familia, quien me enseñó que los doctores no tenemos horarios de trabajo y quien siempre ha sido mi ángel. Gracias por cuidarme y nunca dejarme sola.**

**Gracias Mamita Ofe por apoyarme en toda esta etapa dura de mi vida. Eres y siempre serás el pilar más fuerte de apoyo en mi formación académica.**

**Mamá Amor gracias y simplemente gracias por siempre cuidarme, por darme palabras de aliento, por estar conmigo en la distancia y por siempre estar para mi.**

**Papá tal vez no esperabas que llegara tan lejos y tal vez nunca creíste en mi pero con solo decirme una vez “eres una chingona” y con eso me bastó para llegar a donde he llegado.**

**A mi hermanos quienes son una parte muy importante para mi, gracias por siempre creer en mi.**

## ÍNDICE

<i>Parte</i>	<i>Página</i>
I.- Introducción	2
II.- Marco Teórico	4
III.- Justificación	17
IV.- Planteamiento del Problema	18
V.- Hipótesis	20
VI.- Objetivos	21
VII.- Metodología	22
VIII.- Análisis Estadístico	27
IX.- Consideraciones Éticas	28
X.- Cronograma de Actividades	29
XI.- Resultados	30
XII.- Discusión	36
XIII.- Conclusión	39
XIV.- Referencias	40
XV.- Anexo	46

## ABREVIATURAS, SIGLAS, Y ACRÓNIMOS

<i>Siglas</i>	<i>Descripción</i>
ATLS	<i>Advanced Trauma Life Support</i>
DC	Control de daños
DCR	Reanimación de control de daños
ER	Departamento de urgencias
ISS	Puntuación de Severidad del Daño
NISS	New Injury Severity Score
OR	<i>Odds Ratio</i>
PAS	Presión arterial sistólica
REBOA	Oclusión de Reanimación con Balón Endovascular de la Aorta
TP	Tiempo de protrombina
TTPa	Tiempo de tromboplastina parcial activada
UCI	Unidad de Cuidados Intensivos
VAC	Cierre Asistido por Vacío

## ÍNDICE DE TABLAS

<i>Tabla</i>	<i>Descripción</i>	<i>Página</i>
Tabla 1	Indicaciones de laparotomía de control de daños	13
Tabla 2	Características demográficas de los pacientes	30
Tabla 3	Comparación del perfil clínico y paraclínico de pacientes que requirieron y no control de daños	32



## ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura</i>	<i>Descripción</i>	<i>Página</i>
Figura 1	Estrategia A-A-B-C-D-E para el manejo del paciente politraumatizado	7
Figura 2	Frecuencia de hemoperitoneo y daño vascular en pacientes con trauma penetrante de abdomen atendidos en el servicio de urgencias del Hospital General Balbuena	31
Figura 3	Frecuencia de aplicación de control de daños en pacientes con trauma penetrante de abdomen atendidos en el servicio de urgencias del Hospital General Balbuena	31
Figura 4	Indicaciones para control de daños en pacientes con trauma penetrante de abdomen atendidos en el servicio de urgencias del Hospital General Balbuena	32
Figura 5	Tiempos de reacción en control de daños en pacientes con trauma penetrante de abdomen atendidos en el servicio de urgencias del Hospital General Balbuena	33
Figura 6	Secuencia de atención para control de daños en pacientes con trauma trauma penetrante de abdomen atendidos en el servicio de urgencias del Hospital General Balbuena	34
Figura 7	Mortalidad entre los pacientes con trauma penetrante de abdomen atendidos en el servicio de urgencias del Hospital General Balbuena	34

## I.- INTRODUCCION

Impacto del tiempo de reacción en control de daños en la mortalidad de pacientes con trauma penetrante de abdomen atendidos en el servicio de urgencias en el Hospital General Balbuena

1.- Antecedentes. En pacientes con trauma penetrante de abdomen es fundamental una valoración y manejo expeditos, y el control de daños se ha propuesto como una estrategia que salva vidas, mediante el empleo de medidas temporales que estabilicen al paciente mientras es intervenido quirúrgicamente.

2.- Objetivo general. Evaluar el impacto del tiempo de reacción en control de daños en la mortalidad de pacientes con trauma penetrante de abdomen atendidos en el servicio de urgencias en el Hospital General Balbuena.

3.- Metodología. Se realizó un estudio observacional, transversal, analítico, retrospectivo a partir de expedientes de pacientes que fueron atendidos en el servicio de urgencias en el Hospital General Balbuena por presentar trauma penetrante de abdomen inflingido con cualquier agente físico. Una vez aprobado el protocolo, se obtuvo información sobre el tiempo puerta- a corta estancia, tiempo puerta – observación y el tiempo puerta – reanimación, como manera de evaluar el tiempo de control de daños. También se registró la mortalidad de los pacientes atendidos y se registró información clínica adicional de interés al ingreso incluyendo: edad, sexo, IMC, agente lesivo, puntuación de Glasgow al ingreso, temperatura al ingreso, pH arterial al ingreso, déficit de base al ingreso, lactato al ingreso, INR al ingreso, hemoperitoneo, daño vascular y vaso dañado. Con la información obtenida se realizó un análisis estadístico descriptivo e inferencial, comparando los tiempos de reacción de control de daños entre pacientes fallecidos y sobrevivientes, así como la mortalidad por categorías de tiempo de control de daños. Un valor de  $p < 0.05$  se consideró significativo.

4.- Resultados. Se incluyeron 43 pacientes de edad media  $36.9 \pm 17.5$  años (7% femeninos y 93% masculinos). El 39.5% fueron lesionados con arma de fuego, el 27.9% con arma blanca y el 32.6% con objeto punzocortante. La frecuencia de daño vascular de 44.2%; el 74.4% requirió aplicación de control de daños. Al comparar el perfil clínico y paraclínico al ingreso, los pacientes que requirieron control de daños tuvieron significativamente mayor déficit de base ( $8.6 \pm 4.1$  versus  $4.9 \pm 1.9$ ,  $p = 0.006$ , t de Student) y mayores niveles de lactato al ingreso ( $6.8 \pm 2.5$  versus  $2.1 \pm 1.1$ ,  $p < 0.001$ , t de Student). El tiempo medio de puerta a corta estancia fue de  $2.6 \pm 1.1$  minutos, de puerta a observación fue  $3.6 \pm 1.5$  minutos y de puerta a reanimación fue de  $4.8 \pm 2.3$  minutos. Aunque el objetivo principal era comparar los tiempos de reacción entre fallecidos y sobrevivientes, no fue posible comparar el tiempo de reacción dado que, no hubo pacientes fallecidos, sino que todos sobrevivieron.

5.- Conclusiones. No ocurrieron muertes entre los pacientes con trauma penetrante de abdomen y los tiempos de reacción fueron bajos, lo que sugiere que el rápido tiempo de

reacción está asociado con una baja o nula mortalidad en pacientes con trauma penetrante de abdomen.

6.- Palabras clave. Control de daños, tiempo de reacción, mortalidad, trauma penetrante, abdomen.

## II.- MARCO TEÓRICO

### 1.- Definición y epidemiología del trauma penetrante de abdomen

El trauma penetrante de abdomen se refiere a una lesión abierta en el área abdominal, en la cual existe pérdida de la continuidad del peritoneo parietal (J. A. Pinedo-Onofre et al., 2006). Éste se observa en muchos países. La causa más común es una puñalada o un disparo. Los órganos lesionados con mayor frecuencia son el intestino delgado (50%), el intestino grueso (40%), el hígado (30%) y los vasos intraabdominales (25%). Cuando la lesión es a corta distancia, hay más energía cinética que las lesiones sufridas a distancia. Aunque la mayoría de las heridas por arma de fuego suelen tener una proyección lineal, las heridas de alta energía se asocian con lesiones impredecibles. También puede haber lesiones secundarias de proyectiles por fragmentos de huesos o balas. Las heridas de arma blanca que penetran la pared abdominal son difíciles de evaluar. Las lesiones ocultas pueden pasarse por alto, lo que da lugar a complicaciones tardías que pueden aumentar la morbilidad (Arafat et al., 2017; Nishimura et al., 2017; Revell et al., 2018).

A nivel internacional, la frecuencia de lesiones abdominales penetrantes aumenta cuando se dispone de armas, y también aumenta en presencia de conflictos militares. Las tasas de mortalidad por armas de fuego ajustadas por edad son de dos a siete veces más altas para los hombres negros no hispanos. Aproximadamente el 90% de los pacientes con traumatismo penetrante son hombres (Lotfollahzadeh & Burns, n.d.).

En E.E. U.U., el suicidio y el homicidio son causas de muerte consistentemente altas, aproximadamente el 40% de los homicidios y el 16% de los suicidios por arma de fuego involucraron lesiones en el torso (Arafat et al., 2017; Nishimura et al., 2017). La lesión traumática es la tercera causa de muerte y la número uno en personas de 1 a 44 años. El trauma penetrante de abdomen afecta al 35% de los pacientes ingresados en centros traumatológicos urbanos y hasta al 12% de los ingresados en centros suburbanos o rurales (Lotfollahzadeh & Burns, n.d.).

En cuanto al mecanismo de lesión, las heridas por proyectil de arma de fuego son la causa más común de trauma penetrante de abdomen (56 a 64%), seguidas de las ocasionadas por instrumento punzocortante (23 a 31%) y por escopeta (4 a 5%) (J. A. Pinedo-Onofre et al., 2006; Todd, 2004); en México se reporta 35 a 54% de heridas por instrumento punzocortante y 46 a 60% de heridas por proyectil de arma de fuego (J. A. Pinedo-Onofre et al., 2006; Sánchez Lozada et al., 2002; Senado Lara et al., 2004); en Cuba y Colombia, 62.6 a 90 % y 10 a 34.1 % (Castaño et al., 1994; J. A. Pinedo-Onofre et al., 2006; Rondón Espino et al., 2002).

### 2.- Etiología y fisiopatología del trauma penetrante de abdomen

#### 2.1.- Etiología

El trauma penetrante ocurre cuando un objeto extraño perfora la piel y entra al cuerpo creando una herida. En los traumatismos cerrados o no penetrantes, la piel no está

necesariamente rota. En el traumatismo penetrante, el objeto permanece en el tejido o atraviesa los tejidos y sale del cuerpo. Una lesión en la que un objeto entra en el cuerpo y lo atraviesa se denomina lesión perforante. El trauma perforante se asocia con una herida de entrada y una herida de salida(Lotfollahzadeh & Burns, n.d.; Revell et al., 2018).

El traumatismo penetrante sugiere que el objeto no pasa. El trauma penetrante puede ser causado por violencia y puede resultar de: fragmentos de un hueso roto, balazos o heridas de cuchillo(Lotfollahzadeh & Burns, n.d.).

El trauma penetrante a menudo causa daño a los órganos internos, lo que resulta en shock e infección. La gravedad depende de los órganos del cuerpo involucrados, las características del objeto y la cantidad de energía transmitida. La evaluación incluye radiografías, tomografías computarizadas y resonancias magnéticas. El tratamiento consiste en cirugía para reparar estructuras dañadas y eliminar objetos extraños(Lotfollahzadeh & Burns, n.d.).

La punción y la penetración son similares. Una punción no tiene una herida de salida. Generalmente se debe a algo afilado o puntiagudo. Este tipo de trauma se ve en un apuñalamiento o al pisar un clavo(Lotfollahzadeh & Burns, n.d.).

## 2.2 Fisiopatología

Cuando un proyectil atraviesa un tejido, se desacelera y transfiere energía cinética al tejido. El aumento de la velocidad causa más daño que la masa. La energía cinética aumenta con el cuadrado de la velocidad(Lotfollahzadeh & Burns, n.d.).

El espacio dejado por el tejido que es destruido por el objeto penetrante forma una cavidad, y esto se llama cavitación permanente. Además del daño a los tejidos con los que entran en contacto, los proyectiles de velocidad media y alta provocan una lesión por cavitación secundaria cuando el objeto entra en el cuerpo, crea una onda de presión que obliga al tejido a apartarse y crea una cavidad. Los tejidos vuelven a su lugar, eliminando la cavidad, pero la cavitación ya ha causado un daño considerable(Lotfollahzadeh & Burns, n.d.).

Las características del tejido dañado determinan la gravedad de la lesión: cuanto más denso es el tejido, mayor es la cantidad de energía que se le transmite (Lotfollahzadeh & Burns, n.d.).

## 3.- Valoración clínica del paciente con trauma penetrante de abdomen

Antes de reconocer la existencia o no de lesión intrabdominal, el enfoque del paciente traumatizado, sea por trauma contuso o penetrante, debe ser detectar y tratar en forma rápida las situaciones que de inmediato ponen en peligro la vida. Para lo anterior se deben poner en práctica los principios de revisión primaria, resucitación y restauración de funciones vitales, revisión secundaria y tratamiento definitivo de las lesiones(Anamaría Pacheco, 2011).

A continuación, en pacientes hipotensos, la meta es determinar rápidamente si existe lesión abdominal, y si ésta es o no la causa de hipotensión. En pacientes hemodinámicamente normales, sin signos de peritonitis, se puede realizar una evaluación más detallada con el fin de determinar si existe una lesión específica, o si se desarrollan signos de peritonitis o hemorragia durante el período de observación (Anamaría Pacheco, 2011).

La evaluación general puede ser difícil ya que el daño suele ser interno. El paciente debe ser examinado físicamente seguido de una ecografía, una radiografía y/o una tomografía computarizada (TC, reservada para los pacientes hemodinámicamente estables, que puedan ser trasladados al tomógrafo y tolerar el estudio (Anamaría Pacheco, 2011)). A veces, antes de realizar una radiografía, se pega un clip sobre las heridas de entrada y salida (McDonald et al., 2018; Sarici & Kalayci, 2018; Wortman et al., 2018).

El paciente es tratado con fluidos intravenosos y/o sangre. A menudo se requiere cirugía; los objetos empalados se aseguran en su lugar para que no se muevan y solo deben retirarse en un quirófano. Los cuerpos extraños, como las balas, pueden retirarse, pero si existe la posibilidad de que causen más daño, deben dejarse en su lugar. Las heridas se desbridan para eliminar el tejido que no puede sobrevivir y provocará una infección (Lotfollahzadeh & Burns, n.d.).

#### 4.- Manejo inicial del trauma penetrante de abdomen A-B-C-D-E

El esquema del ATLS (Advanced Trauma Life Support) con la secuencia A-B-C-D-E consiste en una guía clara y simple de las pautas universales para el abordaje del paciente politraumatizado. El manejo organizado por un equipo de trauma permite hacer evaluaciones simultáneas por cada uno de los miembros y adquirir en la secuencia de manejo un carácter de horizontalidad, con cierto grado de solapamiento entre las fases. Recientemente, a la secuencia del ATLS se le han propuesto modificaciones con el fin de conseguir el pronto control del sangrado en el paciente inestable. El advenimiento de las terapias endovasculares ha adoptado la secuencia A-A-B-C-D-E, donde el componente inicial "A-A", hace referencia a la consecución de accesos vasculares arteriales y venosos para reanimación y procedimientos de intervención como el control de la vía aérea (Quintero et al., 2021) (Figura 1).

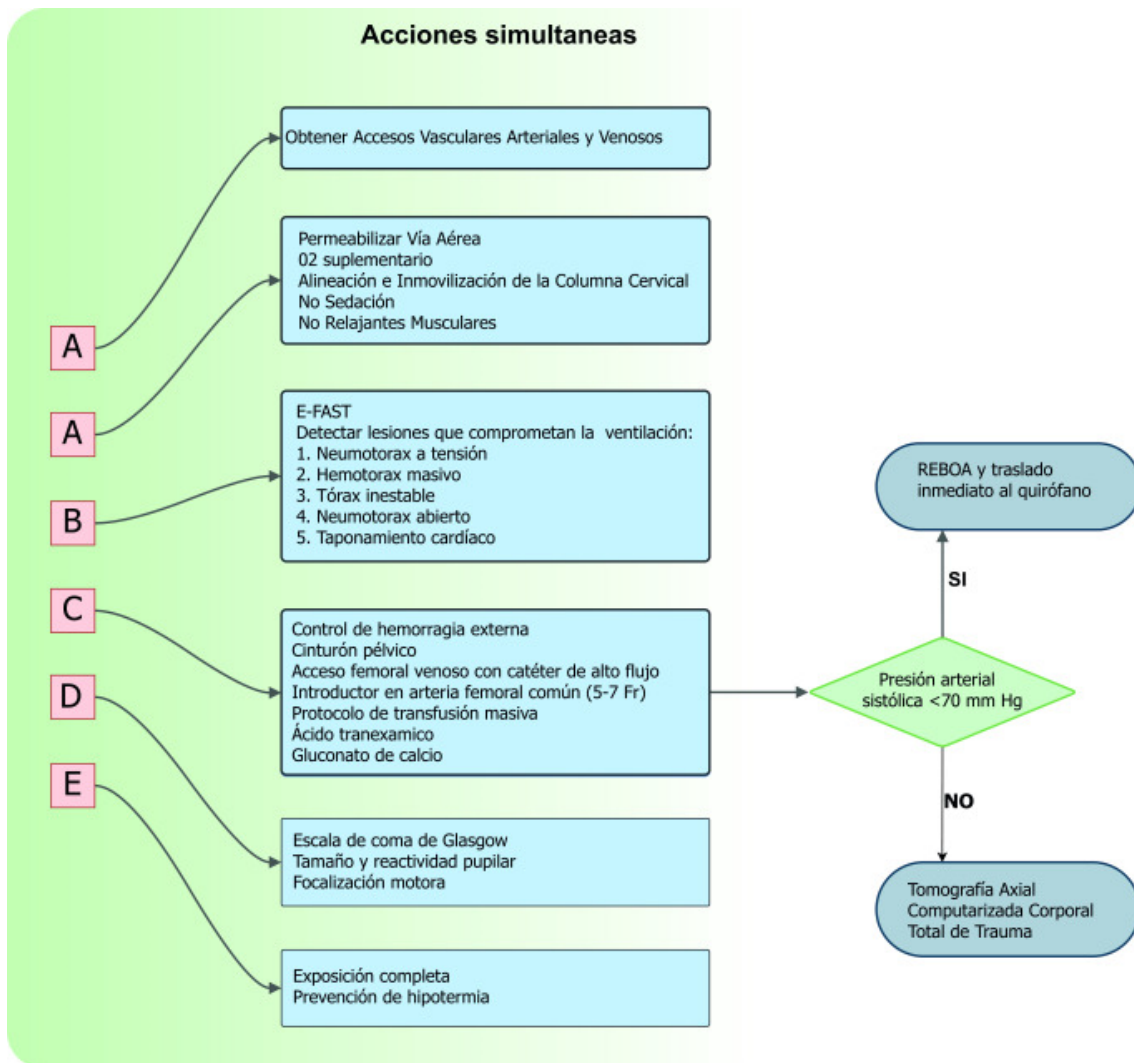


Figura 1. Estrategia A-A-B-C-D-E para el manejo del paciente politraumatizado(Quintero et al., 2021).

El umbral estimado para la oclusión aórtica es de 70 mm Hg de presión arterial sistólica persistente a pesar de las maniobras hemostáticas de resucitación(Ordoñez, Rodríguez, Orlas, et al., 2020). Este valor crítico se propone como una indicación absoluta para traslado al quirófano continuando con las medidas de reanimación y control de daños(Galvagno et al., 2019).

#### 4.1.- Secuencia de valoración y reanimación del ATLS: ABCDE

En la A se debe permeabilizar la vía aérea, sin que esto implique invadirla, priorizando una adecuada ventilación. Al paciente con inestabilidad hemodinámica que conserve el esfuerzo ventilatorio, se le debe administrar oxígeno suplementario para mantener una saturación de oxígeno entre 94% a 95%. No se debe administrar ventilación a presión positiva ya que puede generar un colapso circulatorio temprano si se hace antes de llegar al quirófano.

Tampoco se debe administrar sedación ni relajantes musculares con el fin de intentar preservar el esfuerzo ventilatorio y la defensa de la vía aérea que el paciente aún conserve. En el caso de una obstrucción de la vía aérea superior que comprometa la vía aérea y la ventilación, se debe realizar una cricotiroidotomía de emergencia. En cambio, las lesiones de la vía aérea inferior requerirán de traslado inmediato a quirófano para intubación con fibrobroncoscopia. Este punto también incluye la alineación e inmovilización de la columna cervical previa a cualquier movilización(Quintero et al., 2021).

En la B se detectan las patologías que comprometen la ventilación (neumotórax a tensión, hemotórax masivo, tórax inestable, neumotórax abierto y taponamiento cardíaco). El uso de FAST (ecografía enfocada en trauma), extendido al tórax permite el diagnóstico de estas patologías, además del hemoperitoneo permitiendo un abordaje conjunto de la C y orientando así las medidas terapéuticas a realizarse de manera inmediata, como lo son la toracentesis descompresiva, la toracostomía cerrada, o definir el traslado a quirófano identificando con mayor grado de certeza la cavidad anatómica a intervenir(Quintero et al., 2021).

En la C debe controlarse la hemorragia externa compresible con el uso de empaquetamiento, compresión y del torniquete en las extremidades; así como el uso del cinturón pélvico en las fracturas de pelvis, sin embargo, se debe recordar que el sangrado no compresible del torso requerirá de manejo quirúrgico o endovascular urgente(Mejia et al., 2020; Meléndez-Lugo et al., 2020a; Quintero et al., 2021). Al paciente inestable hemodinámicamente se le deben colocar accesos venosos y arteriales con catéter femoral de alto flujo e introductor de arteria femoral común 5 o 7 Fr, con el fin de dar una vía central para la administración de hemoderivados, monitoreo de presión arterial, toma de muestras y el intercambio con introductores de mayor tamaño para el uso del REBOA (Oclusión de Reanimación con Balón Endovascular de la Aorta), que según la experiencia y el protocolo de cada institución se hará en urgencias o en el quirófano(Ordoñez, Parra, et al., 2020; Ordoñez, Rodríguez, Parra, et al., 2020; Quintero et al., 2021). Se debe activar el protocolo de transfusión masiva, 4 unidades de glóbulos rojos, 4 unidades de plasma sin pruebas cruzadas y 1 reserva de aféresis de plaquetas que se administrará con 1 g de ácido tranexámico en bolo y 20 mL de gluconato de calcio al 10%(Quintero et al., 2021; Salamea-Molina et al., 2020). Si con la reanimación inicial se alcanzan cifras de presión arterial sistólica entre 80 y 90 mm Hg se podrá trasladar al paciente para la realización de la tomografía axial computarizada corporal total de trauma. Este examen permite identificar las lesiones y orientar el orden de las intervenciones quirúrgicas y endovasculares a seguir. En cambio, si a pesar de estas medidas la presión arterial sistólica es igual o menor a 70 mmHg, es el momento de realizar la oclusión endovascular de la aorta mediante el uso de REBOA y trasladar el paciente a cirugía de forma perentoria(Ordoñez, Rodríguez, Orlas, et al., 2020; Quintero et al., 2021).

En la D, se evaluará la escala de coma de Glasgow considerando que el estado de alerta del paciente y el déficit neurológico primario puede verse afectado por la hipotensión y la hipoxemia. Adicionalmente, se debe evaluar el tamaño pupilar y la focalización motora que



sugieran lesión intracraneal con posterior evaluación de imagen para mayor precisión y manejo urgente por neurocirugía(Quintero et al., 2021).

En la E, se realizará una exposición completa y valoración de cada espacio corporal anterior y posterior en busca de lesiones. Seguido se cubrirá al paciente y se implementarán medidas para prevenir la hipotermia(Quintero et al., 2021).

La toma de muestras de sangre para el cruce de hemoderivados, procesamiento de gases arteriales, fibrinógeno, lactato y tromboelastograma aportarán los valores basales al ingreso del paciente que permitirán medir la severidad del trauma, orientarán las medidas terapéuticas y con las mediciones seriadas posteriores evaluar el impacto de las intervenciones sobre la condición del paciente, por lo que deben ser tomados con los primeros accesos vasculares. Sin embargo, las maniobras de reanimación no deben verse retrasadas en espera de sus resultados(Quintero et al., 2021).

#### 5.- Control de daños en trauma penetrante de abdomen

El control de daños está bien establecido como un procedimiento que puede salvar vidas en unos pocos pacientes seleccionados con lesiones críticas. En estos pacientes la 'tríada letal' de hipotermia, acidosis y coagulopatía se presenta como un círculo vicioso que muchas veces no se puede interrumpir y que marca el límite de la capacidad del paciente para afrontar las consecuencias fisiológicas de la lesión. Los principios del control de daños han llevado a mejorar la supervivencia y detener el sangrado hasta que se haya restaurado el trastorno fisiológico y el paciente pueda someterse a una operación prolongada para la reparación definitiva. Aunque la morbilidad sigue siendo alta, es aceptable si se obtiene a cambio de una mejor supervivencia. Hay cinco etapas críticas en la toma de decisiones del control de daños: I, selección del paciente y decisión de realizar el control de daños; II, operación y reevaluación intraoperatoria de laparotomía; III, restauración en la unidad de cuidados intensivos (UCI); IV, procedimientos definitivos tras el regreso a quirófano; y V, reconstrucción de la pared abdominal(Germanos et al., 2008).

#### 5.1.- Etapa I: Selección del paciente y decisión de realizar control de daños

Esto enfatiza el reconocimiento temprano de la necesidad potencial de una cirugía de control de daños. Los principios de esta etapa incluyen el transporte rápido al hospital y en la sala de reanimación del hospital se hace hincapié en la toma de decisiones tempranas para facilitar el control de la hemorragia. El propósito del cirujano en la fase preoperatoria es pensar en la cirugía precoz en el paciente sangrante. La selección de pacientes es crucial ya que los pacientes con lesiones abdominales relativamente simples no deben someterse a procedimientos innecesarios. La inestabilidad hemodinámica manifestada por hipotensión, taquicardia y taquipnea, coagulopatía (tiempo de protrombina (TP) > 19 s o tiempo de tromboplastina parcial activada (TTPa) > 60 s) y/o hipotermia son indicaciones

importantes para el abordaje del control de daños(Carrillo et al., 1993; Germanos et al., 2008; Rotondo et al., 1993).

#### 5.2.- Etapa II: Operación y reevaluación intraoperatoria de laparotomía

La segunda etapa consiste en el control de la hemorragia y la contaminación con técnicas rápidas de taponamiento intraabdominal, seguido de cierre abdominal temporal. El abdomen se empaqueta inicialmente en los cuatro cuadrantes. El control inicial de la hemorragia con esta técnica debe tomar menos de 5 min. Después del control de la hemorragia viene el control de la contaminación. Se inspecciona el intestino desde el ligamento de Treitz hasta el recto, y la contaminación se controla inicialmente con pinzas intestinales no aplastantes, sutura simple o cintas umbilicales. Una vez que se ha inspeccionado todo el intestino, se pueden usar grapadoras gastrointestinales para reseca áreas desvitalizadas. Luego se retiran los tapones, comenzando en el cuadrante más alejado de la mayor cantidad de hemorragia. Si continúa el sangrado no quirúrgico continuo, los paquetes se reemplazan y se pueden dejar en el abdomen. El sangrado quirúrgico se controla con sutura(Germanos et al., 2008). Las lesiones vasculares pueden tratarse con derivaciones vasculares, ligadura o derivación extraanatómica en lugar de una reparación definitiva(Porter et al., 1997; Pourmoghadam et al., 1997). Las lesiones de uréter también pueden tratarse con derivaciones temporales durante el control de daños(Azimuddin et al., 1997). Antes del cierre, se inspecciona rápidamente todo el tracto gastrointestinal más tiempo para más lesiones. No se intenta restaurar la continuidad gastrointestinal(Germanos et al., 2008).

#### 5.3.- Etapa III: Restauración fisiológica en la UCI

Los pacientes, luego de la operación inicial, control de hemorragia y contaminación son trasladados a UCI. Las prioridades en la UCI se centran en restaurar el estado fisiológico global del paciente(Germanos et al., 2008). El manejo de los pacientes consiste en recalentamiento, corrección de la coagulopatía, reversión de la acidosis, transfusión de cristaloides minimizada y decisión de transfundir sangre(Asensio et al., 2001; Parr & Alabdi, 2004). Los criterios de valoración incluyen una concentración de lactato sistémico inferior a 2,5 mmol/L, déficit de bases superior a -4 mmol /L, temperatura central superior a 35 °C, nivel de hemoglobina >10 g/dL y hematocrito >30%(Germanos et al., 2008; Loveland & Boffard, 2004).

#### 5.4.- Etapa IV: Regreso a quirófano para procedimientos definitivos

Esta etapa consiste en la retirada del taponamiento, la reparación definitiva de las lesiones abdominales y el cierre cuando el paciente ha sido reanimado por completo, está caliente y se ha restablecido la coagulopatía; por lo general 24-48 h después de la intervención inicial(Morris Jr et al., 1993). Los pacientes regresan al quirófano por coágulos de sangre y acumulaciones de líquido, desbridamiento del tejido muerto, reconstrucción de las lesiones del tracto digestivo y acceso de alimentación yeyunal con descompresión gástrica.

Ocasionalmente, el sangrado recurrente requiere volver a empaquetar(Germanos et al., 2008).

#### 5.5.- Cierre/reconstrucción de la pared abdominal

El manejo del abdomen abierto se ha convertido en un desafío para los cirujanos que realizan cirugía de control de daños. El cierre abdominal se realiza cuando el edema se ha resuelto lo suficiente como para permitir el cierre sin tensión. Sin embargo, la movilización de dicho líquido intersticial puede no ser completa y aún puede ser necesario el cierre temporal. El cierre definitivo debe lograrse lo antes posible. Las técnicas de cierre de la pared preferidas incluyen el cierre con pinzas de toalla y sutura continua de nailon cuando los bordes de la herida se pueden aproximar; en caso contrario, se deben utilizar técnicas de bolsa de Bogotá, zippers, cierre asistido por vacío (VAC), colocación de malla (absorbible y no absorbible) o parches de politetrafluoroetileno y sándwich (Vaspac) o incluso estrategias con tejido nativo (cierre solo piel, componente técnica de separación)(de Vries Reilingh et al., 2003; Garner et al., 2001; Germanos et al., 2008; Sugrue et al., 2004).

#### 6.- Manejo inicial en el control del de daños prehospitalarios

La fase 0 de reanimación de control de daños (DCR), también conocida como DCR remota, se enfoca en intervenciones prehospitalarias para pacientes con trauma severo. Las medidas que se deben llevar a cabo independientemente de los recursos o la ubicación geográfica deben incluir el control del sangrado, la hipotensión permisiva, la fluidoterapia, el control de la temperatura y el traslado inmediato a un hospital donde se pueda brindar atención definitiva.

#### 7.- Control de sangrado

En un paciente con hemorragia activa, el control del sangrado es la intervención más importante. Si el sangrado persiste, la recuperación metabólica no es posible, lo que podría exacerbar la deuda metabólica del paciente y, en última instancia, conducir a la exanguinación(Dutton, 2012; Meléndez-Lugo et al., 2020a).

El primer paso en el control del sangrado es la identificación de un sitio de sangrado externo seguido del control directo. La primera técnica empleada debe ser la presión directa(Meléndez-Lugo et al., 2020a). Se debe aplicar presión en el sitio de la hemorragia externa hasta que se detenga, idealmente de manera sostenida, sobre una superficie firme, con o sin vendaje(Meléndez-Lugo et al., 2020a; Zideman et al., 2015). Si a pesar de la presión directa sobre la herida, el sangrado no se detiene, o si la presión directa es difícil de realizar,se debe taponar la herida. Esto se logra mediante la inserción completa de un paño o vendaje limpio desde la parte más profunda hasta la más superficial contra resistencia, rellenando la herida. Esta técnica, sin embargo, no debe reemplazar la presión directa. Aunque idealmente se usaría un vendaje hemostático como material de relleno para

facilitar la formación de coágulos, se puede usar cualquier material(Meléndez-Lugo et al., 2020a; Recinos et al., 2008).

#### 8.- Hipotensión permisiva

La administración de fluidos a pacientes traumatizados con shock hemorrágico puede aumentar el sangrado debido a la interrupción del coágulo por el aumento de la presión arterial. La hipotensión permisiva busca disminuir la cantidad de líquidos administrados a un paciente con sangrado masivo y lograr la hemostasia quirúrgica, manteniendo así solo la presión arterial mínima necesaria para la perfusión de órganos vitales. La infusión debe mantenerse para mantener la presión arterial en el rango que permita la perfusión del órgano diana(Meléndez-Lugo et al., 2020a).

#### 9.- Fluidoterapia

Se ha demostrado que el tipo de líquido utilizado para la reanimación tiene un efecto directo sobre los resultados clínicos. Existe evidencia suficiente para justificar el uso de cristaloides, ya que ni los coloides ni las soluciones hipertónicas han demostrado tener un beneficio en comparación con la infusión de cristaloides isotónicos(Bilotta & Rosa, 2007; Bulger et al., 2011; Delano et al., 2015; Meléndez-Lugo et al., 2020a; Perel & Roberts, 2012; Qureshi et al., 2016). El uso de hemoderivados como plasma o incluso sangre total fuera del hospital no es una práctica ampliamente difundida. Sin embargo, se reconoce que el control temprano del sangrado y la reposición del volumen perdido con sangre mejoraría el resultado clínico. En trauma penetrante, el criterio clínico para establecer la fluidoterapia intravenosa es una presión arterial sistólica (PAS) <60-70mmHg(Meléndez-Lugo et al., 2020a).

#### 10.- Control de temperatura

La hipotermia es un factor importante que contribuye al empeoramiento de la coagulopatía, la función cardíaca y la acidosis metabólica. Hay varias causas potenciales de hipotermia en pacientes traumatizados, que incluyen: exposición al frío en el sitio de la lesión, administración de líquidos intravenosos fríos y trastornos metabólicos debido al trauma mismo(Meléndez-Lugo et al., 2020a). La hipotermia se puede clasificar en 3 categorías: leve (34-36° C), moderada (34-32° C) y severa (<32° C)(Kaafarani & Velmahos, 2014). Aunque, los pacientes con peor evolución son aquellos con temperaturas de 32° C o menos(Wang et al., 2005), se puede observar un aumento de la mortalidad en pacientes con temperaturas inferiores a 35 °C(Martin et al., 2005). Se pueden emplear diversas estrategias para mantener una temperatura corporal central por encima de 35 °C en pacientes con traumatismos graves, como el uso de mantas térmicas, calentamiento de líquidos intravenosos a 39° C antes de la infusión y control temprano de la hemorragia(Meléndez-Lugo et al., 2020a).

#### 11.- Indicaciones de control de daños en trauma penetrante de abdomen

La identificación de los pacientes que se benefician del control de daños suele ser rápida. La indicación es evidente cuando el paciente presenta signos de exsanguinación (hipotensión profunda que no responde a la reanimación con líquidos y componentes sanguíneos) o un estado agónico con indicación de toracotomía de reanimación(García, Millán, Burbano, Ordoñez, Parra, Caicedo, et al., 2021).

Identificar los casos en los que el estado hemodinámico al ingreso es estable o el paciente responde a la reanimación requiere un poco más de agudeza. En la tabla 1 se muestran variables preoperatorias asociadas a una mayor probabilidad de requerir una laparotomía de control de daños(García, Millán, Burbano, Ordoñez, Parra, Caicedo, et al., 2021).

Tabla 1. Indicaciones de laparotomía de control de daños	
Indicación	Valor
Parámetro fisiológico	
Glasgow	<14
Temperatura	<35° C al inicio de la cirugía
pH arterial	<7.2
Déficit de base	>8 mmol/L
Lactato	>5mmol/L
Patrón clínico - Hallazgo quirúrgico	
Procedimientos	Requisito de toracotomía de reanimación
Hemoperitoneo	>1.5 litros
NISS	>35
Lesiones Vasculares	Lesión cava retrohepática Lesión aórtica abdominal suprarrenal Lesión de la vena porta Lesión de dos o más vasos
Coagulopatía clínica	IIN >1.5

#### 12.- Tiempo de reacción recomendado

La cirugía de control de daños suele realizarse en un tiempo muy limitado y los procedimientos no urgentes se omiten o se posponen para una operación posterior(Kim &

Cho, 2020). Aunque no existe un tiempo ideal ,ya que este depende de cada escenario particular y de cada caso. Estudios originales previos sobre Impacto del tiempo de reacción en control de daños en la mortalidad de pacientes con trauma penetrante de abdomen

Aunque es de esperar que a mayor tiempo de reacción en control de daños mayor debe ser la mortalidad de pacientes con trauma penetrante de abdomen, no existen estudios con este enfoque. A continuación, se presentan algunos estudios que identifican los factores asociados a mortalidad en cirugía de control de daños en trauma abdominal mayor.

Timmermans y cols.(Timmermans et al., 2010) determinar onqué factores juegan un papel predictivo en la determinación de la mortalidad en pacientes sometidos a una laparotomía de control de daños. Se realizó una revisión retrospectiva de todos los pacientes sometidos a laparotomía y cirugía de control de daños en un centro de trauma de nivel 1 durante un período de 3 años. Se analizaron veintinueve variables potencialmente predictoras de mortalidad. De un total de 1,274 pacientes sometidos a laparotomía por trauma, 74 (6%) requirieron un procedimiento de control de daños. La edad media fue de 28 años (rango 14 - 53 años). El mecanismo de lesión fue por arma de fuego en 57 casos (77%), traumatismo cerrado en 14 (19%) y arma blanca en 3 (4%). Veinte pacientes fallecieron, dando una tasa de mortalidad global del 27%. Los factores significativamente asociados con el aumento de la mortalidad fueron el aumento de la edad ( $p = 0.001$ ), el bajo exceso de bases ( $p = 0.002$ ), el pH ( $p < 0.001$ ), la temperatura central ( $p = 0.002$ ) y el alto requerimiento de transfusiones de sangre durante 24 horas ( $p = 0.002$ ). En este estudio, la supervivencia global de los pacientes después de los procedimientos de control de daños por trauma abdominal fue excelente (73%). Los principales factores útiles para decidir cuándo iniciar la cirugía de control de daños son la edad, el exceso de base, el pH y la temperatura central.

En otro estudio, Kapan y cols.(Kapan et al., 2013) analizaron los factores de riesgo asociados a la mortalidad en traumatismos abdominales sometidos a cirugía de control de daños. El estudio retrospectivo incluyó a 24 pacientes que se sometieron a cirugía de control de daños entre enero de 2004 y septiembre de 2010. Participaron en el estudio 16 (66.7%) hombres y 8 (33.3%) mujeres, con una edad media de 32.3 años. La mediana del tiempo antes del ingreso fue de 30.83 minutos. Todos los pacientes presentaban hipotermia y acidosis al ingreso, mientras que solo 5 de ellos se encontraban hemodinámicamente estables. En todos ellos se transfundieron una media de 6.75 unidades de sangre. Los factores etiológicos comunes incluyeron disparos (50%) y accidentes automovilísticos (25%). La lesión hepática (83.3%) fue la lesión orgánica más frecuente. La puntuación media de gravedad de la lesión (ISS) fue de 28.88. En todos los pacientes se realizó cirugía de control de daños. Se aplicó cierre solo cutáneo en 17 (70.8%), mientras que 7 (29.2%) pacientes recibieron aplicación de bolsa de Bogotá. La cirugía definitiva se logró mediante el desempaqueado durante 36-48 horas en promedio. La mortalidad total ocurrió en 11 (45.8%) pacientes. El período de tiempo antes del ingreso, la temperatura central al ingreso, los niveles de pH y la cantidad de transfusión de sangre fueron diferentes en el grupo de mortalidad. Se produjeron un total de 16 complicaciones en 10 pacientes. Entre estos, el absceso intraabdominal (46.2%) fue el más común. La hipotermia ( $< 35^{\circ}\text{C}$ ), la acidosis (pH

< 7,2), la inestabilidad relacionada con la presión arterial sistólica, la transfusión masiva de sangre y el retraso en el ingreso son factores predictivos de mortalidad

Mientras que Agbroko y cols.(Agbroko et al., 2019) identificaron los determinantes del desenlace en pacientes con trauma abdominal atendidos en un centro de salud de tercer nivel. Se incluyeron 76 pacientes, 66 hombres y 10 mujeres, cuyas edades oscilaron entre 15 y 66 años (media de  $32.9 \pm 10$  años). Treinta y un (40.2%) pacientes sufrieron traumatismo abdominal cerrado mientras que 45 (59.8%) pacientes sufrieron traumatismo penetrante. Hubo una tasa de mortalidad del 8%, predominantemente por traumatismo cerrado en comparación con traumatismo abdominal penetrante (12.9 % vs 4.4%). Hubo una diferencia significativa entre los sobrevivientes y los no sobrevivientes con respecto a las medias del tiempo desde la lesión hasta la intervención ( $25.4 \pm 36.4$  vs  $67.5 \pm 58.2$ ,  $p = 0.007$ ), las medias de las puntuaciones de gravedad de la lesión ( $15.1 \pm 27.9$  vs  $23.7 \pm 9.8$ ,  $p = 0.008$ ), y la presencia de lesión cerebral (50.0% vs. 5.6%,  $p = 0.029$ ). Este estudio demuestra que la intervención tardía, la puntuación de gravedad de la lesión alta y la lesión cerebral significativa asociada fueron determinantes de los malos resultados. La intervención rápida y el manejo postoperatorio en la UCI definitivamente mejoran el resultado.

Por su parte Ntundu y cols.(Ntundu et al., 2019) determinaron las relaciones entre las causas, las características, los patrones y los resultados de los pacientes con lesiones abdominales que se someten a operaciones en el Kilimanjaro Christian Medical Center. De 136 pacientes, 115 (84.6%) eran hombres. Los pacientes más afectados se encontraban en el rango de edad de 21 a 40 años, lo que supuso 67 pacientes (49.3%), con una mediana de edad de 31.5 (21.3-44.8) años. La mayoría (99 pacientes; 72.8 %) tenía una lesión abdominal contusa, con una proporción de cerrado a penetrante de 2.7:1. La causa más frecuente de lesión fueron los accidentes de tráfico (53.7%). Los órganos comúnmente lesionados en lesiones contusas y penetrantes fueron, respectivamente, el bazo (91.7%) y el intestino delgado (46.1%). La mayoría de los pacientes (65.4%) tenían lesiones extraabdominales asociadas. Se observaron complicaciones postoperatorias en 57 pacientes (41.9%) y la tasa de mortalidad fue de 18 pacientes (13.2%). En el análisis univariante, los siguientes se asociaron significativamente con la mortalidad: lesión extraabdominal asociada (odds ratio (OR): 4.9; valor de  $p < 0.039$ ); lesión en la cabeza (OR: 4.4; valor  $p < 0.005$ ); lesión pélvica (OR: 3.9; valor  $p < 0.043$ ); duración de la estancia hospitalaria  $\geq 7$  días (OR: 4.2; valor  $p < 0.022$ ); lesión grave en el New Injury Severity Score (NISS) (OR: 21.7; valor  $p < 0.003$ ); tiempo  $> 6$  h desde la lesión hasta el ingreso (OR: 4.4; valor de  $p < 0.025$ ); presión arterial sistólica  $< 90$  (OR: 3.5; valor  $p < 0.015$ ); y anemia (OR: 4.7; valor de  $p < 0.006$ ). Después del ajuste, lo siguiente predijo significativamente la mortalidad: lesión grave en el NISS (17 pacientes; 25.8%; razón de probabilidad ajustada (aOR): 15.5, IC del 95 %: 1.5–160, valor de  $p < 0.02$ ) y tiempo  $> 6$  h desde lesión al ingreso (15 pacientes; 19.2%; aOR: 4.3, IC 95 %: 1.0–18.9, valor de  $p < 0.05$ ). En este trabajo, la lesión abdominal contusa fue común y se asoció principalmente con accidentes de tráfico. La lesión extraabdominal asociada, la lesión en la cabeza o la pelvis, duración de la estancia hospitalaria  $\geq 7$  días, la presión arterial sistólica  $< 90$  y la anemia se asociaron con la

mortalidad. La lesión grave en el NISS y el tiempo > 6 h desde la lesión hasta el ingreso predijeron significativamente la mortalidad.



### III.- JUSTIFICACIÓN

Magnitud e impacto. Las lesiones por trauma son un problema de salud pública de primera importancia, con altos costos por la pérdida de vidas humanas, la atención médica de estos pacientes y, a largo plazo, la pérdida de productividad. El traumatismo abdominal es penetrante cuando se origina por arma de fuego o arma cortopunzante y atraviesa todas las capas de la pared abdominal. A menudo causa daño a los órganos internos, lo que resulta en shock e infección. En México, el trauma abdominal se ha agudizado en los últimos años, y representa una causa importante de morbimortalidad, en especial en pacientes jóvenes, y predomina el mecanismo penetrante. El trauma abdominal ocupa gran parte del quehacer quirúrgico y representa un gran desafío para el cirujano que trabaja en los servicios de urgencia. Dependiendo de la magnitud y gravedad de las lesiones encontradas, puede realizarse una cirugía convencional, o bien, ser sometido a una cirugía de control de daños. Los pacientes con trauma abdominal deben someterse a una evaluación, estabilización y consulta quirúrgica rápida, para minimizar las posibilidades de mortalidad.

Trascendencia: El desarrollo del presente estudio, permitió conocer cual es el impacto que tiene el tiempo de reacción en control de daños, en la mortalidad de pacientes con trauma penetrante de abdomen. Los resultados generados permitieron identificar el tiempo de respuesta que tiene el personal de emergencias ante casos de traumatismos abdominales, así como también evaluar los resultados de la aplicación de control de daños en la supervivencia de los pacientes. Además los resultados fueron de gran importancia para que se desarrollen o se mejoren las estrategias del tiempo de respuesta en las unidades de emergencia del hospital. A la par, los resultados pudieron notificarse a la comunidad médica, académica y científica para poder apoyar una toma correcta de decisiones en la atención de pacientes en otros hospitales.

Factibilidad. Fue altamente factible el desarrollo de la presente propuesta, porque no se requirieron de recursos adicionales a los ya destinados por el hospital a la atención de los pacientes. Además, el Hospital contó con personal altamente calificado para el desarrollo de la investigación.

#### **IV.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

La atención temprana de un paciente traumatizado puede ser un desafío, con una alta tasa de mortalidad, especialmente en las primeras dos horas después de la lesión. Se sabe que un tiempo de respuesta más corto mejora en gran medida la supervivencia, por lo que, El tiempo de respuesta del personal y el control de daños puede ser la principal diferencia entre la vida y la muerte (Mahama et al., 2018; Meléndez-Lugo et al., 2020b; York & MacAlister, 2015).

Los pacientes con lesiones graves que sufren una gran pérdida de sangre a menudo desarrollan la "tríada" letal de coagulopatía, hipotermia y acidosis metabólica. Cada una de estas perturbaciones precipita más de lo mismo y, en última instancia, produce un shock irreversible. El concepto con control de daños (DC) reconoce que el control quirúrgico de la hemorragia y la reanimación deben realizarse simultáneamente para obtener los mejores resultados. DC intenta prevenir, en lugar de tratar la coagulopatía como el brazo más "tratable" de la tríada letal (Leibner et al., 2020; Shapiro et al., 2000).

Aunque se asume ampliamente que reduce la mortalidad en pacientes con lesiones críticas, se ha informado que los sobrevivientes de la cirugía DC tienen un alto riesgo de complicaciones y a menudo sufren largas estancias hospitalarias. Por lo tanto, es importante asegurarse de que la cirugía de CD solo se realice en pacientes en los que el beneficio de supervivencia esperado del procedimiento supere el riesgo esperado de consecuencias negativas (Roberts et al., 2021).

La cirugía de control de daños es una estrategia aplicada clásicamente a los pacientes politraumatizados con inestabilidad hemodinámica, cuyo objetivo inicial principal es salvar la vida del paciente. Con los avances acontecidos en el campo de la cirugía de urgencias y de forma paralela en las unidades de cuidados críticos, el control de daños está ahora siendo utilizado en el paciente no politraumatizado con mucha mayor frecuencia, abarcando progresivamente más escenarios en el terreno de la cirugía urgente (Camacho-Marente et al., 2019; Rondanelli et al., 2021).

Las medidas prehospitalarias de control de daños son los primeros pasos en el control del sangrado y el inicio de la reanimación hemostática en el paciente traumatizado; su éxito óptimo, requiere su aplicación antes del inicio de la acidosis profunda, cuando el control rápido de la hemorragia, la reanimación simultánea y la reversión de la hipotermia pueden limitar mejor la coagulopatía, lo que implica un tiempo de respuesta rápido (Giannoudi & Harwood, 2016; Johnson et al., 2001).

Es escasa la información acerca de la asociación o impacto del tiempo de respuesta sobre el éxito del control de daño, es por esto que planteamos lo siguiente;

Pregunta de investigación

¿Impacta el tiempo de reacción en control de daños en la mortalidad de pacientes con trauma penetrante de abdomen atendidos en el servicio de urgencias en el Hospital General Balbuena?

## **V.- HIPÓTESIS**

### 1.- Hipótesis alterna

El tiempo de reacción en control de daños si impacta en la mortalidad de pacientes con trauma penetrante de abdomen atendidos en el servicio de urgencias en el Hospital General Balbuena.

### 2.- Hipótesis nula

El tiempo de reacción en control de daños no impacta en la mortalidad de pacientes con trauma penetrante de abdomen atendidos en el servicio de urgencias en el Hospital General Balbuena.

## **VI.- OBJETIVOS**

### 1.- Objetivo general

Evaluar el impacto del tiempo de reacción en control de daños en la mortalidad de pacientes con trauma penetrante de abdomen atendidos en el servicio de urgencias en el Hospital General Balbuena.

### 2.- Objetivos particulares

- a) Describir las características demográficas, antropométricas y el agente lesivo de los atendidos por trauma penetrante de abdomen.
- b) Conocer el perfil clínico y paraclínico al ingreso, incluyendo puntuación Glasgow, temperatura, pH, déficit de base, lactato e INR.
- c) Determinar la frecuencia de hemoperitoneo, daño vascular, el vaso dañado.
- d) Estimar el tiempo de puerta- a corta estancia, el tiempo puerta-observación, el tiempo puerta-reanimación, el tiempo estancia corta- reanimación y el tiempo observación- reanimación.
- e) Estimar la mortalidad en los pacientes con trauma penetrante de abdomen.
- f) Comparar los tiempos de reacción (tiempo de puerta- a corta estancia, el tiempo puerta-observación y el tiempo puerta-reanimación) entre fallecidos y sobrevivientes.

## VII.- METODOLOGÍA

### 1.- Diseño de la investigación

Se realizó un estudio observacional, transversal, analítico, retrospectivo.

### 2.- Universo de estudio

Expedientes de pacientes adultos que fueron atendidos por trauma penetrante de abdomen en el Hospital General Balbuena.

### 3.- Periodo del estudio

Enero– Mayo 2022.

### 4.- Tamaño de la muestra

El cálculo del tamaño de muestra se realizó con la fórmula de diferencia de medias, esperando una diferencia promedio en el tiempo puerta-reanimación de 2.0 minutos entre grupos, con un intervalo de confianza de 95%, un poder de 80% y una varianza de 5.0 minutos.

$$n = \frac{(Z_{\alpha/2} + Z_{\beta})^2 * 2 * \sigma^2}{d^2}$$

*Donde,*

$Z_{\alpha/2}$  es el valor crítico de una distribución normal a  $\alpha/2$  (por ejemplo, para un intervalo de confianza de 95%,  $\alpha$  es 0.05 y el valor crítico es 1.96). =1.96

$Z_{\beta}$  es el valor crítico de una distribución normal a  $\beta$  (por ejemplo, para un poder de 80%)

$d$ = es la diferencia esperada entre grupos en el tiempo puerta-reanimación = 2.0 minutos.

$\sigma^2$ = es la varianza esperada en el tiempo puerta-reanimación =5.0 minutos

$n=20$  pacientes fallecidos y 20 sobrevivientes como mínimo;  $n$  total mínima=40 pacientes

### 5.- Muestreo

Se realizó un muestreo no probabilístico por cuotas.

#### Criterios de selección

##### *Criterios de inclusión*

- Expedientes de pacientes mayores de 18 años.
- De ambos sexos.
- Que fueron atendidos por presentar trauma penetrante de abdomen en el Hospital General Balbuena durante el periodo Enero- Mayo de 2022.

##### *Criterios de no inclusión*

- Expedientes de pacientes con información requerida incompleta.
- Expedientes de pacientes que llegaron a la unidad sin signos vitales.

##### *Criterios de eliminación*

- No aplica por ser retrospectivo.

## 6.- Variables de estudio

Independientes	Dependientes
Tiempo puerta- a corta estancia Tiempo puerta - observación Tiempo puerta - reanimación Tiempo corta estancia – reanimación Tiempo observación- reanimación	Mortalidad
Intervinientes Edad, sexo, IMC, agente lesivo, puntuación de Glasgow al ingreso, temperatura al ingreso, pH arterial al ingreso, déficit de base al ingreso, lactato al ingreso, INR al ingreso, hemoperitoneo (sí, no), daño vascular (sí, no), vaso dañado (aórtica, cava inferior, portal, cava retrohepática, otra),	

## 7.- Operacionalización de las variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Unidades de medición	Tipo de Variable
Edad	Tiempo en años que ha transcurrido desde el nacimiento hasta la inclusión en el estudio	Tiempo de vida del paciente al inicio del estudio	Años	Cuantitativa discreta
Sexo	Variable genética y biológica que divide a las personas en hombre y mujer	Sexo registrado en el expediente del paciente	Hombre Mujer	Cualitativa nominal
IMC	Método utilizado para estimar la cantidad de grasa corporal que tiene una persona (indicador del grado de adiposidad)	Valor de IMC calculado a partir del peso y la talla, como: Peso (Kg)/ Talla (m <sup>2</sup> )	Kg/m <sup>2</sup>	Cuantitativa continua
Agente lesivo	Conjunto de factores causales de daño o lesión	Agente causante de daño al paciente	Arma de fuego Arma blanca Objeto punzo cortante	Cualitativa nominal
Puntuación de Glasgow al ingreso	Escala de aplicación neurológica que permite medir el nivel de conciencia de una persona	Se calcula tras valorar la respuesta de la apertura ocular, la respuesta verbal y la respuesta	Puntos	Cuantitativa discreta

		motora. Puntuación, la cual va desde 3 (coma profundo) hasta el 15 (normalidad)		
Temperatura al ingreso	Medida de la capacidad del organismo de generar y eliminar calor.	Temperatura corporal del paciente, registrada al ingreso al servicio de urgencias.	°C	Cuantitativa continua
pH arterial al ingreso	Medida que determina el grado de alcalinidad o acidez en la sangre	Valor de pH de la sangre, que se obtuvo en el paciente al ingreso a urgencias.	Adimensional	Cuantitativa continua
Déficit de base al ingreso	Cantidad de base fuerte que habría que añadir a un litro de sangre para normalizar el pH	Valor obtenido de déficit de base, al ingreso a urgencias del paciente.	mEq/L	Cuantitativa continua
Lactato al ingreso	Metabolito de la glucosa producido por los tejidos corporales en condiciones de suministro insuficiente de oxígeno	Medición del contenido de lactato en la sangre del paciente, al ingresar al servicio de urgencias	mmol/L	Cuantitativa continua
INR al ingreso	Índice que nos muestra el tiempo que tarda en coagularse la sangre de una persona	Valores registrados al ingreso a urgencias	Adimensional	Cuantitativa continua
Hemoperitoneo	Presencia de sangre en la cavidad peritoneal del abdomen	Paciente con manifestación de hemoperitoneo	Si No	Cualitativa nominal
Daño vascular	Daño u obstrucción en los vasos sanguíneos más alejados del corazón: las arterias y venas periféricas.	Presencia de daño vascular en el paciente durante el desarrollo del estudio.	Si No	Cualitativa nominal



Vaso dañado	Alteración o lesión de las estructuras hueca que conduce la sangre	Detección de vaso dañado en el paciente durante al momento del estudio	Aórtica Cava inferior portal Cava retrohepática Otra	Cualitativa nominal
Aplicación de control de daños	Abordaje novedoso para el tratamiento de los pacientes con politraumatismo grave	Aplicación del abordaje de control de daños en el paciente que ingreso al servicio de urgencias.	Si No	Cualitativa nominal
Tipo de indicación para control de daños	Hallazgo, circunstancia o escenario clínico, que aconseja aplicar la intervención de control de daños	Indicaciones para aplicar el control de daños en el paciente que ingreso a urgencias	Glasgow < 14 Temperatura < 35°C pH arterial < 7.2 Déficit de base > 8 mmol/L Lactato > 5 mmol/L Hemoperitoneo > 1.5L Lesión de vaso principal INR > 1.5	Cualitativa nominal
Tiempo puerta- a corta estancia	Tiempo transcurrido desde la valoración inicial en urgencias hasta el ingreso del paciente a la estancia corta	Registro del tiempo transcurrido puerta- a corta estancia	Minutos	Cuantitativa discreta
Tiempo puerta - observación	Tiempo desde que un paciente llega a la sala de emergencias hasta ingreso al área de observación	Registro del tiempo transcurrido puerta-observación	Minutos	Cuantitativa discreta
Tiempo puerta - reanimación	Tiempo desde que un paciente llega a la sala de emergencias (ER ) hasta que se le	Registro del tiempo que paso el paciente en puerta - reanimación	Minutos	Cuantitativa discreta

	aplica la reanimación			
Tiempo estancia corta – reanimación	Tiempo desde que el paciente pasa de la estancia corta de urgencias a la aplicación de medidas de reanimación	Registro del tiempo corta estancia – reanimación del paciente	Minutos	Cuantitativa discreta
Tiempo observación-reanimación	Tiempo desde que el paciente ingresa al área de observación hasta que se le aplican medidas de reanimación.	Registro del tiempo observación-reanimación del paciente	Minutos	Cuantitativa discreta
Mortalidad	Fallecimiento del paciente.	Muerte del paciente por complicaciones de la neumonía atípica. Se obtendrá del expediente.	Si No	Cualitativa nominal

## 8.- Descripción del estudio

8.1.- Este estudio fue sometido a revisión por el Comité de Bioética en Investigación e Investigación del Hospital General Balbuena de la Ciudad de México.

8.2.- Tras su aprobación, se identificaron los registros de pacientes adultos que fueron atendidos presentar trauma penetrante de abdomen durante el periodo de estudio.

8.3.- Enseguida, se solicitó acceso a expedientes electrónicos y a los expedientes físicos de los pacientes para obtener la siguiente información de interés:

Edad, sexo, IMC, agente lesivo, puntuación de Glasgow al ingreso, temperatura al ingreso, pH arterial al ingreso, déficit de base al ingreso, lactato al ingreso, INR al ingreso, hemoperitoneo (si, no), daño vascular (si, no), vaso dañado (aórtica, cava inferior, portal, cava retrohepática, otra), tipo de indicación para control de daños (Glasgow<14, temperatura <35, pH arterial <7.2, déficit de base >8 mmol/L, lactato >5 mmol/L, hemoperitoneo >1.5L, lesión de vaso principal, INR >1.5), mortalidad (si, no), tiempo de puerta- a corta estancia, el tiempo puerta-observación, el tiempo puerta-reanimación, el tiempo estancia corta- reanimación y el tiempo observación- reanimación.

8.4.- Finalmente, la información fue transferida a SPSS para realizar el análisis estadístico, obtener los resultados del proyecto y realizar una tesis de especialidad.

## **VIII.- ANÁLISIS ESTADÍSTICO**

Se utilizó el paquete estadístico SPSS v.26 para el procesamiento de los datos, en el cual se realizó el análisis estadístico descriptivo e inferencial.

El análisis descriptivo consistió en frecuencias y porcentajes para variables cualitativas nominales u ordinales. Para las variables cuantitativas se utilizó la media, la desviación estándar y el rango.

El análisis inferencial se realizó t de Student para determinar si existían diferencias significativas en los tiempos de reacción de control de daños entre fallecidos y sobrevivientes. Se consideró significativa una  $p < 0.05$ .

## **IX.- CONSIDERACIONES ÉTICAS**

El presente proyecto de investigación se sometió a evaluación por los Comités Locales de Investigación y Bioética en Salud para su valoración y aceptación.

Se tomó en consideración el reglamento de la Ley General de Salud en Materia de investigación para la salud en su artículo 17, que lo clasifica como sin riesgo puesto que se obtuvo la información de expedientes y es por tanto un estudio retrospectivo.

Este proyecto también se apega a la Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial. Que establece los Principios Éticos para las investigaciones Médicas en Seres Humano, adaptada por la 8° Asamblea Médica Mundial, Helsinki Finlandia en junio de 1964. ). Así como a la última enmienda hecha por la última en la Asamblea General en octubre 2013, y a la Declaración de Taipei sobre las consideraciones éticas sobre las bases de datos de salud y los biobancos que complementa oficialmente a la Declaración de Helsinki desde el 2016; de acuerdo a lo reportado por la Asamblea Médica Mundial.

Se hará uso correcto de los datos y se mantendrá absoluta confidencialidad de estos. Esto de acuerdo a la Ley Federal de Protección de Datos Personales, a la NOM-004-SSA3-2012, Del expediente clínico (apartados 5.4, 5.5 y 5.7).

Se solicita dispensa del consentimiento informado con base en el punto 10 de las pautas éticas internacionales para la investigación relacionada con la investigación en salud con seres humanos, elaboradas por el Consejo de Organizaciones Internacionales de Ciencias Médicas en colaboración con la Organización Mundial de la Salud.

## X.- CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Periodo Acciones	Abril 2022	Mayo 2022	Junio 2022	Julio 2022	Agosto 2022	Septiembre 2022	Octubre 2022
Revisión bibliográfica	X	X					
Elaboración del protocolo		X	X				
Aprobación del protocolo			X	X			
Obtención de información					X		
Procesamiento y análisis de datos					X		
Elaboración de informe técnico final y escritura de tesis					X	X	
Divulgación de los resultados							X

## XI.- RESULTADOS

### 1.- Características demográficas, antropométricas y mecanismo de lesión de los pacientes

En el presente estudio se incluyeron un total de 43 pacientes que fueron atendidos por trauma penetrante de abdomen atendidos en el servicio de urgencias del Hospital General Balbuena, de edad media  $36.9 \pm 17.5$  años, de los cuales el 7% eran femeninos y el 93% masculinos [Tabla 1]. El IMC medio de los pacientes fue  $26.7 \pm 17.5$  Kg/m<sup>2</sup>. En cuanto al agente que causó la lesión, el 39.5% fueron lesionados con arma de fuego, el 27.9% con arma blanca y el 32.6% con objeto punzocortante [Tabla 1].

Tabla 2. Características demográficas de los pacientes

<i>Característica</i>	<i>Valores</i>
Edad (años)	36.9±17.5
Sexo	
Masculino	7.0(3)
Femeninos	93.0(40)
Agente lesivo	
Arma de fuego	39.5(17)
Arma blanca	27.9(12)
Objeto punzocortante	32.6(14)

### 2.- Frecuencia de hemoperitoneo y daño vascular

La frecuencia de hemoperitoneo en los pacientes incluidos fue de 34.9% y de daño vascular de 44.2% [Figura 1].

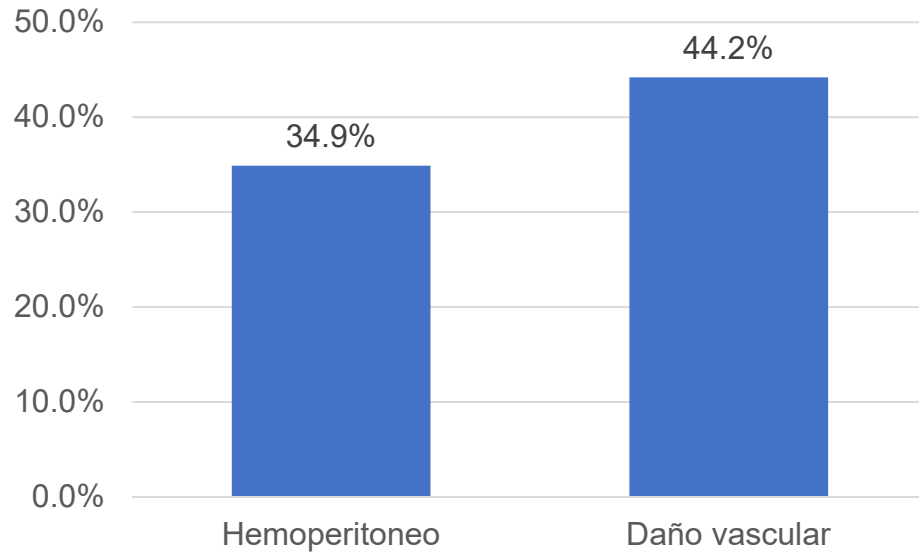


Figura 2. Frecuencia de hemoperitoneo y daño vascular en pacientes con trauma penetrante de abdomen atendidos en el servicio de urgencias del Hospital General Balbuena.

### 3.- Requerimiento de control de daños e indicación para control de daños

Del total de pacientes, en el 74.4% se requirió aplicación de control de daños (n=32), y en 25.6% no se requirió [Figura 2]. Por otro lado, en cuanto a las indicaciones para la aplicación de daños, en el 3.2% de los casos fue un pH arterial bajo, en 32.3% un déficit de base superior a 8 mmol/L, en 61.3% un lactato >5 mmol/L y en el 3.2% de los casos hemoperitoneo >1.5 L [Figura 3].

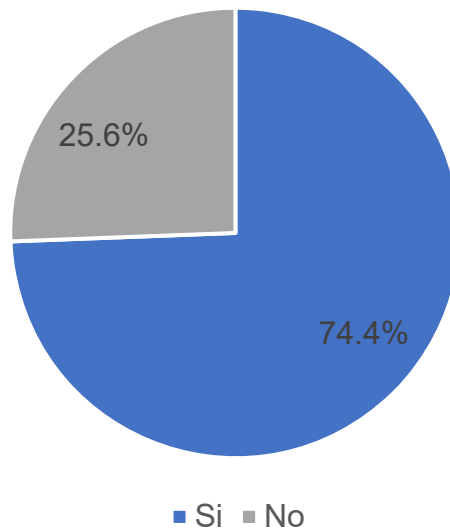


Figura 3. Frecuencia de aplicación de control de daños en pacientes con trauma penetrante de abdomen atendidos en el servicio de urgencias del Hospital General Balbuena.

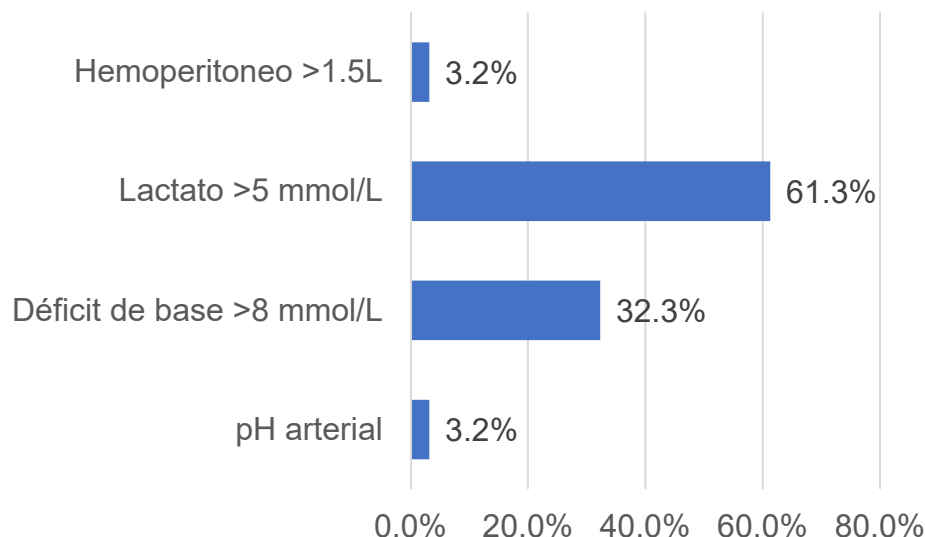


Figura 4. Indicaciones para control de daños en pacientes con trauma penetrante de abdomen atendidos en el servicio de urgencias del Hospital General Balbuena.

#### 4.- Comparación del perfil clínico y paraclínico de pacientes que requirieron y no control de daños

Enseguida, se comparó el perfil clínico y paraclínico al ingreso entre pacientes que requirieron y no control de daños, incluyendo la puntuación Glasgow, temperatura, pH, déficit de base, lactato e INR. No se encontraron diferencias significativas entre los que requirieron y no control de daños en el puntaje Glasgow al ingreso, ni en la temperatura media, ni en el pH arterial ni en el INR al ingreso [Tabla 2]. Sin embargo, los pacientes que si requirieron control de daños, tuvieron significativamente mayor déficit de base ( $8.6 \pm 4.1$  versus  $4.9 \pm 1.9$ ,  $p=0.006$ , t de Student) y mayores niveles de lactato al ingreso ( $6.8 \pm 2.5$  versus  $2.1 \pm 1.1$ ,  $p<0.001$ , t de Student) al ingreso se presentan en la Tabla 2.

Tabla 3. Comparación del perfil clínico y paraclínico de pacientes que requirieron y no control de daños

Característica	Si control de daños (n=32)	No control de daños (n=11)	Valor de p
Puntuación de Glasgow	$9.5 \pm 4.0$	$9.6 \pm 5.0$	0.959



Clasificación deterioro neurológico, % (n)	28.1(9)	45.5(5)	
Leve	28.1(9)	10.0(1)	0.361
Moderado	43.8(14)	45.5(5)	
Severo	36.2±1.0	36.0±1.0	0.620
Temperatura al ingreso (°C)	7.3±0.06	7.3±0.06	0.606
pH arterial al ingreso	8.6±4.1	4.9±1.9	0.006
Déficit de base al ingreso (mEq/L)			
Lactato al ingreso (mmol/L)	6.8±2.5	2.1±1.1	<0.001
INR al ingreso	1.3±0.1	1.3±0.1	0.653

#### 5.- Tiempos de reacción en control de daños y secuencia de atención

Se evaluaron enseguida los tiempos de reacción, encontrando que el tiempo medio de puerta a corta estancia fue de  $2.6 \pm 1.1$  minutos, de puerta a observación fue  $3.6 \pm 1.5$  minutos y de puerta a reanimación fue de  $4.8 \pm 2.3$  minutos [Figura 4].

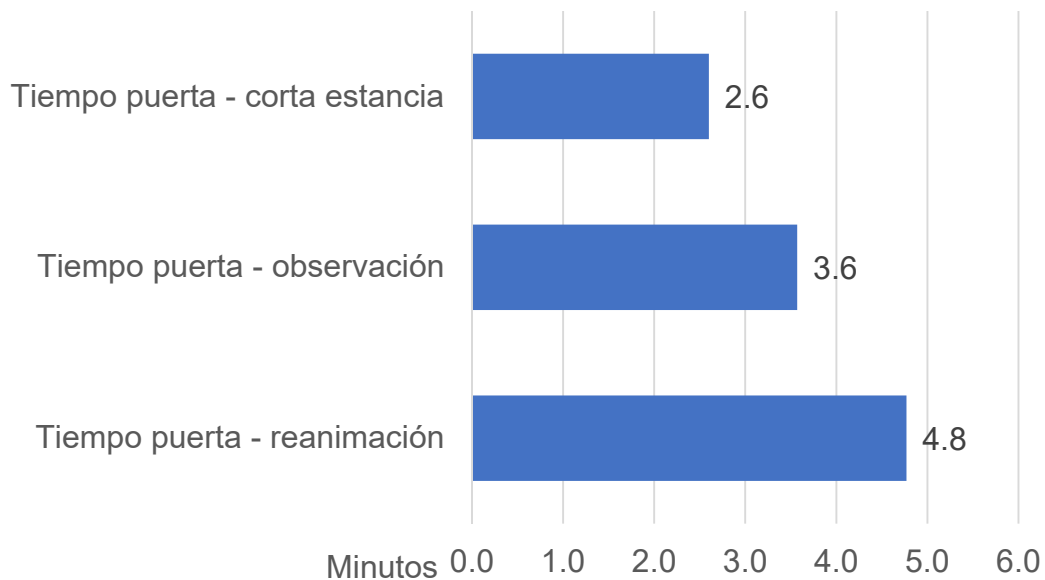


Figura 5. Tiempos de reacción en control de daños en pacientes con trauma penetrante de abdomen atendidos en el servicio de urgencias del Hospital General Balbuena.

En cuanto a la secuencia de atención, el 48.8% de los pacientes pararon a estancia corta, luego a observación y finalmente a reanimación; el 30.2% pasaron directo de puerta a observación y el 21% pasaron directo de puerta a reanimación [Figura 5].

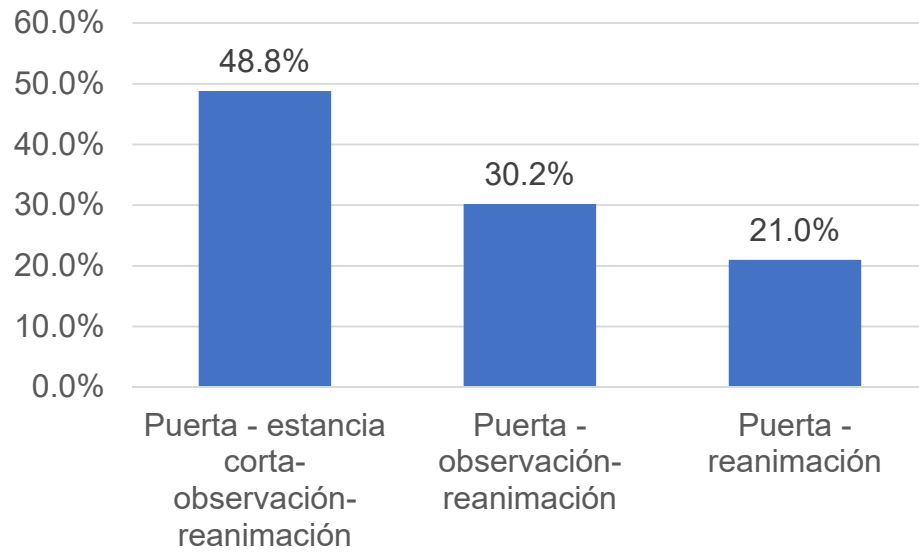


Figura 6. Secuencia de atención para control de daños en pacientes con trauma penetrante de abdomen atendidos en el servicio de urgencias del Hospital General Balbuena.

#### 6.- Mortalidad entre los pacientes con trauma abdominal penetrante

También, se estimó la mortalidad entre los pacientes con trauma abdominal penetrante encontrando que, no hubo fallecimientos como resultado del trauma abdominal penetrante [Figura 6].

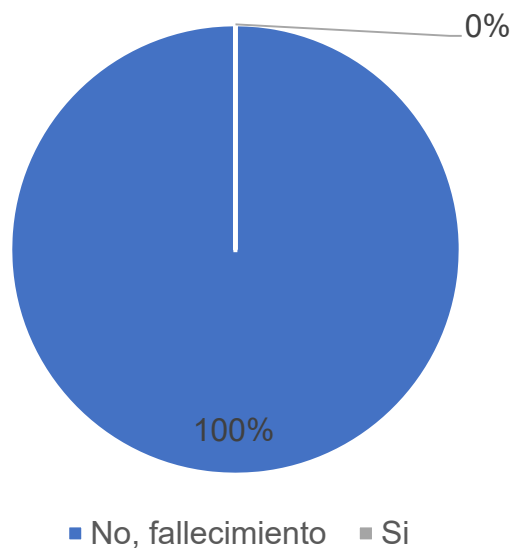


Figura 7. Mortalidad entre los pacientes con trauma penetrante de abdomen atendidos en el servicio de urgencias del Hospital General Balbuena.

7.- Comparación del tiempo de reacción entre los pacientes con trauma penetrante de abdomen

Aunque el objetivo principal era comparar los tiempos de reacción entre fallecidos y sobrevivientes, no fue posible comparar dado que no hubo pacientes fallecidos, sino que todos sobrevivieron.

## XII.- DISCUSIÓN

El trauma abdominal penetrante es un serio problema de salud ya que, se asocia con elevadas tasas de morbilidad y mortalidad. Posiblemente, el mejor determinante de los resultados es el control de daños y el tiempo de reacción en control de daños(Francisco Gomez-Leon, 2004). El control de daños es una estrategia clínica, aplicable a pacientes traumáticos y no traumáticos, en la que, en un contexto de grave inestabilidad fisiológica, se aborda una situación quirúrgica compleja por etapas, pretendiendo en la primera intervención salvar la vida del paciente aun sin solucionar el total de las lesiones(Biondo, 2012). En este estudio, evaluamos el impacto del tiempo de reacción en control de daños en la mortalidad de pacientes con trauma abdominal penetrante atendidos en el servicio de urgencias del Hospital General Balbuena. A continuación, se analizan los principales hallazgos.

Primero, la edad media de los pacientes incluidos fue de 37 años, y la mayoría de los afectados eran masculinos. Lo que está de acuerdo con lo reportado en la literatura ya que, generalmente afecta a individuos adultos jóvenes y con mayor frecuencia a masculinos que a femeninos(Costa et al., 2010). De manera similar a nuestro estudio, Arumugam y cols. reportaron una edad media de  $30.6 \pm 13.0$  años al momento de ocurrencia del trauma abdominal y que el 93% de los afectados fueron masculinos(Arumugam et al., 2015).

Segundo, en cuanto al agente lesivo el mas común fue el arma de fuego, seguido por las armas blancas y otros agentes punzocortantes, reflejando así el mecanismo de lesión y que las heridas por arma de fuego son la causa mas común de trauma abdominal penetrante entre los pacientes atendidos en el Hospital General Balbuena. El tipo de agente lesivo es distinto entre estudios. Por ejemplo, Pinedo y cols. reportaron que los agentes punzocortantes/armas blancas fueron el aente mas común de lesión abdominal (63.3%) y el arma de fuero el segundo mas frecuente (36.7%). Por lo que, el agente lesivo depende de las características regionales de violencia(A. Pinedo-Onofre et al., 2006).

Tercero, al ingreso presentaron daño vascular el 44.2% de los pacientes; esta frecuencia de daño vascular es distinta a la reportada en la literatura, pues en el estudio de Pinedo y cols. presentaron lesión vascular el 59% de los pacientes (A. Pinedo-Onofre et al., 2006). Mientras que, en su estudio Gad y cols. menos de una tercera parte de los pacientes presentaron daño vascular(Gad et al., 2012). Otros estudios estiman que la tasa de daño vascular es de 25-33% y que la prioridad en la laparotomía es el congrol del sangrado con cierre no convencional de la cavidad abdominal, preferentemente con sistemas de presión negativa, para reintervenir una vez corregidas las alteraciones hemodinámicas y la coagulopatía para realizar el manejo definitivo (García, Millán, Burbano, Ordoñez, Parra, Hadad, et al., 2021).

En cuanto a la proporción de pacientes que requirieron control de daños, tres cuartas partes lo necesitaron, lo que es una elevada proporción y podría deberse a que, en el hospital

existen protocolos para control de daños con la finalidad de brindar una atención expedita y adecuada y mejorar el pronóstico de los pacientes. De hecho, en comparación con otros hospitales, esta frecuencia de aplicación de control de daños es superior, pues Pinedo y cols. realizaron control de daños en solo el 3.92% de los pacientes con trauma abdominal penetrante del Hospital Central "Ignacio Morones Prieto", San Luis Potosí (Gad et al., 2012).

Cuarto, la indicación mas común en nuestro estudio para el control de daños fue un lactato superior a 5 mmol/L, que fue la razón en seis de cada diez casos; la siguiente indicación mas común para control de daños fue un déficit de base superior a 8 mmol/L, mientras que un pH bajo y un hemiperitoneo  $>1.5$  L fueron indicaciones raras de control de daños. Esto es coherente pues tras un sangrado ocurren cambios inmediatos como un aumento rápido de la producción de lactato como resultado de la hipoperfusión tisular (Gomez et al., 2014), mientras que la elevación del exceso de base resulta del imbalance en el transporte de oxígeno a nivel celular y ocurre de manera mas temprana que los cambios en el hematocrito y en la hemoglobina (Beretta et al., 2011). De hecho, al comparar entre nuestros pacientes a los que se les realizó y no control de daños, aquellos a los que se les aplicó control de daños tuvieron significativamente mayores niveles de lactato y mayor déficit de base que los que no requirieron control de daños. Por tanto, el lactato como el déficit de base, al ser indicadores que se alteran tempranamente en las hemorragias se recomiendan como marcadores de requerimiento de control de daños.

Quinto, en cuanto al tiempo para control de daños en el paciente con trauma abdominal penetrante, la media de tiempo de reacción definido como el tiempo puerta-reanimación fue de 4.8 minutos, que es un tiempo corto desde la llegada del paciente a la sala de urgencias hasta que se aplicaron medidas de reanimación y se iniciaron medidas de control de daños. En este sentido, tal tiempo expedito de atención es importante y un factor pronóstico trascendental pues estudios previos como el de Kapan y cols. han reportado que el retraso del ingreso y atención son factores predictivos de mortalidad (Kapan et al., 2013), de manera similar Ntundu y cols. encontraron peor pronóstico con una atención atrasada (Ntundu et al., 2019). Por el contrario, Agbroko y cols. reportaron que una intervención rápida definitivamente mejoran el resultado (Agbroko et al., 2019). Por lo que, el tiempo de reacción en nuestro hospital fue bueno y ello podría influir en un mejor pronóstico de los pacientes.

Sexto, de hecho la mortalidad entre nuestros pacientes fue nula, a pesar de que tres cuartas partes requirieron control de daños y/o datos de inestabilidad o control de daños; lo que indica que la atención fue buena y rápida; pues en otros estudios se han reportado tasas de mortalidad elevadas. Por ejemplo, Timmermans y cols. reportaron una mortalidad global de 27% en pacientes sometidos a laparotomía de control de daños (Timmermans et al., 2010). Kapan y cols. por su parte reportaron mortalidad en 45.8% de los pacientes con trauma abdominal sometidos a cirugía de control de daños (Kapan et al., 2013). Agbroko y cols. reportaron una mortalidad de 12.9% en pacientes con trauma abdominal penetrante (Agbroko et al., 2019). Ntundu y cols. encontraron una mortalidad de 13.2% en pacientes con trauma abdominal (Ntundu et al., 2019). Por lo que, la mortalidad en nuestro hospital es inferior a la reportada en la literatura en pacientes con trauma abdominal penetrante.

Finalmente, dado que no hubo mortalidad, no pudimos evaluar la relación del tiempo de reacción en control de daños con la mortalidad, lo cual si bien no permitió explorar esta asociación, no representa un problema porque lo que si pudimos encontrar que los pacientes atendidos en nuestro hospital tienen muy buen pronóstico, pues parece que tanto la resuscitación de control de daños, como la cirugía de control de daños funcionan de manera adecuada y ello minimiza la mortalidad.

### **XIII.- CONCLUSIÓN**

Se aplicaron medidas de control de daños a tres cuartas partes de los pacientes con trauma abdominal penetrante, el tiempo de reacción fue corto y la mortalidad fue nula. Por lo que, es posible que la nula mortalidad esté asociada con un adecuado control de daños.

Las principales indicaciones para control de daños entre los pacientes fueron un lactato elevado y un aumento del exceso de base.

#### XIV.- REFERENCIAS

- Agbroko, S., Osinowo, A., Jeje, E., & Atoyebi, O. (2019). Determinants of Outcome of Abdominal Trauma in an Urban Tertiary Center. *Nigerian Journal of Surgery : Official Publication of the Nigerian Surgical Research Society*, 25(2), 167–171. [https://doi.org/10.4103/njs.NJS\\_2\\_19](https://doi.org/10.4103/njs.NJS_2_19)
- Anamaría Pacheco, F. (2011). Trauma de abdomen. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 22(5), 623–630. [https://doi.org/10.1016/S0716-8640\(11\)70474-6](https://doi.org/10.1016/S0716-8640(11)70474-6)
- Arafat, S., Alsabek, M. B., Ahmad, M., Hamo, I., & Munder, E. (2017). Penetrating abdominal injuries during the Syrian war: Patterns and factors affecting mortality rates. *Injury*, 48(5), 1054–1057.
- Arumugam, S., Al-Hassani, A., El-Menyar, A., Abdelrahman, H., Parchani, A., Peralta, R., Zarour, A., & Al-Thani, H. (2015). Frequency, causes and pattern of abdominal trauma: A 4-year descriptive analysis. *Journal of Emergencies, Trauma, and Shock*, 8(4), 193. <https://doi.org/10.4103/0974-2700.166590>
- Asensio, J. A., McDuffie, L., Petrone, P., Roldán, G., Forno, W., Gambaro, E., Salim, A., Demetriades, D., Murray, J., & Velmahos, G. (2001). Reliable variables in the exsanguinated patient which indicate damage control and predict outcome. *The American Journal of Surgery*, 182(6), 743–751.
- Azimuddin, K., Ivatury, R., Porter, J., & Allman, D. B. (1997). Damage control in a trauma patient with ureteric injury. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*, 43(6), 977–979.
- Beretta, L., Calvi, M. R., Frascoli, C., & Anzalone, N. (2011). Cerebral fat embolism, brain swelling, and severe intracranial hypertension: Erratum (The Journal of Trauma (2008)). *Journal of Trauma - Injury, Infection and Critical Care*, 70(6), 1581. <https://doi.org/10.1097/TA.0B013E318219E07D>
- Bilotta, F., & Rosa, G. (2007). Saline or albumin for fluid resuscitation in traumatic brain injury. *The New England Journal of Medicine*, 357(25), 2635-author.
- Biondo, S. (2012). Cirugía de control de daños en urgencias abdominales no traumáticas. *Cirugía Española*, 90(6), 345–347. <https://doi.org/10.1016/J.CIRESP.2011.12.007>
- Bulger, E. M., May, S., Kerby, J. D., Emerson, S., Stiell, I. G., Schreiber, M. A., Brasel, K. J., Tisherman, S. A., Coimbra, R., & Rizoli, S. (2011). ROC investigators: Out-of-hospital hypertonic resuscitation after traumatic hemorrhagic shock. A randomized, placebo controlled trial. *Ann Surg*, 253, 431–441.
- Camacho-Marente, V., Tallón-Aguilar, L., Sánchez-Arteaga, A., Aparicio-Sánchez, D., Tinoco-González, J., Durán Muñoz-Cruzado, V. M., Tamayo-López, M. J., Pintor-Tortolero, J., Padillo-Ruiz, J., Marente, C., Aguilar, T., Arteaga, S., Sánchez, A., González, T., & Muñoz-Cruzado, D. (2019). *Cir Andal 101 Cirugía Andaluza · Volumen 30 · Número 1 · Febrero*.
- Carrillo, C., Fogler, R. J., & Shaftan, G. W. (1993). Delayed gastrointestinal reconstruction following massive abdominal trauma. *The Journal of Trauma*, 34(2), 233–235.
- Castaño, J., Cabrales, R. A., García, F., Arango, L., & Jaramillo, E. L. (1994). Trauma abdominal. Factores predictivos de complicación y muerte. *Revista Colombiana de Cirugía*, 9(3), 137–141.



- Costa, G., Tierno, S., & Tomassini, F. (2010). The epidemiology and clinical evaluation of abdominal trauma. An analysis of a multidisciplinary trauma registry. *Ann Ital Chir*, 81(2), 95–102.
- de Vries Reilingh, T. S., van Goor, H., Rosman, C., Bemelmans, M. H. A., de Jong, D., van Nieuwenhoven, E. J., van Engeland, M. I. A., & Bleichrodt, R. P. (2003). “Components separation technique” for the repair of large abdominal wall hernias. *Journal of the American College of Surgeons*, 196(1), 32–37.
- Delano, M. J., Rizoli, S. B., Rhind, S. G., Cuschieri, J., Junger, W., Baker, A. J., Dubick, M. A., Hoyt, D. B., & Bulger, E. M. (2015). Prehospital resuscitation of traumatic hemorrhagic shock with hypertonic solutions worsens hypocoagulation and hyperfibrinolysis. *Shock (Augusta, Ga.)*, 44(1), 25.
- Dutton, R. P. (2012). Haemostatic resuscitation. *British Journal of Anaesthesia*, 109(suppl\_1), i39–i46.
- Francisco Gomez-Leon, J. (2004). Penetrating abdominal trauma index: Sensitivity and specificity for morbidity and mortality by ROC analysis. *Indian Journal of Surgery*, 66. [www.indianjsurg.com](http://www.indianjsurg.com)
- Gad, M. A., Saber, A., Farrag, S., Shams, M. E., & Ellabban, G. M. (2012). Incidence, Patterns, and Factors Predicting Mortality of Abdominal Injuries in Trauma Patients. *North American Journal of Medical Sciences*, 4(3), 129. <https://doi.org/10.4103/1947-2714.93889>
- Galvagno, S. M., Nahmias, J. T., & Young, D. A. (2019). Advanced trauma life support® Update 2019: management and applications for adults and special populations. *Anesthesiology Clinics*, 37(1), 13–32.
- García, A., Millán, M., Burbano, D., Ordoñez, C. A., Parra, M. W., Caicedo, Y., Hadad, A. G., Herrera, M. A., Pino, L. F., & Rodríguez-Holguín, F. (2021). Damage control in abdominal vascular trauma. *Colombia Médica*, 52(2).
- García, A., Millán, M., Burbano, D., Ordoñez, C. A., Parra, M. W., Hadad, A. G., Herrera, M. A., Pino, L. F., Rodríguez-Holguín, F., Salcedo, A., Franco, M. J., Ferrada, R., & Puyana, J. C. (2021). Damage control in abdominal vascular trauma. *Colombia Médica : CM*, 52(2). <https://doi.org/10.25100/CM.V52I2.4808>
- Garner, G. B., Ware, D. N., Cocanour, C. S., Duke, J. H., McKinley, B. A., Kozar, R. A., & Moore, F. A. (2001). Vacuum-assisted wound closure provides early fascial reapproximation in trauma patients with open abdomens. *The American Journal of Surgery*, 182(6), 630–638.
- Germanos, S., Gourgiotis, S., Villias, C., Bertucci, M., Dimopoulos, N., & Salemis, N. (2008). Damage control surgery in the abdomen: An approach for the management of severe injured patients. *International Journal of Surgery*, 6(3), 246–252. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ijsu.2007.05.003>
- Giannoudi, M., & Harwood, P. (2016). Damage control resuscitation: lessons learned. *European Journal of Trauma and Emergency Surgery*, 42(3), 273. <https://doi.org/10.1007/S00068-015-0628-3>
- Gomez, N., Yusvirazi, L., Quiel, L., Teribillini, R., Antonetti, X., Ibrahim, N., Kalantari, H., & Hassen, G. (2014). Lactate Level and Acute GI Bleeding: Early Predictor of Ongoing

- Blood Loss and Tissue Hypoperfusion? *American Journal of Gastroenterology*, 109, S39–S40. <https://doi.org/10.1038/AJG.2014.274>
- Johnson, J. W., Gracias, V. H., Schwab, C. W., Reilly, P. M., Kauder, D. R., Shapiro, M. B., Dabrowski, G. P., & Rotondo, M. F. (2001). Evolution in damage control for exsanguinating penetrating abdominal injury. *The Journal of Trauma*, 51(2), 261–271. <https://doi.org/10.1097/00005373-200108000-00007>
- Kaafarani, H. M. A., & Velmahos, G. C. (2014). Damage control resuscitation in trauma. *Scandinavian Journal of Surgery*, 103(2), 81–88.
- Kapan, M., Onder, A., Oguz, A., Taskesen, F., Aliosmanoglu, I., Gul, M., & Tacyildiz, I. (2013). The effective risk factors on mortality in patients undergoing damage control surgery. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*, 17(12), 1681–1687.
- Kim, M., & Cho, H. (2020). Damage control strategy in bleeding trauma patients. *Acute and Critical Care*, 35(4), 237.
- Leibner, E., Andrae, M., Galvagno, S. M., & Scalea, T. (2020). Damage control resuscitation. *Clinical and Experimental Emergency Medicine*, 7(1), 5. <https://doi.org/10.15441/CEEM.19.089>
- Lotfollahzadeh, S., & Burns, B. (n.d.). Penetrating Abdominal Trauma. [Updated 2022 May 4]. In *Statpearls [internet]*. StatPearls Publishing; 2022 Jan.
- Loveland, J. A., & Boffard, K. D. (2004). Damage control in the abdomen and beyond. *Journal of British Surgery*, 91(9), 1095–1101.
- Mahama, M. N., Kenu, E., Bando, D. A., & Zakariah, A. N. (2018). Emergency response time and pre-hospital trauma survival rate of the national ambulance service, Greater Accra (January – December 2014). *BMC Emergency Medicine*, 18(1). <https://doi.org/10.1186/S12873-018-0184-3>
- Martin, R. S., Kilgo, P. D., Miller, P. R., Hoth, J. J., Meredith, J. W., & Chang, M. C. (2005). Injury-associated hypothermia: an analysis of the 2004 National Trauma Data Bank. *Shock*, 24(2), 114–118.
- McDonald, A. A., Robinson, B. R. H., Alarcon, L., Bosarge, P. L., Dorion, H., Haut, E. R., Juern, J., Madbak, F., Reddy, S., Weiss, P., & Como, J. J. (2018). Evaluation and management of traumatic diaphragmatic injuries: A Practice Management Guideline from the Eastern Association for the Surgery of Trauma. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*, 85(1).
- Mejia, D., Parra, M. W., Ordoñez, C. A., Padilla, N., Caicedo, Y., Pereira Warr, S., Jurado-Muñoz, P. A., Torres, M., Martínez, A., Serna, J. J., Rodríguez-Holguín, F., Salcedo, A., García, A., Millán, M., Pino, L. F., González Hadad, A., Herrera, M. A., & Moore, E. E. (2020). Hemodynamically unstable pelvic fracture: A damage control surgical algorithm that fits your reality. *Colombia Medica (Cali, Colombia)*, 51(4), e4214510–e4214510. <https://doi.org/10.25100/cm.v51i4.4510>
- Meléndez-Lugo, J. J., Caicedo, Y., Guzmán-Rodríguez, M., Serna, J. J., Ordoñez, J., Angamarca, E., García, A., Pino, L. F., Quintero, L., Parra, M. W., & Ordoñez, C. A. (2020a). Prehospital Damage Control: The Management of Volume, Temperature... and Bleeding! *Colombia Medica (Cali, Colombia)*, 51(4), e4024486–e4024486. <https://doi.org/10.25100/cm.v51i4.4486>

- Meléndez-Lugo, J. J., Caicedo, Y., Guzmán-Rodríguez, M., Serna, J. J., Ordoñez, J., Angamarca, E., García, A., Pino, L. F., Quintero, L., Parra, M. W., & Ordoñez, C. A. (2020b). Prehospital Damage Control: The Management of Volume, Temperature... and Bleeding! *Colombia Médica: CM*, 51(4), e4024486. <https://doi.org/10.25100/CM.V51i4.4486>
- Morris Jr, J. A., Eddy, V. A., Blinman, T. A., Rutherford, E. J., & Sharp, K. W. (1993). The staged celiotomy for trauma. Issues in unpacking and reconstruction. *Annals of Surgery*, 217(5), 576.
- Nishimura, T., Sakata, H., Yamada, T., Terashima, M., Shirai, K., Yamada, I., & Kotani, J. (2017). Different Patterns in Abdominal Stab Wound in the Self-Inflicted and Assaulted Patients: An Observational Analysis of Single Center Experience. *The Kobe Journal of Medical Sciences*, 63(1), E17–E21.
- Ntundu, S. H., Herman, A. M., Kische, A., Babu, H., Jahanpour, O. F., Msuya, D., Chugulu, S. G., & Chilonga, K. (2019). Patterns and outcomes of patients with abdominal trauma on operative management from northern Tanzania: a prospective single centre observational study. *BMC Surgery*, 19(1), 69. <https://doi.org/10.1186/s12893-019-0530-8>
- Ordoñez, C. A., Parra, M. W., Caicedo, Y., Padilla, N., Rodríguez-Holguín, F., Serna, J. J., Salcedo, A., García, A., Orlas, C., Pino, L. F., Del Valle, A. M., Mejia, D., Salamea-Molina, J. C., Brenner, M., & Hörer, T. (2020). REBOA as a New Damage Control Component in Hemodynamically Unstable Noncompressible Torso Hemorrhage Patients. *Colombia Medica (Cali, Colombia)*, 51(4), e4064506–e4064506. <https://doi.org/10.25100/cm.v51i4.4422.4506>
- Ordoñez, C. A., Rodríguez, F., Orlas, C. P., Parra, M. W., Caicedo, Y., Guzmán, M., Serna, J. J., Salcedo, A., Zogg, C. K., & Herrera-Escobar, J. P. (2020). The critical threshold value of systolic blood pressure for aortic occlusion in trauma patients in profound hemorrhagic shock. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*, 89(6), 1107–1113.
- Ordoñez, C. A., Rodríguez, F., Parra, M., Herrera, J. P., Guzmán-Rodríguez, M., Orlas, C., Caicedo, E. Y., Serna, J. J., Salcedo, A., & Del Valle, A. M. (2020). Resuscitative endovascular balloon of the aorta is feasible in penetrating chest trauma with major hemorrhage: Proposal of a new institutional deployment algorithm. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*, 89(2), 311–319.
- Parr, M. J. A., & Alabdi, T. (2004). Damage control surgery and intensive care. *Injury*, 35(7), 712–721.
- Perel, P., & Roberts, I. (2012). Colloids versus crystalloids for fluid resuscitation in critically ill patients. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 6.
- Pinedo-Onofre, A., Guevara-Torres, L., & Sánchez-Aguilar, J. (2006). Trauma abdominal penetrante. *Cir Ciruj*, 74, 431–442.
- Pinedo-Onofre, J. A., Guevara-Torres, L., & Sánchez-Aguilar, J. M. (2006). Trauma abdominal penetrante. *Cirugía y Cirujanos*, 74(6), 431–442.
- Porter, J. M., Ivatury, R. R., & Nassoura, Z. E. (1997). Extending the horizons of" damage control" in unstable trauma patients beyond the abdomen and gastrointestinal tract. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*, 42(3), 559–561.

- Pourmoghadam, K. K., Fogler, R. J., & Shaftan, G. W. (1997). Ligation: an alternative for control of exsanguination in major vascular injuries. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*, 43(1), 126–130.
- Quintero, L., Meléndez-Lugo, J. J., Palacios-Rodríguez, H. E., Caicedo, Y., Padilla, N., Gallego, L. M., Pino, L. F., García, A., González-Hadad, A., Herrera, M. A., Salcedo, A., Serna, J. J., Rodríguez-Holguín, F., Parra, M. W., & Ordoñez, C. A. (2021). Damage control in the emergency department, a bridge to life. *Colombia Medica (Cali, Colombia)*, 52(2), e4004801–e4004801. <https://doi.org/10.25100/cm.v52i2.4801>
- Qureshi, S. H., Rizvi, S. I., Patel, N. N., & Murphy, G. J. (2016). Meta-analysis of colloids versus crystalloids in critically ill, trauma and surgical patients. *Journal of British Surgery*, 103(1), 14–26.
- Recinos, G., Inaba, K., Dubose, J., Demetriades, D., & Rhee, P. (2008). Local and systemic hemostatics in trauma: a review. *Ulusal Travma ve Acil Cerrahi Dergisi*, 14(3), 175.
- Revell, M. A., Pugh, M. A., & McGhee, M. (2018). Gastrointestinal traumatic injuries: gastrointestinal perforation. *Critical Care Nursing Clinics*, 30(1), 157–166.
- Roberts, D. J., Bobrovitz, N., Zygun, D. A., Kirkpatrick, A. W., Ball, C. G., Faris, P. D., & Stelfox, H. T. (2021). Evidence for use of damage control surgery and damage control interventions in civilian trauma patients: a systematic review. *World Journal of Emergency Surgery*, 1–23. <https://doi.org/10.1186/s13017-021-00352-5>
- Rondanelli, A. M., Gómez-Sierra, M. A., Ossa, A. A., Hernández, R. D., & Torres, M. (2021). Damage control in orthopaedical and traumatology. *Colombia Médica: CM*, 52(2). <https://doi.org/10.25100/CM.V52I2.4802>
- Rondón Espino, J. A., Aguilar Domínguez, L. C., Rojas Barthelemy, I., García Hernández, I., & Ojeda Ojeda, M. J. (2002). Traumas abdominales: Experiencia en un Servicio de Cirugía General, 1986 a 1993. *Revista Cubana de Cirugía*, 41(2), 104–109.
- Rotondo, M. F., Schwab, C. W., McGonigal, M. D., Phillips 3rd, G. R., Fruchterman, T. M., Kauder, D. R., Latenser, B. A., & Angood, P. A. (1993). “Damage control”: an approach for improved survival in exsanguinating penetrating abdominal injury. *The Journal of Trauma*, 35(3), 375–382.
- Salamea-Molina, J. C., Himmler, A. N., Valencia-Angel, L. I., Ordoñez, C. A., Parra, M. W., Caicedo, Y., Guzmán-Rodríguez, M., Orlas, C., Granados, M., Macia, C., García, A., Serna, J. J., Badiel, M., & Puyana, J. C. (2020). Whole blood for blood loss: hemostatic resuscitation in damage control. *Colombia Medica (Cali, Colombia)*, 51(4), e4044511–e4044511. <https://doi.org/10.25100/cm.v51i4.4511>
- Sánchez Lozada, R., Ortiz González, J., & Soto Villagrán, R. (2002). Lesiones abdominales por trauma: experiencia de dos años en un hospital de tercer nivel. *Cirujano General*, 24(3), 201–205.
- Sarici, İ. S., & Kalayci, M. U. (2018). Is computed tomography tractography reliable in patients with anterior abdominal stab wounds? *The American Journal of Emergency Medicine*, 36(8), 1405–1409. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ajem.2017.12.065>
- Senado Lara, I., Castro Mendoza, A., Palacio Vélez, F., & Vargas Ávila, A. L. (2004). Experiencia en el manejo del abdomen agudo de origen traumático en el Hospital Regional “General Ignacio Zaragoza.” *Cirugía y Cirujanos*, 72(2), 93–97.

- Shapiro, M. B., Jenkins, D. H., Schwab, C. W., & Rotondo, M. F. (2000). Damage control: collective review. *The Journal of Trauma*, 49(5), 969–978. <https://doi.org/10.1097/00005373-200011000-00033>
- Sugrue, M., D'Amours, S. K., & Joshipura, M. (2004). Damage control surgery and the abdomen. *Injury*, 35(7), 642–648.
- Timmermans, J., Nicol, A., Kairinos, N., Tejjink, J., Prins, M., & Navsaria, P. (2010). Predicting mortality in damage control surgery for major abdominal trauma. *South African Journal of Surgery*, 48(1).
- Todd, S. R. (2004). Critical concepts in abdominal injury. *Critical Care Clinics*, 20(1), 119–134.
- Wang, H. E., Callaway, C. W., Peitzman, A. B., & Tisherman, S. A. (2005). Admission hypothermia and outcome after major trauma. *Critical Care Medicine*, 33(6), 1296–1301.
- Wortman, J. R., Uyeda, J. W., Fulwadhva, U. P., & Sodickson, A. D. (2018). Dual-energy CT for abdominal and pelvic trauma. *Radiographics*, 38(2), 586–602.
- York, T. W., & MacAlister, D. (2015). Security Department Organization and Staffing. *Hospital and Healthcare Security*, 129–152. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-420048-7.00006-4>
- Zideman, D. A., De Buck, E. D. J., Singletary, E. M., Cassan, P., Chalkias, A. F., Evans, T. R., Hafner, C. M., Handley, A. J., Meyran, D., & Schunder-Tatzber, S. (2015). European resuscitation council guidelines for resuscitation 2015 section 9. first aid. *Resuscitation*, 95, 278–287.

ANEXOS  
HOJA DE RECOLECCIÓN

“Impacto del tiempo de reacción en control de daños en la mortalidad de pacientes con trauma penetrante de abdomen atendidos en el servicio de urgencias en el Hospital General Balbuena”

No. folio: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_ años Sexo: ( ) Masculino ( ) Femenino

<p>IMC _____ Kg/m<sup>2</sup></p> <p>Agente lesivo ( ) Físico ( ) Químico ( ) Biológico</p> <p>Puntuación de Glasgow al ingreso _____ puntos</p> <p>Temperatura al ingreso _____ °C</p> <p>pH arterial al ingreso _____</p> <p>Déficit de base al ingreso</p>	<p>Vaso dañado ( ) Aórtica ( ) Cava inferior portal ( ) Cava retrohepática ( ) Otra</p> <p>Aplicación de control de daños ( ) Si ( ) No</p> <p>Tipo de indicación para control de daños ( ) Glasgow &lt; 14 ( ) Temperatura &lt; 35°C ( ) pH arterial &lt; 7.2 ( ) Déficit de base &gt; 8 mmol/L ( ) Lactato &gt; 5 mmol/L ( ) Hemoperitoneo &gt; 1.5L ( ) Lesión de vaso principal ( ) INR &gt; 1.5</p> <p>Tiempo puerta- a corta estancia _____ minutos</p> <p>Tiempo puerta – observación</p>
---	--

<p>_____ mEq/L</p>	<p>_____ minutos</p>
<p>Lactato al ingreso</p>	<p>Tiempo puerta - reanimación</p>
<p>_____ Mmol/L</p>	<p>_____ minutos</p>
<p>INR al ingreso</p>	<p>Tiempo corta estancia – reanimación</p>
<p>_____</p>	<p>_____ minutos</p>
<p>Hemoperitoneo</p>	<p>Tiempo observación- reanimación</p>
<p>( ) Si</p>	<p>_____ minutos</p>
<p>( ) No</p>	
<p>Daño vascular</p>	<p>Mortalidad</p>
<p>( ) Si</p>	<p>( ) Si</p>
<p>( ) No</p>	<p>( ) No</p>