

**UNIVERSIDAD AUTONOMA DEL ESTADO DE MÉXICO**  
**FACULTAD DE MEDICINA**  
**COORDINACION DE INVESTIGACIÓN Y ESTUDIOS AVANZADOS**  
**DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS AVANZADOS**  
**COORDINACION DE LA ESPECIALIDAD EN CIRUGÍA GENERAL**  
**DEPARTAMENTO DE EVALUACION PROFESIONAL**



**“ANÁLISIS DE CRITERIOS IMPLEMENTADOS PARA REALIZAR CIRUGÍA DE CONTROL DE DAÑOS VS CIRUGIA DEFINITIVA EN PACIENTES CON TRAUMA ABDOMINAL SECUNDARIO A HERIDA POR PROYECTIL DE ARMA DE FUEGO EN EL HOSPITAL GENERAL DE ATIZAPÁN DE ENERO 2018 A ENERO 2020”**

**HOSPITAL GENERAL DE ATIZAPAN “DR SALVADOR GONZALEZ HERREJON”**

**TESIS**

**PARA OBTENER EL DIPLOMA DE POSGRADO DE LA ESPECIALIDAD EN CIRUGIA GENERAL**

**PRESENTA:**

**M.C. OMAR RODRIGO PORTILLO ESTRADA**

**DIRECTOR DE TESIS:**

**ESP EN C.G. FRANCISCO SAID CERRILLO GUTIERREZ**

**REVISORES:**

**TOLUCA, ESTADO DE MEXICO 2021**

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Dr. Said Cerrillo', is written over the printed name of the thesis director.

## RESUMEN

La implementación de los criterios de cirugía de control de daños es un punto controversial en la práctica médica de todo el mundo, por lo que no hay un protocolo estandarizado de aplicación general, sino que es el cirujano quien toma la decisión última sobre el tipo de cirugía a implementar.

**Objetivo:** Demostrar si la implementación de los criterios para realizar cirugía de control de daños en pacientes sometidos a laparotomía exploradora por trauma abdominal secundario a proyectil de arma de fuego mejoró la morbimortalidad así como la presencia de complicaciones en el periodo posquirúrgico.

**Material y Métodos:** Estudio de tipo analítico, retrospectivo, transversal. Se analizaron los expedientes de 28 pacientes de ambos géneros, que al momento de su ingreso al Hospital General de Atizapán tuvieron entre 15 y 70 años, y que fueron sometidos a laparotomía exploradora por trauma abdominal secundario a proyectil de arma de fuego con realización de cirugía definitiva o realización de cirugía de control de daños. Se realizaron pruebas no paramétricas para comprobación de hipótesis y de relación entre variables, tales como las pruebas U de Mann Whitney y el coeficiente de Spearman.

**Resultados:** La edad media de los pacientes fue de 34.54 años, 78.56% del género masculino. Se implementaron CCD en pacientes que no presentaron criterios que la indicaran ( $p=0.011$ ); se practicaron tipos de cirugías contrarios a los recomendados al aplicar criterios CCD ( $p=0.001$ ); se encuentra una relación inversa media baja entre la presencia de criterios de CCD y el género ( $p=0.0406$ ); la mortalidad está fuertemente relacionada al número de criterios CCD presentes en el paciente ( $p=0.000$ ); existe una diferencia en la mortalidad cuando se presentan complicaciones posquirúrgica ( $p=0.037$ ).

**Conclusión:** Al implementar los criterios para realizar cirugía de control de daños en pacientes sometidos a laparotomía exploradora por trauma abdominal secundario a proyectil de arma de fuego mejoró la morbimortalidad así como la presencia de complicaciones en el Hospital General de Atizapán Dr. Salvador González Herrejón entre enero 2018 y enero 2020.

**Palabras clave:** cirugía de control de daños, cirugía definitiva, criterios de CCD, complicaciones posquirúrgicas, mejora de índice de mortalidad.

## **Abstract**

The criteria implementation for damage control surgery is a controversial point in medical practice around the world, as there is a no standardized protocol of general application; However, is surgeon last say on decision of surgery kind to implement.

**Objective:** To demonstrate whether the criteria implementation for damage control surgery in patients undergoing exploratory laparotomy for abdominal trauma secondary to a firearm projectile had improved morbidity and mortality, as well as post-operative complications.

**Material and Methods:** Analytical, retrospective, cross-sectional study. 28 patients of both genders records were analyzed. Those included needed to be between 15 and 70 years old, at the time of their General Hospital of Atizapán's admission, and would underwent exploratory laparotomy due to abdominal trauma secondary to a firearm projectile with surgery definitive or performing damage surgery. Nonparametric tests were performed to test hypothesis and value correlations between variables, such as the Mann Whitney U test and Spearman coefficient.

**Results:** Patients' mean age was 34.54 years, 78.56% were male. Damage control surgery implemented on individuals with no present criteria ( $p = 0.011$ ). Performed surgeries were contrary to those suggested by criteria ( $p = 0.001$ ). A low mean inverse relationship is found between the presence of damage control surgery, criteria and gender ( $p = 0.0406$ ); mortality is strongly related to patient's damaged control criteria ( $p = 0.000$ ); mortality variates when postoperative complications occur ( $p = 0.037$ ).

**Conclusion:** By implementing the criteria to perform damage control surgery in patients undergoing exploratory laparotomy for abdominal trauma secondary to a firearm projectile, morbidity and mortality as well as the presence of complications at the General Hospital of Atizapán Dr. Salvador González Herrejón has improved between January 2018 and January 2020

**Key words:** damage control surgery, definite surgery, damage control surgery criteria, postoperative complications, improves mortality index.

## ÍNDICE

MARCO TEÓRICO.....	5
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	31
PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.....	32
JUSTIFICACIÓN.....	32
HIPÓTESIS .....	33
OBJETIVOS .....	34
METODOLOGÍA.....	35
IMPLICACIONES ÉTICAS .....	41
RESULTADOS .....	42
CONCLUSIONES .....	64
RECOMENDACIONES .....	65
BIBLIOGRAFIA .....	66
ANEXOS .....	68

## MARCO TEÓRICO

### **ANTECEDENTES HISTÓRICOS Y EPIDEMIOLOGÍA DE TRAUMA ABDOMINAL**

El trauma constituye una de las principales causas de muerte en todo el mundo, solo por detrás de las cardiopatías, neoplasias malignas, enfermedad cerebrovascular y neumopatías crónicas. Las principales causas de muerte por trauma son las lesiones penetrantes (heridas por proyectil de arma de fuego y por instrumento punzocortante), y por trauma contuso (accidentes en vehículos de motor, caídas y atropellamiento), con una gran incidencia en personas menores de 30 años. (1)

El trauma ha sido uno de los más grandes y complejos problemas al que el ser humano, como especie endémica del planeta Tierra, se ha tenido que enfrentar, desde su aparición en ésta. La multicausalidad de esta enfermedad ha sido motivo para que aún no se tenga controlada; desde los tiempos de Galeno, se sabe que un paciente que ha sufrido una penetración corporal tendrá pérdida de sangre. Es decir, hemorragia, del griego haima: sangre y rrhagia: flujo excesivo. Desde entonces se sabía que, si un gladiador era herido en el hígado, su muerte era inminente; el gran cirujano Theodoro Billroth estaba totalmente en desacuerdo en que los pacientes con lesión cardíaca fueran llevados a quirófano, ya que era inútil tratar de controlar el sangrado.

En estos días, la hemorragia sigue siendo la principal causa de muerte en pacientes traumatizados, las lesiones a causa de empalamiento, penetración de flechas, hasta por balas de alta velocidad calibre 50, siguen causando la muerte. Estas lesiones en el pasado se atendían en situaciones de guerra, hoy se enfrentan provenientes de las calles, a veces a la puerta de las casas, en las escuelas de los niños, en el propio centro de trabajo, en un banco o simplemente en un paseo.

Desde finales del siglo XX, la Organización Mundial de la Salud ha considerado al trauma como una epidemia. El trauma puede presentarse como eventos no intencionados, así como accidentes de tránsito y deportivos, en los que no existe

intencionalidad de provocar daño en el individuo o la sociedad. O, como eventos intencionados, que se manifiestan en hechos de violencia individual o colectiva, con toda la intencionalidad de provocar lesiones de la misma naturaleza. (2)

El trauma intencionado ha sido consecuencia de conflictos bélicos; ha diezmando a poblaciones tanto militares como civiles. Sin embargo, en los últimos tiempos, debido a fenómenos socioeconómicos y culturales, el continente americano ha sufrido el trauma a gran escala en países que no están en conflicto armado. Por situaciones como pobreza extrema, desempleo, corrupción gubernamental, pandillas, narcotráfico, entre otras, existe en esas naciones una guerra interna no declarada.

Como consecuencia de ello, la sociedad latinoamericana vive hoy un fenómeno mortal, la tríada social de la muerte: corrupción, pobreza y desigualdad. En Centroamérica se ha llegado a extremos. En 2014, la Organización de las Naciones Unidas (ONU) reveló en un informe sobre violencia que en esta parte del continente americano se concentran cuatro de los cinco países más violentos del mundo: Honduras, El Salvador, Belice y Guatemala. México, por múltiples situaciones sociales y económicas y por ser un paso indispensable en el tráfico de drogas al Norte, comparte también con Centroamérica esta ola de violencia.

La patología traumática representa el cuarto lugar de muerte en general en México, el primero en edades productivas, de modo que constituye uno de los problemas de salud más grandes no sólo de México, en Estados Unidos mueren al año más de 150 000 personas por trauma, pero son más de 450 000 las que sufren lesiones y todas cursan con algún tipo de incapacidad. El diagnóstico, tratamiento y rehabilitación de ese número de lesionados sobrevivientes representa 40% del presupuesto que ese país destina a los problemas de salud. (3)

América es la región con mayor prevalencia de armas de fuego como principal causa de homicidio con 66%, en comparación con 10 y 13% de Oceanía y Europa, respectivamente. La ONU a raíz de estas cifras revela que son cinco los países con

más homicidios en el mundo, cuatro de ellos de Centroamérica como se muestra en la tabla 1.

**Tabla 1.** Tasa de homicidios por cada 100,000 habitantes en países de América Latina

<b>País</b>	<b>Tasa de homicidios por 100,000 habitantes</b>
Honduras	90.4
Venezuela	53.7
Belice	44.7
El Salvador	41.2
Guatemala	39.9
México	21.5 Ocupando el noveno lugar en violencia

Fuente: Díaz de León (2016)

El Estado de México es la entidad federativa con más víctimas de homicidio doloso, con 1,321 casos; el segundo sitio lo ocupa el estado de Guerrero, con 895 personas asesinadas; Chihuahua ocupa el tercer lugar, con 780 víctimas; Michoacán, el cuarto, con 737; Tamaulipas, el quinto con 648; Sinaloa, el sexto con 621; Jalisco, el séptimo con 589 de enero a julio del 2014.

La mortalidad por trauma tiene una distribución trimodal: muertes inmediatas (50%, ocurridas poco después del trauma debido a lesiones graves e irreparables como la ruptura de corazón o de grandes vasos), muertes tempranas (30%, ocurridas durante las primeras 6 h debido a hemorragia de órganos abdominales o lesiones intracraneales graves) y muertes tardías (ocurren a días o semanas de ocurrido el accidente, y son debidas a sepsis y falla orgánica múltiple. (4)

La atención de pacientes con trauma grave y gran deterioro fisiológico, es sin duda el núcleo de la práctica de la cirugía del trauma. Las lesiones penetrantes con alto índice de gravedad debidas a proyectil de arma de fuego juegan un papel clave y representan 12% de la mortalidad. El aumento en el uso de arma semiautomáticas de alto poder y de municiones de alta velocidad fabricadas con tecnología avanzada, ha incrementado

el número de pacientes críticos con heridas abdominales que arriban a los centros de trauma. Por tanto, es obligada la continua mejora en las estrategias para incrementar su supervivencia. (5)

En los pacientes que sufren un traumatismo cerrado, los órganos más frecuentemente lesionados son el bazo (40% a 55%), el hígado (35% a 45%), y el intestino delgado (5% a 10%). Además, hay una incidencia de 15% de hematoma retroperitoneal en pacientes que se someten a laparotomía por traumatismo cerrado. Lesiones por objeto punzocortante atraviesan estructuras abdominales adyacentes y más comúnmente implican el hígado (40%), intestino delgado (30%), el diafragma (20%), y de colon (15%). Las heridas de bala lesionan comúnmente el intestino delgado (50%), colon (40%), hígado (30%), y las estructuras vasculares abdominales (25%).

Por definición, una herida penetrante abdominal es aquella que atraviesa todas las capas de la pared abdominal; aquella que no cumple esta característica, pero es producida por pérdida de la continuidad de alguna de las capas queda en calidad de herida abierta. (6)

## **ANATOMÍA DEL ABDOMEN**

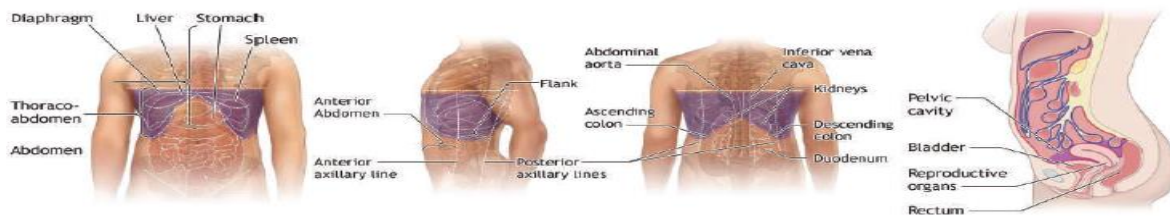
El abdomen está encerrado parcialmente por la parte inferior del tórax. El abdomen anterior se define como el área entre los márgenes costales superiormente, los ligamentos inguinales y la sínfisis púbica inferior y las líneas axilares anterior lateralmente. La mayor parte de las vísceras huecas están en riesgo cuando hay una lesión en el abdomen anterior. El área toracoabdominal es el área inferior a la línea del pezón anterior y la línea infraescapular posterior, y superior a los márgenes costales. Esta área comprende el diafragma, el hígado, el bazo, y el estómago, y es algo protegida por el tórax óseo. Debido a que el diafragma se eleva al nivel del cuarto espacio intercostal durante la espiración completa, las fracturas de las costillas inferiores y heridas penetrantes por debajo de la línea de los pezones pueden lesionar las vísceras abdominales.



Los flancos son el área entre las líneas axilares anterior y posterior desde el sexto espacio intercostal a la cresta ilíaca. La espalda es el área situada por detrás de las líneas axilares posterior de la punta de la escápula a las crestas ilíacas. Esto incluye el área toracoabdominal posterior. La musculatura en el costado, la espalda y la región paraespinal actúa como una protección parcial de una lesión visceral. El flanco y la espalda contienen el espacio retroperitoneal. Este espacio potencial es el área posterior de la membrana peritoneal del abdomen. Contiene la aorta abdominal, vena cava inferior, duodeno, páncreas, riñones, uréteres, las caras posteriores del colon ascendente y colon descendente y los componentes retroperitoneales de la cavidad pélvica. Las lesiones en las estructuras viscerales retroperitoneales son difíciles de reconocer porque ocurren profundamente dentro del abdomen y puede que no presentan inicialmente con signos o síntomas de peritonitis.

La cavidad pélvica es el área rodeada por los huesos de la pelvis, que contiene la parte inferior del retroperitoneo y espacios intraperitoneales. Contiene el recto, vejiga, vasos ilíacos, y los órganos reproductores internos femeninos. Lo anterior se puede observar en la figura 1.

**Figura 1.** Límites de área toracoabdominal



Fuente: Díaz de León, M. Olivares, A. (2016)

## BALÍSTICA

La balística es el estudio de la transferencia de energía a través de un proyectil impulsado desde un arma de detonación, la energía se disipa por varias vías: penetración, fragmentación, cavitación permanente y cavitación temporal. La efectividad de una bala está relacionada con la velocidad del disparo, el material con que está construida y la composición del objetivo. La velocidad de un proyectil está en relación directamente proporcional con la destrucción del tejido; a su vez, la

destrucción dependerá de los dos tipos de cavitación, la temporal es un túnel extensible por donde pasa la bala, lo que crea una zona de contusión, será mayor a medida que la velocidad sea mayor. La cavitación permanente dependerá de la incapacidad del tejido de retornar a su normalidad a la fragmentación del proyectil, así como de la lesión a tejidos vitales. La velocidad de un arma de fuego varía de 1,200 m/s a 1,800 m/s. Las balas se construyen para que se altere su forma al golpear con el objetivo con el fin de aumentar la cavidad permanente y, con ello, el daño al incrementar la superficie de contacto. Las balas son disparadas en un eje longitudinal con un efecto giratorio, al entrar en contacto y dependiendo de la velocidad se deforman aumentando en una constante la cavitación y, con ello, aumentando el daño. Por último, hay algunas balas que están diseñadas para fragmentarse, lo que las convierte en potencialmente mortales. El daño en los tejidos está en función de su elasticidad, es decir, de la capacidad del tejido para recuperarse de la cavitación; sin embargo, hay balas diseñadas para crear una gran cavitación que implica todo tipo de tejidos y ocasionan un gran daño. (7)

## **CIRUGÍA DE CONTROL DE DAÑOS**

La cirugía de control de daños se originó del uso terapéutico de empaquetamiento para control hemorrágico de trauma hepático. En contraste a empaquetamiento reanimatorio el cual se utiliza en el periodo transquirúrgico por corto tiempo para control hemorrágico; el empaquetamiento terapéutico se refiere al uso prolongado de compresas (trans y postquirúrgico) para realización de hemostasia. (8)

A inicios del siglo XX antes y después de la primera guerra mundial se realizaba hepatorrafia, empaquetamiento con gasas y drenaje abierto para trauma hepático. Las gasas se retiraban a días posteriores en la cama del paciente, lo cual propiciaba intenso dolor, así como recurrencia de la hemorragia. Durante la segunda guerra mundial quedo totalmente en desuso.

En 1971, Madding y Kennedy del Segundo grupo auxiliar de Cirugía, reportaron hemorragia masiva posterior a retiro de compresas, presencia de absceso peri hepático, así como necrosis hepática en donde se colocaban las compresas. Así como

otras complicaciones como peritonitis, hepatitis, así como desarrollo de fistulas. Durante la guerra de Corea y de Vietnam se abandonó la técnica por las complicaciones graves.

A finales de los años 70, Lucas y Ledgerwood, comenzaron nuevamente a utilizar el empaquetamiento con compresas en 3 pacientes con trauma hepático por herida por arma de fuego, refieren que las compresas fueron retiradas de 3 a 5 días después. Todos los pacientes sobrevivieron y se evitó una hepatectomía.

El nombre de «control de daños» fue acuñado en 1993 por Schwab, en Filadelfia, y hace referencia al control inicial rápido de la hemorragia y la contaminación, cierre abdominal temporal, reanimación en la UCI, y la reexploración subsecuente con reparación definitiva. Schwab fue oficial de la armada naval de E.U.A. y adoptó el término el cual representa la “capacidad de absorción de daño del barco y mantener a salvo a sus pasajeros” y traspolándolo a Cirugía de trauma son “aquellas medidas designadas para mantener la vida del paciente”.

La década de los años 2000 se caracterizó por la aceptación mundial del procedimiento, así como múltiples publicaciones en revistas médicas, libros de texto, y cursos en escuelas de cirugía. Fue con la Cirugía de control de daños, en la década de 1990, que se alcanzó reducir la mortalidad de un 58-67%, al 33% en 2009, y hasta un 10-27% para 2006.

## **FISIOPATOLOGÍA**

Los pacientes que son sometidos a trauma severo de abdomen sufren de cambios metabólicos y fisiológicos que muchas veces culminan en la tríada letal (acidosis metabólica, hipotermia y coagulopatía). Un intento por querer tratar todas las lesiones en un mismo procedimiento es inefectivo ya que aumenta exponencialmente la mortalidad. (9)

Mediante la Cirugía de control de daños se pretende lograr de primera instancia el restablecimiento de la fisiología normal del paciente más que de la anatomía normal en los pacientes gravemente lesionados.

La pérdida sanguínea nos lleva a la hipotermia, una de las tantas funciones del tejido hemático. Como resultado de la hipoxemia aguda, la glucólisis se detiene a nivel de piruvatos, los cuales, en vez de entrar al ciclo de Krebs, lleva a un aumento de producción de lactato. Por esto, un paciente víctima de trauma con hemorragia activa, desarrolla acidosis láctica. En humanos, las proteínas de la coagulación funcionan mejor a una temperatura de 37° y con un PH por arriba de 7.2. Cuando la hipotermia y la acidosis se establecen, la actividad de los factores de la coagulación que no se han consumido disminuye. Como la sangre no coagula adecuadamente, la misma hemorragia intensifica la hipotermia y acidosis, los cuales exacerban la coagulopatía, lo cual conlleva a un círculo vicioso. (10)

En pacientes con trauma severo de abdomen hipotensos que llegan al servicio de urgencias, la probabilidad de muerte incrementa cada 3 minutos aproximadamente 1%.

La hipotermia se define como una temperatura corporal de 35 °C y puede producir hipotensión, arritmias cardíacas, alteraciones hematológicas, respiratorias, renales y endocrinas. La hipotermia es un fenómeno que se observa en más de dos terceras partes de los pacientes con trauma y su efecto en la mortalidad se observó por primera vez en los pacientes con ruptura de aneurisma de la aorta abdominal, siendo del 91-100% en pacientes con temperatura menor de 32 °C y del 40-60% en aquellos con temperatura de 32-35 °C. (11)

La hipotermia condiciona la presencia de coagulopatía por varios mecanismos: disminuye la actividad enzimática del sistema de coagulación, produce trombocitopenia mediante el secuestro de plaquetas en hígado y bazo, disminuye la función y adhesión plaquetaria, causa anormalidades del endotelio, eleva los niveles de criofibrinógeno (lo que eleva la viscosidad de la sangre y produce microtrombosis),

induce fuga de plasma al intersticio con aumento de la viscosidad de la sangre y se afecta la polimerización de plaquetas y fibrina.

Aunque el daño mecánico en un paciente lesionado pueda corregirse por la vía quirúrgica, la coagulopatía contribuye a perpetuar la hemorragia. La coagulopatía se presenta en la mayoría de las muertes por trauma durante las primeras 24 horas, siendo proporcional al grado de lesión del paciente. La presencia de coagulopatía se relaciona con una mortalidad del 28-46%, frente a un 10.9% en pacientes sin alteraciones en la coagulación. La coagulopatía está relacionada con la transfusión masiva (> 10 unidades de sangre), tras la cual hay una dilución y consumo de los factores de la coagulación, así como una disminución en los niveles de fibrinógeno y presencia de citrato, el anticoagulante de los paquetes globulares. (12)

La hemorragia masiva también se observa en pacientes con una reanimación excesiva con cristaloides, debido a la presencia de hipotermia, trombocitopenia dilucional, dilución de los factores procoagulantes, viscosidad sanguínea disminuida y liberación de coágulos hemostáticos cuando la presión se eleva a la normalidad o más alta. Es posible que la transfusión sanguínea masiva contribuya en la patogénesis de la falla orgánica múltiple a través de los mediadores proinflamatorios presentes en la sangre (citocinas, histamina y lípidos proinflamatorios), especialmente en sangre almacenada por largos periodos de tiempo. La sangre almacenada activa los neutrófilos para desarrollar una citotoxicidad elevada, presumiblemente por la vía del factor activador de plaquetas y posiblemente amplificada por la interleucina 6 (IL-6) y la interleucina 8 (IL-8). Por lo tanto, podría presentarse inicialmente una lesión tisular con isquemia y reperfusión donde se activa la cascada inflamatoria y las transfusiones subsecuentes sirven como agentes activadores. Durante el almacenamiento de los paquetes globulares también se producen lípidos biorreactivos que activan a los polimorfonucleares, lo que deriva en una respuesta inflamatoria que resulta en falla orgánica múltiple. Por su parte, los eritrocitos de los paquetes globulares son menos deformables y más rígidos, por lo que una vez transfundidos pueden obstruir el flujo capilar, predisponiendo a los tejidos a la isquemia y la infección, así como a la pobre liberación de los antibióticos profilácticos.

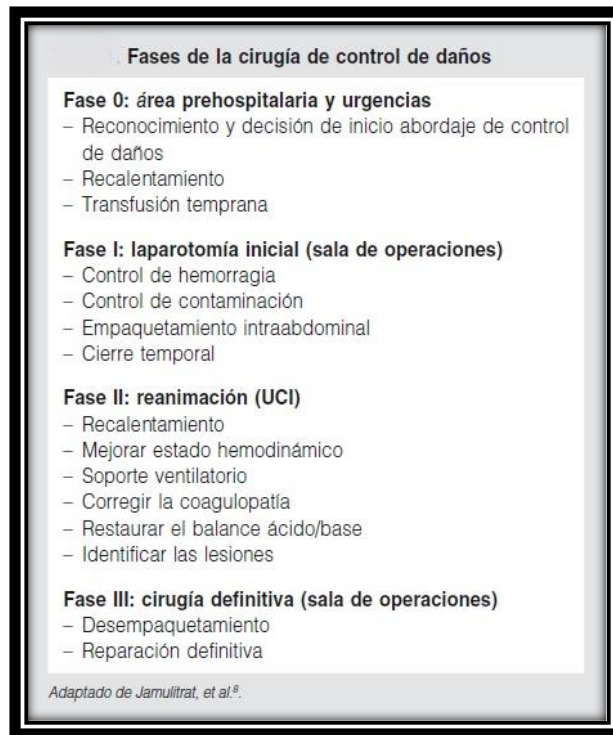
La acidosis es un indicador de hipoxia tisular y es producida por isquemia y necrosis. A su vez, la perfusión se agrava con el daño directo al endotelio y por la coagulopatía diseminada. La hipoxia tisular conduce al metabolismo anaerobio y a la síntesis de ácido láctico y otras sustancias nocivas. Posterior a un traumatismo, los niveles de lactato aumentan debido a la inadecuada perfusión orgánica y oxigenación tisular deficiente que conduce al metabolismo anaerobio. El aumento del lactato se correlaciona con la gravedad de la lesión e, incluso, el déficit de base puede utilizarse como un marcador de gravedad de la lesión y como predictor de los requerimientos de transfusión.

La acidosis metabólica en el estado de choque puede exacerbarse a causa de un pinzamiento aórtico, uso de vasopresores, transfusiones masivas, trastornos del rendimiento miocárdico y reanimación con grandes volúmenes de solución salina (acidosis metabólica hiperclorémica). El tratamiento de la acidosis láctica se basa en interrumpir la producción de ácido al mejorar la oxigenación tisular, es decir, tratar el choque, restablecer el volumen circulante, mejorar la función cardíaca y resecar tejidos isquémicos. De no corregirse la acidosis metabólica láctica por sí sola, tiene una mortalidad del 45-67%. (13)

## **FASES Y MANEJO**

La base de la cirugía de control de daños consta de cuatro fases: a) Fase 0.- área prehospitalaria y urgencias; b) Fase 1.- laparotomía inicial (laparotomía breve); c) fase 2.- de reanimación, y d) Fase 3.- cirugía definitiva, como se muestra en la figura 2.

**Figura 2.** Fases de la cirugía de control de daños



Fuente: Camacho, J.; Mascareño, S. (2013)

La Fase 0 ocurre en el área prehospitalaria y en urgencias. Consiste en reconocer y tomar la decisión temprana de realizar el control de daños, con un protocolo que provea el reemplazo de los componentes sanguíneos en forma inmediata e iniciar las maniobras de recalentamiento desde el área de trauma, además evitar la hipotermia.

Los análisis epidemiológicos de centros especializados en trauma refieren que más de la mitad de los pacientes con trauma fallecen antes de llegar a la unidad hospitalaria a causa de la hemorragia masiva. (14)

Forma parte del protocolo ABCD del ATLS. A: Airway (vía aérea): La vía aérea debe de estar despejada, requiriendo muchas veces intubación orotraqueal. Las vértebras cervicales deben de ser protegidas con collarín cervical. B: Breath (Ventilación).- el paciente de trauma debe recibir el 100% de O<sub>2</sub>, La SaO<sub>2</sub> se debe de monitorizar, si hay presencia de neumotórax o hemotórax se debe de corregir inmediatamente. C: Circulation (circulación).- Compresión directa de sitios de hemorragia incluyendo agentes hemostáticos, aplicación correcta de torniquetes, monitorización

electrocardiográfica y de tensión arterial. Se deben de establecer dos líneas permeables periféricas de gran calibre, se debe de comenzar infusión de cristaloides, si hay datos de choque hipovolémico iniciar transfusión de concentrados eritrocitarios así como plasma fresco congelado. Se debe de realizar FAST para determinar líquido intraabdominal. D: Disability (déficit neurológico).- Calcular la escala de Glasgow, reacción pupilar así como simetría, y datos de daño focal neurológico. E: Exposure (exposición).- retirar todas las prendas del paciente para una examinación adecuada, posteriormente cubrir para evitar exacerbar la hipotermia, se debe de monitorizar la temperatura.

Para el control de la hemorragia externa se pueden utilizar torniquetes los cuales han tenido grandes avances en su fabricación. Los más recientes, torniquetes de operación espaciales se pueden colocar con una mano, compresión progresiva. Se ha comprobado que en la mayoría de los pacientes tienen un éxito en el 80%, sin presentar insuficiencia renal, sin necesidad de amputaciones o daño neurológico, con una duración promedio de 80 minutos.

En pacientes que se encuentren con choque hipovolémico que no se pueda controlar con maniobras externas, el manejo de control de daños es requerido, usualmente por cirugía y ocasionalmente radiología intervencionista. La reanimación en control de daños se basa en dos principios: corregir la hipotensión y la coagulopatía.

Para el manejo de la hipotensión hay que tener en cuenta que si se normaliza puede incrementar el sangrado si es que aún no se controla la fuente de sangrado ya sea por manejo quirúrgico o radiología intervencionista. El volumen requerido para reanimar al paciente de igual manera empeora las condiciones del paciente perpetuando la tríada letal, incrementando la hipotermia la perfusión de los líquidos intravenosos (nunca van a tener una temperatura adecuada), acidosis (dilución e hipercloremia) y coagulopatía por dilución de los factores de la coagulación.

La perfusión de líquidos intravenosos se recomienda con el objetivo de mantener una tensión arterial sistólica entre 90-80mmHg (en ausencia de traumatismo cráneo



encefálico). Cuando estos valores son imposibles de obtener se recomienda infusión de Norepinefrina, pero esto no debe de retrasar el manejo intervencionista del control hemorrágico. Algunos estudios refieren iniciar Norepinefrina tempranamente una vez se hayan administrado más de 1500ml de cristaloides.

El manejo excesivo con cristaloides intravenosos incrementa el riesgo de presentar síndrome de distress respiratorio agudo, neumonía, falla orgánica múltiple, bacteriemia y muerte. También está asociado con aumento de riesgo en presentar síndrome compartimental abdominal en pacientes críticos.

La corrección de la coagulopatía requiere el control adecuada de la hipotermia, resolviendo la hipotensión y directamente interviniendo en el proceso de la coagulación.

Para el control de la hipotermia el paciente se debe de calentar por todos los medios posibles (incrementando la temperatura en la sala de urgencias, así como en el área quirúrgica) utilizar medios externos como sábanas y colchones térmicos, y calentar las soluciones intravenosas previamente mantener una temperatura mayor de 35°C.

Para la resolución de la acidosis depende de la causa, con objetivo de un PH por arriba de 7.2 y requiere la normalización de la oxigenación de los tejidos, así como transfusión rápida y eficaz de concentrados eritrocitarios, hasta llegar al objetivo de 7-9g/dl de hemoglobina, no se recomienda la utilización de bicarbonato. Se debe tomar en cuenta que estos valores fueron estudiados en paciente sin hemorragia activa, por lo cual se recomienda llegar a valores por arriba de 10g/dl de hemoglobina. Está indicado trasfundir concentrado eritrocitarios O – (negativo) previo a la obtención de concentrados específicos para el paciente. No existe una definición precisa sobre la transfusión masiva, pero puede aceptarse como el reemplazo completo del volumen sanguíneo dentro de un periodo de 24 hrs. Otras definiciones más útiles en situaciones más agudas son una pérdida sanguínea del 50% del volumen sanguíneo dentro de 3 horas o un índice de pérdida de 150 ml/min.

La transfusión masiva se ha asociado con la inhibición de células inmunitarias efectoras y estimulación de células supresoras por medio de la producción de prostaglandina E2 (PGE2) por los monocitos y de la inhibición de la liberación de interleucina 2 (IL-2). La disminución en la IL-2 produce una reducción en la estimulación de las células B, la producción de anticuerpos y en una actividad alterada de las células *natural killer* (NK)

El manejo específico que actúa en la coagulación recae en la prevención de la fibrinólisis con la administración temprana de ácido tranexámico, corrección de la hipocalcemia inducida por el citrato, anticoagulante en los concentrados eritrocitarios, administración de fibrinógeno hasta alcanzar niveles séricos mayores a 1.5g/L, administración temprana de plasmas frescos congelados a razón de 1:1 (Plasma fresco congelado : Concentrado eritrocitario) hasta llegar al objetivo de obtener un índice internacional normalizado (INR, por sus siglas en inglés International Normalized Ratio) menor de 2 y si es posible concentrado de protrombina acorde a los resultados del tromboelastograma. Finalmente, el nivel de plaquetas se debe de mantener por arriba de 50,000/mm<sup>3</sup>. La administración de ácido tranexámico parece mejorar la morbi-mortalidad con un máximo beneficio en las tres primeras horas posteriores al traumatismo, a una dosis de 1gr. los primeros 10 minutos y después 1gr. cada 8hrs.

En el área de urgencias, una vez que llegue el paciente en raros casos pasa directamente a quirófano (pacientes graves en estado de choque con un sitio evidente de sangrado), en caso de que no, se continua manejo y protocolo en el servicio de urgencias. El objetivo es hallar el sitio de sangrado sin retrasar el manejo urgente para salvar la vida del paciente, se deben de evitar realizar estudios que atrasen el manejo definitivo del paciente. Aparte de la exploración física del paciente, el diagnóstico etiológico se basa en tres estudios complementarios: Tele de tórax, Radiografía de abdomen en decúbito y bipedestación, así como FAST (Focus Assessment Sonography of Trauma) éstos estudios sirven para eliminar otros diagnósticos críticos como es el caso de neumotórax entre otros. La realización de la tomografía axial

computarizada (TAC) deberá ser posterior a implementar la cirugía de control de daños.

Conocer los indicadores para implementar la cirugía de control de daños es la primera fase para determinar el tipo de manejo quirúrgico que se realizará del paciente. Si estos indicadores no están presentes, se implementa cirugía definitiva en un solo tiempo quirúrgico. La decisión para implementar cirugía de control de daños debe establecerse en los primeros 15 minutos del arribo a unidad de urgencias hospitalaria.  
(15, 16)

## **INDICADORES PARA IMPLEMENTAR CIRUGÍA DE CONTROL DE DAÑOS**

Indicadores pre quirúrgicos:

(Fisiológicos) datos de choque celular:

1. Índice de consumo de oxígeno  $<100\text{ml}/\text{min}/\text{m}^2$ .
2. Lactato arterial  $>5\text{mmol}/\text{l}$ .
3. PH 7.2.
4. Déficit de base:  $>15\text{mmol}$ .
5. Temperatura central:  $34.8^\circ\text{C}$ .
6. PT y TTP:  $>1.5$  veces de lo normal.
7. Injury severity Score:  $>25$  puntos.
8. Pacientes los cuales presentaron paro cardiorrespiratorio en el periodo prehospitalario.

Indicadores intra operatorios:

1. TA sistólica  $<90\text{mmHg}$  al inicio de la cirugía o persistente.
2. Transfusión de concentrados eritrocitarios:  $>10$  unidades.
3. Hemoderivados más el total de cristaloides perfundidos: 12L (pre quirúrgicos y transquirúrgico).
4. Arritmias ventriculares.

5. Desvascularización o disrupción de páncreas, duodeno, o del complejo pancreático duodenal que requieran una pancreatoduodenectomía.
6. Trauma penetrante múltiple que abarque más de una región anatómica.
7. Pérdida hemática mayor o igual de 4L.
8. Dificultad para acceder a lesión venosas mayores (intrahepáticas, retrohepáticas, retroperitoneales o pélvicas).
9. Lesión hepática mayor con inestabilidad hemodinámica.
10. Incapacidad para controlar sangrado con los procedimientos convencionales.
11. Lesión vascular intraabdominal mayor con múltiples lesiones viscerales asociadas.
12. Incapacidad para realizar cierre de pared abdominal debido al edema intestinal.

En la primer fase de la cirugía de control de daños se busca que en menos de 60 minutos se obtenga rápidamente hemostasis, coprostasis y aerostasis la cual termina en el cierre temporal de la pared abdominal. (9-10)

La decisión de realizar cirugía de control de daños únicamente se debe de realizar junto con el anestesiólogo acorde al estatus fisiológico del paciente, si la coagulopatía remite con el manejo inicial y hay posibilidad de terminar la cirugía del modo convencional, realizarlo de éste modo.

Hemostasis: es la parte más importante, se logra mediante métodos directos como suturas, ligaduras, clips, electrocoagulación, esplenectomía, nefrectomía. O indirectos, empaquetamiento y tamponamiento con sondas de balón. Puede ser radical como ligadura del vaso o conservador como puentes intravasculares los cuales pueden ser utilizados tanto en lesiones arteriales y venosas.

La ligadura de grandes vasos es un último recurso para salvar la vida de pacientes gravemente lesionados. Los vasos que podrían ligarse son la vena cava superior, vena cava inferior infrarrenal, arteria subclavia, arteria ilíaca común, arteria ilíaca externa y venas ilíacas. La decisión de ligar un vaso grande debe ser tomada en cuenta únicamente en pacientes en extremo lesionados.

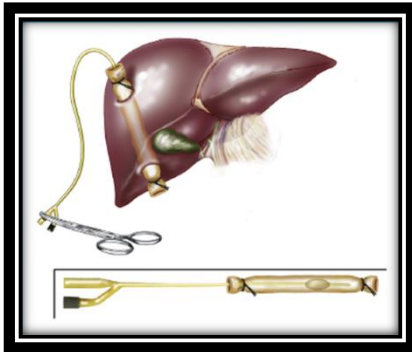
La utilización de sondas de balón (ej. sonda Foley) para hemorragias ha sido utilizado por más de 50 años. Se utilizó por primera vez para paciente con hemorragia por varices esofágicas, posteriormente se utilizó para lesiones vasculares y lesiones de órganos sólidos (lesiones arteriovenosas iliacas, cardiacas, aorticas, pélvicas, cervicales, hepáticas, art. subclavia, vertebrales y en faciales).

Las indicaciones para utilización de sonda de balón incluyen:

1. Lesiones vasculares mayores inaccesibles,
2. Lesiones cardiacas mayores,
3. Lesión de órganos sólidos profundas (hígado y pulmón).

El tipo de sonda utilizada es variable, así como el tiempo de utilización y depende del cirujano tratante.

**Figura 3:** Taponamiento lesión hepática con sonda de balón.



Fuente: Voiglio, E.J.; Dubuisson, V.; Massalou D. (2016)

Los puentes intravasculares son materiales sintéticos en forma de conducto, los cuales ayudan a mantener, de una manera temporal, el flujo vascular del vaso dañado. La primera vez que se utilizaron fue en 1915 donde el Dr. Tuffier empleó tubos de plata bañados de parafina para puentear vasos dañados. Estos materiales evolucionaron

posteriormente a vidrio y luego a plástico y actualmente continúan en constantes cambios tanto de estructura como material.

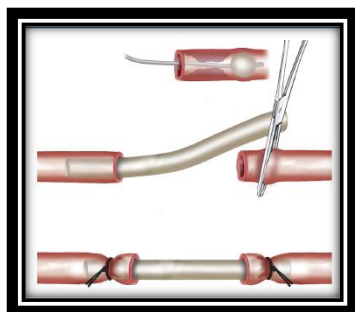
Las indicaciones para utilización de puentes intravasculares son:

1. Fracturas de extremidades abiertas con pérdida de tejido blando importante y lesión arterial.
2. Lesión vascular en tronco así como estabilización temporal previo a traslado de paciente.
3. Lesiones arteriales periféricas y abdominales en pacientes con acidosis, hipotermia y coagulopatía.

Aún faltan estudios para evaluar el material optimo, tiempo adecuado para retiro, así como utilización de anticoagulantes. Es raro que formen coágulos, únicamente en los de diámetro muy pequeño.

Cuando esté presente una lesión de retroperitoneo izquierdo por trauma penetrante requiere realización de maniobra de Mattox (medialización de la porción izquierda de vísceras) para exponer aorta y riñón izquierdo, como cola de páncreas; si la hemorragia es de origen renal, realizar nefrectomía.

Figura 4: Puente intravascular



Fuente: Voiglio, E.J.; Dubuisson, V.; Massalou, D. (2016).

En presencia de hemorragia en capa de retroperitoneo, realizar compresión. Si hay presencia de lesión ureteral; el cabo proximal se debe de intubar para realización de

ureterostomía. Si hay lesión de retroperitoneo derecha por trauma penetrante se debe de realizar la maniobra de Cattel- Braasch (medialización de las vísceras del lado derecho y desinserción de la raíz mesentérica, junto con maniobra de Kocher).

Si existe lesión de la vena porta o de la arteria mesentérica superior por detrás del páncreas, se debe de completar la resección del istmo pancreático para poder acceder a los vasos. Si hay destrucción de la cabeza del páncreas o destrucción de la ampolla de Batter y no se puede reparar, es necesario realizar pancreatoduodenectomía en un segundo tiempo. Se debe de ligar el conducto colédoco, así como el conducto pancreático principal se deben de ligar en su extremo e insertar tubos o sonda para exteriorizarlas por la pared abdominal. En lesión hepática severa se debe de realizar compresión bimanual junto con maniobra de Pringle (compresión digital o con clamp de la arteria hepática y vena porta) y posteriormente empaquetamiento perihepático. Una herida transflictiva hepática se puede controlar con una sonda de balón dentro de un drenaje penrose o sonda de Sangstaken – Blakemore.

#### **Indicaciones para empaquetamiento:**

1. Hematoma subscapular hepático expansivo o roto
2. Lesión hepática masiva o que abarque ambos lóbulos derecho e izquierdo,
3. Lesión de las venas suprahepáticas,
4. Lesión hepática severa (AAST III-IV) asociada a lesión cerebral o intestinal (requiriendo resección o exclusión) o lesión de órgano macizo que requiera resección (bazo, riñón),
5. Lesión hepática en paciente que requiera transfusión masiva
6. Lesión hepática en el contexto de un paciente con inestabilidad hemodinámica, hipotermia, acidosis o coagulopatía,
7. Sangrado hepático el cual no se pueda controlar con técnicas convencionales.

Puede haber resangrado reactivo en las primeras 24 horas y es debido a fallas en la técnica quirúrgica o al estado de coagulopatía, sangrado secundario generalmente

ocurre en el quinto y décimo día posterior a la cirugía, generalmente por infección y el estatus de coagulación.

El empaquetamiento se relaciona con algunas complicaciones como son: el desarrollo de fístulas biliares, biliomas y absceso hepático.

También se ha investigado el uso de pegamentos biológicos con el fin de lograr una adecuada hemostasia en forma rápida y con pocos efectos secundarios. Entre ellos se menciona al colágeno tipo I liofilizado y la matriz de gelatina FloSeal, los cuales han dado buenos resultados en modelos animales de trauma hepático y renal, respectivamente.

Los selladores de fibrina han sido utilizados exitosamente para detener la hemorragia sostenida difusa, por lo que estos materiales podrían implementarse más ampliamente en lo futuro.

Coprostasis.- Control de la contaminación de la cavidad abdominal, se logra mediante técnicas simples y rápidas. Consiste en un cierre primario o grapado de la lesión o resección intestinal con engrapadoras lineares dejando asas ciegas o exclusión de duodeno o recto utilizando engrapadoras lineares no cortantes. No se debe de realizar procedimientos de anastomosis en ésta etapa de la cirugía de control de daños, o realizaciones de ostomías. Se puede dejar el tránsito intestinal discontinuo por 48hrs sin presentar secuelas o complicaciones.

Aerostasis.- involucra el sellado de fugas aéreas broncopulmonares para mejorar la ventilación. Utilizando sutura con puntos simples o continuo o en su caso engrapadoras.

Cierre temporal.- posterior a la laparotomía abreviada, se debe de realizar cierre rápido y sin tensión para limitar el riesgo de síndrome compartimental abdominal. El cierre simple de la piel únicamente con sutura con puntos simples o continuo es una opción, aunque de igual manera conlleva un riesgo para desarrollar síndrome compartimental



abdominal. Por lo cual la realización de una laparostomía, en la cual se deja el abdomen abierto, requiere algún método para expandir o extender la pared abdominal.

### **Síndrome compartimental abdominal**

Se define como un aumento constante de la presión abdominal por arriba de 20mmHg el cual está asociado con falla orgánica (falla cardiovascular, renal, y ventilatoria).

Morris Jr. y colegas en 1993 demostraron que con el cierre fascial hay distensión abdominal severa con aumento de las presiones ventilatorias, retención de CO<sub>2</sub> y oliguria. Observaron 63% de mortalidad cuando se realiza cierre fascial en comparación al 22% de mortalidad en pacientes en los cuales se realiza cierre fascial diferido.

Los factores que predisponen a estos pacientes al aumento en la presión intraabdominal son el empaquetamiento abdominal, sangrado por coagulopatía, edema intestinal por reanimación masiva con líquidos, aumento de volumen del intestino por lesiones vasculares mesentéricas, cierre de la aponeurosis y piel bajo tensión y contaminación extensa que resulta en íleo y distensión abdominales. Una vez desarrollado el síndrome compartimental abdominal, la mortalidad asociada oscila entre el 63-72%. (9-10)

### **INDICACIONES PARA ABDOMEN ABIERTO EN PACIENTES CON TRAUMA**

Uso empírico de abdomen abierto en pacientes con trauma con riesgo elevado de desarrollar síndrome compartimental abdominal: (17)

- Heridas con hemorragia las cuales requieran empaquetamiento y con plan de reintervención en uno o dos días.
- Presencia de edema extenso visceral o en retroperitoneo, o elevación de la presión vesical, cuando se realizó cierre de la pared previamente.

Otras condiciones que requieren manejo con abdomen abierto:

- Cuando hay lesiones vasculares o gastrointestinales, isquemia mesentérica, hematomas, necesidad de realizar “second look”.
- Si hay datos de infección grave generalizada de la cavidad abdominal que no se pueda resolver en el primer procedimiento quirúrgico.
- Cuando la pared abdominal presenta pérdida extensa de tejido, así como malas condiciones de la fascia.

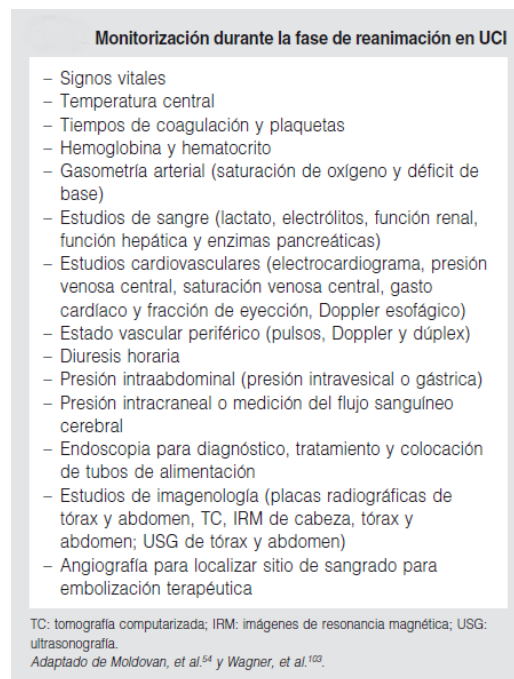
### **Técnicas para cierre temporal de la pared abdominal.**

- Bolsa de Bogotá.- fabricado con el material de polietileno tomado de las bolsas de diálisis peritoneal, el cual se sutura ya sea con puntos simples o continuos al plano aponeurótico.
- Afrontamiento con pinzas de campo.
- Cierre temporal con malla de material inabsorbible o absorbible.
- Parche de Witmann.- Dos hojas opuestas de velcro son suturadas a los bordes de la fascia y se conectan en la línea media. Esta técnica permite un fácil acceso y reaproximación de los bordes de la fascia por etapas.
- Dispositivo de presión hipobárica.(VAC).- Utiliza esponjas especiales las cuales se conectan a un sistema de succión el cual realiza presión negativa (típicamente -100 a -125mmHg) la cual drena el exudado hacia un contenedor, mantiene una tensión constante en los bordes de la fascia y ayuda a resolver el edema. Con el cierre de heridas asistido por vacío se ha obtenido un éxito que oscila entre el 70-86% de los casos, dependiendo del sistema, obteniendo un cierre de la aponeurosis del abdomen abierto, con control del líquido producido en la cavidad abdominal y pocas complicaciones (alrededor del 10% de los casos, las fístulas representando el 1.6- 4.4%) además de disminuir la incidencia de síndrome compartimental abdominal.
- Sistemas artesanales (vaccum pack).- utilizando la técnica de Brock la cual se emplea una lámina fenestrada de Polietileno por encima de las vísceras,

seguida de dos compresas estériles y sobre ellas dos drenajes tipo Jackson Pratt para ocluir y aproximar con una lámina adhesiva.

En la fase 2 (fase de reanimación) incluye todos los cuidados y monitoreo en la unidad de cuidados intensivos. Con corrección de la hipotermia, acidosis y coagulopatía previamente establecido en las fases anteriores.

Figura 5: Monitorización durante la fase de reanimación en UCI



Fuente: Camacho, J.; Mascareño, S. (2013)

Si el paciente lo requiere se puede realizar angioembolización, inmediatamente posterior a la cirugía de control de daños. La realización de tomografía axial computarizada contrastada toracoabdominal se puede realizar sin embargo aún no se comprueba su efectividad posterior a una cirugía de control de daños.

Lesiones inadvertidas en la primera laparotomía son raras con un porcentaje de presentación de 1.3-7%.

En la fase 3 (Cirugía definitiva).- una reexploración quirúrgica secundaria del abdomen se puede realizar dentro de las próximas 24 a 48 horas posteriores a la laparotomía inicial, sin embargo posterior a empaquetamiento peri hepático se puede prolongar la reexploración hasta 7 días sin aumento en el riesgo de infección. Idealmente la reexploración se realiza cuando el paciente presenta temperatura por arriba de 36°, déficit de base mayor de 5 mEq, niveles de lactato normales, uresis mayor de 50ml/h, corrección de coagulopatía, FiO2 <50 y que no se encuentre con requerimiento de aminas vasopresoras. (18)

Ya que se puede realizar de manera electiva la reexploración, es posible interconsultar cirujanos subespecialistas (angiólogo si se colocó un puenteo vascular, cirujano hepatobiliar si se realizó resección o reparación de algún conducto biliar, urólogo si se requiere reparación ureteral, etc.).

Una vez en la sala operatoria se debe de retirar el material con el que se realizó la laparostomía, posteriormente evacuar todo tipo de líquido, y tomar muestras para cultivo. Se puede retirar las compresas con las que se empaquetó y realizar conteo, aunque varios autores recomiendan retirar las compresas previo al cierre de la pared abdominal. Realizar lavado quirúrgico abundante de toda la cavidad para posteriormente reexplorar la cavidad completamente. La mayoría de las veces el sangrado ya no está presente, y si lo llega a presentar puede ser en capa y fácilmente controlado con suturas o con electrocauterio. Si el sangrado se hace profuso en el parénquima hepático se puede controlar con suturas o clips, previamente realizando maniobra de Pringle. Si no remite el sangrado, podría ser que provenga de alguna vena hepática por lo cual se debe de empaquetar nuevamente y reexplorar en las próximas 48hrs nuevamente. Si la vesícula biliar presenta datos de isquemia o inflamación realizar colecistectomía. Si se realizó embolización arterial derecha del hígado realizar siempre colecistectomía, por el riesgo de necrosis vesicular. Lesiones biliares se deben de drenar por la fuga biliar con drenajes tipo Blake.

Si hay presencia de áreas de necrosis intestinal realizar resección, si no hay datos de anormalidades en intestino siempre realizar anastomosis para preservar la continuidad

del tubo digestivo, evitando realización de estomas. Se puede iniciar nutrición enteral con sonda nasoyeyunal o realización de yeyunostomía es recomendado. Si el intestino se presenta con edema o con datos de isquemia generalizada, es preferible realizar nuevamente laparostomía y programar reexploración posteriormente. Realizar pancreatoduodenectomía si lo amerita el paciente, o reparación definitiva de otras estructuras.

En los casos favorables se puede realizar el cierre de la pared abdominal plano por plano, si el paciente presenta edema intestinal o un hematoma retroperitoneal contraindicaría el cierre total de la pared abdominal, por lo cual se realiza laparostomía nuevamente y realizar cierre diferido paulatino de los extremos de la incisión o con algún sistema de tracción progresivo.

El término de reoperación no planeada hace referencia a la necesidad de realizar una nueva cirugía sin planeación previa ni una completa estabilización en la unidad de cuidados intensivos si el paciente cursa con sangrado activo, si se sospecha una lesión entérica inadvertida que condiciona un síndrome de respuesta inflamatoria sistémica y choque, y ante la presencia de síndrome compartimental abdominal. Muchos pacientes continúan sangrando después de la primera cirugía, lo que hace particularmente difícil la decisión de reoperar. Se debe contemplar el retorno al quirófano si el sangrado requiere una cantidad de dos unidades de concentrados globulares por hora durante 3 horas, o cuando la transfusión excede las expectativas del cirujano (especialmente ante un paciente recalentado y sin coagulopatías). Sin embargo, los pacientes con desempaquetamiento planeado tienen una mortalidad de 18.4% comparado con aquellos con desempaquetamiento no planificado que tienen una mortalidad del 66.6%

Las complicaciones asociadas a la cirugía de control de daños han sido bien descritas las cuales incluyen: hernia ventral, fístulas enterocutáneas, abscesos intrabdominales, neumonía asociada a ventilador, bacteremia, sepsis, falla orgánica. Síndrome compartimental abdominal, íleo, hemorragia post operatoria, infección de sitio quirúrgico. Complicaciones tromboembólicas. (19)

El cierre fascial depende de varios factores incluyendo el tiempo de reoperación, número de exploraciones, así como tiempo de reanimación y tipo.

### **Técnicas de cierre definitivo de la pared abdominal posterior a manejo con abdomen abierto.**

El cierre definitivo de la pared abdominal se debe de realizar lo más pronto posible, hay varias técnicas quirúrgicas las cuáles se pueden realizar: (20)

- Cierre directo con técnicas de tracción dinámicas en cierre tempranos (previa granulación de tejido) con bordes pequeños de fascia. El cierre sin tensión es posible cuando los bordes fasciales se encuentran de 3 a 7cm de separación.
- Separación de componentes si los bordes de la pared abdominal presentan menos de 20cm de separación y sin daño de los bordes cutáneos.
- Colgajos (vascularizados, pediculados, o libres como del tensor de la fascia lata) si los bordes de la pared abdominal presentan más de 20cm de separación y con daño de los bordes cutáneos.
- Rotación de colgajos en defectos de mediano tamaño y colgajo microvascular libre por defectos grandes.

Una hernia ventral planeada se debe de considerar cuando:

- Contaminación severa o persistente de la cavidad abdominal
- Pacientes críticos sin evolución satisfactoria.

La utilización de mallas biológicas es una opción optima en pacientes los cuales presentan defectos muy extensos en la pared abdominal, así como contaminación bacteriana, comorbilidades, así como dificultad para cicatrización de la herida.

Si se utiliza malla biológica para reconstruir la pared abdominal, se puede utilizar terapia de presión negativa sobre la herida para mejorar condiciones de cicatrización y facilitar la granulación.

Es preferible utilizar mallas biológicas sublay cuando se puede realizar reparación de la línea Alba.

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El trauma de abdomen secundario a proyectil por arma de fuego juega un papel clave y representa una gran proporción de la mortalidad en nuestro país, así como en el Estado de México y dentro de éste, el municipio de Atizapán de Zaragoza en el cual la incidencia de lesiones por arma de fuego es de mucha importancia.

La mortalidad está relacionada a una falla hemodinámica, la cual es representada por la tríada letal la cual se refiere a hipotermia, acidosis y coagulopatía y es un círculo vicioso, sin un manejo adecuado e identificación temprana de éstos parámetros hay riesgo inminente de muerte de nuestros pacientes.

En múltiples ocasiones se requiere un abordaje quirúrgico inmediato por su gravedad e identificación de múltiples parámetros tanto en el periodo prequirúrgico como en transquirúrgico para su realización, por lo cual se han descrito a lo largo de los años en múltiples estudios criterios tanto fisiológicos como técnicos para implementar cirugía de control de daños, en la cual el objetivo es controlar la hemorragia y contaminación de la cavidad para posteriormente continuar manejo en una unidad de cuidados intensivos y finalmente una reintervención para un manejo quirúrgico definitivo.

A pesar de que hay múltiples guías en el mundo y en México, en las cuales se promueve la aplicación de distintos criterios para implementar cirugía de control de daños, no hay un consenso a nivel mundial para su realización y en muchas ocasiones no se lleva a cabo por criterios propios del cirujano tratante, o en otros casos, al realizarla de manera indiscriminada resulta en múltiples complicaciones en el periodo postquirúrgico, lo cual aumenta la morbimortalidad de los pacientes. De igual manera

hay discrepancia en múltiples estudios sobre la efectividad y valores de corte de los criterios, así como del tiempo máximo para realizar cirugía de control de daños.

Por esto mismo, la implementación de estos criterios será objeto de estudio en pacientes sometidos a tiempo quirúrgico con trauma de abdomen secundario a proyectil por arma de fuego, con el fin de analizar la decisión quirúrgica que se haya implementado en cada caso, así como su evolución en el periodo postquirúrgico de acuerdo a cada decisión quirúrgica tomada en el Hospital General de Atizapán.

## PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿En pacientes sometidos a laparotomía exploradora por trauma penetrante de abdomen secundario a proyectil por arma de fuego en el Hospital General de Atizapán del periodo enero del 2018 a enero del 2020, qué criterios se implementaron en la toma de decisión quirúrgica realizada: cirugía definitiva vs. cirugía de control de daños y que complicaciones se relacionaron con el manejo quirúrgico implementado?

## JUSTIFICACIÓN

En el Hospital General de Atizapán se reciben frecuentemente pacientes con diagnóstico de trauma de abdomen secundario a proyectil de arma de fuego, en los cuales a criterio del cirujano se implementa o no cirugía de control de daños.

Muchos de los criterios para implementar cirugía de control de daños varían según la literatura de referencia que se consulta y hasta el momento no hay un consenso a nivel mundial para implementación de éstos, lo cual conlleva en muchas ocasiones su falta de implementación o uso indiscriminado, así como a múltiples complicaciones asociadas al mismo procedimiento. En muchas ocasiones no se cuenta con todo el equipo y/o material para valorar todos los criterios; tanto técnicos como fisiológicos debido a carencias de la unidad hospitalaria.



Por ello, es importante conocer la evolución de los pacientes sometidos a laparotomía exploradora de urgencia por trauma abdominal, como conocer los criterios con los que se contaban tanto pre quirúrgicos como en el periodo transquirúrgico y la decisión que se haya tomado en cada caso, ya sea implementar cirugía de control de daños o en su caso cirugía definitiva y observar en cada caso el beneficio de las decisiones quirúrgicas adecuadas.

Todo esto, para mejorar la morbi-mortalidad y pronóstico de los pacientes y evitar su uso indiscriminado, así como, la adecuada implementación de los indicadores en tiempo oportuno.

## HIPÓTESIS

### **ALTERNA (H<sup>1</sup>):**

La implementación de los criterios para realizar cirugía de control de daños en pacientes sometidos a laparotomía exploradora por trauma abdominal secundario a proyectil de arma de fuego mejoró la morbimortalidad así como la presencia de complicaciones en el Hospital General de Atizapán durante el periodo enero 2018 a enero 2020.

### **NULA (H<sup>0</sup>):**

La implementación de los criterios para realizar cirugía de control de daños en pacientes sometidos a laparotomía exploradora por trauma abdominal secundario a proyectil de arma de fuego no mejoró la morbimortalidad así como la presencia de complicaciones en el Hospital General de Atizapán durante el periodo enero 2018 a enero 2020.

## OBJETIVOS

### **General:**

Demostrar si la implementación de los criterios para realizar cirugía de control de daños en pacientes sometidos a laparotomía exploradora por trauma abdominal secundario a proyectil de arma de fuego mejoró la morbimortalidad así como la presencia de complicaciones en los pacientes con trauma abdominal por proyectil de arma de fuego en el hospital general de Atizapán.

### **Específicos:**

1. Analizar si los criterios para la toma de decisión de implementar cirugía de control de daños fueron aplicados en los pacientes con trauma de abdomen por proyectil de arma de fuego en el hospital general de Atizapán.
2. Conocer la mortalidad global de los pacientes con trauma penetrante de abdomen por proyectil de arma de fuego sometidos o no a cirugía de control de daños.
3. Determinar la edad de los pacientes con trauma penetrante de abdomen por proyectil de arma de fuego sometidos o no a cirugía de control de daños.
4. Identificar el género de los pacientes con trauma penetrante de abdomen por proyectil de arma de fuego sometidos o no a cirugía de control de daños.
5. Comparar las complicaciones en los pacientes con trauma penetrante de abdomen por proyectil de arma de fuego sometidos o no a cirugía de control de daños.

## METODOLOGÍA

Estudio de tipo analítico, retrospectivo, transversal. La documentación fuente utilizada fueron los expedientes médicos de los pacientes de ambos géneros sometidos a laparotomía exploradora por trauma abdominal secundario a proyectil de arma de fuego con realización de cirugía definitiva o realización de cirugía de control de daños, que en el momento de ingreso al Hospital General de Atizapán Dr. Salvador González Herrejón en el periodo comprendido entre el mes de enero 2018 y el mes de enero 2020, hubieran tenido una edad entre los 15 y 70 años.

Además, se definió que se excluirían del estudio todos los expedientes de pacientes embarazadas y menores de 15 años.

Para recabar los datos se creó un instrumento de recolección de información que quedó definido como una **hoja de recolección de datos** (ver anexo A), la cual ayudó a recopilar los datos generales de los pacientes que cumplían con los criterios de inclusión en el estudio, tales como: la edad y el género.

También se registraron los valores de otros factores a estudiar, tales como: la presencia o ausencia de complicaciones en el paciente asociadas a la decisión quirúrgica, Tipo de complicación y su clasificación: 1) fístula enteroatmosférica, 2) fístula enterocutánea, 3) hernia ventral, 4) fuga o dehiscencia de anastomosis y 5) infección de sitio quirúrgico. Para el cálculo de la variable complicación postquirúrgica, se registró la sumatoria de los tipos de complicaciones reportadas en los expedientes de cada paciente.

Se registró además la presencia o no en el paciente de los criterios para implementar la cirugía de control de daños. De acuerdo con la revisión de la literatura previa, se evaluó el estado de los siguientes 10 indicadores: 1) Hipotermia, 2) Acidosis, 3) Coagulopatía, 4) Hipotensión transoperatoria refractaria, 5) Infusión transoperatoria de

volumen de 12,000 ml de cristaloides, coloides, sangre total y hemoderivados, 6) Trauma multisistémico, 7) Bicarbonato sérico, 8) Transfusión de hemoderivados > 5000 ml, 9) Pérdida transoperatoria estimada de sangre >5000ml y 10) Arritmias transoperatorios. Con la finalidad de conocer si este factor tenía alguna relación con el índice de mortalidad, se calculó la variable que reporta el número total de criterios presentes en cada paciente para implementación de cirugía de control de daños.

Las hojas de intervención quirúrgica permitieron conocer el tipo de manejo quirúrgico que se realizó en cada caso estudiado y en la hoja de recolección de datos se registró el tipo de cirugía realizada para cada paciente, pudiendo clasificarse como cirugía de control de daños (CCD) o cirugía definitiva (CD).

Luego de reportar el tipo de cirugía realizada, se procedió a definir el tipo de cirugía que correspondía aplicar. Es decir, si no había indicadores de CCD reportados se registró que el tipo de manejo quirúrgico correspondiente era cirugía definitiva (CD) y si los había, entonces se registró como cirugía de control de daños. También se registró la mortalidad asociada en caso de fallecimiento en el mismo internamiento.

Al finalizar la revisión de los expedientes y la depuración de casos para seleccionar únicamente aquellos que cumplían con los criterios de inclusión, se construyó una base de datos para 28 casos de estudio (Anexo B).

Cabe señalar que el protocolo de estudio para este proyecto de investigación fue aceptado por el comité local de ética e investigación de esta institución antes de realizarla, respetando todos los protocolos de investigación. También se cumplió con lo estipulado por la Ley General de Salud título quinto, capítulo único en relación a Investigación para la Salud en sus artículos 96, 100, 102; observando todo lo anterior, se inició la selección de expedientes.

En 10 de los casos hubo presencia de criterios indicadores de CCD y en 18 casos, esos criterios no estaban presentes. El análisis estadístico se realizó después de determinar si los datos recolectados tenían un comportamiento normal y definir el tipo de pruebas que se realizarían sobre los datos para determinar la significancia estadística.

En la tabla 2, se encuentran las definiciones de las variables estudiadas.

**Tabla 2.** Variables observadas en el estudio.

<b>Variable</b> (identificación en hoja de recolección de datos)	<b>Definición conceptual</b>	<b>Definición operacional</b>	<b>Tipo</b>	<b>Valores</b>
Edad	Tiempo que ha vivido una persona contando desde su nacimiento	Referida por el paciente y/o familiar	Cuantitativa continua	Número de años
Género	Se refiere a las características biológicas y fisiológicas que definen a varones y mujeres.	Exploración física del paciente.	Cualitativa nominal	Hombre (1) o Mujer (2)
Mortalidad postquirúrgica (Mortalidad)	Número y causa de defunciones producidas en un lugar y un intervalo de tiempo.	Defunción del paciente en el periodo postquirúrgico en el mismo internamiento.	Cualitativa nominal	Finado (1) o No finado (0)
Fístula entero atmosférica. (1)	Fístulas que drenan directamente hacia la piel o hacia una herida granulada.	Complicación asociada al manejo quirúrgico en periodo post-quirúrgico.	Cualitativa nominal	Presencia (1) o ausencia (0)
Fistula entero cutánea. (2)	Son definidas como la comunicación anormal entre la mucosa gastrointestinal y la piel.	Complicación asociada al manejo quirúrgico en el periodo postquirúrgico.	Cualitativa nominal	Presencia (1) o ausencia (0)
Hernia Ventral (3)	Protrusión del contenido visceral a través de la pared abdominal sin región inguino-femoral.	Complicación asociada al manejo quirúrgico en el periodo postquirúrgico.	Cualitativa nominal	Presencia (1) o ausencia (0)
Fuga o dehiscencia anastomótica (4)	Sin continuidad parcial/total en anastomosis, o cercana a la línea de sutura, que resulta en falta de hermeticidad y que comunica el interior del tubo digestivo con el espacio extraluminal.	Complicación asociada al manejo quirúrgico en el periodo postquirúrgico.	Cualitativa nominal	Presencia (1) o ausencia (0)
Infección de sitio quirúrgico (5)	Infección que ocurre dentro de los primeros 30 días del procedimiento quirúrgico, involucra piel y tejido profundo en el sitio de la Incisión.	Complicación asociada al manejo quirúrgico en el periodo postquirúrgico.	Cualitativa nominal	Presencia (1) o ausencia (0)
Infusión transoperatoria total de volumen (Infusión)	Infusión intraoperatoria de volumen >12000L, sumando cristaloides, coloides, sangre total y hemoderivados.	Se revisó en hojas de enfermería en el periodo transquirúrgico.	Cualitativa nominal	Presencia (1) o ausencia (0)

<b>Continuación tabla 2</b>				
<b>Variable</b> (identificación en hoja de recolección de datos)	<b>Definición conceptual</b>	<b>Definición operacional</b>	<b>Tipo</b>	<b>Valores</b>
Trauma multisistémico (Trauma)	Persona que sufre más de una lesión traumática grave, alguna o varias de las cuales supone, aunque sea potencialmente, un riesgo vital para el accidentado.	Manifestaciones clínicas y exploración física del paciente, así como hallazgos en estudios de gabinete y laboratorio realizados.	Cualitativa nominal	Presencia (1) o ausencia (0)
Transfusión de hemoderivados (Hemoderivados)	Transfusión de 5000ml de hemoderivados aislados o la suma de cualesquiera de ellos.	Obtenida de hojas de enfermería en el periodo transquirúrgico.	Cualitativa nominal	Presencia (1) o ausencia (0)
Pérdida transoperatoria estimada de sangre (Sangrado)	Pérdida transoperatoria estimada de sangre de >5000.	Obtenida de hojas de enfermería en el periodo transquirúrgico.	Cualitativa nominal	Presencia (1) o ausencia (0)
Arritmias transoperatorias (Arritmias)	Aparición de arritmias ventriculares, disociación electromagnética o cualquier otro tipo de arritmias refractarias a drogas antiarrítmicas o cardioversión.	Obtenida en hoja de anestesia.	Cualitativa nominal	Presencia (1) o ausencia (0)
Hipotensión transoperatoria refractaria (Hipotensión)	Caída de la presión arterial sistólica mayor o igual de 90 milímetros de mercurio o de la presión arterial diastólica mayor o igual 60 mmHg refractaria a manejo	Obtenida de hojas de enfermería en el periodo transquirúrgico.	Cualitativa nominal	Presencia (1) o ausencia (0)
Bicarbonato sérico (Bicarbonato)	Concentración de bicarbonato plasmática en una muestra de sangre sin se haya sometido a modificaciones externas (normal-mente $24 \pm 2$ mEq/L).	Medida por gasometría arterial obtenida en el laboratorio de la unidad.	Cualitativa nominal	Presencia (1) o ausencia (0)
Hipotermia	Ocurre cuando el cuerpo pierde calor más rápido de lo que lo produce, lo que provoca una peligrosa disminución de la temperatura corporal. La temperatura corporal normal es 36.5 - 37.5°C.	Registro de presencia o no presencia, determinada a partir de los registros en el expediente.	Cualitativa nominal	Presencia (1) o ausencia (0)
Acidosis	La acidosis ocurre cuando el ácido se acumula o	Medida por gasometría arterial	Cualitativa nominal	Presencia (1) o

	cuando el bicarbonato (una base) se pierde. Valores Normales de pH 7.35 – 7.45.	obtenida en el laboratorio de la unidad.		ausencia (0)
<b>Continuación tabla 2</b>				
<b>Variable</b> (identificación en hoja de recolección de datos)	<b>Definición conceptual</b>	<b>Definición operacional</b>	<b>Tipo</b>	<b>Valores</b>
Coagulopatía (Coagulopatía)	La capacidad de coagulación de la sangre está disminuida. Este trastorno es frecuente en los pacientes de las unidades de cuidados intensivos (UCI).	Registro de presencia o no presencia, determinada a partir de los registros en el expediente.	Cualitativa nominal	Presencia (1) o ausencia (0)
Cirugía de control de daños (CCD)	Es una estrategia quirúrgica que consiste en la práctica de varias medidas de carácter temporal, con el fin único de detener el sangrado y limitar o contener la contaminación antes que la cavidad sea temporalmente cerrada.	Obtenida en hojas de intervención quirúrgica.	Cualitativa nominal	Presencia (1) o ausencia (0)
Cirugía definitiva (CD)	Intervención quirúrgica en la cual se realizan procedimientos y maniobras con el fin de no realizar reintervención posterior quirúrgica.	Obtenida en hojas de intervención quirúrgica.	Cualitativa nominal	Presencia (1) o ausencia (0)
Frecuencia de Criterios para CCD. (Freq. Cx)	Resultado de la sumatoria de criterios para determinar tipo de intervención CCD que se presentaron en los pacientes estudiados.	Obtenida a partir de los valores registrados en la hoja de recolección de datos.	Cuantitativa continua.	Número de criterios presentes
Presencia de Criterios para implementar CCD (PresenciaCrit)	Señala si en el caso estudiado se presentó uno o varios de los criterios para implementar CCD.	Obtenida a partir de los valores registrados en la hoja de recolección de datos.	Cualitativa nominal	Presencia (1) o ausencia (0)
Criterios aplicados correctamente (Aplica CR)	Señala si en el caso estudiado se realizó la intervención quirúrgica conforme a lo que señalaban los criterios para implementar o no CCD.	Obtenida a partir de los valores registrados en la hoja de recolección de datos.	Cualitativa nominal	Presencia (1) o ausencia (0)
Clasificación de la cirugía implementada	Señala la característica de la intervención quirúrgica, que puede ser: CCD, CD o	Obtenida a partir de los valores registra-	Cualitativa nominal	No siguió criterios (0) CCD correcto(1)

(Implem)	sin seguir criterios para implementar o no CCD.	dos en la hoja de recolección de datos.		CD correcto (2)
<b>Continuación tabla 2</b>				
<b>Variable</b> (identificación en hoja de recolección de datos)	<b>Definición conceptual</b>	<b>Definición operacional</b>	<b>Tipo</b>	<b>Valores</b>
Complicaciones (Complex)	Señala si existió alguna complicación postquirúrgica registrada. (Morbilidad).	Obtenida a partir de los valores registrados en la hoja de recolección de datos.	Cualitativa nominal	Presencia (1) o ausencia (0)
ID	Número con el que se identifica el expediente para mantener el anonimato del paciente.	Número consecutivo asignado a cada expediente de caso estudiado en la base de datos.	Cuantitativa continua.	Número
Tipo de Cirugía (TipoCx)	Indica la decisión del tipo de cirugía que se implementó	Registro del tipo de cirugía practicada, determinada a partir de los registros en el expediente.	Cualitativa nominal	CCD (1) o CD (2)

El análisis de las variables estudiadas permitirá alcanzar los objetivos que fueron establecidos para esta investigación, y los resultados se reportan en la siguiente sección.



## IMPLICACIONES ÉTICAS

Este proyecto de investigación se apega al reglamento de investigación en materia de salud de la Ley General de Salud de los Estados Unidos Mexicanos y a las normas éticas de la Declaración de Helsinki para investigación en humanos de 1964 con actualización 64ª Asamblea General, Fortaleza, Brasil, octubre 2013, Resolución número 8430 de 1993 de normatividad científica, técnica y administrativa para investigación en salud, fue sometido a evaluación por el comité de ética del Hospital General de Atizapán, llevado a cabo únicamente con fines de investigación.

Toda la información recolectada acerca de cada uno de los pacientes es confidencial, así mismo se protegió la privacidad de los datos de las personas involucradas con el anonimato.

Dada la naturaleza retrospectiva del estudio, no se contó con la aprobación para participar o el consentimiento informado del paciente. Sin embargo, para guardar el anonimato del paciente, a cada expediente se le asignó un número de identificación (ID) que no está relacionado con ninguna información que vincule la identidad del paciente al expediente estudiado.

## RESULTADOS

Luego de realizar la búsqueda de casos que cumplieran los criterios de inclusión definidos para este trabajo, fueron localizados los registros de 28 pacientes atendidos en el Hospital General de Atizapán cuyos datos fueron recolectados y analizados en los programas estadísticos R Studio y SPSS.

De los expedientes abiertos durante el periodo que comprende este trabajo, no se encontró ningún paciente que fuera menor de 15 años ni alguna paciente que estuviera embarazada, por lo que se incluyeron en el estudio todos los casos localizados.

En este punto es pertinente señalar que, al inicio del análisis estadístico, se determinó si existía normalidad en los datos recolectados, para ello se realizó la prueba Shapiro-Wilk porque la muestra está conformada por menos de 50 elementos a estudiar;  $n=28$  pacientes. El resultado de dicha prueba arrojó que sólo los datos de la variable edad siguen una distribución normal. Los datos de las demás variables estudiadas no la siguen, por ello se utilizaron pruebas para datos no paramétricos como la U de Mann-Whitney para cuando en la variable estudiada se identifican 2 grupos y la prueba Kruskal-Wallis, cuando se identifican más de dos grupos. Lo anterior, con el fin de determinar si se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa de esta investigación que indica que la implementación de los criterios para realizar una CCD mejora la mortalidad, así como la presencia de complicaciones en los pacientes sometidos a laparotomía exploradora por trauma abdominal secundario a proyectil de arma de fuego. También se hace uso del coeficiente de Spearman para verificar el sentido, la fuerza y la significancia de la relación entre las variables para esta investigación.

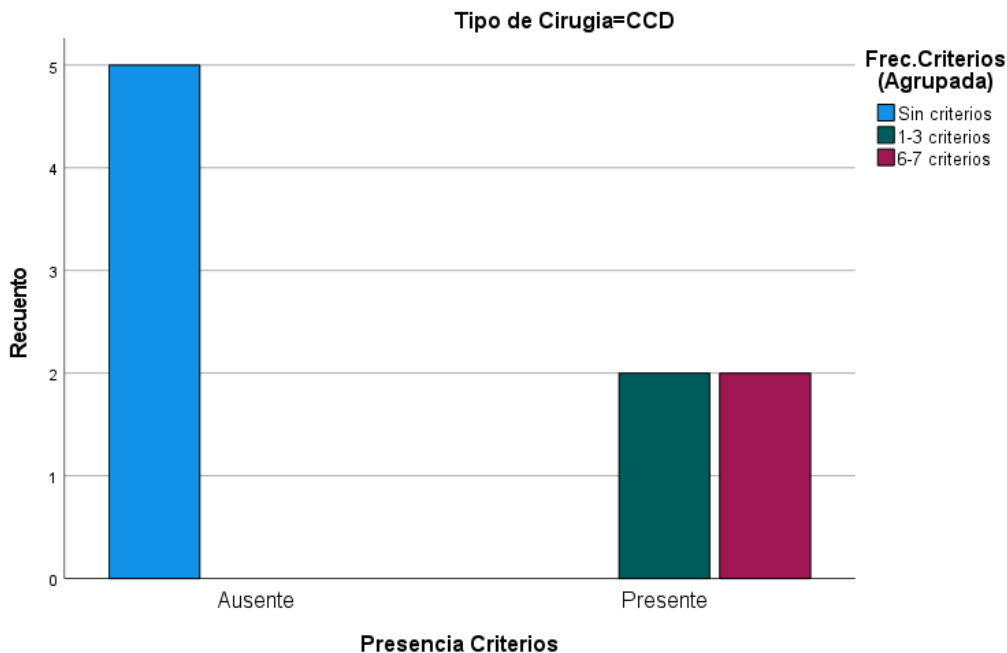
Por la parte de la estadística descriptiva, se encontró que la edad media de los 28 pacientes incluidos en el estudio fue de 34.54 años con una desviación estándar de 11.79. Del total de expedientes, 22 pertenecían a personas del género masculino (78.56%) con una edad promedio de 33.32 años, y los 6 expedientes restantes

pertenecían a pacientes del género femenino (21.44%), entre quienes la edad alcanzó un promedio de 39 años.

Para cubrir el primer objetivo específico de la investigación se ha calculado la frecuencia de cada tipo de cirugía implementada, la presencia de criterios de CCD y la frecuencia de tipo de cirugía sugerida.

Los resultados se pueden observar en las siguientes gráficas:

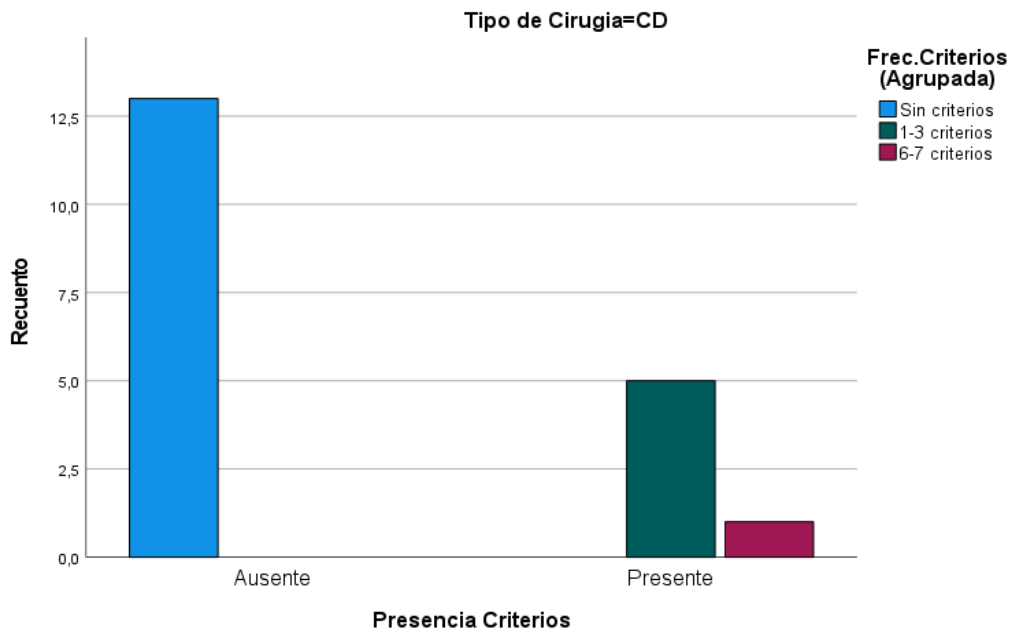
**Gráfica 1.** Relación de la presencia de criterios CCD, su frecuencia y la CCD.



Fuente: Elaboración propia. **Presencia de criterios:** identifica la frecuencia de casos en los que estuvieron presentes o ausentes los criterios de CCD, **Frec.Criterios:** Señala la frecuencia con la que se presentaron esos criterios en cada caso. **Tipo de Cirugía:** CCD.

La gráfica 1 muestra que dentro de las CCD implementadas, hubo 4 que presentaban criterios CCD, pero se practicaron 5 CCD sin que se presentaran los criterios que la indicaran. Este hallazgo es estadísticamente significativo ( $p=0.011$ ), lo que implica que se realizaron CCD sin tener alguna condición que la indique, lo anterior apoya lo que reporta la literatura sobre los diferentes criterios que se observan para determinar el tipo de implementación quirúrgica.

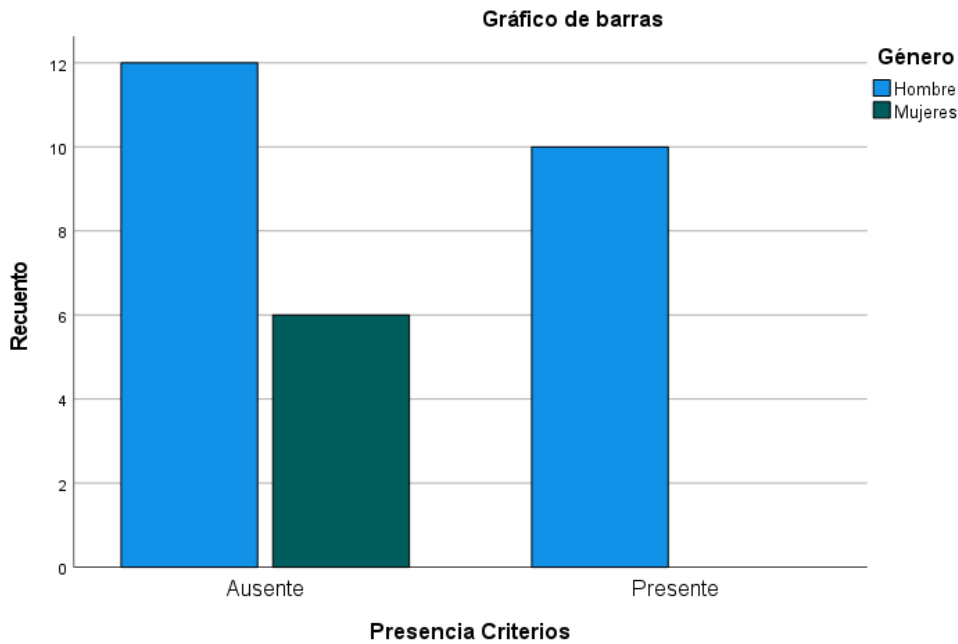
**Gráfica 2.** Relación de la presencia de criterios CCD, su frecuencia y la CD.



Fuente: Elaboración propia. **Presencia de criterios:** identifica la frecuencia de casos en los que estuvieron presentes o ausentes los criterios de CCD, **Frec.Criterios:** Señala la frecuencia con la que se presentaron esos criterios en cada caso. **Tipo de Cirugía:** CD.

La gráfica 2 muestra que, dentro de las CD implementadas, hubo 6 pacientes que presentaban criterios CCD. Y, a pesar de ello, se implementó un tipo de cirugía contrario al que los criterios indicaron. Este hallazgo es estadísticamente significativo ( $p=0.001$ ).

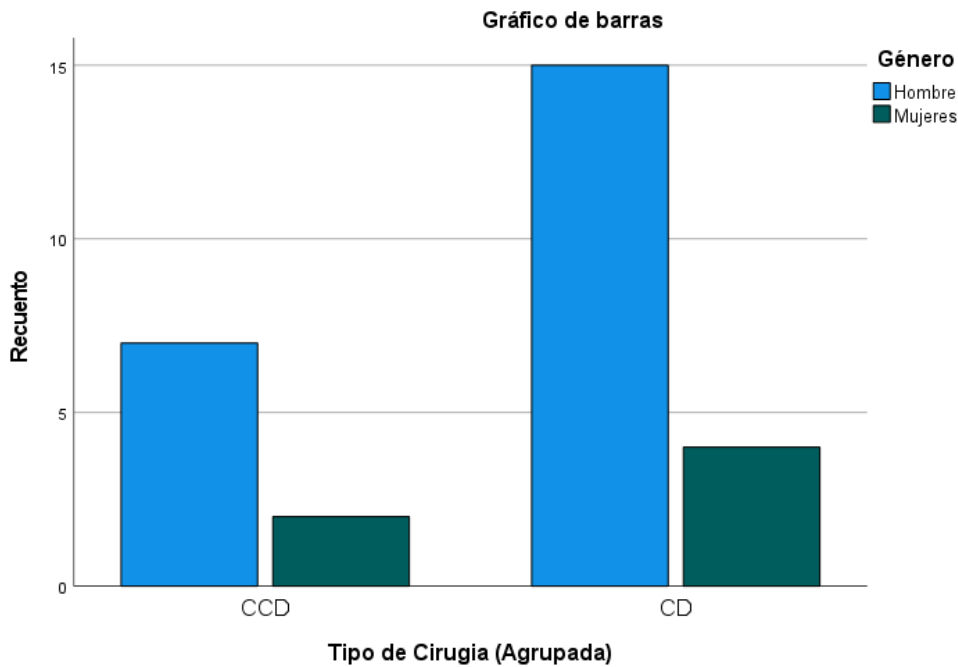
**Gráfica 3.** Clasificación de la presencia de criterios CCD por género



Fuente: Elaboración propia. **Presencia de criterios:** identifica la frecuencia de casos en los que estuvieron presentes o ausentes los criterios de CCD, **Género:** Cuantifica el número de pacientes hombres y mujeres que cumplen o no los criterios que recomiendan una cirugía de control de daños.

En la gráfica 3 se observa que, en la muestra estudiada, las mujeres no presentaron ningún criterio CCD; así como que los criterios CCD únicamente estuvieron presentes en 10 pacientes del género masculino. Para conocer si se siguieron las recomendaciones es necesario estudiar las frecuencias de las cirugías que se implementaron en cada uno de los casos, eso se aborda en la gráfica 4.

**Gráfica 4.** Clasificación por tipo de cirugía implementada y género del paciente.



Fuente: Elaboración propia. **Tipo de cirugía:** identifica la frecuencia de casos en los que se practicó una CCD o una CD, **Género:** Cuantifica el número de pacientes hombres y mujeres que cumplen o no los criterios que recomiendan una cirugía de control de daños.

En la gráfica 4 se observa que las 28 cirugías realizadas, 19 fueron cirugías definitivas (15 para los hombres y 4 para las mujeres). Y, 9 cirugías fueron de control de daños (7 para hombres y 2 para mujeres). Lo anterior muestra que se practicó una CCD menos para cubrir el total sugerido de cirugías de este tipo. Además de que se practicaron cirugías de control de daños a dos mujeres que no cumplían con los criterios CCD. Sin embargo, este hallazgo no tiene significancia estadística.

La tabla 3, muestra la frecuencia con la que se presentó cada tipo de cirugía en los pacientes femenino y masculino de cada grupo etario con la finalidad de conocer en cuál grupo demográfico fue en el que se practicó mayormente la CCD.

**Tabla 3.** Tipo de cirugía realizada por grupo de demográfico de los pacientes.

Grupo Etario (n=28)	Tipo de cirugía realizada		% de la muestra CCD	% de la muestra CD
<i>Masculino (22)</i>	<b>CCD</b> (7, 32%)	<b>CD</b> (15/68%)	<b>25%</b>	<b>54%</b>
Menos de 20 años	2	1	7.14%	3.57%
20-29 años	2	5	7.14%	17.86%
30-49 años	1	8	3.58%	28.57%
50-69 años	2	1	7.14%	3.57%
<i>Femenino (6)</i>	<b>CCD</b> (2, 33%)	<b>CD</b> (4/67%)	<b>7%</b>	<b>14%</b>
30-49 años	1	4	3.5%	14%
50-69 años	1		3.5%	

Fuente: Elaboración propia.

La tabla anterior muestra que la CCD se presentó con mayor frecuencia en los pacientes masculinos, practicándose en el 25% de las cirugías realizadas a hombres, en comparación con el 7% de cirugías realizadas a pacientes femeninos. Además, los datos estudiados indican que las CCD se realizaron sin favorecer a un grupo etario sobre otro. La diferencia encontrada entre el número de cirugías practicadas a hombres y mujeres no tiene significancia estadística, lo que es indicativo de que el género del paciente no definió el tipo de cirugía realizada.

En la tabla 4 se contrasta el tipo de cirugía recomendado según los criterios presentes, contra su aplicación al definir la forma de intervención quirúrgica. Esta comparación se realiza con el fin de conocer las diferencias que existen entre lo recomendado y lo implementado.

**Tabla 4.** Comparación entre la sugerencia de criterios de CCD y la decisión quirúrgica.

Grupo Etario (n=28)	Tipo de cirugía recomendada		Tipo de cirugía realizada		Diferencias		Mortalidad
	CCD (10,36%)	CD (12/43%)	CCD (7, 25%)	CD (15/54%)	CCD (-3/-11%)	CD (+3/11%)	
<i>Masculino (22)</i>							
Menos de 20 años	-	3	2	1	+2	-2	-
20-29 años	2	5	2	5	-	-	-
30-49 años	6	3	1	8	-5	+5	2
50-69 años	2	1	2	1	-	-	2
<i>Femenino (6)</i>	CCD (-)	CD (6/21%)	CCD (2,7%)	CD (4/14%)	CCD (+2/7%)	CD (-3/11%)	
30-49 años	-	5	1	4	+1	-1	-
50-69 años	-	1	1		+1		-

Fuente: Elaboración propia.

El comparativo presentado arriba permite establecer que al tomar la decisión de implementar CCD, los cambios sobre la definición del tipo de intervención, se dieron en los grupos de mujeres y en los grupos etarios de hombres menores a 20 años y de 30 a 49 años. Hay que destacar que en este último grupo se presentaron 2 fallecimientos.

Además, se encuentra una relación media inversa entre los criterios que se aplicaron en concordancia con lo que se presenta en la literatura y aquellos que se aplicaron de manera contrario a lo señalado por la literatura (-0.579, p=0.001). También se puede afirmar con significancia estadística que el nivel de mortalidad es diferente entre los diferentes grupos demográficos (p= 0.04975).

**Tabla 5.** Reconocimiento de las diferencias en la aplicación de la sugerencia de intervención por grupo etario.

Grupo Etario (n=28)	La decisión quirúrgica aplica la sugerencia de criterios CCD. (17)		La decisión quirúrgica es contraria a la sugerida por criterios. (11)		Mortalidad (4)
	CCD (3)	CD (10)	CCD (4)	CD (5)	
<i>Masculino (22)</i>					
Menos de 20 años	-	1	2	-	-
20-29 años		5	2		-
30-49 años		4	-	5	2
50-69 años	3	-		-	2
Continuación tabla 5					
<i>Femenino (6)</i>	CCD (-)	CD (4)	CCD (2)	CD (-)	



30-49 años	-	4	1		-
50-69 años	-		1		-

Fuente: Elaboración propia.

Se observa que a 17 pacientes (60.71%) se les aplicó el tipo de intervención quirúrgica sugerida al considerar la presencia o ausencia de criterios para determinar aplicación de CCD o CD. En tanto que 11 pacientes (39.29%) recibieron el tipo de intervención contraria a lo que sugirieron los criterios, en la tabla de arriba esos casos aparecen señalados en rojo. Se observa que en el grupo etario de 30-49 años fue el grupo en el que se localizaron la mayoría (5) de las intervenciones contrarias al tipo de intervención sugerida. Sin embargo, hay que destacar que en el grupo etario de 50-69 años donde se aplicaron las intervenciones sugeridas, también presenta la misma tasa de mortalidad.

Por otro lado, hay que destacar que sólo 3 de los 10 pacientes con criterios para intervención CCD, fueron intervenidos de ese modo (33%) y que a 5 pacientes con criterios de CCD del grupo etario 30 a 49 años, se les practicó una cirugía definitiva.

Para continuar con el análisis estadístico, se observó la presencia de criterios para aplicar cirugía de control de daños y los resultados que se obtuvieron se muestran en la tabla 6.

**Tabla 6.** Características de los participantes en el estudio

Grupo Etario (n=28)	Presencia de Criterios para aplicar CCD		% de la muestra
	Presentes (n, %)	Ausentes (n, %)	
<i>Masculino (22)</i>	<b>Presentes</b> (10, 45%)	<b>Ausentes</b> (12, 55%)	<b>78.56%</b>
Menos de 20 años	-	3 (25%)	10.71%
20-29 años	2(20%)	5 (42%)	25.00%
30-49 años	6 (60%)	3 (25%)	32.14%
50-69 años	2 (20%)	1 (8%)	10.71%
<i>Femenino (6)</i>	<b>Presentes</b> (0, 0%)	<b>Ausentes</b> (6, 100%)	<b>21.44%</b>
30-49 años	-	5 (83%)	17.86%
50-69 años	-	1 (14%)	3.58%

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla anterior, se aprecia además que ni los pacientes de género masculino menores a 20 años ni todas las pacientes de género femenino presentaron ningún criterio que indicara la práctica de una cirugía de control de daños. Este hallazgo no es estadísticamente significativo al considerar la edad ( $p=0.4386$ ). Pero se comprueba una relación inversa media baja ( $-0.389$ ) entre la presencia de criterios de CCD y el género ( $p=0.0406$ ).

Lo anterior se refiere a que a los pacientes del género masculino se les relaciona significativamente de manera positiva con la presencia de criterios para aplicar CCD y a las mujeres se les relaciona con la presencia de criterios para aplicar CD. Este resultado nos ayuda para alcanzar el objetivo específico 1 planteado, ya que se puede considerar que si el paciente es hombre tiene más probabilidades de que se apliquen los criterios CCD al tomar la decisión de implementar la cirugía.

Por otra parte, de la revisión de la literatura realizada fueron seleccionados 10 criterios para definir si un paciente era candidato o no a que se le practicara una cirugía de control de daños, los cuales aparecen en la siguiente tabla, que incluye en qué grupos etarios se presentan y la frecuencia con la que ocurren.

**Tabla 7.** Frecuencia de los criterios de aplicación de CCD en pacientes masculinos mayores de 20 años.

No.	Criterios para aplicar CCD	Género: Masculino			Frecuencia Total	Fuerza y sentido de la relación con Mortalidad	p
		20-29 años	30-49 años	50-69 años			
1	Hipotermia	-	1	2	3	0.8485	0.000
2	Acidosis	1	2	2	5	0.8755	0.000
3	Coagulopatía	-	-	-	-	-	-
4	Hipotensión	-	1	2	3	0.8485	0.000
5	Infusión	-	-	-	-	-	-
6	Trauma	1	3	2	6	0.533	0.003
7	Bicarbonato	2	6	2	10	0.5477	0.002
8	Hemoderivados	-	-	-	-	-	-
9	Sangrado	-	1	2	3	0.8485	0.000
10	Arritmias	-	-	2	2	0.6793	0.000
	Totales	4	14	14	32		

Fuente: Elaboración propia.

La tabla 7 ayuda a determinar cuáles fueron los criterios que se implementaron para tomar la decisión quirúrgica realizada. Y al analizar la información, se observa que en ningún paciente se presentaron coagulopatías, transfusión de hemoderivados, o infusión transoperatoria total de volumen.

La tabla anterior, fue útil para realizar la exploración de la relación de las variables, y aunado a los resultados que arrojó la prueba U de Mann-Whitney, los únicos dos criterios que mostraron un valor estadísticamente significativo para la toma de decisión quirúrgica realizada fueron: Trauma ( $p=0.048$ ) y Arritmia ( $p=0.041$ ). Sin embargo, la fuerza de la relación para implementar CCD con la presencia de un criterio de Trauma es baja (0.3860,  $p=0.0424$ ), mientras que para la Arritmia la fuerza de relación es media baja (0.4029,  $p=0.03348$ ).

Cabe señalar que entre los 10 pacientes en los que se presentaron los criterios para implementar CCD, se encontraron pacientes que acumularon la presencia de entre 1 y 7 criterios para CCD. Se destaca que 2 pacientes de más de 50 años que presentaron la mayor cantidad de criterios para CCD, cada uno sumó 7 criterios y otro paciente de 37 años presentó 6 criterios. Todos ellos fallecieron.

Por otra parte, existe evidencia que revela una relación positiva de fuerza media alta (0.6791) entre las variables presencia de criterios CCD y mortalidad. Al aplicar la prueba de U de Mann-Whitney se obtiene una  $p=0.000$ . Por lo tanto, se establece que una mayor frecuencia de criterios de CCD presentes en los pacientes hace diferencia en el índice de mortalidad.

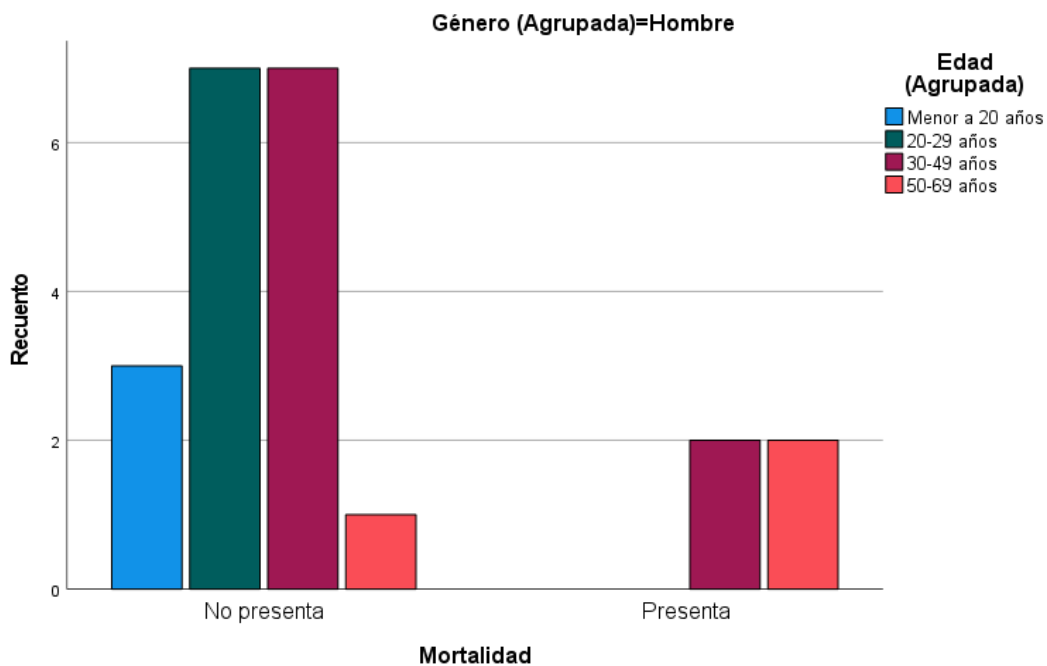
Por otra parte, la relación que existe entre los criterios de CCD y la mortalidad va de muy fuerte a media alta, es decir la presencia de los criterios está vinculada de forma estadísticamente significativa a la mortalidad de un paciente. Siendo la acidosis la relación con mayor fuerza (0.8755), seguida de la hipotermia, hipotensión y el sangrado (0.8485) y el trauma es con el criterio que presenta una relación media alta (0.533).

Al hacer la prueba de U Mann-Whitney sobre todos los criterios, se obtiene una significancia de 0.000, lo que implica que se rechaza que el nivel de mortalidad no esté

relacionado con la presencia de los mismos. En los criterios que no se cumple esta condición son: la coagulopatía, la infusión transoperatoria total de volumen y la transfusión de hemoderivados.

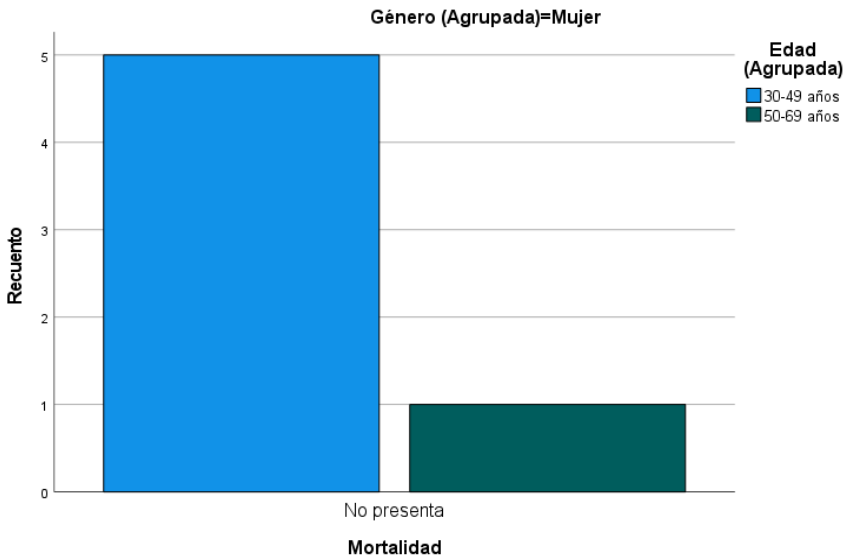
Para ayudar a cumplir el segundo objetivo específico, se reporta la tasa de mortalidad global de la muestra en 14.28%, dado que fallecieron 4 pacientes masculinos. Las siguientes gráficas muestran más información detallada al respecto.

**Gráfica 5.** Frecuencia de la mortalidad por género: hombre y grupo etario.



Fuente: Elaboración propia. **Mortalidad:** identifica si se presentó un fallecimiento de un paciente, **Género:** Separa el número de pacientes hombres y mujeres que se sometieron a una cirugía. **Edad (Agrupada):** Grupo etario al que pertenece un paciente.

**Gráfica 6.** Frecuencia de la mortalidad por género: mujer y grupo etario.



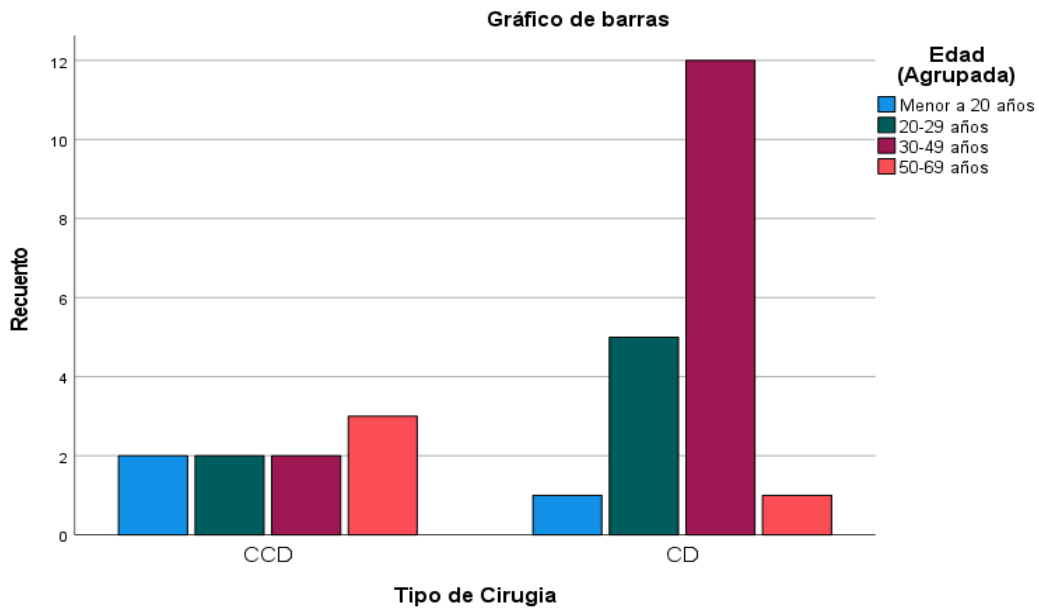
Fuente: Elaboración propia. **Mortalidad:** identifica si se presentó un fallecimiento de un paciente, **Género:** Separa el número de pacientes hombres y mujeres que se sometieron a una cirugía. **Edad (Agrupada):** Grupo etario al que pertenece un paciente.

La fuerza de la relación que existe entre las variables edad, el género del paciente y la mortalidad es media baja (0.410), pero estadísticamente significativa ( $p=0.037$ ). Hay que destacar que ninguna de las mujeres intervenidas en el periodo de estudio falleció. En contraste, el 18.18% de hombres fallecieron luego de la intervención.

Finalmente, de acuerdo con el Coeficiente de Spearman, la mortalidad está fuertemente relacionada con el número de criterios CCD presentes (0.6791,  $p=0.000$ ). La prueba U Mann-Whitney ha permitido determinar como 7 de los 10 criterios planteados están fuertemente relacionados con la mortalidad y que si hay una diferencia en la mortalidad cuando se presentan las complicaciones postquirúrgicas (0.037).

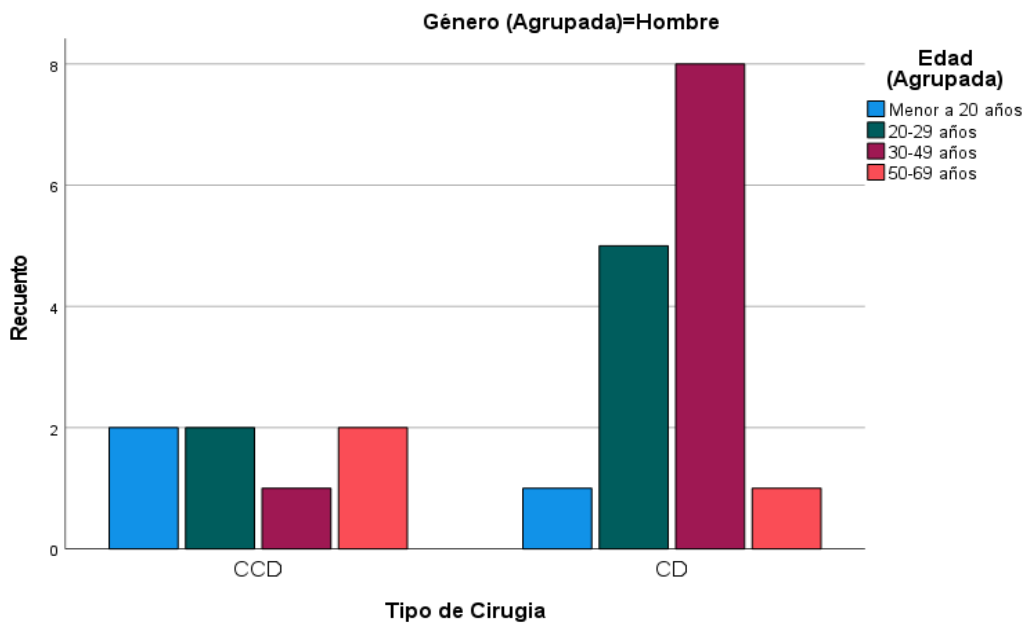
Para cumplir con el tercer y cuarto objetivos específicos que consisten en determinar la edad y el género de los pacientes con trauma penetrante de abdomen por proyectil de arma de fuego que fueron o no sometidos a cirugía de control de daños, se elaboraron las siguientes gráficas.

**Gráfica 7.** Frecuencia del tipo de cirugía por género y grupo etario.



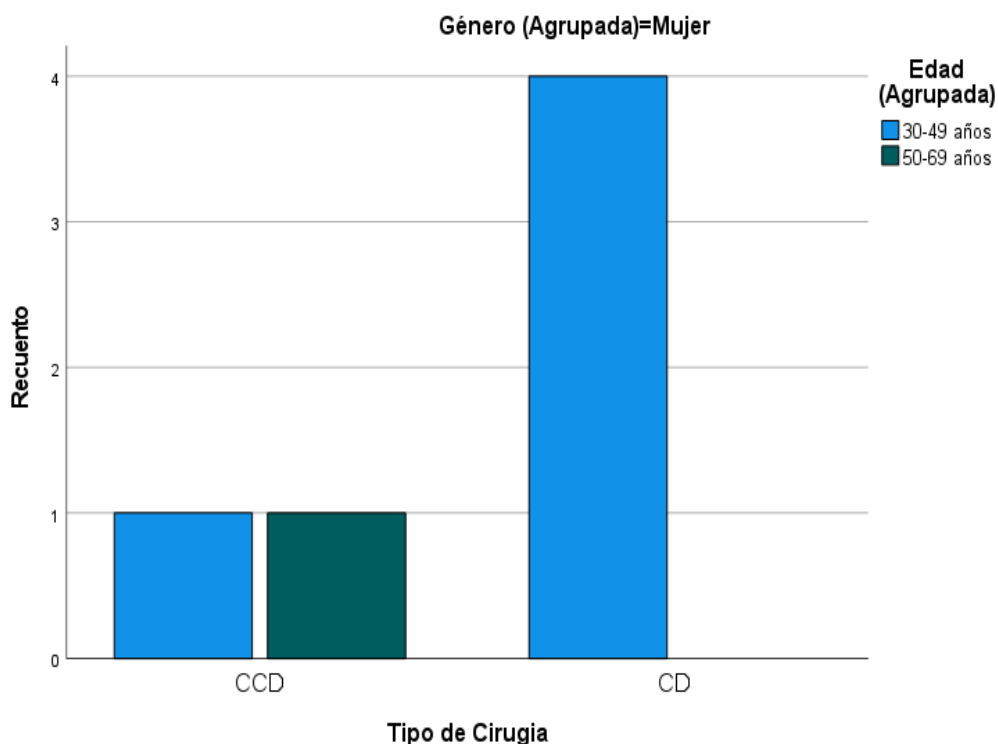
La gráfica 7 muestra que el tipo de cirugía con mayor frecuencia fue la cirugía definitiva, y que practicaron mayormente en los pacientes del grupo etario de entre 30 y 49 años.

**Gráfica 8.** Frecuencia del tipo de cirugía por género: hombre y grupo etario.



Fuente: Elaboración propia. **Tipo de cirugía:** identifica el tipo de intervención quirúrgica, **Género:** Separa el número de pacientes que se sometieron a una cirugía. **Edad (Agrupada):** Grupo etario al que pertenece un paciente.

**Gráfica 9.** Frecuencia del tipo de cirugía por género: mujer y grupo etario.



Fuente: Elaboración propia. **Tipo de cirugía:** identifica el tipo de intervención quirúrgica, **Género:** Separa el número de pacientes mujeres que se sometieron a una cirugía. **Edad (Agrupada):** Grupo etario al que pertenece un paciente.

Como puede verse en la gráfica 9, no se intervinieron quirúrgicamente a mujeres menores de 30 años de edad, por ello las mujeres alcanzan un promedio de 39 años. Mientras que la edad promedio para los hombres fue de 33.32 años y el promedio de edad global de la muestra es de 34.54 años.

En otro sentido, según la literatura revisada los pacientes que hayan presentado 1 o más criterios, que totalizaron 10, debieron haber sido intervenidos con una cirugía de control de daños. Mientras que los 18 pacientes restantes, debieron ser intervenidos a través de una cirugía definitiva.

Sin embargo, al observar el tipo de cirugía que se realizó a cada paciente, se encontraron algunas diferencias, la primera de ellas se anotó previamente: 1) Se practicaron únicamente 9 cirugías de control de daños (32%), una cirugía menos de las indicadas por criterios. De ellas, 7 se les practicaron a pacientes masculinos y 2 a

pacientes femeninos. 2) Se practicaron 19 cirugías definitivas (68%), una más de las recomendadas al aplicar los criterios. Es decir, hay evidencia de que los criterios que se observaron en la toma de decisión quirúrgica realizada, en algunos casos coincidió con el manejo quirúrgico recomendado en la literatura y en algunos otros casos no fue así.

Lo anterior muestra que, en el periodo estudiado, en el Hospital General de Atizapán hubo 2.125 veces más cirugías definitivas que cirugías de control de daños para personas con trauma abdominal secundario a herida por proyectil de arma de fuego.

Para completar el quinto objetivo específico es necesario analizar el número de complicaciones que se presentaron luego de la cirugía en cada uno de los grupos etarios. Así como la presencia o ausencia de un tipo de cirugía contraria al que resulta de aplicar los criterios de CCD.

**Tabla 8.** Complicaciones posquirúrgicas y registro de cirugías implementadas contrarias a criterios de CCD.

Grupo Etario (n=28)	Complicaciones posquirúrgicas (11 pacientes)		Cirugía contraria a criterios de CCD. (11 pacientes)		Mortalidad (4)
	Presenta (7)	No presenta (15)	Presenta (9)	No presenta (13)	
<i>Masculino (22)</i>					
Menos de 20 años	1	2	2	1	-
20-29 años	3	4	2	5	-
30-49 años	3	6	5	4	2
50-69 años	-	3	-	3	2
<i>Femenino (6)</i>	Presenta (4)	No presenta (15)	Presenta (2)	No presenta (4)	
30-49 años	3	2	1	4	-
50-69 años	1	-	1		-

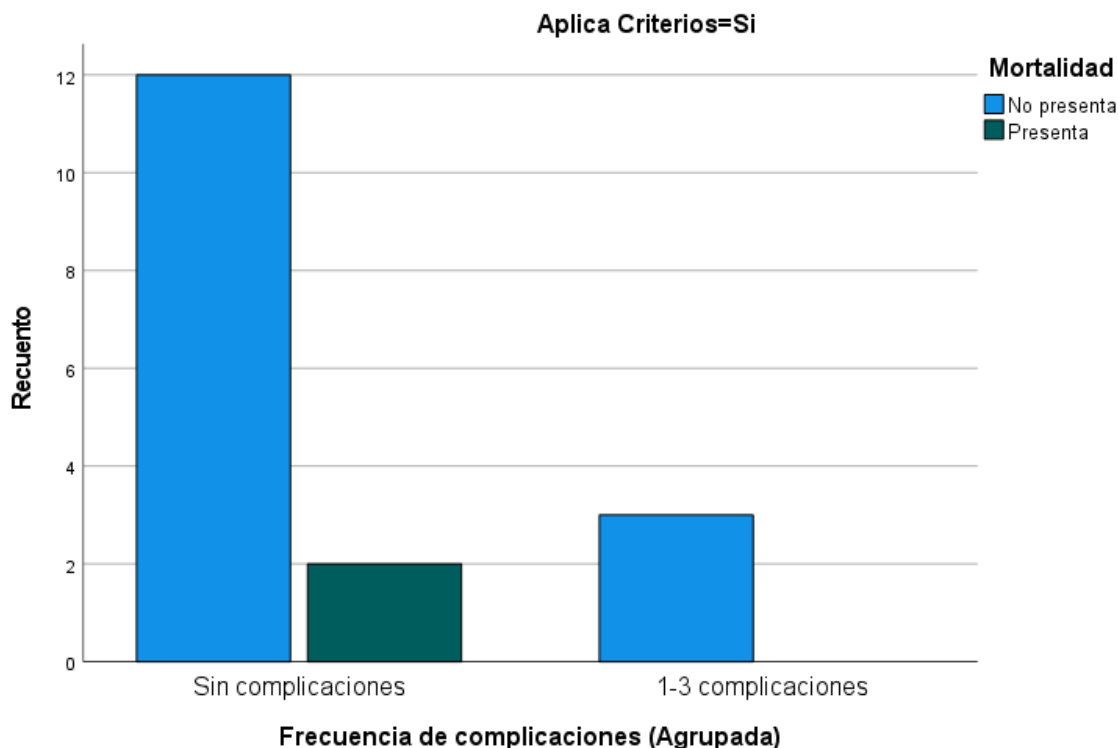
Fuente: Elaboración propia.

En la tabla anterior se observa que el 39% de los pacientes tuvieron complicaciones posquirúrgicas y que ese mismo porcentaje fue intervenido con una cirugía contraria a



la que la presencia de criterios de CCD recomendaban. Al corroborar la significancia estadística de la relación de estas variables con el coeficiente de Spearman, se encuentra una relación positiva media entre la presencia de complicaciones posquirúrgicas y la decisión de realizar una intervención contraria a la recomendada por la presencia o ausencia de criterios (0.5508,  $p= 0.002$ ). Es decir, existe evidencia estadísticamente significativa de que cuando se decide aplicar una cirugía diferente a la indicada por los criterios CCD, aumenta la probabilidad de que se presenten complicaciones posquirúrgicas. Sin embargo, cambiar el tipo de cirugía al momento de implementarla, no está relacionado significativamente con la mortalidad de los pacientes (0.0895,  $p=0.650$ ).

**Gráfica 10.** Frecuencia de complicaciones posquirúrgicas y la mortalidad que se presentan cuando si se aplican los criterios CCD.

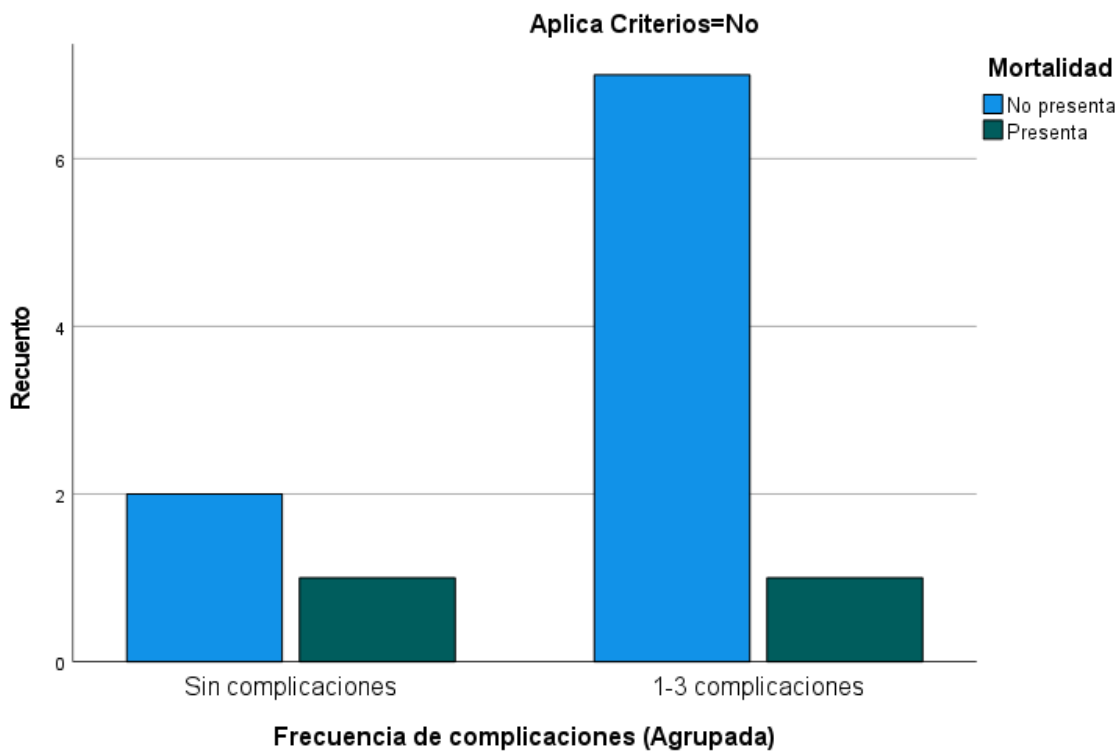


Fuente: Elaboración propia. **Complicaciones quirúrgicas:** identifica el número de complicaciones que cada caso estudiado ha tenido luego de intervención quirúrgica, **Mortalidad:** Indica la incidencia de un fallecimiento. **Aplica Criterios:** Identifica que los criterios CCD se han aplicado correctamente decantándose por implementar el tipo de intervención quirúrgica recomendado por su presencia.

En la gráfica 10 se puede observar que al aplicar los criterios de CCD y se ha implementado el tipo de cirugía recomendado, se han presentado 12 casos sin complicaciones y 3 con algunas complicaciones. Se observa además se registraron 2 muertes en pacientes para quienes no reportaron complicaciones posquirúrgicas.

Al relacionar las 3 variables de la gráfica, se obtiene que el 58.3% de los pacientes, no presentan complicaciones posquirúrgicas ni mortalidad cuando aplican correctamente los criterios CCD.

**Gráfica 11.** Frecuencia de complicaciones posquirúrgicas y la mortalidad que se presentan cuando no se aplican los criterios CCD.



Fuente: Elaboración propia. **Complicaciones quirúrgicas:** identifica el número de complicaciones que cada caso estudiado ha tenido luego de intervención quirúrgica, **Mortalidad:** Indica la incidencia de un fallecimiento. **Aplica Criterios:** Identifica que los criterios CCD se han aplicado correctamente decantándose por implementar el tipo de intervención quirúrgica recomendado por su presencia.

Ahora bien, al realizar la prueba no paramétrica de U de Mann-Whitney para probar que no existe una diferencia significativa en el nivel de complicaciones posquirúrgicas al aplicar los criterios de CCD, se obtuvo un valor para la significancia de 0.0045, que al ser menor que 0.05, implica la existencia de una diferencia significativa en el nivel de complicaciones al aplicar los criterios de CCD.

A continuación, se presenta la tabla 9 que muestra la frecuencia con la que se presentaron las complicaciones postquirúrgicas por grupo demográfico estudiado.

**Tabla 9.** Frecuencias de complicaciones posquirúrgicas por grupo demográfico.

No.	Complicaciones postquirúrgica	Masculino Años				Femenino Años		Frecuencia de cada complicación
		< 20	20-29	30-49	50-69	30-49	50-69	
1	Fístula entero atmosférica.	-	-	1	2	-	-	3
2	Fistula entero cutánea.	-	-	2	2	-	1	5
3	Hernia Ventral	-	-	-	-	-	-	-
4	Fuga o dehiscencia anastomótica	-	-	1	2	-	-	3
5	Infusión transoperatoria total de volumen	1	1	-	-	3	-	5
	Totales	1	1	4	6	3	1	16

Fuente: Elaboración propia.

Es importante aclarar que de los 11 pacientes que presentaron un total de 16 complicaciones posteriores a la intervención quirúrgica, únicamente 3 pacientes presentaron más de dos complicaciones. Y, de los 13 casos de complicaciones restantes, sólo se registró una complicación en cada caso.

La infección de sitio quirúrgico fue la complicación más frecuente en la muestra (6 casos), seguida de Fuga o dehiscencia anastomótica (4 casos). Destaca que 4 mujeres reportaron cada una la presencia de una 1 complicación. En el caso de los 10 hombres con al menos una complicación registrada, la edad promedio es de 37.6 años. Mientras que en las mujeres la edad promedio es de 42.3 años.

Aunque hay indicios para sospechar que existe una relación entre los factores demográficos de los pacientes y la presencia de complicaciones postquirúrgicas, al analizar los datos esta relación no es estadísticamente significativa (variable género  $p=0.1305$ , variable edad  $p= 0.535$ ).

Sin embargo, al aplicar la prueba no paramétrica de U de Mann-Whitney para comprobar que el nivel de complicaciones posquirúrgicas no es igual entre los hombres y las mujeres, se obtiene una significancia de 0.1367. Este valor al ser mayor de 0.05 implica aceptar que el nivel de complicaciones posquirúrgicas es diferente entre hombres y mujeres.

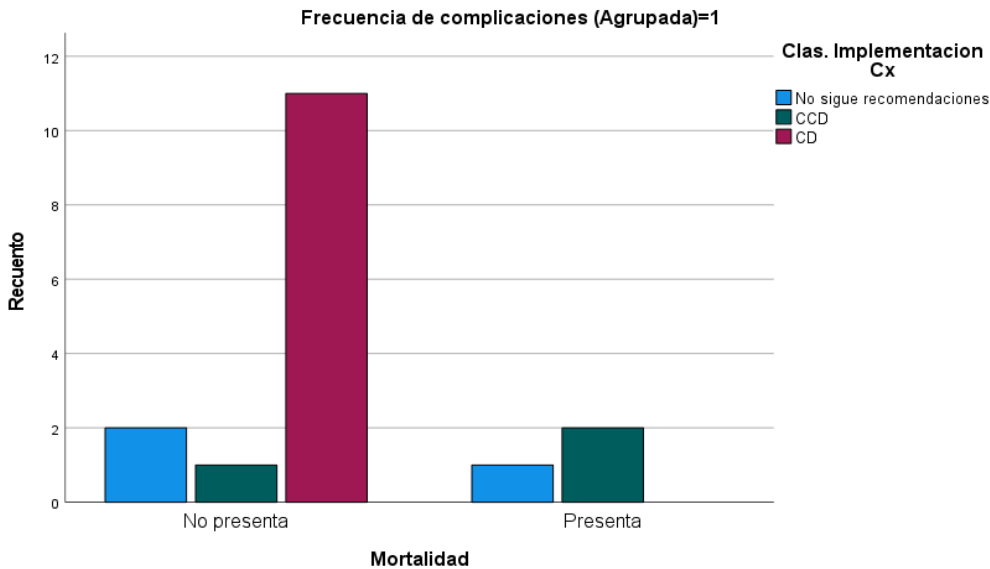
En tanto que para verificar el hallazgo sobre que el nivel de complicaciones postquirúrgicas no es igual para los diferentes grupos etarios, se obtiene una significancia de 0.5248 lo que no lo hace estadísticamente significativo.

Las gráficas 12 y 13, muestran los datos que constituyen una evidencia estadísticamente significativa ( $p= 0.039$ ) que permite que se rechace la hipótesis nula sobre que la implementación de los criterios para realizar cirugía de control de daños en pacientes sometidos a laparotomía exploradora por trauma abdominal secundario a proyectil de arma de fuego no mejoró la morbimortalidad así como la presencia de complicaciones en el Hospital General de Atizapán durante el periodo enero 2018 a enero 2020.

Es decir, con una confianza del 95% se sostiene que la implementación de criterios para realizar cirugía de control de daños mejoró la morbimortalidad así como la presencia de complicaciones en el Hospital General de Atizapán durante el periodo enero 2018 a enero 2020.

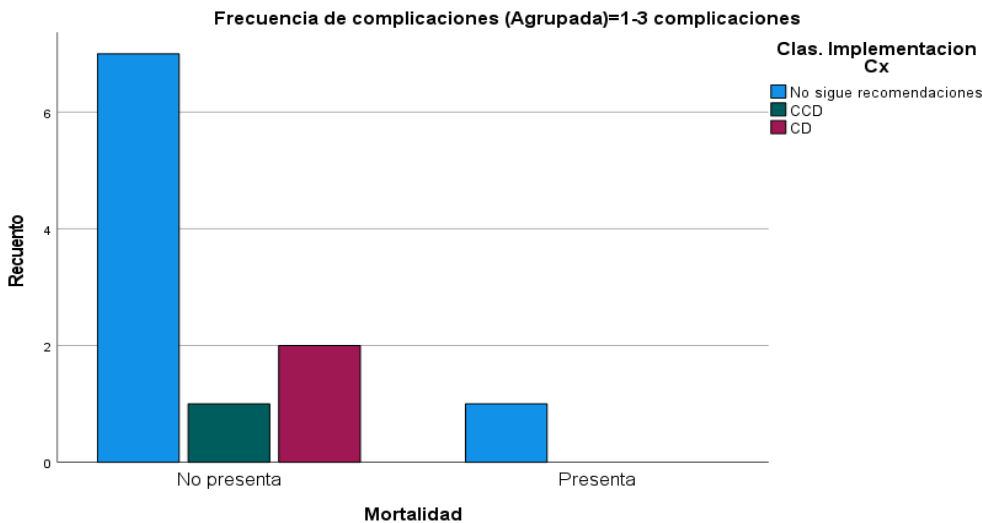
En la gráfica 12 se observa que entre quienes no presentaban complicaciones, a uno de los 3 pacientes que fallecieron, no se aplicaron los criterios de CCD y en los otros 2 se practicó CCD. En la tabla 13 se muestra que al paciente que falleció entre quienes presentaban complicaciones posquirúrgicas, no se implementó la cirugía que los criterios CCD sugerían. Esta es la base para rechazar la  $H_0$  y optar por  $H_1$ .

**Gráfica 12.** Frecuencias de complicaciones posquirúrgicas por grupo demográfico.



Fuente: Elaboración propia. **Complicaciones:** identifica el número agrupado de complicaciones que se han tenido luego de intervención quirúrgica, **Mortalidad:** Indica la incidencia de un fallecimiento. **Aplica Criterios:** Identifica que los criterios CCD se han aplicado correctamente decantándose por implementar el tipo de intervención quirúrgica recomendado por su presencia.

**Gráfica 13.** Frecuencias de complicaciones posquirúrgicas por grupo demográfico.



Fuente: Elaboración propia. **Complicaciones:** identifica el número agrupado de complicaciones que se han tenido luego de intervención quirúrgica, **Mortalidad:** Indica la incidencia de un fallecimiento. **Aplica Criterios:** Identifica que los criterios CCD se han aplicado correctamente decantándose por implementar el tipo de intervención quirúrgica recomendado por su presencia.

## DISCUSIÓN

Como se esperaba, en éste estudio retrospectivo se comprueba que se toman en cuenta los criterios prequirúrgicos y transquirúrgicos para la decisión de realizar cirugía de control de daños el cual, de igual manera, comprueba la mejoría respecto a la morbimortalidad de los pacientes. Cabe resaltar que no es posible tomar todos los criterios referidos en la diferente literatura por motivos de falta de información en el expediente clínico, así como falta de reactivos de laboratorio en la unidad hospitalaria (Índice de consumo de oxígeno, lactato arterial entre otros.) lo cual abre otras recomendaciones de estudio a futuro en donde se cuenten con esos indicadores.

Como menciona Benz et al. en el 2017 hay más de 123 indicadores para implementar cirugía de control de daños, sin embargo, muchos de ellos no se utilizan y los tomados en el presente trabajo son los de mayor importancia a nivel internacional y los cuales contienen los indicadores importantes incluidos en la clásica triada mortal (acidosis, hipotermia y coagulopatía). Por lo cual los criterios tomados éste estudio son suficientes para rechazar la hipótesis nula. (16)

Se observó de igual manera que a mayor presentación de indicadores para implementar cirugía de control de daños presenta un aumento en la mortalidad de los pacientes, siendo los indicadores de la triada mortal los que presentan mayor relación lo cual concuerda con lo mencionado por B. Malgras et. al. en el 2017 (14)

Respecto a la edad y sexo, la edad media 34 años y el genero predominante es el sexo masculino de los pacientes sometidos a cirugía de control de daños lo cual afirma lo mencionado por Díaz de León Ponce M et al. en el 2016. (1)

La Cirugía de control de daños se implementó en la mayoría de casos cuando se presentaron indicadores (60.7%) sin embargo, en algunos casos se realizó cuando no se presentaron indicadores. Lo cual coincide con múltiples artículos internacionales en los cuales refieren la falta o uso indiscriminado de los criterios, se evidencia que hay aumento en la presencia de complicaciones postquirúrgicas por éste motivo, que lo cual coincide con lo mencionado por John A. Harvin et. al. en el 2016 el cual menciona

que el uso indiscriminado de cirugía de control de daños aumenta el 18% de mortalidad en los pacientes, así como incremento del 7% de fuga de anastomosis intestinal y 19% de incremento en infección de sitio quirúrgico. Se identifica en éste estudio que la complicación más común es infección de sitio quirúrgico lo cual de igual manera coincide con los resultados de dicho autor. (21)

## CONCLUSIONES

Existe evidencia que muestra que la implementación de criterios para realizar cirugía de control de daños a pacientes sometidos a laparotomía exploradora por trauma abdominal secundario a proyectil de arma de fuego mejoró la morbimortalidad ( $p=0.000$ ) y la presencia de complicaciones ( $p=0.000$ ) en el Hospital General de Atizapán. Por ello, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa.

Los datos analizados muestran que hay discrepancia en la aplicación de lineamientos o protocolos de atención para los criterios de CCD.

En cuanto a los criterios para CCD que presentaron un valor estadísticamente significativo para la toma de decisión quirúrgica se encontró la presencia de trauma multisistémico ( $p=0.048$ ) y la presencia de arritmias ( $p=0.041$ ). En este sentido se encontró evidencia que mostró que una mayor incidencia de criterios CCD en los pacientes hace una diferencia en el índice de mortalidad ( $p=0.000$ ). En la muestra estudiada, se hizo evidente la fuerza de dos de los criterios de la tríada letal (Camacho y Mascareño, 2013), pues tanto la acidosis como la hipotermia se relacionaron con gran fuerza a la variable de mortalidad ( $p=0.000$ ).

La mortalidad global en la muestra estudiada alcanza un valor de 14.28%. Sin embargo, el nivel de mortalidad fue diferente entre los diferentes grupos demográficos al que pertenecían los pacientes (0.04974).

En cuanto a las complicaciones posquirúrgicas se observó que el 39% de los pacientes intervenidos las desarrollan, la evidencia señala que cuando se ha decidido aplicar una cirugía diferente a la indicada al aplicar los criterios de CCD, aumenta la probabilidad de que se desarrollen complicaciones posquirúrgicas (0.5508,  $p=0.002$ ). Finalmente, existe evidencia para concluir que la presencia de complicaciones quirúrgicas no está relacionada significativamente con la mortalidad de los pacientes y que su nivel es diferente entre hombres y mujeres. También se concluye que hay diferencias en el nivel de complicaciones posquirúrgicas como resultado de aplicar los criterios de CCD



## RECOMENDACIONES

Existe evidencia estadísticamente significativa que muestra que se realizaron CCD sin que los pacientes presentaran las condiciones para su implementación ( $p=0.011$ ); aunque esa situación es ampliamente reconocida en la literatura revisada, se recomienda una futura línea de investigación en la que se estudien los resultados de implementar las cirugías de acuerdo con lo que indica la presencia o ausencia de criterios CCD. Así como, determinar en todos los criterios establecidos para la implementación de CCD, si hay criterios con mayor significancia o importancia para la implementación de CCD, ya que en con base a los resultados obtenidos se observa una relación diferente entre cada uno de estos, reflejado en la morbilidad del paciente.

Considerando los resultados obtenidos sobre la presencia de complicaciones posquirúrgicas, se recomienda abrir una futura línea de investigación sobre el factor de infección de sitio quirúrgico, que es la complicación que se presenta con mayor frecuencia.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Díaz de León Ponce M. Basilio Olivares A. TRAUMA un problema de salud en México. México: Intersistemas editores. 1ª edición. 2016
2. Davis JH, Pruitt JF. History of trauma. New York, E.U.A: The McGraw-Hill Companies, 2013.
3. Roberts J. D. Ball C. G. History of innovation of damage control for management of trauma patients: 1902-2016. *Annals of surgery*. 2016; Vol. XX: Núm. X.
4. Rodríguez-Paz CA, Vázquez-Ortega R. El inicio de la laparotomía en el trauma abdominal en México. *Cir Gral. Méx.* 2001; 23(4):278-882.
5. Indicadores para Institución de Cirugía de Control de Daños en Adultos con Trauma Abdominal por Proyectoil de Arma de Fuego en el Tercer Nivel de Atención, México: Secretaría de Salud, 2018.
6. ATLS Subcommittee. American College of Surgeons Committee on Trauma, International ATLS working group. EUA, Chicago IL:Trauma Acute Care Surg. 10th edition. 2018.
7. Hayda R, Harris RM, Bass CD. Blast injury research: modeling injury effects of landmines, bullets and bombs. *Clin Orthop Relat Res*. 2004; 422:97-108.
8. Roberts D.J. Ball C.G. Feliciano D.V. History of the Innovation of Damage Control for Management of Trauma Patients: 1902-2016. *Ann Surg*. 2016 May;265(5):1034-1044.
9. Camacho J. Mascareño S. Cirugía de control de daños: una revisión. *Gaceta medica de México*. 2013; 149: 61-72.
10. Voiglio E.J. Dubuisson V. Massalou D. Abbreviated laparotomy or damage control laparotomy: Why, when and how to do it?, *Journal of Visceral Surgery* 2016; 153, 13—24.
11. Watts DD, Traks A, Soeken K, Perdue P, Dols S, Kaufmann C. Hypothermic coagulopathy in trauma: effect of varying levels of hypothermia on enzyme speed, platelet function, and fibrinolytic activity.. *J Trauma*.2016;44:846-54.
12. Brohi K, Singh J, Heron M, Coats T. Acute traumatic coagulopathy. *J Trauma*. 2003;54:1127-30.
13. Sutton E, Bochicchio GV, Bochicchio K, et al. Long-term impact of damage control, surgery: a preliminary prospective study. *J Trauma*. 2006;61:831-6.
14. Malgras B. Prunet B. Damage control: concept and implementation. Elsevier; *Journal of visceral surgery France*, 2017; 154
15. Roberts D.J. Stelfox H.T. Accuracy of published indications for predicting use of damage control during laparotomy for trauma. Elsevier; *Journal of surgical research*. EUA. 2020; 248
16. Benz D. Zsolt J. Damage control surgery: current and future direction. Wolters Kluwer Health. Australia. 2017; vol. 23.

17. Olona C, Caro A. Comparative study of open abdomen treatment: ABThera™ vs. abdominal dressing™. *Hernia*. 2015;19(2):323–328.
18. Ball C. Damage control surgery. Wolter Kluger Health, *Curr Opin Crit Care*. 2015; Vol. 21; num 6.
19. Mitchell T. Lauer C. Short-Term Outcomes and Complications of Damage Control and Definitive Laparotomy in Deployed Combat Environments: 2002 to 2011. *Military Medicine*. EUA. 2016; vol 181
20. Chiara O. Cimbanassi S. International consensus conference on open abdomen in trauma. Wolter Kluger Health, *Trauma acute care surg*, 2015; vol 8; num 1.
21. Harvin J. Curtis J. Control the damage: morbidity and mortality after emergent trauma laparotomy. Elsevier, *The American Journal of Surgery*, E.U.A. 2016;





16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
Infusion	Trauma	Bicarbonato	Hemoderiva	Sangrado	Arritmias	No de criterios para control de daños: Independiente	Presencia de criterios	DamageControl	Definite	Criterios aplicados correctamente	Implem	TipoCx	FrecComplicaciones
0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	2	0
0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	2	1
0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	2	0
0	1	1	0	0	0	3	1	1	0	1	1	1	1
0	1	1	0	1	1	7	1	1	0	1	1	1	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	2	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	2	0
0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1
0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	2	2
0	1	1	0	1	1	7	1	1	0	1	1	1	0
0	0	1	0	0	0	2	1	0	1	0	0	2	3
0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	2	1
0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	2	0
0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1
0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1
0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	2	0
0	1	1	0	0	0	2	1	1	0	1	1	1	0
0	1	1	0	1	0	6	1	0	1	0	0	2	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	2	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	2	0
0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
0	1	1	0	0	0	2	1	0	1	0	0	2	3
0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	2	0
0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	2	0
0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1
0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	2	1
0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	2	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	2	0