



**GOBIERNO DE LA  
CIUDAD DE MÉXICO**



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO  
FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO**

**SECRETARIA DE SALUD DE LA CIUDAD DE MEXICO  
DIRECCION DE FORMACIÓN, ACTUALIZACIÓN MÉDICA E  
INVESTIGACIÓN**

**CURSO UNIVERSITARIO DE ESPECIALIZACION EN  
CIRUGIA GENERAL**

**DETERMINANTES PRONÓSTICOS EN EL TRATAMIENTO DE LAS LESIONES  
CARDIACAS ASOCIADAS A TRAUMA PENETRANTE DE TORAX EN EL HOSPITAL  
GENERAL BALBUENA**

**TRABAJO DE INVESTIGACION CLINICA**

**PRESENTADO POR  
ALAN KARECCI OCAMPO VARGAS**

**PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALISTA EN  
CIRUGIA GENERAL**

**DIRECTOR DE TESIS  
DR. MEJIA CONSUELOS GABRIEL  
DR. LUIS RAUL MEZA LOPEZ**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



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

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

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

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





**GOBIERNO DE LA  
CIUDAD DE MÉXICO**



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO  
FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO**

**SECRETARIA DE SALUD DE LA CIUDAD DE MEXICO  
DIRECCION DE FORMACIÓN, ACTUALIZACIÓN MÉDICA E  
INVESTIGACIÓN**

**CURSO UNIVERSITARIO DE ESPECIALIZACION EN  
CIRUGIA GENERAL**

**DETERMINANTES PRONÓSTICOS EN EL TRATAMIENTO DE LAS LESIONES  
CARDIACAS ASOCIADAS A TRAUMA PENETRANTE DE TORAX EN EL HOSPITAL  
GENERAL BALBUENA**

**TRABAJO DE INVESTIGACION CLINICA**

**PRESENTADO POR  
ALAN KARECCI OCAMPO VARGAS**

**PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALISTA EN  
CIRUGIA GENERAL**

**DIRECTOR DE TESIS  
DR. MEJIA CONSUELOS GABRIEL  
DR. LUIS RAUL MEZA LOPEZ**

**- 2022 -**

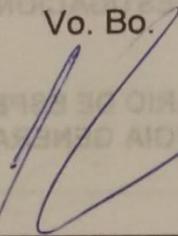
**Determinantes Pronósticos En El Tratamiento De Las Lesiones Cardiacas Asociadas A Trauma Penetrante De Tórax En El Hospital General Balbuena**

**Autor: Alan Karecci Ocampo Vargas**

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

SECRETARÍA DE SALUD DE LA CIUDAD DE MÉXICO  
DIRECCIÓN DE FORMACIÓN, ACTUALIZACIÓN MÉDICA E INVESTIGACIÓN

Vo. Bo.



**Dr. Francisco Javier Carballo Cruz**

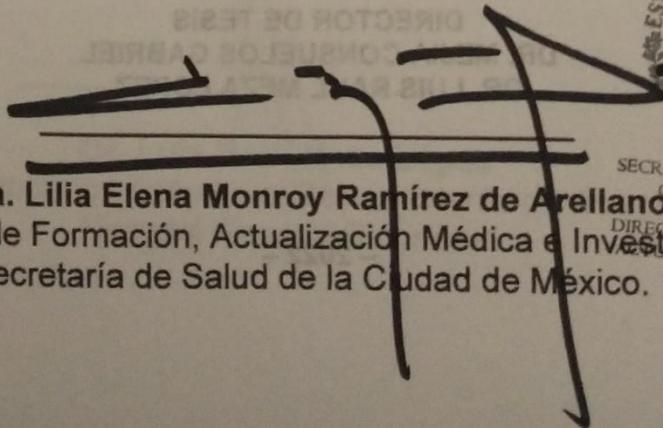
Profesor Titular del Curso de Especialización en Cirugía General  
Hospital General Dr. Rubén Leñero

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CLÍNICA

PRESENTADO POR  
ALAN KARECCI OCAMPO VARGAS

PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALISTA EN  
CIRUGÍA GENERAL

Vo. Bo.



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

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

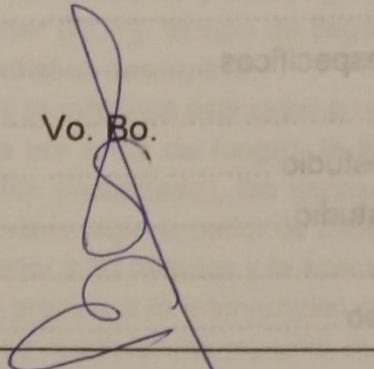


SECRETARÍA DE SALUD DE LA  
CIUDAD DE MÉXICO  
DIRECCIÓN DE FORMACIÓN,  
ACTUALIZACIÓN MÉDICA E  
INVESTIGACIÓN

Determinantes Pronósticos En El Tratamiento De Las Lesiones Cardiacas Asociadas A Trauma Penetrante De Tórax En El Hospital General Balbuena

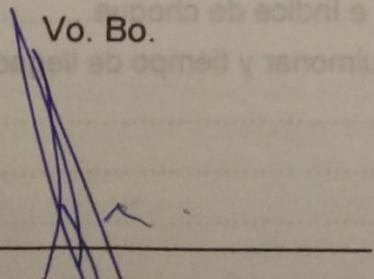
Autor: Alan Karecci Ocampo Vargas

Vo. Bo.



**Dr. Mejía Consuelos Gabriel**  
Jefe del Servicio de Cirugía General  
Hospital General Balbuena

Vo. Bo.



**Dr. Luis Raúl Meza López**  
Cirujano Cardiotorácico Adscrito al Departamento de Cirugía General  
Hospital General Balbuena

## Contenido

1. Título .....	8
2. Introducción .....	8
3. Marco teórico y antecedentes .....	9
4. Planteamiento del problema y pregunta de investigación .....	17
5. Justificación .....	18
6. Hipótesis.....	18
7. Objetivo general y específicos .....	18
8. Material y métodos .....	18
8.1 Área y tipo de estudio .....	19
8.2 Población en estudio .....	19
8.3 Muestra .....	19
8.4 Tipo de muestreo .....	19
8.5 Variables .....	20
9. Resultados .....	22
Edad y sexo.....	22
Etiología .....	23
Localización y grado de lesión.....	23
Tamaño de la lesión .....	24
Lesiones asociadas .....	25
Tipo de cirugía realizada .....	25
Tamponade cardiaco.....	26
Terapia inicial .....	26
Grado de hemorragia e índice de choque.....	26
Reanimación cardiopulmonar y tiempo de llegada a quirófano .....	28
10. Discusión.....	29
11. Conclusión. ....	31
12. Bibliografía. ....	31

## Resumen

**Objetivo.** conocer los determinantes pronósticos del tratamiento de las lesiones cardiacas asociadas a trauma penetrante de tórax en un hospital de segundo nivel.

**Métodos:** estudio retrospectivo, descriptivo-analítico. Evaluó lesiones cardiacas asociadas a trauma penetrante de tórax en 10 años. Se obtuvieron 31 casos con análisis de las siguientes variables: edad, sexo, etiología, localización, tamaño de la lesión, grado de lesión cardiaca, lesiones asociadas, cirugía realizada, tamponade, grado de hemorragia, índice de choque, reanimación cardiopulmonar (RCP), tiempo de llegada a quirófano y terapia intravenosa (IV) inicial. Se realizó estadística descriptiva.

**Resultados:** los principales elementos pronósticos asociados a mayor mortalidad fueron la etiología (cuando fueron ocasionadas por arma de fuego), la lesión ventricular derecha (además de ser la más frecuentemente encontrada), las lesiones mayores a 1.5 cm, la presencia de tamponade, el grado de hemorragia superior de 2000 ml y el índice de choque superior a 0.8, la hora de llegada superior a 60 minutos y la aplicación de RCP.

**Conclusión:** existe diversos factores previos a la intervención quirúrgica que se asocian con un desenlace fatal, sin embargo, se requiere una muestra más grande para aumentar el poder estadístico de este estudio.

## **I. Título**

Determinantes pronósticos en el tratamiento de las lesiones cardíacas asociadas a trauma penetrante de tórax en el Hospital General Balbuena.

## **II. Introducción**

Las lesiones cardíacas penetrantes representan un reto para el cirujano experto en trauma o en cirugía de tórax, sin embargo, no solo la atención por el experto define el resultado quirúrgico.

Un conjunto de factores dependientes del paciente se ven involucrados en este desenlace, los cuales incluyen (1):

- Estado general al momento de admisión
- Tamponade
- Mecanismo de lesión
- Número de cámaras cardíacas afectadas
- Escala de severidad de la lesión
- Lugar donde se realizó la toracotomía, es decir, quirófano o departamento de urgencias

El trauma cardíaco puede ser dividido de acuerdo a su mecanismo causal ya sea como trauma cerrado o penetrante cuyos resultados variarán desde arritmias con resolución espontánea hasta lesiones cardíacas extensas de las cuales, solo el 10% logran recibir atención médica a tiempo y de este pequeño porcentaje solo se reportan tasas de supervivencia del 20 - 75%. (2)

La mayor tasa de mortalidad asociada al trauma penetrante cardíaco (60-80%) ocurre en el sitio del traumatismo o antes de la llegada del paciente a los servicios de urgencia, aumentando la supervivencia considerablemente (27-85%) al llegar a estos.

La supervivencia ha aumentado en los últimos años gracias a los avances en los cuidados prehospitalarios, rapidez de traslado y avances perioperatorios (3). Actualmente los avances en el campo de la cirugía de trauma, el manejo del estado de choque y las técnicas de reanimación avanzada así como el transporte rápido en la fase prehospitalaria de los pacientes, brindan una mejor oportunidad de que estos lesionados sobrevivan (4). En la actualidad, continúa la evolución del diagnóstico y tratamiento de las lesiones de corazón y con ello se contribuye a disminuir la morbimortalidad en el paciente politraumatizado (5).

El objetivo de este trabajo es informar la experiencia obtenida con el tratamiento quirúrgico de las lesiones cardíacas secundarias a traumatismo penetrante de tórax y los elementos pronósticos asociados previos al tratamiento definitivo en un hospital de segundo nivel de atención.

### **III. Marco teórico y antecedentes**

#### **Antecedentes:**

El primer intento de reparar una lesión cardíaca en humanos fue realizado por Cappelen en 1896, quien reparó una laceración del ventrículo izquierdo, sin embargo, el paciente no sobrevivió. Rehn realizó la primera cardiografía de ventrículo derecho con éxito en 1896; mientras que Hill realiza la primera cardiografía de ventrículo izquierdo en Estados Unidos en 1902. En 1906, Spangaro describió la toracotomía anterolateral izquierda, siendo hoy día la incisión de elección para el acceso de emergencia de la cavidad torácica izquierda (6). Fue hasta 1906 que Beall establece la toracotomía de resucitación como una medida de control de la hemorragia y de masaje cardíaco en el servicio de urgencias con su eventual traslado a quirófano (7). Estos acontecimientos marcaron el inicio de la era quirúrgica moderna. Mientras tanto, en la Ciudad de México, en marzo de 1910 el Dr. Xavier Ibarra, en el Puesto Central de Socorros, realiza la primer intervención cardíaca secundaria a un trauma penetrante de tórax (8).

Las lesiones por trauma son padecimientos a las que todo médico parte de un servicio de urgencias se encuentran acostumbrados, no obstante, el manejo ve involucrado a todo el equipo de profesionales de salud desde el médico de filtro quien detecta y canaliza al paciente, el responsable de urgencias quien estabiliza y solicita la atención pertinente hasta el cirujano de las diversas especialidades quirúrgicas, cada uno de ellos representa un eslabón fundamental en esta cadena.

En nuestro entorno las estadísticas son inexactas, ya que el diagnóstico de una lesión cardíaca dependerá de que el paciente reciba la atención médica a tiempo, sin embargo, la mayoría muere antes de lograrlo; solo el 5% de los lesionados alcanzan tratamiento quirúrgico adecuado. Aun aquellos que logran recibir la atención médica no están exentos de un desenlace fatal, puesto que son un conjunto de factores anatómicos y fisiológicos que influirán en el tratamiento quirúrgico (9). Diversos estudios han explorado los factores asociados que determinan el pronóstico de las lesiones cardíacas sin embargo las limitaciones son consistentes entre ellos siendo las principales reportadas: I) centros no especializados en la atención de trauma II) centros con bajo volumen de pacientes (10).

De acuerdo a Tyburski y cols existen factores que afectan el pronóstico de los pacientes con lesión cardíaca reportando una serie de 302 pacientes, los factores asociados fueron: el estatus fisiológico al recibir la atención médica, el mecanismo de lesión, así como la presencia de tamponade mientras que la lesión a grandes vasos resultó determinante de la elevada mortalidad de las lesiones reportadas. Todas las toracotomías realizadas en el departamento de urgencias fueron fatales por igual (1).

Diversos estudios fueron centrados en factores únicos e independientes del trauma cardíaco (11)(12)(13)(14) con resultados similares definiendo el estatus hemodinámico como un valor pronóstico de gran importancia.

Panossian et al (11) presento un estudio con 2012 pacientes mostrando los signos vitales durante el traslado a la unidad hospitalaria de atención y los obtenidos al arribo el departamento de urgencias; los factores asociados a mayor mortalidad fueron: trauma cerrado de torax, bradicardia prehospitalaria e intrahospitalaria, además reportó la edad mayor a 60 años como factor de riesgo independiente. Sin embargo, Mina et. al.(10) realizo un estudio donde demostró que el tamponade cardíaco ejercía un efecto protector mejorando la supervivencia en su muestra poblacional; los factores con mayor impacto en la mortalidad fueron el tiempo de llegada mayor a 10 minutos y le hemotórax izquierdo masivo. El tamponade cardíaco juega un papel protector quizá al limitar la hemorragia sin embargo mantiene un componente mixto ya que evita un choque hipovolémico a consta de una choque obstructivo y cardiogénico (6).

Ante la ausencia de una escala pronóstica de mortalidad asociada al trauma cardíaco Arikan y cols estudió diversas herramientas de trauma en una serie de 77 pacientes con trauma cardíaco, tales como *Abbreviated Injury Scale (AIS)*, *Injury Severity Score (ISS)*, *New Injury Severity Score (NISS)*, *Revised Trauma Score (RTS)* y *Trauma and Injury Severity Score (TRISS)*; sin embargo la única que demostró una fuerte correlación con el pronóstico fue la escala TRISS (15). Un determinante común entre los estudios existentes es la necesidad de un diagnóstico rápido y el oportuno traslado a quirófano para realizar la reparación correspondiente (10).

También se ha estudiado el resultado obtenido cuando la atención se realiza en una unidad de segundo y tercer nivel en el cual no hubo diferencia estadística ni en los días de hospitalización ni en los días de terapia intensiva

(16). Se trata de un estudio realizado en Reino Unido lo cual refleja la calidad y disponibilidad de la atención, resultado de la inversión en sistemas de salud.

La Organización Mundial de la Salud ha considerado el trauma como una epidemia y México no ha quedado libre de este problema (17). Series de pacientes politraumatizados desfilan por las puertas de los hospitales de la Ciudad de México, sin embargo, la series casos reportados sobre lesiones cardiacas traumáticas no son extensas ni recientes. Entre la literatura nacional se reportó un estudio con una muestra poblacional de 33 pacientes con herida penetrante de tórax donde el mecanismo de lesión y estructura lesionada más frecuentemente fueron la herida por instrumento punzocortante y ventrículo derecho respectivamente, estableciendo que la reparación cardiaca tiene un buen pronóstico cuando recibe la atención oportuna, sin embargo siempre requerirá el apoyo multidisciplinario o incluso de una entidad de salud de tercer nivel para su vigilancia y seguimiento (18). Otro análisis retrospectivo nos muestra una serie de 23 pacientes analizando un conjunto de factores previos al tratamiento quirúrgico tales como: grado de lesión cardiaca, edad, uso de hemoderivados, tiempo transcurrido hasta el tratamiento definitivo y días de terapia intensiva; haciendo evidente la elevada tasa de mortalidad en esta población (13).

Los hospitales de la secretaría de salud de la Ciudad de México continúan representando el primer sitio de atención al paciente politraumatizado. Los servicios de salud de la Ciudad de México no pueden concebirse sin mencionar el Hospital General Balbuena, donde se han consolidado los protocolos de atención inmediata en las urgencias médico-quirúrgicas sentando las bases para el desarrollo del “Código Trauma”, logrando al día de hoy ser uno de los hospitales de trauma con más experiencia y reconocimiento del país (19).

**Marco teórico:**

Las lesiones por trauma representan un problema de salud pública donde un equipo multidisciplinario debe otorgar sus servicios a tiempo y bajo las condiciones adecuadas ya que esta epidemia es la principal causa de muerte en menores de 45 años; aun cuando se logra sobrevivir, la presencia de múltiples lesiones que requerirán rehabilitación es un peso anímico y monetario para el lesionado y sus allegados. Cabe resaltar que el trauma cardiaco es altamente letal, muere en el sitio del accidente o se salva tras recibir la atención médica sin escala de grises entre ambas; el principal sitio de lesión es el ventrículo derecho con aparente buen pronóstico mientras que la lesión vascular de grandes vasos ensombrece el pronóstico (20)

### Incidencia:

La mortalidad estimada para las lesiones cardiacas penetrantes se encuentra estimada en un 40% de los cuales se reporta una tasa de supervivencia de 19% a 73% (21); sin embargo los diagnósticos realizados mediante autopsia muestran cifras cercanas al 76% (20), esto refleja la cantidad de pacientes que no alcanzan la atención médica. La incidencia reportada de trauma cardiaco varía del 8% en algunas series de autopsias hasta el 76% en series clínicas (22). Ni la tasa real de incidencia ni de mortalidad se conocen con exactitud ya que los resultados de la atención se ven afectados por los protocolos existentes en cada institución mientras que el incremento de las tasas de violencia en nuestro país se ve reflejado por la facilidad de adquirir un arma de fuego, no es de extrañarse encontrar lesiones de mayor complejidad asociadas a heridas por estas armas.

### Mecanismo:

El trauma cardiaco puede ser creado mediante heridas penetrante o heridas contusas sin necesidad de atravesar la caja torácica (20) Sin embargo alguna fuentes exponen las lesiones iatrógenas y eléctricas también como mecanismo lesional (23).

El trauma cerrado de tórax es la presentación más común de las lesiones cardiacas del cual se derivan diversos términos. Contusión miocárdica es el termino asignado a la lesión de una región cardiaca sin evidencia de daño macroscópico pero con evidencia de daño celular (20). La etiología más frecuente de este trauma son los accidentes automovilísticos (24).

El trauma penetrante de tórax se encuentra asociado, principalmente, a hechos violentos derivados de agresión por arma de fuego u objetos punzocortantes. Se estima que ventrículo derecho e izquierdo son lesionados en porcentajes similares, sin embargo, la mayor superficie del ventrículo derecho se encuentra en contacto con la parrilla costal por lo que comúnmente representa el sitio de entrada de la lesión. Sus manifestaciones clínicas dependerán del grado de lesión así como de los factores hemodinámicos, mismo que determinan la urgencia de una intervención quirúrgica (20). Las causas más frecuente de defunción en este grupo son: choque hemorrágico (77.5%) y tamponade cardiaco (22.5%) (24).

### Clasificación:

La Asociación Americana para la Cirugía del Trauma ha realizado una escala de lesión que toma factores anatómicos y fisiológicos para determinar la severidad de la lesión (25).

Grado*	Descripción de la lesión
I	Lesión cardíaca cerrada con anomalías mínimas en el electrocardiograma. Lesión pericárdica sin afectación cardíaca, hernia o taponamiento cardíaco.
II	Lesión cardíaca cerrada con aparición de bloqueo cardíaco o cambios isquémicos sin falla cardíaca. Lesión miocárdica tangencial sin extensión hasta el endocardio ni taponamiento.
III	Lesión cardíaca cerrada con extrasistolia ventricular multifocal o sostenida. Lesión cardíaca con ruptura septal, insuficiencia valvular pulmonar o tricuspídea, disfunción del músculo papilar u oclusión arterial coronaria sin signos de falla cardíaca. Lesión cerrada con desgarramiento pericárdico y hernia cardíaca. Lesión cardíaca cerrada con falla cardíaca. Lesión abierta tangencial del miocardio sin afectación endocárdica, pero con taponamiento.
IV	Lesión cardíaca con rotura del septo, insuficiencia valvular pulmonar o tricuspídea, disfunción del músculo papilar u oclusión arterial con signos de falla cardíaca. Lesión cardíaca con insuficiencia valvular mitral o aórtica. Lesión cardíaca con afectación del ventrículo derecho o de una de las dos aurículas.
V	Lesión cardíaca con oclusión de una arteria coronaria proximal Lesión cardíaca con perforación ventricular izquierda. Lesión por estallido cardíaco con pérdida inferior al 50% del ventrículo derecho, aurícula derecha o aurícula izquierda.
VI	Lesión cerrada con avulsión cardíaca o herida penetrante con pérdida superior al 50% de una cavidad cardíaca. Avance de un grado ante la presencia de heridas penetrantes múltiples sobre una o varias cavidades.

Avanzar un grado cuando se trate de múltiples lesiones a una cavidad o afección de más de una cavidad

Manifestaciones clínicas:

La lesión cardíaca puede originar inestabilidad hemodinámica con compromiso vital para el paciente, por lo que resulta imprescindible un diagnóstico rápido y claro con el objeto de proceder a su resolución (26).

### Diagnóstico:

La exploración física para evaluar el estado hemodinámico es fundamental. Encontrar heridas en la llamada “área de Murdock” o área precordial deben alertar al evaluador y elevar la sospecha de una lesión cardíaca.

Descripciones más precisas definen la “Caja Cardíaca” como el área comprendida en el tórax anterior limitada superiormente por la clavículas, inferiormente por una línea perpendicular al eje longitudinal del proceso xifoideo y lateralmente por las líneas medias claviculares (21).

Clásicamente se ha descrito la presencia de la Triada de Beck consistente con distensión yugular, ruidos cardíacos velados e hipotensión, sin embargo, esta triada puede estar ausente hasta en el 25% de los pacientes (21).

Los medios diagnósticos que han de utilizarse vienen determinados por el estado hemodinámico del paciente como explicaremos adelante. Los estudios de utilidad en el abordaje diagnóstico son: radiografía de tórax, la ecografía abdominal dedicada al trauma (FAST), Tomografía computarizada (TAC). También se ha descrito la utilidad del ecocardiograma transtorácico (ETT) y transesofágico ETE.

Una vez completada la anamnesis y exploración física se determinan la estabilidad hemodinámica y si es factible iniciar estudios de imagen. Se realiza un abordaje con enfoque en trauma el cual típicamente incluye la realización de radiografías de tórax y el protocolo POCUS por sus siglas en inglés “plain films of the chest and Point-Of-Care Ultrasound”(2) que dirige la obtención de imágenes ultrasonográficas hacia el sitio afectado. Las guías de la EAST recomiendan tomar ECG y troponinas a todos los pacientes con sospecha de lesión cardíaca al momento de admisión (24).

El ETT y el ETE es efectivo siempre y cuando las condiciones del paciente permitan realizarlo ya que ante un paciente inestable no debe retrasarse su tratamiento por realizar estudios de extensión. El éxito del ETT en el diagnóstico de lesiones cardíacas penetrantes se reportó con 99% de sensibilidad y 97% de especificidad en pacientes hemodinámicamente estables (20) (24). Con los mismos valores diagnósticos, el ETE resulta de utilidad en pacientes estables en quienes se necesite definir la anatomía cardíaca o cuando se sospecha de una lesión valvular (20); otra de sus limitantes es que no puede ser realizado en politraumatizados con involucro de la región de cabeza y cuello (24).

En la literatura se menciona la medición de la presión venosa central (PVC) como procedimiento útil cuando se está investigando una posible lesión cardíaca. La PVC se encuentra elevada en caso de taponamiento cardíaco, sin embargo, si existe hipovolemia puede no estar elevada, aunque efectivamente haya taponamiento. Por el contrario, otras condiciones pueden elevar la PVC, por ejemplo, un neumotórax a tensión. (5)

#### Atención y Evaluación Preoperatoria:

La revisión primaria y secundaria son fuentes de información fundamentales en el análisis del paciente politraumatizado, de esta forma se puede clasificar y priorizar la atención del paciente, así como la necesidad de una intervención quirúrgica inmediata o la validez para realizar estudios de extensión.

Se enuncian los principios fundamentales de toda atención de urgencia: vía aérea permeable, ventilación y circulación por su acrónimo en inglés ABC (*airway, breathing and circulation*) protocolo establecido por el *Advanced Trauma Life Support* (ATLS) (27).

Una vez con vía aérea permeable y asegurada la ventilación deben establecerse dos accesos venosos permeables con obtención inmediata de muestras de sangre para su análisis, así como pruebas de compatibilidad para solicitar hemocomponentes. Datos clínicos como la presencia de la triada de Beck e inestabilidad hemodinámica en el contexto de una lesión precordial deben guiar la decisión de solicitar de inmediato quirófano para intervenir al paciente. No obstante, cuando el paciente se encuentra estable, puede considerarse realizar un estudio de extensión como lo es el FAST cuyo hallazgo de líquido pericárdico también amerita la intervención quirúrgica; se estima que la sensibilidad del ultrasonido para detectar un sangrado oculto es del 79% con una especificidad del 92% (28). En el otro extremo encontramos a los pacientes cuyas condiciones van más allá de la simple inestabilidad hemodinámica; de acuerdo con Mattox et. al. (23), las indicaciones para realizar una toracotomía de resucitación en urgencias son claras: 1) Paro cardíaco presenciado con alta probabilidad de lesión torácica. 2) Hipotensión definida como <60 mmHg cuando existe sospecha de lesión cardíaca. Los objetivos de su realización se enfocan en el control de la hemorragia torácica o abdominal y la aplicación de masaje cardíaco directo, la reparación inmediata de una lesión también es posible (7). Resulta vital el traslado al quirófano.

### Tratamiento:

El tratamiento de todo paciente politraumatizado inicia desde el primer contacto que tiene con los sistemas médicos de urgencias prehospitalarios con enfoque corregir las alteraciones metabólicas o inestabilidad hemodinámica sin embargo a la llegada al departamento de urgencias se debe tomarse la decisión de mantener estable al paciente hasta su tratamiento definitivo o, si la vida está en riesgo, dar tratamiento en ese justo instante mediante la realización de una toracotomía de urgencia como último recurso de mantener con vida al paciente. Se han reportado varios factores que influyen el pronóstico de este procedimiento tales como: mecanismo de lesión, localización cardíaca de la lesión, ciclos de reanimación cardiopulmonar, ritmo cardíaco y signos vitales (29).

Con o sin paro presenciado, el abordaje quirúrgico de una lesión cardíaca continúa siendo la toracotomía o esternotomía. Durante la apertura del tórax debe confirmarse la presencia de tamponade, sin embargo, si el pericardio se observa normal no necesariamente significa que corazón esté libre de lesión. Las lesiones cardíacas han sido clasificadas de acuerdo su hallazgos por la AAST(30) que van desde una simple contusión hasta lesiones complejas casi irreparables. Se han descrito diversas maniobras para la reparación de cada una de estas lesiones con resultados adecuados en supervivencia, uno de ellos es el control de la hemorragia mediante la inserción de una sonda Foley a través de la lesión (si las características de la lesión lo permiten) lo cual detiene temporalmente el sangrado mientras se prepara el material para la reparación. La cardiografía debe realizarse con puntos en "U" o colchonero horizontal para evitar tomar las arterias ocultas entre el tejido adiposo cardíaco (31).

Ante la lesión de una arteria coronaria es mandatorio la atención por un especialista. Como último recurso puede intentarse la ligadura arterial con especial atención a los cambios isquémicos distales que puedan observarse; usualmente las lesiones coronarias en segmentos distales son bien toleradas de lo contrario debe solicitarse ayuda de manos expertas (21).

Otra maniobra descrita para revisar la totalidad del corazón así como realizar un control vascular manual y momentario es posicionando la mano detrás del corazón e introduciendo el dedo índice a través del seno pericárdico para realizar una dislocación y elevación momentánea del corazón, esta maniobra debe ser informada al anestesiólogo ya que el corazón responderá con bradicardia transitoria, el cirujano debe valerse de este suceso para realizar la rafia lo más rápido posible ya que la bradicardia transitoria puede convertirse

rápidamente en un bloqueo cardíaco e incluso asistolia; establecida la bradicardia el corazón debe ser regresado a su posición original y en caso de no normalizar la frecuencia cardíaca debe instilarse el pericardio con solución salina cálida vigilando y evitando la hiperreactividad que puede conducir a taquicardia (31).

Ante todo, paciente con sangrado profuso que no cede a las maniobras empleadas, debe aplicarse los principios de la cirugía de control de daños: la presencia de acidosis, hipotermia y coagulopatía son indicaciones para realizar el empaquetamiento torácico como una medida temporal de control vascular (21).

Es innegable la elevada mortalidad que conlleva una lesión cardíaca que no recibe atención médica a tiempo. Esta elevada tasa de letalidad obliga a disponer de tecnologías que permitan mejorar o al menos mantener estable al paciente mientras llega la ayuda correspondiente para instaurar el tratamiento definitivo. Ya se encuentra demostrado el uso de la membrana de oxigenación extracorpórea, es la disponibilidad de la misma y del personal capacitado para su uso los limitantes de su aplicación (21).

#### Seguimiento:

Cuidado postoperatorio: En lo referente al seguimiento de los pacientes se debe realizar ecocardiografía a todos los pacientes al egreso de la unidad, esto debido a que pueden tener varias complicaciones intracardiacas en el periodo postoperatorio como son: lesión valvular, aneurisma ventricular, defecto de tabique ventricular, fístulas aortocava o aortopulmonar (5), razón por la que deben ser manejados en una terapia intensiva. Si bien la incidencia exacta de las complicaciones es desconocida, se han reportado series con especial énfasis en la bradicardia transitoria sintomática hasta el bloqueo AV completo y necesidad de marcapasos temporal (21).

#### **IV. Planteamiento del problema y pregunta de investigación**

La patología traumática representa el cuarto lugar de muerte en general en México de modo que constituye uno de los problemas de salud más grande y las lesiones cardíacas derivadas de estos hechos violentos resultan letales. Sin embargo, no se cuenta con una estimación exacta de la magnitud del problema. El tratamiento de las lesiones cardíacas en los Hospitales de la Secretaría de Salud de la Ciudad de México se ve determinado por factores preoperatorios cuyo desconocimiento puede conducir a un manejo quirúrgico insuficiente o inadecuado, reflejado en un aumento de la morbimortalidad de los pacientes ensombreciendo su pronóstico.

### **Pregunta de investigación.**

¿Cuáles son los determinantes pronósticos en el tratamiento de las lesiones cardíacas asociadas a trauma penetrante de tórax en el Hospital General Balbuena?

### **V. Justificación**

En México fueron fundados diversos hospitales dedicados y especializados en la atención de los eventos traumáticos de diversas índoles así como de enfoque en enfermedades torácicas , sin embargo existen instituciones hospitalarias dentro de la Secretaría de Salud de la Ciudad de México cuya población diana es el paciente politraumatizado aun cuando no cuentan con la infraestructura necesaria u óptima para brindar esta atención (17). Los pacientes con trauma penetrante de tórax suelen ser manejados en primera instancia por cirujanos generales en un hospital de segundo nivel, sin embargo, los estudios reportados sobre el manejo son escasos y/o de una pequeña muestra poblacional; por tal motivo se realiza una investigación sobre los casos tratados en el Hospital General Balbuena.

### **VI. Hipótesis**

No aplica por ser estudio descriptivo.

### **VII. Objetivo general y específicos**

#### **Objetivo General:**

Conocer los determinantes pronósticos del tratamiento de las lesiones cardíacas asociadas a trauma penetrante de tórax en un hospital de segundo nivel.

#### **Objetivos específicos:**

- Identificar los elementos determinantes de mortalidad en los pacientes con lesión cardíaca.
- Determinar prevalencia del trauma cardíaco penetrante en nuestra institución.
- Describir el grado de lesión cardíaca asociada.
- Describir la tasa de mortalidad transoperatoria.

### **VIII. Material y métodos**

Se realizó un estudio retrospectivo, descriptivo- analítico, observacional, de características clínico-epidemiológicas en el cual se incluyeron pacientes con lesiones penetrantes de tórax y demostración quirúrgica de lesión cardíaca en un periodo de 10 años del 2010 al 2020; se excluyeron aquellos traumas

penetrantes de tórax sin lesión cardiaca asociada, así como traumas cerrados. Se obtuvo un total de 31 casos con análisis de las siguientes variables: edad, sexo, etiología, localización, tamaño de la lesión, grado de lesión cardiaca, lesiones asociadas, cirugía realizada, tamponade, grado de hemorragia, índice de choque, reanimación cardiopulmonar (RCP), tiempo de llegada a quirófano y terapia inicial. Se tabularon los resultados en una hoja de captura de datos. Se realizó estadística descriptiva, no obstante, al tratarse de un estudio descriptivo, no se realizó estadística inferencial. Este estudio no presenta riesgo ético.

### **8.1 Área y tipo de estudio**

Área de investigación: clínica.

Tipo de estudio: Descriptivo, transversal, observacional y retrospectivo.

### **8.2 Población en estudio**

**Definición del universo:** finito

**Criterios de inclusión:**

- Expedientes clínicos de pacientes adultos postoperados de toracotomía en el servicio de Cirugía General del Hospital General Balbuena con diagnóstico trauma cardiaco.

**Criterios de exclusión:**

- Pacientes menores de edad.
- Lesiones cardiacas asociadas a trauma contuso torácico.

**Criterios de eliminación:**

- Expedientes clínicos incompletos.

### **8.3 Muestra**

Se tomarán en cuenta todos los expedientes clínicos que cumplan con los criterios de inclusión, en un censo.

### **8.4 Tipo de muestreo**

Intencional no probabilístico.

### 8.5 Variables

VARIABLE	TIPO	DEFINICIÓN OPERACIONAL	ESCALA DE MEDICIÓN	CALIFICACIÓN
Edad	Contexto	Término que se utiliza para hacer mención al tiempo que ha vivido un ser vivo	Cuantitativa continua	Años
Sexo	Contexto	Características genotípicas del individuo, relativas a su papel reproductivo	Cualitativa nominal	Masculino Femenino
Etiología del trauma cardiaco	Contexto	Elemento causante de la lesión cardiaca	Cualitativa nominal	HPAF HPIC
Localización	Contexto	Sitio anatómico cardiaco en donde se encontró la lesión	Cualitativa nominal	Atrio derecho Atrio izquierdo Ventrículo derecho Ventrículo izquierdo Septo interventricular
Grado de lesión cardiaca	Compleja	Grado establecido por la AAST <sup>1</sup> para las lesiones cardiacas.	Cualitativa ordinal	I II III IV V VI
Tamaño de la lesión	Contexto	Medida de lesión encontrada en centímetros	Cuantitativa continua	Centímetros
Lesiones orgánicas asociadas.	Contexto	Daño infligido en un órgano diferente al corazón y	Cualitativa nominal	Órganos torácicos Órganos abdominales

<sup>1</sup> American Association for Surgery of Trauma

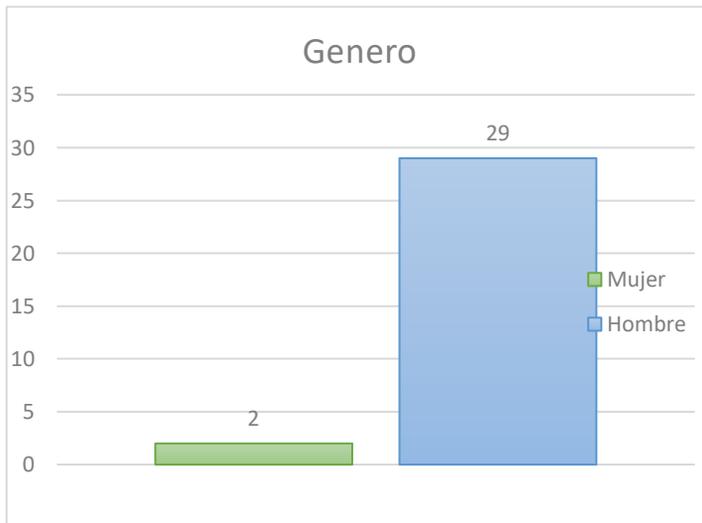
		relacionado con la lesión.		
Tipo de Cirugía realizada	Contexto	Procedimiento quirúrgico realizado para su diagnóstico	Cualitativa nominal	Toracotomía Esternotomía
Tamponade	Contexto	Compresión cardíaca ocasionada por la acumulación de líquido en el saco que rodea al corazón.	Cualitativa nominal	Sí No
Grado de Hemorragia	Contexto	Cantidad de sangre perdida durante el transoperatorio	Cualitativo ordinal	<750 ml 750 - 1500 ml 1501- 2000 ml > 2000 ml
Índice de choque	Contexto	Definido por la fórmula $IC = \frac{\text{Tensión arterial}}{FC}$	Cualitativo ordinal	<0.8 >0.8
Reanimación Cardio-pulmonar	Contexto	Maniobras de compresión torácica destinadas a asegurar la oxigenación de los órganos vitales cuando la circulación de la sangre de una persona se detiene súbitamente	Cuantitativa discreta	Ciclos
Tiempo de llegada a quirófano	Contexto	Diferencia presente entre la hora de registro en admisión hospitalaria y la hora de inicio de cirugía	Cuantitativa continua	Minutos

Terapia intravenosa de reanimación	Contexto	Reanimación hídrica y uso de componentes sanguíneos.	Cualitativa nominal	Cristaloides Coloides Derivados hemáticos
------------------------------------	----------	--	---------------------	---

## IX. Resultados

Se realizó un análisis de los pacientes del Hospital General Balbuena que ingresaron al servicio de urgencias con diagnóstico de trauma penetrante de tórax con posterior tratamiento quirúrgico y confirmación de lesión cardíaca, en un periodo de 10 años a partir del año 2010, con una muestra total igual a 31 pacientes (n=31), cuantificando un total de 10 defunciones y 21 supervivientes.

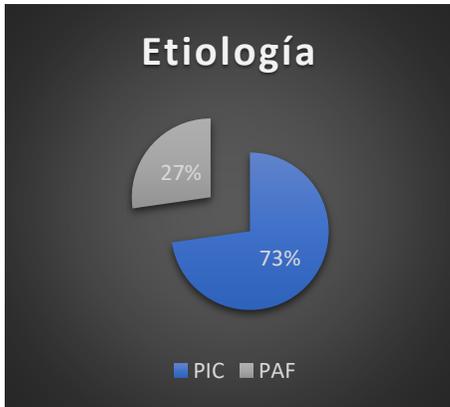
### Edad y sexo



De los pacientes recibidos en el servicio de urgencias, aquellos que recibieron tratamiento quirúrgico de una lesión cardíaca se encontraron en el grupo etario comprendido entre los 20 y 60 años (min= 21 y max=57) con una media de 30 años siendo el grupo etario más frecuente el comprendido entre los 22 y 38 años determinado por una Media= 31.9, Moda= 30 y desviación estándar (DE) =8.6. En relación con la

frecuencia por sexo, se estudiaron 2 mujeres y 29 hombres representando una proporción 14.5:1 (92% hombres, 6% mujeres).

## Etiología



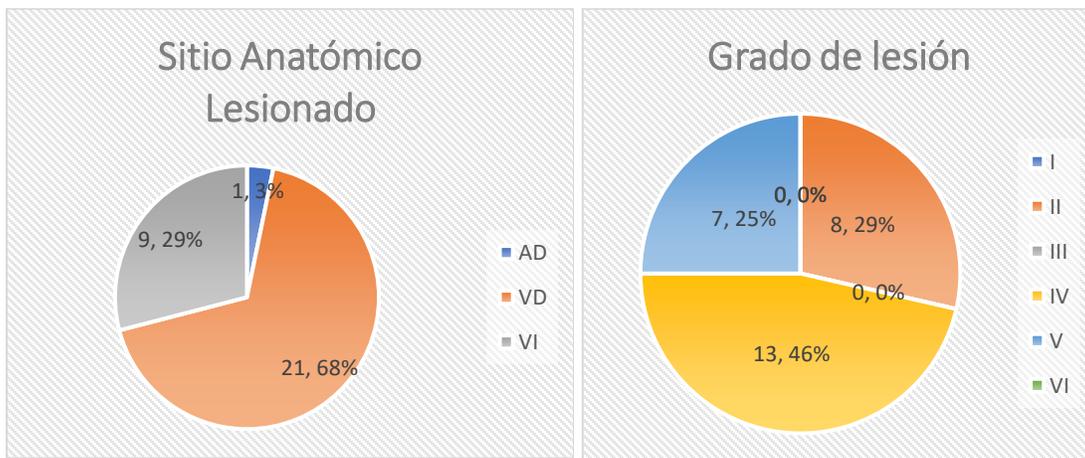
La etiología de las lesiones cardiacas estudiadas se dividió en las causadas por arma de fuego (PAF) y por objeto punzocortante (PIC); siendo las más frecuentes por PIC 73% (n=24) seguido por las ocasionadas por PAF en un 27% (n=9).

Sin embargo, el 60% de las defunciones (n=6) fueron ocasionadas por PAF dejando solo el 40% de las mismas originadas por PAF (n=4); el 81% (n=17) de los sobrevivientes fueron lesionados por PIC con su contraparte fallecida en un 19%

(n= 4).

## Localización y grado de lesión

Estas variables cualitativas nominales se estudiaron de forma independiente no obstante guardan relación ya que la localización, en conjunto con otras variables clínicas, definen el grado de lesión. El sitio anatómico más frecuentemente lesionado fue el ventrículo derecho representando un 68% (n= 21), seguido por el ventrículo izquierdo en el 29% (n=9) y finalmente el atrio derecho en el 3% (n=1). En la misma situación se observaron los grados de lesión al estar presente solo 3 de ellos: grado II con 29% (n=8), grado IV con 46% (n=13), grado V con 25% (n=7).



El sitio lesionado predominante en las defunciones fue el localizado en VD (n=10), sin embargo, también fue el sitio más común frecuentemente lesionado en los sobrevivientes (n=11).



Mostrando una distribución similar se encontraron los grados de lesión cardiaca, observando más frecuentemente el grado IV tanto en defunciones (n=6) como entre los sobrevivientes (n=8).



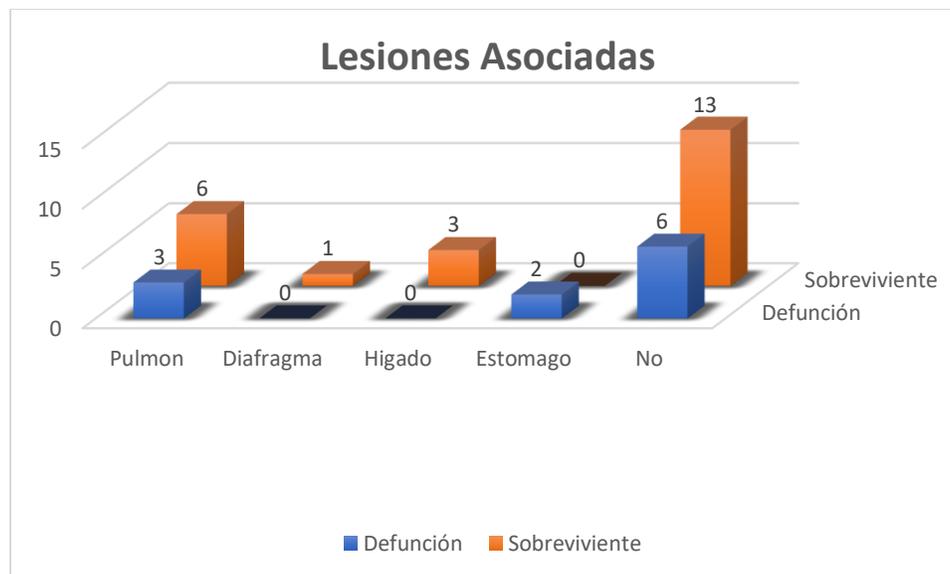
#### Tamaño de la lesión

De las ramas estudiadas, se dividieron las lesiones cardiacas por tamaño tomando como referencia el valor dicotómico de 1.5 ( >1.4 vs <1.5 cm). En el grupo de las defunciones se encontró en promedio que hasta el 70% de las lesiones midieron >1.5 cm (n=7), cuya media estadística se determinó en 1.85 con una DE 1.1, el valor más frecuentemente encontrando entre las lesiones fue de 1.5 cm siendo 0.5 el mínimo y 4 cm el máximo. En el grupo de sobrevivientes se observó una media de 1.2 cm con DE de 0.6, el valor más frecuente no tuvo diferencia del grupo de defunciones mientras que el mínimo y máximo tuvo un comportamiento similar.

<i>Defunciones</i>		<i>Sobreviviente</i>	
Media	1.85	Media	1.21428571
Mediana	1.5	Mediana	1
Moda	1.5	Moda	1.5
Desviación estándar	1.10679718	Desviación estándar	0.6436503
Varianza de la muestra	1.225	Varianza de la muestra	0.41428571
Rango	3.5	Rango	2.5
Mínimo	0.5	Mínimo	0.5
Máximo	4	Máximo	3
Cuenta	10	Cuenta	21

### Lesiones asociadas

La lesión orgánica más frecuentemente asociada al trauma cardiaco fue la pulmonar encontrada hasta en el 27% de las defunciones (n=3) y el 26% de los sobrevivientes (n=6), sin embargo, la presentación más frecuente del trauma cardiaco fue sin lesiones orgánicas asociadas representando el 55% de las defunciones (n=6) y el 57% de los sobrevivientes (n=13). A continuación, se presentan las lesiones orgánicas asociadas.



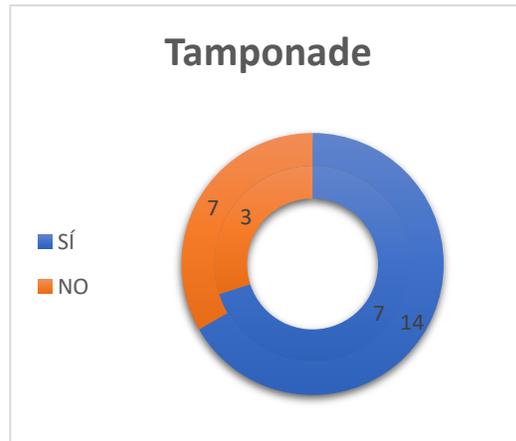
### Tipo de cirugía realizada

El 100% de las defunciones fueron abordadas por toracotomía anterolateral izquierda mientras que de los sobrevivientes solo el 5% (n=1) fue abordado mediante

esternotomía. No se realizó un mayor análisis al no contar con más caso de esternotomía.

### Tamponade cardiaco

Se estudió la presencia de tamponade definida como la presencia de la triada clínica de Beck (ingurgitación yugular, ruidos cardiacos velados, pulsos disminuidos); hasta el 70% de las defunciones tuvieron esta presentación clínica, sin embargo, también en los sobrevivientes fue una constante manifestada hasta en el 67%. A continuación, se muestra una gráfica cuyas defunciones se expresan por el circulo interno y los sobrevivientes por el circulo externo.



### Terapia inicial

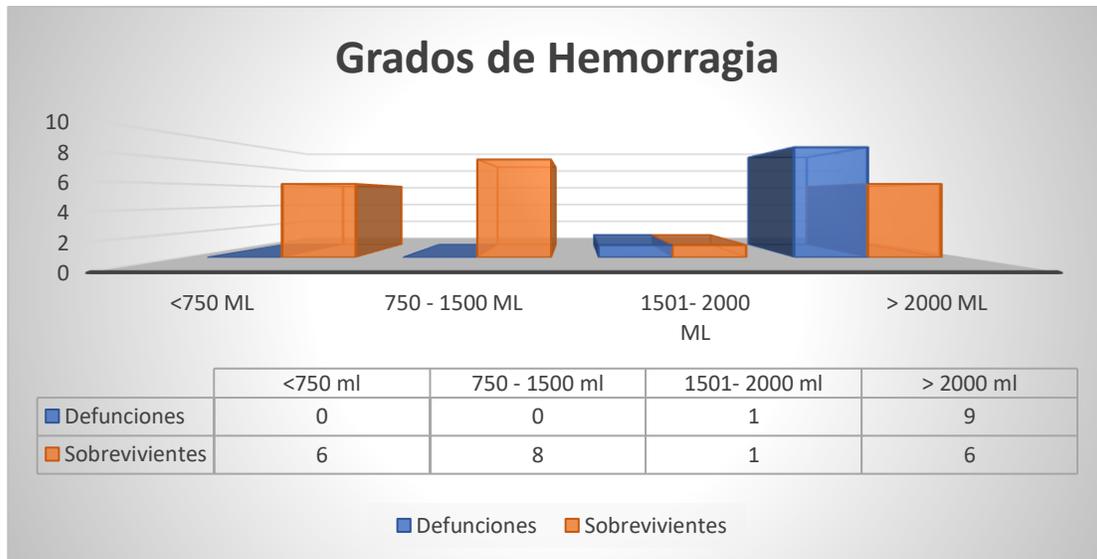
En todos los casos la terapia intravenosa utilizada al momento del ingreso a urgencias fueron las soluciones cristaloides, los componentes hemáticos se utilizaron hasta el transquirúrgico.

### Grado de hemorragia e índice de choque

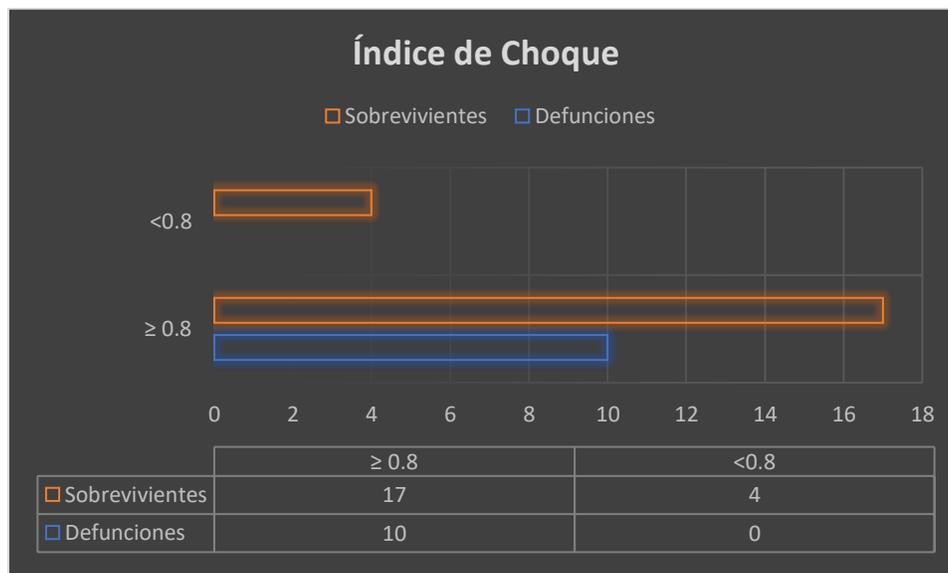
El grado de hemorragia y el índice de choque correlacionan directamente con el grado de choque, sin embargo, para este estudio se establecieron niveles nominales, grado de choque para la hemorragia de acuerdo al establecido por el ATLS, y un valor de corte dicotómico para el índice de choque. El grupo de defunciones se presentó con hemorragias que superaron el grado II de choque hemorrágico con un 10% (n=1) para el grado III y 90% (n=9) para el grado IV. El grupo de sobreviviente observó todos los grados de hemorragia; 29% (n=6) para el grado I, 38% (n=8) para el grado II, 5% (n=1) para el grado III y 29% (n=6) para el grado IV.

	Defunciones	Sobrevivientes
<750 ml	0%	29%
750 - 1500 ml	0%	38%
1501- 2000 ml	10%	5%
> 2000 ml	90%	29%

Se presentaron todos los grados de hemorragia en el grupo de sobrevivientes con una tendencia al choque hemorrágico grado IV en el grupo de las defunciones.



El índice de choque descrito bajo la formula “ $IC=FC/TAS$ ” donde IC: índice de choque, FC: frecuencia cardíaca y TAS: tensión arterial sistólica; este índice se relaciona con el grado de choque observado en los pacientes con pérdidas hemorrágicas y ha sido evaluado con un valor de corte mayor de 0.8, a mayor índice mayor grado de choque hemorrágico. El IC se estudió como una variable dicotómica, sin embargo, no se observaron defunciones cuyo índice de choque fuera inferior a 0.8.



En los grupos estudiados se detectó un índice de choque en promedio de 1.78 para las defunciones y 1.01 para los sobrevivientes; las siguientes medidas descriptivas para el grupo de defunciones y sobrevivientes, respectivamente, son: mediana de 1.85 vs 1.1, moda de 1.9 vs 1.1, ambos grupos con una desviación estándar de 0.2.

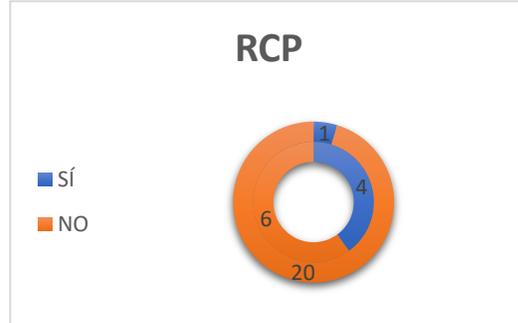
<i>Defunciones</i>		<i>Sobreviviente</i>	
Media	1.78	Media	1.01904762
Mediana	1.85	Mediana	1.1
Moda	1.9	Moda	1.1
Desviación estándar	0.20439613	Desviación estándar	0.27498918
Mínimo	1.3	Mínimo	0.7
Máximo	2	Máximo	1.7
Cuenta	10	Cuenta	21

#### **Reanimación cardiopulmonar y tiempo de llegada a quirófano**

El tiempo de llegada fue dividido de forma dicotómica tomando en cuenta un límite de 60 minutos. El grupo de las defunciones arrojó los siguientes datos: media de 68.9 (SD 32.4), mediana de 71.5, moda de 85; no obstante, se observaron valores tan extremos como los localizados entre 20 y 111 minutos. En el grupo de los sobrevivientes se observaron los siguientes datos: media de 59.1 (SD 49.4), mediana de 45, moda de 40; en este grupo también se encontraron valores extremos localizados entre 8 y 213 minutos.

<i>Defunciones</i>		<i>Sobreviviente</i>	
Media	68.9	Media	59.1428571
Mediana	71.5	Mediana	45
Moda	85	Moda	40
Desviación estándar	32.436091	Desviación estándar	49.446219
Rango	91	Rango	205
Mínimo	20	Mínimo	8
Máximo	111	Máximo	213
Cuenta	10	Cuenta	21

En el caso de los sobrevivientes, solo 1 recibió RCP (5%), mientras que del grupo de las defunciones 4 de ellos recibieron RCP. A continuación, se expresa el grupo de las defunciones por el círculo interno y el grupo de los sobrevivientes por el círculo externo.



## X. Discusión

El objetivo de este estudio fue detectar los posibles factores de riesgo, así como el comportamiento de diversas variables clínicas cuya determinación precaria nos habla del pronóstico. Se estudiaron diversas variables, al ser un estudio observacional y transversal solo se hizo análisis descriptivo de las variables, sin embargo.

No existe una distribución significativa por edad, parece tratarse de gente joven (media de 31 años) y del sexo masculino quienes se encuentra involucrados en este tipo de agresiones, no existe una correlación directa que explique la mortalidad inmediata de acuerdo a la edad o sexo.

La gravedad de las lesiones cardiacas se vio afectada por la etiología, ya que los pacientes con herida cardiaca por PAF fallecieron hasta en el 50% (n=4) mientras que las heridas letales causadas por PIC se detectaron solo en el 26%. (n=6).

Para efectos de este estudio, el total de las lesiones de atrio derecho resultaron letales en un 100%, no obstante, el número de lesiones de atrio derecho detectadas en toda la población representó solo un caso por lo que no puede afirmarse que la lesión atrial derecha representa un factor de riesgo ya que la mortalidad pudo haber sido determinada por otras variables inherentes al estado hemodinámico previo del paciente. Cerca de la mitad de lesiones en ventrículo derecho fueron letales (48%, n=10), esto probablemente debido a que también fue la lesión más frecuentemente encontrada durante el estudio. Finalmente, las lesiones de ventrículo izquierdo, aunque también fueron infrecuentes, representaron una mayor supervivencia, siendo de hasta el 78% los casos (n=7) de reparación exitosa. El grado de lesión cardiaca de acuerdo a la AAST toma en cuenta la localización del sitio lesionado por lo que el grado de lesión tuvo resultados afines al sitio de lesión.

Del total de defunciones, el 70% de las mismas (n=7) tuvo lesiones mayores a 1.5 cm, sin embargo, entre los sobrevivientes no hubo diferencia entre tamaño (48%  $\geq 1.5$  cm vs 52%  $> 1.5$  cm).

Las lesiones más frecuentemente encontradas en ambos grupos estudiados fueron las pulmonares, sin embargo, se necesita de un estudio multivariado con mayor muestra poblacional para determinar su significancia estadística como determinante pronóstico.

Ni la cirugía realizada ni el tratamiento intravenoso inicial fue significativo para este estudio ya que la muestra estudiada recibió casi en su totalidad (97%) la misma cirugía y en su totalidad la misma terapia intravenosa inicial por lo que se necesitaría una muestra con mayor poder estadístico.

En el caso del tamponade cardiaco se presentó con mayor frecuencia en los casos de defunción (70%, n=7) por lo que se asoció con un mayor riesgo de mortalidad, es de resaltar que su presencia en los sobrevivientes mostró una distribución casi idéntica (66.7%, n=14).

Como era de esperarse, un mayor grado de hemorragia se presentó en los casos de defunciones (90% con >2000 ml y 10% entre 1500 y 2000 ml). Los diversos grados de hemorragia observados en los sobrevivientes no mostraron una tendencia determinada.

Existen diversos grados de índice de choque que correlacionan directamente con el grado de choque hipovolémico, el valor usual de >0.8 define un choque hipovolémico clase I, >1 define un choque hipovolémico clase II, >1.1 define un choque hipovolémico clase III y >1.5 define un choque hipovolémico clase IV. En este estudio no se presentó ninguna defunción con un índice de choque menor a 0.8 (normal 0.5-0.6), lo que habla del grado de hemorragia presente desde el inicio del padecimiento; durante el análisis estadístico se graficó sobre cuartiles de forma individual encontrando una tendencia de distribución con un valor entre 1.6 y 2 para las defunciones y 0.7 y 1.1 para los sobrevivientes por lo que se necesitan más pruebas estadísticas para determinar si son significativos estos valores.

Otra variable estudiada fue la hora de llegada, estableciéndola como un parámetro dicotómico con punto de corte en 60 minutos. Hasta el 80% (n=8) de las defunciones recibió tratamiento quirúrgico después de este periodo definido por lo que se asoció con un mayor riesgo de mortalidad, en su contraparte con el grupo de sobrevivientes también hasta el 71% (n=15) de los casos recibieron la misma atención posterior a los 60 minutos por lo que se necesita de un análisis multivariado para determinar otros factores asociados a este resultado en cada grupo.

Finalmente se estudió la asociación de la RCP en el desenlace de las lesiones cardiacas de los cuales, el grupo de defunciones fue donde predominó la presencia de la RCP con valores cercanos al 50% de la muestra; no deja lugar a duda que

aquellos que no reciben RCP tienen un mejor pronóstico, esto se evidenció en el grupo de los sobrevivientes ya que solo 1 paciente (5%) recibió RCP.

#### **XI. Conclusión.**

El estudio realizado buscó una serie de predictores o factores de riesgo que pudieran determinar el pronóstico que seguirá a una lesión cardíaca por trauma penetrante de tórax; la literatura ha reportado un conjunto de variables desde simples parámetros clínicos hasta estudio hemodinámicos avanzados no obstante un análisis profundo de una lesión cardíaca se ve limitado por la gravedad que representan estas lesiones. Entre la literatura médica se encuentra diversas escalas que han buscado una correlación entre los grados de lesión cardíaca y el desenlace perioperatorio del trauma cardíaco, estas escalas utilizan parámetros clínicos, bioquímicos y de gabinete, cuyos resultados demuestran que a mayor tiempo en recibir la atención quirúrgica, mayor deterioro clínico (evidenciado por signos vitales, estado de alerta, uso de aminas, etc) o incluso evidencia de lesiones en diversos órganos, tiene a correlacionar con un peor pronóstico. Este estudio arroja resultados similares a los reportados por la literatura internacional, es imperativo aumentar la muestra poblacional del estudio ya que, al ser una lesión con una baja incidencia, no son fácilmente accesibles las fuentes de información para su análisis.

#### **XII. Bibliografía.**

1. Tyburski JG, Astra L, Wilson RF, Dente C, Steffes C. Factors affecting prognosis with penetrating wounds of the heart. *J Trauma - Inj Infect Crit Care*. 2000;48(4):587–91.
2. Mahajan SJWK. Cardiac trauma. In: *The Emergency Medicine Trauma Handbook*. 2019. p. 193–212.
3. González L. R, Riquelme U. A, Fuentes E. A, Canales Z. J, Seguel S. E, Stockins L. A, et al. Traumatismo penetrante cardíaco: caracterización, resultados inmediatos y variables asociadas a morbilidad y mortalidad en pacientes operados. *Rev Cir (Mex)*. 2019;71(3):245–52.
4. Prats A. Traumatismo cardíaco penetrante. Nueve años de experiencia en Cancún, Quintana Roo. México. *Cir Cir*. 2003;71(1):23–30.
5. Rodríguez-Ortega MF, Cárdenas-Martínez G, Minero JCV, García MAG, Rivera FV, Sanabria JRZ, et al. Experiencia en el tratamiento de lesiones de corazón por el cirujano general. *Cir Gen*. 2004;26(1):7–12.
6. Asensio J, Forno W, Ceballos J, Torcal J, Gambaro E, Chahwan S, et al. Lesiones cardíacas penetrantes. Una revisión desde sus orígenes históricos hasta las últimas fronteras en el nuevo milenio. *Cir Esp (Ed impr)*. 2000;67(1):64–79.
7. Pust GD, Namias N. Resuscitative thoracotomy. *Int J Surg*. 2016;33(Part B):202–8.
8. Historia de la SSCDMX [Internet]. Available from:

- <https://www.salud.cdmx.gob.mx/secretaria/historia>
9. Bernal-Reyes MP, De La Hernández-Avendaño ML, Launizar-García ME, Cuenca-Dardón JF. Heridas penetrantes de corazón. Reporte de un caso y revisión de la literatura. *Rev Mex Anesthesiol*. 2008;31(2):146–50.
  10. Mina MJ, Jhunjhunwala R, Gelbard RB, Dougherty SD, Carr JS, Dente CJ, et al. Factors affecting mortality after penetrating cardiac injuries: 10-year experience at urban level I trauma center. *Am J Surg*. 2017;213(6):1109–15.
  11. Panossian VS, Nederpelt CJ, El Hechi MW, Chang DC, Mendoza AE, Saillant NN, et al. Emergency Resuscitative Thoracotomy: A Nationwide Analysis of Outcomes and Predictors of Futility. *J Surg Res*. 2020;255:486–94.
  12. Muñoz JHM, Dussan O, Ruiz F, Rubiano AM, Puyana JC. Penetrating cardiac trauma in stab wounds: A study of diagnostic accuracy of the cardiac area. *Ulus Travma ve Acil Cerrahi Derg*. 2020;26(5):693–8.
  13. Vázquez-Salinas C, Meza-López LR, E. Santos-Martínez L, Hernández-Meneses S, Barrera-Martínez F, Manzali-Flores A, et al. Penetrating cardiac trauma: Surgical treatment in 2 Emergency Hospitals in Mexico City. *Trauma Emerg Care*. 2019;4(3):1–5.
  14. Tran HV, Charles M, Garrett RC, Kempe PW, Howard CA, Khorgami Z. Ten-Year Trends in Traumatic Cardiac Injury and Outcomes: A Trauma Registry Analysis. *Ann Thorac Surg* [Internet]. 2020;110(3):844–8. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2019.12.038>
  15. Arikan AA, Selçuk E, Bayraktar FA. Predicting outcomes of penetrating cardiovascular injuries at a rural center by different scoring systems. *Brazilian J Cardiovasc Surg*. 2020;35(2):198–205.
  16. Khorsandi M, Skouras C, Prasad S, Shah R. Major cardiothoracic trauma: Eleven-year review of outcomes in the North West of England. *Ann R Coll Surg Engl*. 2015;97(4):298–303.
  17. Días de León M, Basilio O A, Cruz V F, Briones Garduño J. Trauma. Un problema de salud en México. *Trauma*. 2016. 124 p.
  18. David I, Iris E, Jose T, Ruben P, Jose G, Fernando R, et al. Trauma penetrante de tórax con lesión cardíaca , manejados mediante toracotomía de urgencia en el Hospital General “ Xoco ”: Reporte de 33 casos. *Trauma*. 2005;8.
  19. Meza-López LR. Del puesto de socorro a un centro de concentración de trauma: Historia del Hospital General Balbuena. *Cir Gen*. 2019;41(2):120–6.
  20. Leite L, Gonçalves L, Nuno Vieira D. Cardiac injuries caused by trauma: Review and case reports. *J Forensic Leg Med*. 2017;52:30–4.
  21. Bellister SA, Dennis BM, Guillaumondegui OD. Blunt and Penetrating Cardiac Trauma. *Surg Clin North Am*. 2017;97(5):1065–76.
  22. Velázquez-Santiago MA, Serna-Soto JL, Meza-López LR, Santos-Martínez LE, Valladares-Ingram S, Rueda-Rodríguez A. Spangaro incision in penetrating cardiac lesions, case reports. *Cir y Cir (English Ed)*. 2020;88(92):24–30.

23. Matthew, Wall, Peter, Mattox. Heart and Thoracic Vascular Injuries. In: Ernest M, Feliciano D, Mattox K, editors. Trauma. 8th ed. Mc Graw Hill; 2017. p. 493–521.
24. Gosavi S, Tyroch AH, Mukherjee D. Cardiac Trauma. *Angiology*. 2016;67(10):896–901.
25. Moore E, Malangoni M, Cogbill T, Shackford S, Champion H, Jurkovich G. ORGAN INJURY SCALING IV: THORACIC VASCULAR, LUNG, CARDIAC AND DIAPHRAGM. *J Trauma*. 1994;36(3):299–300.
26. Mangas G. Traumatismo cardíaco. *NPunto*. 2020;III(25):1–21.
27. Henry S, Brasel K, Stewart R. Advanced trauma life support. ACS. 2018. 2–20 p.
28. Gonzalez-Hadad A, García AF, Serna JJ, Herrera MA, Morales M, Manzano-Nunez R. The Role of Ultrasound for Detecting Occult Penetrating Cardiac Wounds in Hemodynamically Stable Patients. *World J Surg*. 2020;44(5):1673–80.
29. Seamon MJ, Haut ER, Van Arendonk K, Barbosa RR, Chiu WC, Dente CJ, et al. An evidence-based approach to patient selection for emergency department thoracotomy: A practice management guideline from the Eastern Association for the Surgery of Trauma. *J Trauma Acute Care Surg*. 2015;79(1):159–73.
30. Moore EE, Cogbill TH, Malangoni MA, Jurkovich GJ, Champion HR. Scaling system for organ specific injuries. *Curr Opin Crit Care*. 1996;2(6):450–62.
31. Tun M, Massalis J, Diaconescu B, Degiannis E. “mending A Broken Heart!” (a few technical tips on repairing penetrating trauma to the heart). *Chir*. 2017;112(5):619–23.