

EVALUACION DE FACTORES QUE AFECTAN LOS DESENLACES CLINICOS
EN PACIENTES CON LESIONES CARDIACAS PENETRANTES POR ARMA
CORTOPUNZANTE (LCP - ACP). EXPERIENCIA DE 5 AÑOS EN UNA
INSTITUCION DE COMPLEJIDAD NIVEL 1 EN COLOMBIA

OSCAR ANDRÉS DUSSÁN GUTIÉRREZ

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA
FACULTAD DE SALUD
ESPECIALIZACION EN CIRUGIA GENERAL
NEIVA, HUILA
2018

EVALUACION DE FACTORES QUE AFECTAN LOS DESENLACES CLINICOS
EN PACIENTES CON LESIONES CARDIACAS PENETRANTES POR ARMA
CORTOPUNZANTE (LCP - ACP). EXPERIENCIA DE 5 AÑOS EN UNA
INSTITUCION DE COMPLEJIDAD NIVEL 1 EN COLOMBIA

OSCAR ANDRÉS DUSSÁN GUTIÉRREZ

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de Especialista en
Cirugía General

Asesores

FRANCISCO RUIZ LÓPEZ.
MD. Esp. Cirujano General. Mínima Invasión


ROBERTO JOSE RODRIGUEZ FLOREZ
MD. Esp. Cirujano General.

Asesor Metodológico
JOSE DANIEL CHARRY. MD MSC
Magister en Investigación en Ciencias de la Salud

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA
FACULTAD DE SALUD
ESPECIALIZACION EN CIRUGIA GENERAL
NEIVA, HUILA
2018

Nota de aceptación:

A.S.

A large, stylized handwritten signature in black ink, consisting of several overlapping loops and a long tail extending downwards and to the left.

Firma del presidente del jurado

Neiva, Julio del 2018.

DEDICATORIA

*A Dios por sus bendiciones permanentes.
A mis padres y mi esposa por el apoyo incondicional, por confiar
siempre en mis conocimientos.*

OSCAR ANDRÉS

AGRADECIMIENTOS

El autor expresa sus agradecimientos a:

A los asesores Doctores FRANCISCO RUIZ LÓPEZ, Esp. Cirugía General. Mínima Invasión, ROBERTO JOSE RODRIGUEZ, Esp. En Cirugía General. y por ultimo al asesor metodológico y JOSE DANIEL CHARRY. Magister en Investigacion en Ciencias de la Salud, por sus aportes científicos

A la Universidad Surcolombiana, Facultad de Salud por facilitarnos los espacios para realizar esta especialización.

Al Hospital Universitario Hernando Moncaleano Perdomo de Neiva, por sus espacios de práctica.

A todos, los participantes Gracias...

CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCION	14
1. JUSTIFICACION	17
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	18
2.1 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	18
3. OBJETIVOS	19
3.1 OBJETIVO GENERAL	19
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	19
4. ANTECEDENTES	20
5. METODOLOGIA	22
5.1 TIPO DE ESTUDIO	22
5.2 MATERIALES Y MÉTODOS	22
5.3 POBLACIÓN	22
5.4 DEFINICIÓN DE CASO	22
5.5 CRITERIOS DE INCLUSIÓN	23

		pág.
5.6	CRITERIOS DE EXCLUSIÓN	23
5.7	ANÁLISIS ESTADÍSTICO	23
6.	OPERACIONALIZACION DE VARIABLES	24
6.1	VARIABLES DE MEDICION	24
7.	RESULTADOS	26
8.	DISCUSION	38
	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	40

LISTA DE FIGURAS

		pág.
Figura 1	. Caja Cardíaca (tridimensional)	15
Figura 2	Flujograma descriptivo de selección de pacientes para el estudio	26
Figura 3	Localización de LCP en relación al área precordial establecida en el Hospital Universitario Hernando Moncaleano Perdomo de Neiva	27

LISTA DE TABLAS

		pág.
Tabla 1	Epidemiología general de pacientes con Lesión Cardíaca Penetrante	28
Tabla 2	Grado de lesión – abordaje diagnóstico	29
Tabla 3	Anatomía de la lesión y abordaje quirúrgico	30
Tabla 4	Prueba de chi-cuadrado/Test de Fisher exacto y estimación de Riesgo (Tablas Cruzadas)	31
Tabla 5	Regresión logística binaria	37

RESUMEN

Introducción: el comportamiento de las lesiones por asalto con arma blanca como causa de muerte ha sido descrito de 1980 a 2016 por la Carga Global de Enfermedad con una tendencia sostenida en la población joven entre 15 y 55 años de edad, con un pico persistente hacia 25 años. Las lesiones causadas por objetos corto punzantes en el tórax se relacionan con una alta mortalidad a pesar de las intervenciones tempranas realizadas por el personal de atención pre hospitalaria e incluso en la sala de urgencias de hospitales de todo el mundo, a pesar de los avances en el área de atención trauma, la implementación de programas como ATLS y el uso de imágenes de ultrasonido portátiles, hasta el 90% de los pacientes pueden morir antes de llegar al servicio de emergencia. El objetivo del siguiente estudio fue describir los diferentes factores que afectan los resultados clínicos en pacientes con heridas causadas por un arma corto punzante en el tórax.

Métodos: Estudio tipo cohorte transversal, no experimental descriptivo de pacientes ingresados en urgencias con diagnóstico de LCP-ACP; varios factores clínicos, paraclínicos e imagenológicos fueron evaluados en el grupo de pacientes con posterior utilización de medidas de tendencia central, análisis bivariado, regresión logística y pruebas de confianza estadística (Chi² - Fisher test).

Resultados: La mayoría de los pacientes pertenecen al sexo masculino 86%]; la edad promedio fue de 30.6 ± 9.75 años, el 98% de las lesiones penetrantes se localizaron dentro del área precordial. En el momento del ingreso al servicio de urgencias, la presión arterial sistólica promedio (PAS) era de 79.4 mmHg y la frecuencia cardíaca (FC) era de 100 latidos por minuto; el promedio del índice de Shock (IS) fue 1.9, la admisión a la Unidad de Cuidados Intensivos fue requerida por 21 (42%) de los pacientes y 36 (72%) requirieron el uso de hemocomponentes. La estancia hospitalaria promedio fue de 7.5 ± 6.1 días. La localización de las lesiones cardíacas fue del 60% de los casos en el ventrículo derecho, 18% en el ventrículo izquierdo, 12% en la aurícula derecha, 6% en el saco pericárdico y 4% en la aurícula izquierda. La toracotomía antero lateral izquierda fue la técnica de abordaje quirúrgico más frecuente. El tamaño promedio de las lesiones cardíacas fue de 19.2 mm. La mortalidad hospitalaria fue del 14%. El método de diagnóstico de lesión cardíaca fue por Cirugía en un 62%. Respecto a la mortalidad relacionada con el sexo, se encontró un riesgo relativo (RR) para ambos sexos de 0.76 (IC 95%: 0.006 – 0.9). Al discriminar por género, el valor del RR fue superior en el sexo masculino 1.302 (IC 95%: 0.87 – 1.9) en comparación con femenino (RR 0.95; IC: 0.10-0.93). La asociación entre variables categóricas dicotómicas demuestra asociación estadísticamente significativa entre la mortalidad y el nivel de lactato sérico > 2 mmol/L con un valor de chi cuadrado de

8.79 (p value: 0.04). Al comparar la mortalidad con el tamaño de la lesión en cámaras cardíacas, el valor de chi cuadrado es de 10.96 (p value: 0.002) en lesiones mayores de 2 cms demostrando asociación.

Conclusión: Las LCP-ACP corresponden a un segmento del trauma de baja frecuencia pero con elevada mortalidad. Respecto a la mortalidad y a la localización de las lesiones, la población estudiada presentó características similares a otros grupos descritos en la literatura con un mayor impacto en el género masculino en edad productiva. El nivel de lactato sérico al ingreso al servicio de urgencias al igual que el tamaño de la lesión en las cámaras cardíacas demostró asociación estadísticamente significativa con la mortalidad. A pesar de los avances en la atención pre hospitalaria, las modalidades de diagnóstico y las estrategias de reanimación, las PCL siguen siendo altamente letales. Una sospecha clínica centrada en el reconocimiento precoz del paciente inestable con lesión en el área precordial permite la toma de decisiones orientadas al diagnóstico por imágenes o al diagnóstico quirúrgico inmediato.

Palabras claves: Lesión cardíaca penetrante, Área Precordial, Lesión cardíaca, arma corto punzante, toracotomía.

SUMMARY

Introduction: The behavior of assault injuries with a short stabbing weapon as a cause of death has been described from 1980 to 2016 by the Global Burden Of Disease with a sustained trend in young population between 15 to 55 years of age, with a peak persistent towards 25 years. The injuries caused by sharps in the thorax are related to a high mortality despite the early interventions carried out by the pre-hospital care staff and even in the emergency room of hospitals around the world, despite the advances in the area of care in trauma, the implementation of programs such as ATLS and the use of portable ultrasound images, up to 90% of patients may die before reaching the emergency service. The objective of the following study was to describe the different factors that affect clinical outcomes in patients with wounds caused by a sharp weapon in the thorax.

Methods: A transverse cohort study of patients admitted to the emergency department with a diagnosis of PCI-SW was designed; clinical, paraclinical and imaging findings were evaluated. Patients were lowered, central tendency measures were calculated, bivariate analysis, multivariate regression and statistical confidence tests were applied (Chi² -fisher test).

Results: The majority of patients belong to the male sex 86%]; the average age was 30.6 ± 9.75 years, 98% of penetrating injuries were located within the area, At the time of admission to the emergency department, the average Systolic Blood Pressure (SBP) was 79.4 mmHg and the heart rate (HR) was 100 beats per minute; the average of the Shock Index (IS) was 1.9, Admission to the Intensive Care Unit was required by 21 (42%) of the patients and 36 (72%) required the use of Hemocomponents during the hospital stay. The average hospital stay was 7.5 ± 6.1 days. The location of the cardiac lesions were 60% of cases in the right ventricle, 18% in the left ventricle, 12% in the right atrium, 6% in the pericardial sac and 4% in the left atrium. The left anterolateral thoracotomy was the most frequent technique of surgical approach. The average size of the cardiac lesions was 19.2 mm. Hospital mortality was 14%. The diagnostic method of cardiac injury was by Surgery in 62%. Regarding sex-related mortality, a relative risk (RR) was found for both sexes of 0.76 (95% CI: 0.006 - 0.9). When discriminating by gender, the value of the RR was higher in the male sex 1,302 (95% CI: 0.87 - 1.9) compared to female (RR 0.95, CI: 0.10-0.93). Association between dichotomous categorical variables demonstrates a statistically significant association between mortality and serum lactate level > 2 mmol / L with a chi square value of 8.79 (p value: 0.04). When comparing mortality with the size of the lesion in cardiac chambers, the chi-square value is 10.96 (p value: 0.002) in lesions larger than 2 cm showing association.

Conclusion: LCP-ACP correspond to a segment of low frequency trauma but with high mortality. Regarding mortality and location of lesions, the population studied have similar characteristics to other groups described in the literature with a greater impact on the male gender in productive age. The level of serum lactate upon admission to the emergency department as well as the size of the lesion in the cardiac chambers demonstrated a statistically significant association with mortality. Despite advances in prehospital care, diagnostic modalities and resuscitation strategies, PCLs remain highly lethal. A clinical suspicion centered in the early recognition of the unstable patient with lesion in the precordial area allows the decision making oriented to the imaging diagnosis or to the immediate surgical diagnosis.

Key words: Penetrating cardiac injury, Cardiac Box, Cardiac Injury, Sharp weapon, thoracotomy.

INTRODUCCION

El comportamiento de las lesiones por asalto con arma corto punzante como causa de muerte (Cause Of Death) ha sido descrita desde 1980 hasta el año 2016 por el Global Burden Of Disease con una tendencia sostenida en población joven entre los 15 hasta los 55 años de edad, con un pico persistente hacia los 25 años. ⁽¹⁾

En Colombia, con una población estimada de 48.5 millones de personas, la expectativa de vida observada para el año 2016, fue de 81 y 75.4 años para mujeres y hombres respectivamente. La tasa de fallecimientos fue de 5.8 x cada mil habitantes. Entre 2005 y 2016, la violencia interpersonal ocupó el segundo puesto (14.9%) como causa de muerte después de la enfermedad cardíaca isquémica (216%); pero esta misma (violencia interpersonal) ocupa el primer lugar como causa prematura de muerte (18.3%) ⁽¹⁾

Los datos del Ministerio de Salud en Colombia, muestran que entre 2005 y 2013, las agresiones (homicidios) provocaron el 52,84% (156.925) del total de muertes por causas externas. En términos del número de años de vida potencialmente perdidos (AVPP), la violencia interpersonal permanece como la segunda causa de muerte en la última década, solo por debajo de la enfermedad coronaria isquémica ^(1, 28).

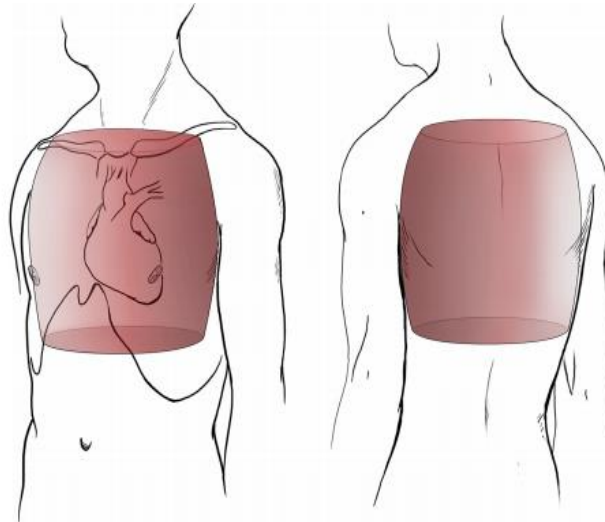
Al compararnos con países con similares características sociodemográficas (Filipinas 703, Guyana 969.9, Jamaica 1127.3) se demuestra que con un número de 1676.7 muertes año (2016) por 100000 habitantes, nos encontramos en la cima de la lista de causa de muertes prematuras por violencia interpersonal. En caso de compararnos con países como Egipto (34.4) o China (67.1), las cifras son notoriamente preocupantes.

Las LCP-ACP se relacionan con una alta mortalidad a pesar de las intervenciones tempranas realizadas por el personal de atención pre hospitalaria e inclusive en la sala de urgencias de hospitales alrededor del mundo ^(2,4,6). A pesar de los avances en el área de cuidado en trauma, la implementación de programas como el ATLS y la utilización de imágenes de ultrasonido portátil, hasta un 90% de los pacientes pueden fallecer antes de llegar al servicio de urgencias ⁽¹⁰⁾.

En el pasado, el diagnóstico de las heridas en el área precordial en pacientes con sospecha de lesión cardíaca penetrante fue predominantemente clínico. Sin

embargo, en la era moderna, se cuenta con nuevas modalidades diagnósticas y terapéuticas mediante uso de imágenes. Los resultados en la literatura son ampliamente variables, lo que refleja un cambio según el mecanismo de lesiones y capacidad de atención pre-hospitalaria. Es importante entonces revisar la experiencia institucional con el fin de comparar diferentes variables y de esta manera identificar factores que afecten los desenlaces clínicos de los pacientes con LCP-ACP y así desarrollar mecanismos de intervención temprana. (27, 32,33) El área Cardíaca (Cardiaca Box) ha presentado cambios respecto a los mecanismos de lesión y las tecnologías apropiadas para su diagnóstico llevando a través de los años la representación gráfica de esta desde un esquema biplanar en la pared anterior del tórax hasta la concepción actual de un área tridimensional con configuración volumétrica diagnosticada mediante técnica angiotomográfica (Figura 1). (33)

Figura 1. Caja Cardíaca (tridimensional). El gradiente rojo indica la probabilidad de una lesión cardíaca. El área con rojo más brillante demuestra mayor grado de probabilidad. (Tomado de Bellister Dennis B., Guillamondegui O. Blunt and Penetrating Cardiac Trauma. Surg Clin N Am 2017. (97); 1065-1076).



Debido a su baja frecuencia y múltiples manifestaciones clínicas, es fácil errar en el diagnóstico de las LCP, además de la dificultad para adquirir la experiencia suficiente en su manejo. La LCP representa alrededor del 0,1% de todas las admisiones por trauma (11), con un volumen menor de 10 casos por año en la mayoría de las instituciones.

Las heridas cardiacas desencadenan entonces exsanguinación o taponamiento cardiaco y a diferencia de otros traumas, la resucitación preoperatoria tiene un beneficio limitado. La sobrevida depende entonces de abordaje rápido y manejo quirúrgico en los casos de inestabilidad.

1. JUSTIFICACION

En Colombia la variación estructural demográfica ha sido acorde a otros países de América Latina con un rápido proceso de urbanización y migración interna desde la zona rural con un incremento de un 13% entre 1985 – 2015 ⁽³⁰⁾; de esta manera, el trauma civil ha venido en aumento en este sector de la población donde la violencia interpersonal y la agresión con arma corto punzante ha aumentado su frecuencia, en contraste con otras series publicadas donde predominan las heridas por proyectil de arma de fuego. Esto determina unas características particulares de presentación y diagnóstico. La literatura actual muestra en estudios de series de casos en particular, estadísticas reservadas a instituciones de alto volumen de trauma y establecimiento de protocolos acordes a la epidemiología local ⁽³⁾

Los pacientes con LCP constituyen un segmento desafiante de la población sometida a trauma ^(2,3). La mayoría de las LPC son fatales, y el 60-80% de las víctimas mueren en la escena del trauma o antes de la llegada al hospital (3-8). La supervivencia global se encuentra entre el 19 y el 73% de los pacientes que llegan a un centro de trauma con signos de vida. Sin embargo, muchas de estas descripciones se reportan en hospitales con bajos volúmenes de LCP o pequeñas series de casos con pocos sobrevivientes no siendo acordes a los principios de manejo del trauma modernos. El objetivo de este estudio busca identificar factores que afecten los desenlaces clínicos en pacientes con LCP-ACP con significancia estadística.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

2.1 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

Qué factores afectan los desenlaces clínicos en pacientes con LCP-ACP?

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

Describir los diferentes factores que afectan los desenlaces clínicos en pacientes con LCP-ACP.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Evaluar factores anatómicos que afecten los desenlaces clínicos en los pacientes con LCP-ACP.

Evaluar factores fisiológicos que afecten los desenlaces clínicos en los pacientes con LCP-ACP.

Considerar factores pronósticos que se relacionen con el impacto en la mortalidad de pacientes con LCP-ACP.

4. ANTECEDENTES

Las series contemporáneas han mostrado mejoría significativa en los resultados durante la últimas dos décadas. Una serie reciente de un centro de gran volumen demostró que la mortalidad por lesiones cardíacas penetrantes es de aproximadamente 40%, reflejando la tendencia descrita en la literatura con una supervivencia reportada entre 19% y 73% ⁽³³⁾

A pesar de que las estructuras cardíacas se ven afectadas en tan solo un 10% de los traumas de tórax, las lesiones cardíacas son responsables del 40% de su mortalidad global.

El análisis de factores pronósticos clínicos y fisiológicos asociados a mortalidad ha venido tomando relevancia con la limitante del número de pacientes en las diferentes series de casos y la información de registro durante el proceso de atención.

La publicación del año 2017 realizado por el Departamento de Cirugía Cardiovascular en Diyarbakır-Turquía, describe un estudio retrospectivo de 10 años con un total de 112 pacientes caracterizando una región de alta sospecha de lesión cardíaca con límites superior a nivel de escotadura yugular, inferior a nivel de región de epigastrio, derecha a nivel de línea areolar e izquierda a nivel de línea axilar anterior. Los resultados encontraron relación directa entre momento de la lesión y atención hospitalaria con relación a la mortalidad, donde la media fue de 53.2 ± 17.8 minutos para los pacientes fallecidos frente a 30.8 ± 15.4 en el grupo de sobrevivientes ($p= 0.001$). En el caso del tipo de lesión (arma corto punzante vs arma de fuego) no se encontró diferencia estadísticamente significativa ($p>0.05$).

Los signos vitales iniciales fueron encontrados como predictores importantes de mortalidad describiendo una tasa de mortalidad de 6 (43%) pacientes en el grupo clasificado como agónicos ($n = 9$), 6 (43%) en estado de shock ($n = 46$), 1 (7%) del grupo de hipotensos ($n = 20$) y 1 (7%) del grupo normotensivo ($n = 37$) ($p < 0.001$).⁽³⁴⁾

El equipo de Feliciano describe la experiencia de 36 años en cuanto a demografía y resultados de pacientes con LCP. Este estudio evidencia el cambio en los paradigmas de manejo en las 3 últimas décadas con la implementación de

imágenes (F.A.S.T.) además de la cirugía de control de daños y los protocolos de transfusión masiva utilizadas en los protocolos institucionales.⁽³²⁾

El desarrollo de nuevas tecnologías de imágenes en tiempo real ultrasonográfico V.P.E. (ventana pericárdica ecográfica) además de la Angiotomografía, Salas Híbridas, REBOA (Resuscitative endovascular balloon occlusion of the aorta) y el uso de la ecocardiografía Modo B o M en los servicios de urgencias por personal entrenado (Cirujanos, emergenciólogos, intensivistas), han modificado los algoritmos de manejo en las heridas torácicas en particular en aquellas correspondientes a la pared anterior del tórax y el área precordial.⁽¹²⁾

Centros experimentados como Pietermaritzburg Metropolitan Trauma Service en Suráfrica, publicaron su experiencia de 134 casos consecutivos durante un período de 6 años. Para los primeros 5 años, el diagnóstico se basó en los datos clínicos únicamente. Durante el último año de estudio, el uso del F.A.S.T. y S.P.W. fueron introducidos encontrando cambios significativos en el abordaje quirúrgico inicial.⁽¹³⁾

Se encuentra también en la literatura publicaciones de centros en países europeos con bajo volumen de LCP como es el caso del Departamento de Cirugía Cardiovascular del Hospital Universitario Saint Pierre en Bruselas quienes presentan una revisión de 20 años con un total de 14 casos reportados en los cuales describen, que a pesar de que las heridas cardiacas son relativamente raras en Bélgica, su alta mortalidad requiere la aplicación de directrices claras, con el fin de mejorar la sobrevivencia de los pacientes.⁽¹⁴⁾

En el medio nacional, múltiples estudios han sido publicados desde hace tres décadas. Las revisiones de Ferrada⁽¹⁴⁾ en el Hospital Universitario del Valle observó que el 85% de las heridas eran causadas por arma corto punzante y el 12 % por proyectiles de arma de fuego. Sin embargo, en estudios realizados en años posteriores, el 47% de las heridas fueron por armas corto punzante y el 42% por proyectiles de arma de fuego. La mortalidad en heridas por proyectil de arma de fuego es más alta.

El estudio de Mortalidad en Trauma Cardíaco realizado en el Hospital de Kennedy en Conjunto con el Servicio de Cirugía General de la Universidad del Rosario en el año 2012 describe datos demográficos similares a la literatura internacional con una prevalencia de LCP-ACP de 96%, en pacientes con un promedio de edad de 27.8 años y una mortalidad del 15%.⁽²⁹⁾

5. METODOLOGIA

5.1 TIPO DE ESTUDIO

Se implementó un estudio tipo cohorte transversal, no experimental descriptivo.

5.2 MATERIALES Y MÉTODOS

Se revisaron las historias clínicas de todos los pacientes ingresados al servicio de urgencias del Hospital Universitario Hernando Moncaleano Perdomo con LCP-ACP durante el periodo comprendido entre en 1 de Enero de 2013 al 31 de Diciembre de 2017, obteniendo datos sociodemográficos, anatómicos, fisiológicos, métodos de diagnóstico, características de la lesión, abordaje diagnóstico y mortalidad.

5.3 POBLACIÓN

Pacientes que ingresan al servicio de urgencias con LCP-ACP.

5.4 DEFINICIÓN DE CASO

Lesión Cardíaca Penetrante:

Herida que compromete el corazón incluyendo el saco pericárdico.

Grados de Lesión (Clasificación de Steichen Modificado)

Grado I: Pacientes asintomáticos o francamente estables

Grado II: Pacientes con signos de taponamiento o shock

Grado III: Pacientes en paro cardio respiratorio con una adecuada respuesta pupilar

Límites del Área Precordial Hospital Universitario Hernando Moncaleano Perdomo

Derecho: 2 a 6° Espacio Intercostal con línea medio clavicular

Izquierdo: 2 a 6° Espacio Intercostal con línea axilar anterior

5.5 CRITERIOS DE INCLUSIÓN

Paciente con herida que compromete el corazón incluyendo el saco pericárdico.
Edad mayor a 13 años.

Ingreso a la sala de urgencias en el periodo comprendido entre 1 de Enero del 2013 hasta el 31 de Diciembre de 2017 en el Hospital Universitario Hernando Moncaleano Perdomo de Neiva.

5.6 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

Heridas cardiacas por proyectil de arma de fuego asociado
Trauma cardiaco contuso asociado
Lesiones con compromiso único de grandes vasos sin lesión estructural cardiaca (aorta ascendente, venas/arterias pulmonares, vena cava superior/inferior)
Pacientes que ingresan sin signos de vida

5.7 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

El análisis de los datos se realizó con estadística descriptiva y analítica. Para las variables cuantitativas mediante aplicación de promedios y medianas; en el caso de las variables cualitativas, se aplicaron porcentajes. Las variables se expresaron como media \pm desviación estándar. Las variables categóricas se expresaron como porcentajes. Se aplicó la prueba de Fisher exacto para análisis bivariado y regresión logística multivariada. Se utilizó el sistema operativo STATA 14 (Data analysis and Statistical Software).

6. OPERACIONALIZACION DE VARIABLES

6.1 VARIABLES DE MEDICION

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Escala Operacional	Escala de Medición	Tipo de Variable
Edad	Años cumplidos de paciente	Años cumplidos de paciente con LCP		Discreta	Cuantitativa
Sexo	Género de paciente	Género de paciente con LCP	1. Masculino 0. Femenino	Nominal Dicotómica	Cualitativa
TAS *	TAS de paciente al ingreso	TAS de paciente con LCP		Discreta	Cuantitativa
FC**	FC de paciente al ingreso	FC de paciente con LCP		Discreta	Cuantitativa
IS	Índice de Shock al ingreso	Relación entre FC/TAS como predictor de severidad		Continua	Cuantitativa
Estancia en UCI	Requerimiento de estancia en la UCI	Estancia en UCI de paciente con LCP	1. Si 0 No	Nominal Dicotómica	Cualitativa
Hemocomponentes	Necesidad de uso de Hemocomponentes	Uso de Hemocomponentes en paciente con LCP	1 Si 0 No	Nominal Dicotómica	Cualitativa

Abordaje Quirúrgico	Técnica de Abordaje en Cirugía Cardíaca	Tipo de incisión quirúrgica en el tórax para pacientes con LCP	2. Toracotomía 3. Esternotomía 4. Clamshell 5. Toracoscopia	Nominal Policotómica	Cualitativa
Mortalidad	Estado final de manejo médico /quirúrgico	Evidencia de esta característica luego de manejo médico/quirúrgico	1. Si 0 No	Nominal Dicotómica	Cualitativa

Abreviaturas

TAS*: Tensión arterial sistémica

IS: Índice de Shock

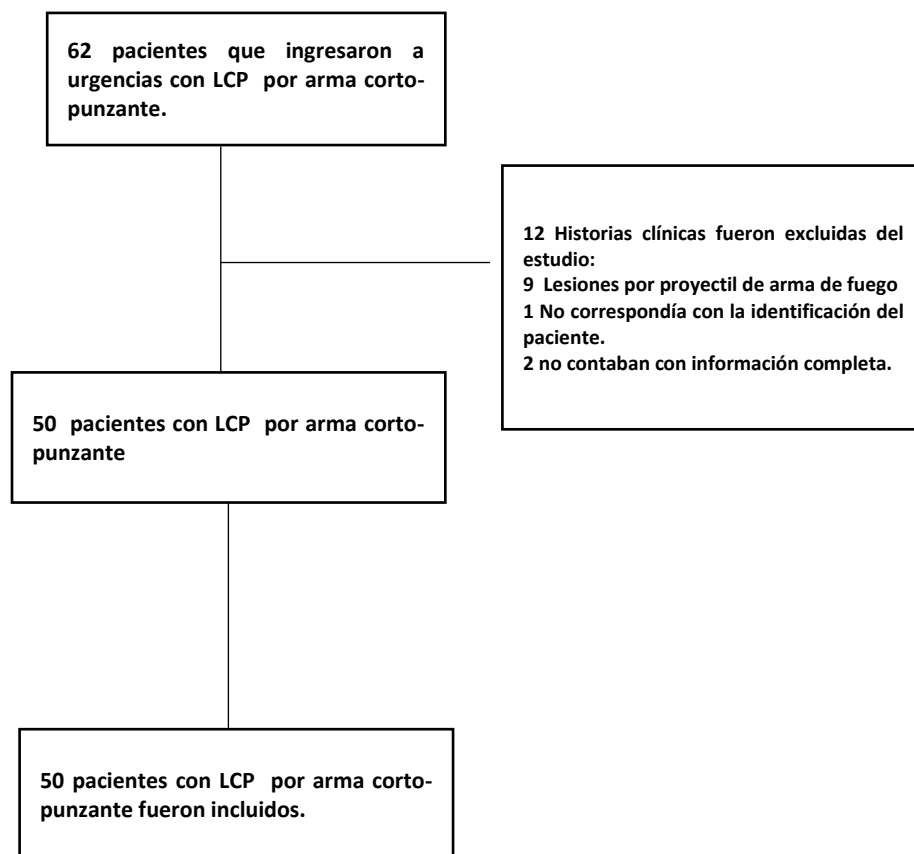
UCI: Unidad de Cuidados Intensivos

FC**: Frecuencia Cardíaca

7. RESULTADOS

Un total de 62 historias clínicas fueron encontradas en la revisión realizada durante el periodo de estudio. Fueron excluidas 12 historias clínicas, de las cuales 9 correspondían a lesiones por proyectil de arma de fuego, 1, no correspondía a la identificación del paciente y 2 no contaban con información completa.

Figura 2. Flujograma descriptivo de selección de pacientes para el estudio.

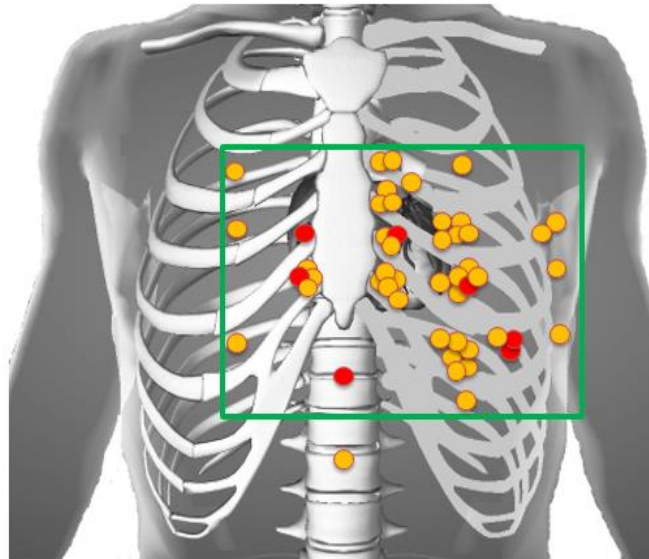


Se incluyeron en el estudio 50 historias clínicas, encontrando un total de 50LCP confirmadas mediante hallazgo quirúrgico. (Figura 2)

La mayoría de los pacientes pertenecen al sexo masculino [43 (86%)]; el promedio de edad fue de 30.6 ± 9.75 años, con una media de 29 años, una edad mínima de 15 y máxima de 62 años. Del total, 49 (98%) LCP se localizaron dentro del área

precordial definida en el Hospital Universitario Hernando Moncaleano Perdomo y solo 1 (2%) se localizó fuera de esta área (Figura 3).

Figura 3. Localización de LCP en relación al área precordial establecida en el Hospital Universitario Hernando Moncaleano Perdomo de Neiva.



Puntos Rojos: Fallecidos
Puntos Amarillos: Sobrevivientes

En el momento de la admisión al servicio de urgencias, el promedio de la Presión Arterial Sistólica (PAS) fue de 79.4 mmHg y de la Frecuencia Cardíaca (FC) fue de 100 latidos por minuto; el promedio del Índice de Shock (IS) fue de 1.9 (Tabla 1).

Tabla 1. Epidemiología general de pacientes con Lesión Cardíaca Penetrante.

Variable	Sobrevivientes N 43 (86%)	Fallecidos N 7 (14 %)	Total N 50 (100%)
Datos de Admisión			
Edad (años)	30.6 ± 10.1	28.9 ± 17.3	30.6 ± 9.75
Sexo (masculino/femenino)	41 / 2	6 / 1	43 (86%) / 7 (14%)
TAS (mmHg)	81.4 ± 25.1	53.2 ± 31.1	79.4 ± 30.5
FC (lpm)	99.8 ± 25.3	103 ± 35.1	100 ± 27.3
IS	1.6	3.35	1.9

Abreviaturas: IS: Índice de Shock TAS: Tensión Arterial Sistólica FC: Frecuencia Cardíaca

La admisión a Unidad de Cuidado Intensivo fue requerida por 21 (42%) de los pacientes y 36 (72%) requirieron uso de Hemocomponentes durante la estancia hospitalaria. El promedio general de estancia hospitalaria fue de 7.5 ± 6.1 días. La localización de las lesiones cardíacas fueron de 30 (60%) casos en el ventrículo derecho, 9 (18%) en el ventrículo izquierdo, 6 (12%) casos en la aurícula derecha, 3 (6%) en el saco pericárdico y 2 (4%) en la aurícula izquierda. La toracotomía ALTI fue la técnica más frecuente de abordaje quirúrgico con un total de 33 (66%) pacientes, 15 (30%) de los pacientes requirieron esternotomía; en un 1 (2%) caso la técnica utilizada fue la de Clamshell al igual que toracoscopia 1 (2%). El promedio del tamaño de las lesiones cardíacas fue de 19.2 mm. La mortalidad hospitalaria fue de 7 (14%) casos de los cuales, 4 (57.2%), presentaban lesión del ventrículo derecho, 2 (28.5%) del ventrículo izquierdo y 1 (14.3%), de la aurícula derecha (Tabla 2).

Tabla 2. Grado de lesión – abordaje diagnóstico.

Grado de Lesión			
Grado I	19 (44.1%)	0	19 (38%)
Grado II	24 (55.9%)	0	24 (48%)
Grado III	0	7 (100%)	7 (14%)
Diagnóstico			
Cirugía	24 (55.8%)	7 (100%)	31 (62%)
VPE	8 (18.6%)	0	8 (16%)
Ventana Pericárdica	10 (23.2%)	0	10 (20%)
Ecocardiograma TT	1 (2.3%)	0	1 (2%)

Abreviaturas: VPE: Ventana Pericárdica Ecográfica.

El método diagnóstico de lesión cardíaca fue mediante Cirugía en 31 (62%) casos, de los cuales 24 casos sobrevivieron y 7 fallecieron. EL 100% de los pacientes que ingresaron con lesión Grado III (7 casos) fallecieron a pesar de ser llevados a cirugía.

Respecto a la mortalidad relacionada con el sexo, se encontró un riesgo relativo (RR) para ambos sexos de 0.76 (IC 95%: 0.006 – 0.9). Al discriminar por género, el valor del RR fue superior en el sexo masculino 1.302 (IC 95%: 0.87 – 1.9) en comparación con femenino (RR 0.95; IC: 0.10-0.93).

Al comparar la mortalidad relacionada con el índice de masa corporal, el RR general fue de 1.41 (IC 95%: 0.24-8.3), pero al discriminar aquellos pacientes con un IMC > de 24.9, esta fue de 1.06 (IC 95%: 0.75-1.4) el valor es superior frente a aquellos con un IMC < o igual a 24.9 (RR 0.75; IC 95% 0.17-3.1).

La asociación entre variables categóricas dicotómicas demuestra asociación estadísticamente significativa entre la mortalidad y el nivel de lactato sérico > 2 mmol/L con un valor de chi cuadrado de 8.79 (p value: 0.04). Al comparar la mortalidad con el tamaño de la lesión en cámaras cardiacas, el valor de chi cuadrado es de 10.96 (p value: 0.002) en lesiones mayores de 2 cms demostrando asociación.

Al comparar la mortalidad con otras variables como son edad, sexo, índice de shock, índice de masa corporal, días de estancia hospitalaria y estancia en unidad de cuidado intensivo, no se logró determinar asociación. (Tabla 3)

Tabla 3. Anatomía de la lesión y abordaje quirúrgico.

	Sobrevivientes: 43 (86%)	Fallecidos: 7(14%)	50 (100%)
Localización de la Lesión			
Aurícula Derecha	5 (11.6 %)	1 (14.3 %)	6 (12 %)
Ventrículo Derecho	26 (60.4 %)	4 (57.2 %)	30 (60 %)
Aurícula Izquierda	2 (4.7 %)	0	2 (4 %)
Ventrículo Izquierdo	7 (16.3%)	2 (28.5 %)	9 (18 %)
Saco Pericárdico	3 (6.9 %)	0	3 (6 %)
Abordaje Quirúrgico			
Toracotomía ATLI	27 (62.7 %)	6 (85.7 %)	33 (66 %)
Esternotomía	14 (32.5 %)	1 (14.3 %)	15 (30 %)
Clamshell	1 (2.4 %)	0	1 (2%)
Toracoscopia	1 (2.4 %)	0	1 (2 %)
Tamaño de la lesión (mm)	15.5± 13.4	31± 13.6	19.2±14.7

La Regresión logística binaria aplicada combinó una variable dependiente (mortalidad) la cual fue comparada con diferentes variables independientes con el fin de predecir resultados respecto a la primera. Pertenecer al género femenino,

un índice de shock elevado al igual que el uso de hemocomponentes, anticoagulación posquirúrgica, valores elevados en lactato sérico y una lesión de mayor tamaño en las cámaras cardíacas presentan un riesgo aumentado de mortalidad; por otro lado el índice de masa corporal > 24.9, la estancia en unidad de cuidados intensivos y una estancia hospitalaria superior a 7 días no son factores de riesgo. La magnitud del riesgo multivariado (OR Multi) muestra que el valor de lactato sérico, la anticoagulación posquirúrgica y el uso de hemo componentes infieren mayor riesgo de mortalidad. (Tabla 4)

Tabla 4. Prueba de chi-cuadrado/Test de Fisher exacto y estimación de Riesgo (Tablas Cruzadas).

MORTALIDAD*LACTATO COD				
Recuento				
		LACTATO COD		Total
		>= 0.9	> 0.9	
MORTALIDAD	NO	24	18	42
	SI	0	8	8
Total		24	26	50

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)	Significación exacta (bilateral)	Significación exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	8,79	1	,003		
Corrección de continuidad	6,651	1	,010		
Razón de verosimilitud	11,870	1	,001		
Prueba exacta de Fisher				,004	,003
Asociación lineal por lineal	8,615	1	,003		
N de casos válidos	50				

MORTALIDAD*SEXO

Recuento

		SEXO		Total
		FEM	MASC	
MORTALIDAD	NO	1	41	42
	SI	2	6	8
Total		3	47	50

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)	Significación exacta (bilateral)	Significación exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	6,096 ^a	1	,014		
Corrección de continuidad	2,745	1	,098		
Razón de verosimilitud	4,248	1	,039		
Prueba exacta de Fisher				,063	,063
Asociación lineal por lineal	5,974	1	,015		
N de casos válidos	50				

Estimación de riesgo

	Valor	Intervalo de confianza de 95 %	
		Inferior	Superior
Razón de ventajas para MORTALIDAD (F / M)	,073	,006	,936
Para cohorte SEXO = F	,095	,010	,930
Para cohorte SEXO = M	1,302	,870	1,947
N de casos válidos	50		

MORTALIDAD*INDICE SHOCK COD

Recuento

		INDICE SHOCK COD		Total
		<= 0.9	> 0.9	
MORTALIDAD	NO	14	28	42
	SI	0	8	8
Total		14	36	50

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)	Significación exacta (bilateral)	Significación exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	3,704 ^a	1	,054		
Corrección de continuidad	2,235	1	,135		
Razón de verosimilitud	5,828	1	,016		
Prueba exacta de Fisher				,087	,056
Asociación lineal por lineal	3,630	1	,057		
N de casos válidos	50				

MORTALIDAD*IMC COD

Recuento

		IMC COD		Total
		<=24.9	> 24.9	
MORTALIDAD	NO	33	8	41
	SI	6	2	8
Total		39	10	50

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)	Significación exacta (bilateral)	Significación exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	,124 ^a	1	,725		
Corrección de continuidad	,000	1	1,000		
Razón de verosimilitud	,119	1	,730		
Prueba exacta de Fisher				,659	,523
Asociación lineal por lineal	,122	1	,727		
N de casos válidos	49				

Estimación de riesgo

	Valor	Intervalo de confianza de 95 %	
		Inferior	Superior
Razón de ventajas para IMC COD (0 / 1)	1,417	,240	8,367
Para cohorte MORTALIDAD = <=24.9	1,063	,759	1,487
Para cohorte MORTALIDAD = >24.9	,750	,177	3,173
N de casos válidos	50		

MORTALIDAD*DIAS DE ESTANCIA COD

Recuento

		DIAS DE ESTANCIA COD		Total
		< 7	> 7	
MORTALIDAD	NO	24	18	42
	SI	6	2	8
Total		30	20	50

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)	Significación exacta (bilateral)	Significación exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	,893 ^a	1	,345		
Corrección de continuidad	,304	1	,581		
Razón de verosimilitud	,940	1	,332		
Prueba exacta de Fisher				,450	,297
Asociación lineal por lineal	,875	1	,350		
N de casos válidos	50				

MORTALIDAD*TAMAÑO DE LESION

Recuento

		TAMAÑO		Total
		<= 2 cms	> 2 cms	
MORTALIDAD	SI	1	7	8
	NO	30	12	42
Total		31	19	50

Pruebas de chi-cuadrado					
	Valor	df	Significaci3n asint3tica (bilateral)	Significaci3n exacta (bilateral)	Significaci3n exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	10,963	1	,001	,002	,002
Correcci3n de continuidad	8,464	1	,004		
Raz3n de verosimilitud	11,010	1	,001	,002	,002
Prueba exacta de Fisher				,002	,002
Asociaci3n lineal por lineal	10,744 ^d	1	,001	,002	,002
N de casos v3lidos	50				

Estimaci3n de riesgo			
	Valor	Intervalo de confianza de 95 %	
		Inferior	Superior
Raz3n de ventajas para TAMAÑO LESION COD (<= CMS / > 2 CMS)	19,727	2,174	178,986
Para cohorte MORTALIDAD = NO	1,585	1,091	2,304
Para cohorte MORTALIDAD = SI	,080	,011	,602
N de casos v3lidos	50		

Tabla 5. Regresión logística binaria.

	Coeficiente	Error estándar	Chi-Wald	P Value	OR Multi
INDICE SHOCK COD	1,425	11459,634	,000	1,000	4,157
DIAS DE ESTANCIA COD	-1,270	1,709	,552	,457	,281
ESTANCIA EN UCI	-1,746	1,612	1,173	,279	,174
HEMOCOMPONENTES	17,508	8742,877	,000	,998	40137818,985
IMC COD	-1,142	1,822	,393	,531	,319
ANTICOAGULACION	13,394	27851,531	,000	1,000	655799,824
LACTATO COD	18,445	8647,103	,000	,998	102434663,220
SEXO	-,492	2,277	,047	,829	,612
TAMAÑO LESION COD	3,544	1,652	4,603	,032	34,594

8. DISCUSION

A pesar de los recientes avances en el manejo de las LCP-ACP y en general e el Trauma de tórax, la mortalidad global sigue siendo elevada ⁽³³⁾. Por lo tanto, el manejo pre hospitalario, la evaluación inicial, los hallazgos clínicos e imágenes y los procedimientos apropiados son importantes para aumentar la probabilidad de supervivencia.

La identificación temprana de las lesiones, la medición de niveles séricos de lactato, la aplicación de índice de shock, la intervención quirúrgica temprana son factores que afectan la supervivencia.

La población objeto de este estudio recrea similitudes con otros encontrados en la literatura; la mayoría de los pacientes son adultos jóvenes en edad económicamente activa ^(18,19,21,23). La localización de la lesión más frecuente encontrada corresponde al ventrículo derecho (60%), dada su localización en la pared anterior del tórax y al parecer basado en que la mayoría de la población mundial es diestra, generando mayor probabilidad de lesiones en el hemitórax izquierdo. Las lesiones del ventrículo izquierdo a su vez se relacionan con una mayor mortalidad ^(20, 22).

La mortalidad reportada en estudios similares describe un promedio de 21.9% (rango de 8 – 22%), siendo superior en algunas series de casos a la encontrada en la población objeto de este estudio (14%); pero, existen otros trabajos en Colombia, donde la mortalidad general es similar o menor, con porcentajes de 15% en el estudio del Hospital de Kennedy ⁽²⁹⁾ y del 8.8% en el Hospital Universitario del Valle ^(14,15). La mayoría de los pacientes de este estudio llegaron al servicio de urgencias con un Índice de Shock y un ISS que se relacionó directamente con la sobrevida (Índice de Shock: 1.6 vs 3.35 sobrevivientes vs fallecidos). El tamaño de la lesión también fue mayor en el grupo de pacientes fallecidos comparado con los sobrevivientes (31 ± 13.6 vs 15.5 ± 13.4).

Al evaluar los diferentes factores clínicos y fisiológicos, 7 (14%) pacientes clasificados con lesión Grado III (Steichen Modificado) tuvieron una mortalidad de 100%. Al compararlo con el grupo de estudio de Tezcan et al en Turquía, 55 (49%) pacientes clasificados en los grupos agónico y shock presentaron una mortalidad global de 43% ($p < 0.001$) ⁽³⁴⁾

Al comparar la supervivencia de pacientes con lesiones en el ventrículo derecho, existen similitudes en la distribución y sobre vida en nuestra serie con 30 pacientes (60%) y sobre vida del 87%, frente al grupo de Tezcan et al 72 pacientes (64%) con sobre vida del 95% (p 0.003). El tamaño de la lesión mayor a 2 cms en las cámaras cardíacas muestra similitudes en ambas series, en la nuestra corresponde a 12 pacientes, un 58.3% (p 0.002) frente a los 26 pacientes, un 79% (p 0.014) en el grupo de Tezcan.

Se ha demostrado que el uso de métodos de diagnóstico clínico como la Triada de Beck o intervencionistas como la pericardiocentesis resulta en el uso de mayor tiempo en la atención sin resultados que mejoren la sobrevida de los pacientes ⁽²⁰⁾. Por otro lado, el VPE y la ventana pericárdica han sido relacionados con disminución en la mortalidad siendo fundamentales en el diagnóstico temprano de las LCP en la actualidad ^(15,26)

9. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. <http://www.healthdata.org/colombia>. Life expectancy, 1990-2016
2. Symbas PN. Cardiothoracic Trauma. Philadelphia: W. B. Saunders, 1989. Sugg WL, Rea WJ, Ecker RR, Webb WR, Rose EF, Shaw RR. Penetrating wounds of the heart: An analysis of 459 cases. *J ThoracCardiovasc Surgery* 1968;(56): 531-45.
3. Thourani VH, Feliciano DV, Cooper WA, Brady KM, Adams AB, Rozycki GS, Symbas PN. Penetrating cardiac trauma at an urban trauma center: a 22-year perspective. *Am Surg.* 1999; 65(9):811-6.
4. Kaplan AJ, Norcross ED, Crawford FA. Predictors of mortality in penetrating cardiac injury. *Am Surg.* 1993;(59):338-4.
5. Asencio JA, Berne JD, Demetriades D, Chan L, Murray J, Falabella A, Gomez H, Chahwan S, Velmahos G, Cornwell EE, et al. One hundred five penetrating cardiac injuries: A 2-year prospective evaluation. *J Trauma.* 1998;(44):1073-82.
6. Feliciano DV, Bitondo CG, Mattox KL, Burch JM, Jordan GL Jr, Beall AC Jr, De Bakey ME. Civilian trauma in the 1980s: A 1-year experience with 456 vascular and cardiac injuries. *Ann Surg.* 1984;(199):717-24.
7. Demetriades D, van der Veen BW. Penetrating injuries of the heart: experience over two years in South Africa. *J Trauma.* 1983;(23):1034-41.
8. Rhee PM, Foy H, Kaufmann C, Areola C, Boyle E, Maier RV, Jurkovich G. Penetrating cardiac injuries: a population-based study. *J Trauma.* 1998;45(2):366-70.
9. Campbell NC, Thomson SR, Muckart DJ, et al. Review of 1198 cases of penetrating cardiac trauma. *Br J Surg* 1997;(84):1737-40.
10. Asencio JA, Garcia-Nunez LM, Petrone P, et al. Penetrating cardiac injuries in America—predictors of outcome in 2016 patients from the National Trauma Data Bank; in preparation. As quoted by Asencio JA, Garcia-Nunez LM, Petrone P. Trauma to the heart. In: Feliciano DV, Mattox KL Moore EE, editors. *Trauma.* 6th Ed. New York: McGraw Hill. 2008; 569-88.

11. Rozycki GS, Feliciano DV, Ochsner MG, et al. The role of ultrasound in patients with possible penetrating cardiac wounds: a prospective multicenter study. *J Trauma* 1999;(46): 543–51.
12. Kong VY, Oosthuizen G, Sartorius B, Bruce J, Clarke DL. Penetrating cardiac injuries and the evolving management algorithm in the current era. *J Surg Res.* 2015 Feb;193(2):926-32.
13. Ngatchou W, Surdeanu I, Ramadan AS, Essola B, Youatou P, Guimfacq V, Wauty P, Mols P. Penetrating cardiac injuries in Belgium: 20 years of experience in university hospitals in Brussels. *ActaChir Belg.* 2013 Jul-Aug;113(4):275-80.
14. Ferrada R, Mejia W, Currea D: Trauma cardiaco perfil de mortalidad: Presented at the 20th congress entitled “Avances en Cirugia”, Bogota Colombia agosto 1994.
15. Hernandez F, Correa j. Trauma Precordial Penetrante ¿Ventana Pericárdica vs Eco?. Universidad del Valle. Hospital Universitario del Valle 2010.
16. H.Moore, M.D., S. Demner, M.D., MSCC, A. Caro, M.D. MSCC. Trauma Precordial. *Revista Colombiana de Cirugía.* 1989;17:23.
17. Laureano Quintero B. - Mario Alain H. Trauma. Abordaje Inicial en los Servicios de Urgencias. *Trauma cardiaco.* 2012; 186:181.
18. Carlos H. Morales. Guía para manejo de urgencias. *Trauma Cardiaco.* 2010; (2): 255-264.
19. Mark J. Seamon, MD, Elliott R. Haut, MD, PhD, Kyle Van Arendonk. 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. Volume 79, Number 1. Wolters Kluwer Health.
20. Ivatury RR, Nallathambi MN, Roberge RJ, et al. Penetrating thoracic injuries. Stabilization vs. prompt transport. *J Trauma* 1987; (27):1066-73.
21. Kang N, Hsee L, Rizoli S, Alison P. Penetrating cardiac injury: overcoming the limits set by Nature. *Injury.* 2009 Sep; 40(9):919-27.
22. Mandal AK, Sanusi M. Penetrating chest wounds: 24 years experience. *World J Surg.* 2001;(25):1145-1149.
23. Asensio JA, Stewart BM, Murray J, et al. Penetrating cardiac injuries. *SurgClin North Am.* 1996;(76):685-724.

24. Meyer DM, Jessen ME, Grayburn PA. Use of echocardiography to detect occult cardiac injury after penetrating thoracic trauma: a prospective study. *J Trauma*. 1995;(39):902-909.
25. Asensio JA, Roldan G, Petrone P, et al. Cardiac trauma. *Trauma*. 2001;(3):69-77.
26. Grewal H, Ivatury RR, Divakar M, et al. Evaluation of subxiphoid pericardial window used in the detection of occult cardiac injury. *Injury*. 1995;(26):305-310.
27. Mehdi B, Abdou A, Jawad T et al. Evaluation of penetrating cardiac stabwounds. 2016; (24): 2-4.
28. <http://www.healthdata.org/colombia>. Top 10 causes of death by rate in 2015 and percent change, 2005-2015.
29. Dínimo J, Isaza A, Tarazona M, Tovar R, Jimenez M. Mortalidad por Trauma Cardíaco penetrante en un hospital de Bogotá, Colombia: Análisis de factores asociados. 2012. 4-59.
30. <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/ED/PSP/asis-2015.pdf>. 2015. 30-31.
31. Steichen FM, Argan EL, Efran J: A Graded. Approach to the Management of Penetrating wounds of the Heart. *Arch Surg* 1971; 103: 579
32. Morse B., Mina M., Feliciano D., Penetrating cardiac injuries: a 36-year perspective at an urban, level I trauma center. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery* 2016; 1-29.
33. BellisterDennis B., Guillamondegui O. Blunt and Penetrating Cardiac Trauma. *Surg Clin N Am* 2017. (97); 1065-1076.
34. Tezcan et al. An evaluation of factors affecting clinical outcomes in penetrating cardiac injuries: A single center experience. *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg*, January 2017. (23); 23-28.
35. M.J. Mina et al. Factors affecting mortality after penetrating cardiac injuries: 10-year experience at urban level I trauma center *The American Journal of Surgery*, 2017.(213); 1109-1115.