EVALUACIÓN DEL ECOFAST EN TRAUMA PRECORDIAL EN EL HOSPITAL UNIVERSITARIO DE SANTANDER REALIZADO POR CIRUJANOS DURANTE EL AÑO 2011

JOHANNA ELIZABETH PIAMONTE PARDO
ALBERT FRANZ GUERRERO BECERRA

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE SALUD
ESCUELA DE MEDICINA
BUCARAMANGA
2012

EVALUACIÓN DEL ECOFAST EN TRAUMA PRECORDIAL EN EL HOSPITAL UNIVERSITARIO DE SANTANDER REALIZADO POR CIRUJANOS DURANTE EL AÑO 2011

JOHANNA ELIZABETH PIAMONTE PARDO
ALBERT FRANZ GUERRERO BECERRA

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al titulo de especialista en CIRUGÍA GENERAL

Director
Dr. JUAN PABLO SERRANO PASTRANA

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE SALUD
ESCUELA DE MEDICINA
BUCARAMANGA
2012

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN - 12 -

1. JUSTIFICACIÓN: - 13 -

2. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN: - 15 -

3. HIPÓTESIS - 16 -

4. OBJETIVOS - 17 -

4.1 OBJETIVO GENERAL - 17 -

4. 2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS - 17 -

5. METODOLOGÍA - 18 -

5.1 TIPO DE TRABAJO - 18 -

5.2 POBLACIÓN DE REFERENCIA - 18 -

5.3 POBLACIÓN BLANCO - 18 -

5.4 TAMAÑO DE LA MUESTRA - 18 -

5.5 CRITERIOS DE INCLUSIÓN - 19 -

5.6 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN - 19 -

5.7 VARIABLES - 19 -

5. MARCO TEÓRICO - 20 -

6. CONSIDERACIONES ÉTICAS - 25 -

7. MATERIALES Y METODOS - 26 -

8. RESULTADOS - 29 -

9. DISCUSIÓN - 38 -

10. CONCLUSIÓN - 40 -

11. BIBLIOGRAFÍA - 41 -

12. ANEXOS - 45 -

LISTA DE ANEXOS

ANEXO 1. TABLA DEFINICION DE VARIABLES - 46 -

ANEXO 2. CONSENTIMIENTO INFORMADO - 50 -

ANEXO 3. FORMULARIO DE RECOLECCIÓN DE DATOS - 52 -

RESUMEN

TITULO: EVALUACION DEL ECOFAST EN TRAUMA PRECORDIAL EN EL HOSPITAL UNIVERSITARIO DE SANTANDER REALIZADO POR CIRUJANOS DURANTE EL AÑO 2011[*].

AUTORES: PIAMONTE PARDO JOHANNA, GUERRERO BECERRA ALBERT.[**]

PALABRAS CLAVES: Trauma precordial, ECOFAST, ventana pericárdica.

DESCRIPCIÓN-

Objetivo. Determinar la sensibilidad y especificidad del ECOFAST realizado por el grupo de cirugía general de urgencias del hospital universitario de Santander (HUS). Certificar a los residentes y cirujanos del HUS en la realización del ECOFAST y publicar su experiencia.

Pacientes y método: Se realizo ecografía de saco pericárdico por cirujanos para el diagnostico de hemopericardio a todos los pacientes con trauma precordial penetrante que ingresaron al servicio de urgencias del HUS estables hemodinamicamente, sin presentar hemotórax, ni neumotórax durante el periodo comprendido entre enero de 2011 y enero de 2012. Se compararon con ventana pericárdica subxifoidea y se realizo la correlación diagnostica.

Resultados. El grupo total final de estudio lo conformaron 84 pacientes, a los q se les realizo ecografía de saco pericárdico. A 17 pacientes no se les realizo ventana pericárdica por lo que no se incluyeron en el análisis epidemiológico. Dos pacientes se excluyeron porque presentaron hemotórax. La ecografía fue negativa en 64 (98%) y positiva en 1 (2%). La sensibilidad y especificidad fue del 100% (IC 95%), VPP 100 y VPN 100. Los resultados no fueron estadísticamente significativos.

Conclusiones: De acuerdo a la experiencia, se considera que requerimos más estudios con un tamaño de muestra significativo para poder recomendar este método como remplazo de la ecografía de saco pericárdico por el radiólogo o la ventana pericárdica subxifoidea para el manejo de trauma precordial penetrante en nuestra institución. A pesar de no tener un valor epidemiológico significativo, consideramos que podría completarse el tamaño de la muestra para obtener resultados definitivos.

[*] Trabajo de Grado

[**] Universidad Industrial de Santander. Facultad de Salud, Escuela de Medicina. Departamento de Cirugía General. Director:SERRANO PASTRANA, Juan Paulo.

ABSTRACT

TITLE: FAST ASSESSMENT ON PRECORDIAL TRAUMA IN THE SANTANDER´S TEACHING HOSPITAL PERFORMED BY SURGEONS DURING THE 2011.*

AUTHORS: PIAMONTE PARDO JOHANNA, GUERRERO BECERRA ALBERT.**

KEY WORDS: Precordial Trauma, FAST, Subxiphoid window.

BACKGROUND-

Aim. Setting the sensitivity and specificity of FAST performed by emergency General Surgery Group in the Santander´s Teaching Hospital (STH). Certify Residents and Surgeons of STH in FAST and publish their experience.

Material and Methods: Ultrasonography by surgeons was performed to detect pericardial efussion to all patients with penetrating precordial trauma that was admitted to emergency room of STH, hemodinamically stable patients, without hemothorax or pneumothorax during January 2011 to January 2012. Subxiphoid window surgery was performed to compare.

Results. Final Group of the study was 84 patients.Seventeen patients was not included in the epidemiological analisis because they were compared with pericardial sac ultrasonography. Two patients was excluded because they had hemothorax. Ultrasonography was negative in 64 (98%) and positive in one (2%). The sensitivity and specificity was 100% (CI 95%), PPV 100 and NPV 100. The results wasn´t statistically significant.

Conclusions. In accordance to the experience, it requires more Studies with a greater sample size, to recommend this diagnostic tool like the replacement of pericardial sac ultrasonography performed by the radiologist or the pericardial Window for the Management of precordial Trauma in our institution. Despite not having a significant epidemiological value, we consider that the sample size Could be completed to obtain final results.

* Paper grade

** Universidad Industrial de Santander. Health authority. School medicine. General Surgery Department. Director: SERRANO PASTRANA, Juan Paulo.

INTRODUCCIÓN

El manejo de heridas cardíacas penetrantes depende del estado hemodinámico del paciente (8, 26, 17). La presencia de inestabilidad hemodinámica es una indicación clara para realizar toracotomía de emergencia (1,6 ,26), la cual no requiere de evaluación diagnóstica mayor (24, 3, 28, 16). En el manejo actual de las heridas cardíacas estables se ha convertido en una herramienta clave el uso de el FAST (Focussed assesment ultrasonography for Trauma) (11, 19, 27). El FAST es un método diagnóstico que debe ser manejado por el grupo de cirujanos de trauma en el servicio de urgencias (5, 29, 30). Estudios demuestran la alta sensibilidad y especificidad de este método diagnóstico al ser realizado por un cirujano entrenado (4, 5, 9, 23), sin embargo en el servicio de urgencias del Hospital Universitario de Santander no se contaba con un estudio que demostrara la pericia del grupo de cirugía general para el uso de el FAST en trauma cardíaco (18), lo que limitaba el uso de esta herramienta para el manejo de este tipo de lesiones en nuestra institución.

1. JUSTIFICACIÓN:

Las Heridas cardiacas penetrantes son un reto en el campo de la cirugía de trauma y su manejo frecuentemente requiere intervención quirúrgica inmediata (1, 6, 8, 13), las presentaciones clínicas de las heridas cardiacas penetrantes van desde la estabilidad hemodinámica completa (9, 17,26), al colapso cardiovascular y el paro cardiopulmonar (11, 19, 22), siendo este último una emergencia quirúrgica que no requiere de mayor evaluación diagnóstica (7, 16, 19, 30). El verdadero reto diagnóstico son aquellos pacientes con heridas precordiales penetrantes estables hemodinámicamente (9, 15, 28), los cuales requieren un estudio inmediato para definir si es necesario el manejo quirúrgico (3, 9). El manejo inicial de estos pacientes es la realización de radiografía de tórax para evaluar la presencia de hemotórax o neumotórax (14, 20, 21), hallazgos que disminuyen la utilidad de el FAST de saco pericárdico y obligan al médico tratante a someter a estos pacientes a la realización de ventana pericárdica (1, 7, 9, 17, 26). Aquellos sin alteraciones en la radiografía de tórax requieren la realización de el FAST de saco pericárdico para definir la conducta quirúrgica o el manejo en observación (6, 9, 16, 21, 27). La realización de el FAST de saco pericárdico debe ser un procedimiento que manejen los residentes (3, 7, 11, 27) y cirujanos del equipo de trauma, estudios demuestran que un entrenamiento de 4 horas es suficiente y han demostrado adecuados resultados en la evaluación de este tipo de pacientes. (3, 8, 9, 17, 25).

Debido a la falta de disponibilidad de este método diagnóstico en forma inmediata se genera retraso en el manejo quirúrgico de algunos pacientes (11, 21), lo que conlleva a un aumento de la morbi mortalidad además de los costos para el sistema de salud (7, 13); por lo anterior consideramos de vital importancia

implementar la realización de el FAST de saco pericárdico por el equipo quirúrgico en nuestra institución de manera temprana (14, 16).

2. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN:

¿Cuál es la sensibilidad y especificidad del FAST realizado por cirujanos en heridas precordiales?

3. HIPÓTESIS

El FAST realizado por cirujanos entrenados es una herramienta no invasiva útil en el diagnóstico temprano de hemopericardio en trauma precordial de pacientes hemodinámicamente estables con una sensibilidad y especificidad alta.

4. OBJETIVOS

4.1 OBJETIVO GENERAL

Determinar la Sensibilidad y especificidad del ECOFAST realizado por el grupo de cirugía general de urgencias del Hospital Universitario de Santander (HUS).

4. 2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Publicar la experiencia en la realización de ecografía FAST en el Hospital Universitario de Santander.
1. Comparar la sensibilidad y especificidad interevaluador según el grado de formación académica (residentes de 1, 2, 3, 4 año y cirujanos generales)

2. Certificar a los Cirujanos Generales del servicio de urgencias y los residentes de cirugía general del Hospital Universitario de Santander en la realización del FAST.

5. METODOLOGÍA

5.1 TIPO DE TRABAJO
Evaluación de tecnología diagnóstica

5.2 POBLACIÓN DE REFERENCIA
Pacientes con trauma precordial del área metropolitana de Bucaramanga

5.3 POBLACIÓN BLANCO
Pacientes con trauma precordial penetrante de cualquier origen, hemodinámicamente estables que consulten al Hospital Universitario de Santander.

5.4 TAMAÑO DE LA MUESTRA

El tamaño de la muestra se obtuvo mediante el programa Epidat 3.1, conociendo la prevalencia de 25% que corresponde a las ventanas pericárdicas positivas (1), la sensibilidad y especificidad 96% y 98% respectivamente para la ecografía de saco pericárdico (3). El nivel de precisión del estudio del 5% con un intervalo de confianza del 95% con lo que se obtuvo una muestra de 241 pacientes. (Ver tabla A)

Tabla A. Calculo tamaño de muestra y precisión para pruebas diagnosticas

CALCULO TAMAÑO DE MUESTRA Y PRECISION PARA PRUEBAS DIAGNOSTICAS*,**	
SENSIBILIDAD	96%
ESPECIFICIDAD	98%
PREVALENCIA EN LA POBLACION	25%
NIVEL DE CONFIANZA	95%
% NIVEL DE PRECISION	5%

TAMAÑO DE LA MUESTRA	241 PACIENTES

5.5 CRITERIOS DE INCLUSIÓN

1. Pacientes con trauma precordial penetrante de cualquier origen hemodinámicamente estables.

2. Pacientes entre 14 y 60 años de edad

5.6 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

1. Pacientes con patologías de base que puedan producir derrame pericárdico per se (falla cardiaca, insuficiencia renal aguda, cirrosis).

2. Pacientes inestables hemodinámicamente

3. Pacientes que presenten hemotórax o neumotórax en la radiografía de tórax.

5.7 VARIABLES

Variable Dependiente:

Derrame pericárdico: Presencia de fluido en el espacio pericárdico.

Variable Independiente:

La principal variable independiente fue la realización del FAST por los residentes y cirujanos. Sin embargo también se evaluaron otras variables consideradas fuentes de confusión entre las cuales se incluyeron: (Ver Anexo 1)

5. MARCO TEÓRICO

Las heridas cardíacas se clasifican según la historia en tres períodos:el primero es el Misticismo, que se extiende hasta el siglo XVII, donde clasificaron a las heridas cardíacas como mortales. Autores como Hipócrates, Aristóteles y Galeno coincidían en esta afirmación. (1, 3, 9)

El segundo período comprende desde 1600 con Holerio, quien propuso por primera vez que las heridas cardíacas podían ser tratadas (2, 6, 11). En 1700 Senac en sus estudios de necropsia reportó que las heridas cardíacas podían cicatrizar y no ser mortales (2, 4). Este hecho promovió la investigación de este tipo de heridas. En 1800 se describen los signos clásicos del taponamiento cardíaco por Larrey, en este mismo año se escribió el primer procedimiento quirúrgico para acceder al pericardio. (5, 7, 11)

El tercer período se conoció como el de “sutura”. Bloc en 1882 utilizó un modelo experimental de herida cardíaca en conejos, realizando la corrección de las heridas con buenos resultados por lo que consideró emplearlas en seres humanos (7, 9, 19). Cappalen, en 1896, realizó la primera corrección de lesión cardíaca en un paciente con lesión del ventrículo izquierdo ligando la arteria coronaria descendente motivo por el cual el paciente falleció (6, 8, 11,26). Rehn en Frankfurt Alemania el mismo año realizó el primer reparo exitoso de una herida del ventrículo derecho iniciando la era de la cirugía cardíaca. (9, 30)

En la segunda Guerra Mundial, Blalok y Ravitch consideraron que no todas las heridas precordiales producían lesión cardíaca y que algunas podían auto limitarse. (2, 11, 16, 17) De tal observación propusieron el manejo expectante en este tipo de heridas (6, 11, 16).

ETIOLOGÍA

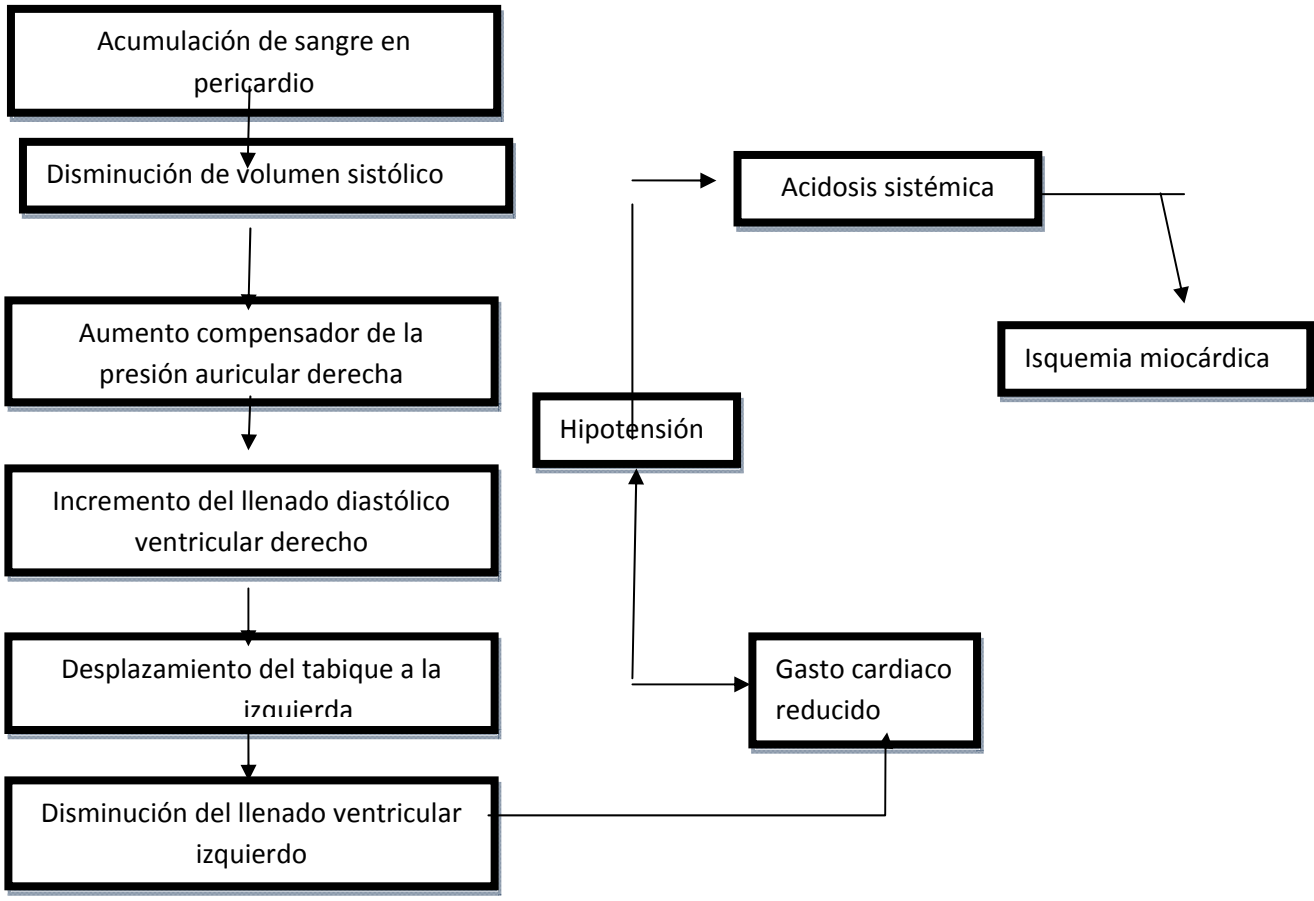
Las Lesiones cardíacas se pueden producir tanto en un escenario civil, como en un escenario de guerra (8, 13, 15, 17). Las armas frecuentemente causantes de estas lesiones son los cuchillos, armas de fuego y en ocasiones laceraciones por costillas o el esternón secundarios a traumas cerrados (24, 26, 28). Las lesiones iatrogénicas pueden presentarse en procedimientos como colocación de marcapasos, angioplastias, colocación de catéteres venosos centrales (14, 15, 18). La migración de misiles, agujas, cuerpos extraños son causas inusuales de lesiones cardíacas aunque hay casos descritos. (1, 6, 9)

FISIOPATOLOGÍA

Las heridas de las cámaras cardíacas dependen del tipo de elemento causal y de la trayectoria de la herida (6, 9, 17, 21). La cámara cardiaca con mayor riesgo de exposición es el ventrículo derecho por su exposición anterior. (11, 15, 19)

Las heridas cardíacas pueden resultar en dos cuadros agudos como lo son el taponamiento cardíaco y la hemorragia exsanguinante al tórax, secundario a la comunicación de la herida cardíaca al tórax por el pericardio abierto. (8, 16, 25)
El taponamiento cardíaco es una manifestación de lesión cardíaca, la naturaleza fibrosa del pericardio le permite el desarrollo de una resistencia a cualquier incremento repentino de la presión intrapericárdica (14, 16, 19). Por eso las pérdidas agudas y repentinas de sangre en el pericardio producen incrementos agudos de la presión intrapericárdica (8, 15, 17) y compresión del ventrículo derecho, esto limita su capacidad de llenado y en consecuencia disminuye el llenado del ventrículo izquierdo y su fracción de eyección, lo que conlleva a la disminución del gasto cardíaco (5, 7, 15, 23). El trabajo cardíaco también aumenta incrementando la demanda energética cardíaca (9, 15, 17, 28), desarrollando así una mayor demanda de oxígeno que no puede soportar, resultando finalmente en hipoxemia y acidosis láctica (9, 30). Estos procesos de respuesta al trauma

conllevan a la manifestación clínica típica del taponamiento cardíaco “Tríada de Beck” que consiste en ingurgitación yugular, ruidos cardíacos velados e hipotensión (1, 6, 14, 18, 26). Ver cuadro 1.



Cuadro 1. *Tomado de “IVATURY, Rao. El Corazón lesionado. En: MATTOX, Kenneth et al. Trauma. Houston Texas: McGraw Hill, 2004. P.582”*

El pericardio también tiene la capacidad de acomodarse gradualmente a la acumulación de sangre, si no se desarrolla una hemorragia rápida que suponga un incremento agudo de la presión intrapericárdica (4, 9, 13, 19). Es claro que el taponamiento pericárdico puede tener un papel dañino y a la vez protector: el efecto dañino puede producir un rápido paro cardiorrespiratorio por el mecanismo descrito previamente, pero su efecto protector puede limitar la hemorragia extra pericárdica hacia el hemitórax izquierdo evitando la exsanguinación. (1, 7, 11, 16)

La herida cardíaca también puede quedar comunicada al tórax por un orificio en el saco pericárdico, por este mecanismo, la volemia del paciente drenará en el tórax

produciéndole al paciente una pérdida masiva sanguínea (17, 30), con resultado final el shock hipovolémico, que sin tratamiento llevará a un desenlace fatal. (3, 16)

MANIFESTACIONES CLÍNICAS

Actualmente las lesiones precordiales se definen como aquellas que comprometen el espacio entre los rebordes subcostales, bordes infraclaviculares, línea medio clavicular derecha y línea axilar anterior izquierda (7, 14, 19, 23). Las heridas comprendidas en esta región se encuentran en riesgo de producir lesión cardiaca por tal motivo se requiere de una evaluación completa del paciente para descartar o confirmar la herida cardíaca (3, 7, 16).
La presentación clínica de las lesiones cardiacas penetrantes abarca un amplio espectro desde el paciente hemodinámicamente estable hasta el paciente en shock (6, 8, 17, 28). Estas presentaciones clínicas se pueden relacionar con varios factores entre ellos el mecanismo de la lesión, el tiempo trascurrido desde que ocurrió la lesión hasta la llegada al centro de trauma y la extensión de la lesión. (8, 14, 26)

En realidad la presencia de la Triada de Beck (Ruidos cardiacos velados, ingurgitación yugular, hipotensión) es infrecuente en la presentación clínica de los pacientes con herida cardíaca penetrante (5, 9, 15), con una incidencia del 10% (23). Convirtiendo a los pacientes que no presentan esta sintomatología y están hemodinámicamente estables en un reto para el diagnóstico y posterior manejo de estas heridas. (17, 28)

DIAGNÓSTICO

Los pacientes con heridas precordiales evaluados en el servicio de emergencias pueden presentar signos clínicos de neumotórax o hemotórax, manifestar intolerancia al decúbito, hallazgos que deben ponernos sobre aviso ante un posible deterioro del paciente que requiera manejo inmediato (6, 17, 18). El paciente puede ingresar estable y deteriorarse, o ingresar en paro cardiorrespiratorio que demanda un manejo emergente (6, 17, 26).
En pacientes estables hemodinámicamente es necesario descartar herida cardíaca, por lo que el estudio debe incluir métodos como la ventana pericárdica subxifoidea (6, 14, 17), ventana pericárdica toracoscópica o laparoscópica, la ecografía de saco pericárdico bidimensional o eco cardiografía transesofágica para determinar el manejo requerido por el paciente. (8, 16, 27)

VENTANA PERICÁRDICA SUBXIFOIDEA

La técnica Consiste en realizar una incisión subxifoidea, para abordar el pericardio y realizar una ventana (9, 13), que permita evaluar las características del líquido pericárdico y de esa manera sospechar la lesión cardiaca y proceder al respectivo manejo (14, 26). A pesar de ser un método diagnostico preciso la tasa de positividad es 20 – 25% en pacientes hemodinámicamente estables con penetración precordial como la única indicación (1, 6) es por esto que se prefieren otros métodos de evaluación menos invasivos, para de esa manera reducir la tasa de morbi-mortalidad e intervenciones innecesarias. (15, 17, 25)

ECOCARDIOGRAFÍA EN DOS DIMENSIONES

La Ecocardiografía como elemento del FAST se ha convertido en un herramienta clave en pacientes con heridas precordiales sin compromiso del espacio pleural (24, 28, 29). Teniendo excelentes beneficios como: rápido, no invasivo y eficacia adecuada (6, 9, 16). Estadísticas de múltiples investigaciones evidencian la alta sensibilidad (96%), especificidad (98%), valor predictivo positivo (92.5%) y valor predictivo negativo (98.9%) que tiene este estudio diagnóstico para la evaluación de las heridas precordiales realizado por cirujanos (10, 17, 26).

METODOS MÍNIMAMENTE INVASIVOS

La Toracoscopia como herramienta para realizar la ventana pericárdica es una técnica que es bien tolerada (8, 12, 16), con mínimas complicaciones y adecuada eficacia (6). Esta técnica se recomienda en paciente que requieran evaluación del diafragma o en pacientes que requieran drenajes de hemotórax simultáneos a la herida precordial (20, 26, 28). Similar a la Toracoscopia la laparoscopia se recomienda en pacientes con heridas toracoabdominales que requieran además descartar lesión de diafragma (14, 16, 27). Durante la laparoscopia hay una exposición adecuada del saco pericárdico el cual puede incidirse y de esa manera descartar una herida cardiaca. (8, 15, 19)

6. CONSIDERACIONES ÉTICAS

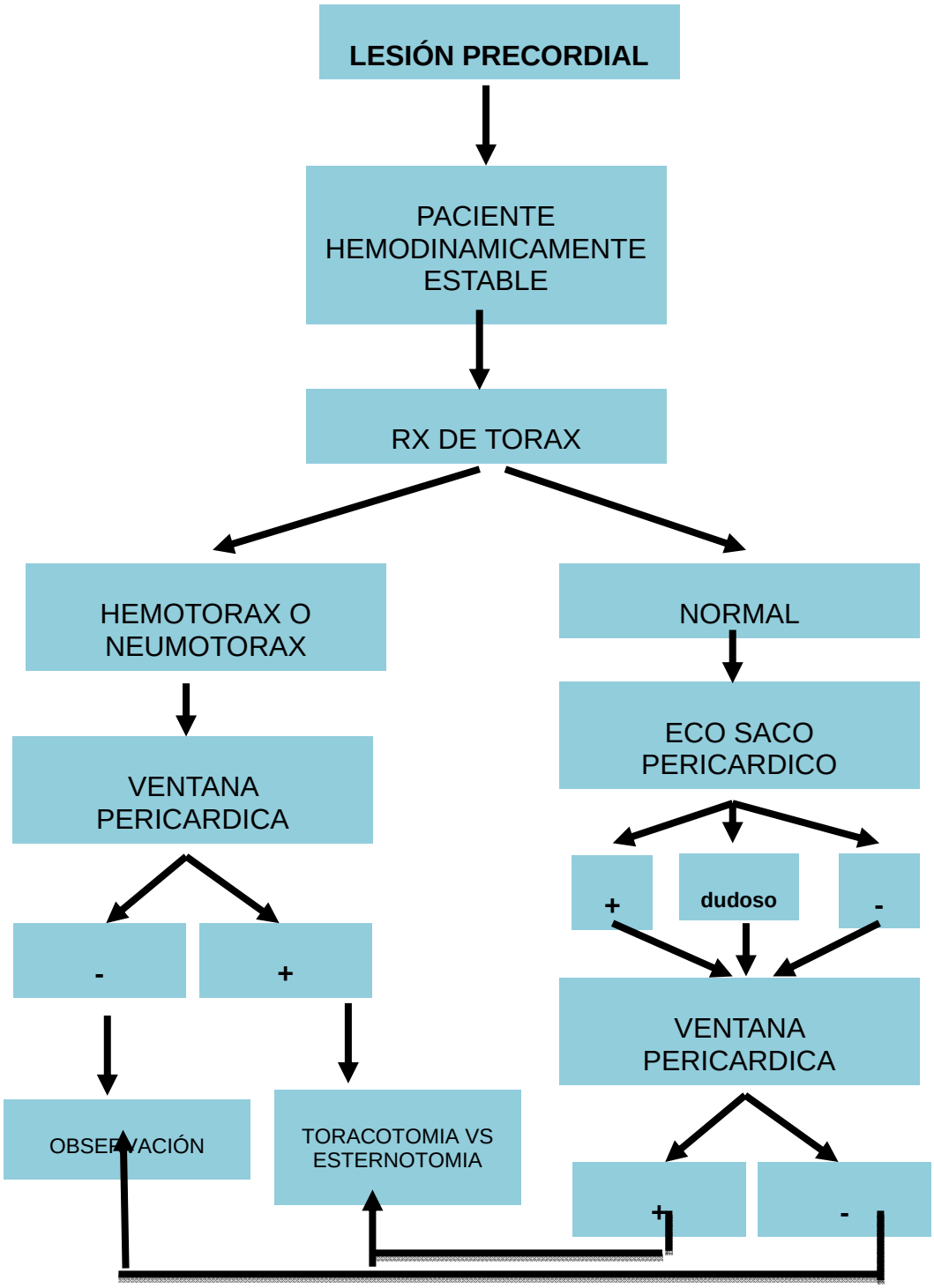
El presente estudio según la resolución Número 8430 de 1993 comprendió una investigación de riesgo mínimo, ya que se realizó intervención intencionada en los individuos que participaron. Se protegió la privacidad del individuo, sujeto de investigación, mediante la asignación de un código numérico de acuerdo al orden de recolección de los datos, no se registraron los nombres y apellidos, mientras se llevó a cabo el proceso de recolección de datos.
La población a estudio fue informada sobre el tipo de estudio y los posibles riesgos, se leyó y se explico el consentimiento informado a cada paciente y fue firmado por el paciente y el cirujano o residente tratante.
El protocolo fue evaluado por el comité de postgrado, conformado por docentes de los programas médico quirúrgicos y del programa de Cirugía general de la Universidad Industrial de Santander (UIS) posteriormente por falta de comité de ética de la UIS fue analizado y estudiado nuevamente por el comité evaluador de posgrado y aceptado en la parte ética.
Este proyecto de investigación por considerarse una intervención con riesgo mínimo basándonos en la resolución 8430 en el artículo 16 del parágrafo primero requirió de la realización de consentimiento informado que se muestra en el anexo 2.

El diseño de investigación que se realizó ofrece las medidas de protección de los individuos y asegura la obtención de resultados válidos acordes con las normas establecidas que garantizan la salud e integridad el paciente.

7. MATERIALES Y METODOS

Se realizó un curso de intensidad horaria de doce horas por parte de la sociedad latinoamericana de trauma, dirigido al grupo de residentes y cirujanos para el entrenamiento en la realización del FAST en pacientes traumatizados. Se certificó por parte de la Sociedad Latinoamericana de Trauma al equipo de residentes y cirujanos del Hospital universitario de Santander en la realización de FAST. Durante un período de 12 meses terminado en enero de 2012, se evaluó prospectivamente la ecografía de saco pericárdico para el diagnóstico de hemopericardio en pacientes con heridas precordiales secundarias a arma blanca o proyectil de arma de fuego. Se describieron heridas, complicaciones y mortalidad hospitalaria. Los pacientes fueron ingresados al estudio de acuerdo a un algoritmo de trabajo desarrollado específicamente en el hospital universitario de Santander, nivel III y centro de trauma Bucaramanga, Santander, Colombia, (Algoritmo 1) aprobado por el grupo de cirujanos y comité hospitalario. Las lesiones cardíacas y la región precordial fueron definidas usando la descripción anatómica estándar del área descrita por La Asociación Americana para cirugía de Trauma. (7) Pacientes inestables y con hemotórax o neumotórax en la radiografía inicial fueron excluidos del estudio. Todas las ecografías fueron realizadas por los residentes y cirujanos de turno.

En el Hospital Universitario de Santander se realizó la ecografía de saco pericárdico hecha por el residente de cirugía o cirujano de turno con el paciente en posición supina, posterior a la realización de la radiografía de tórax, se completó el formulario descrito previamente por parte del residente o cirujano que realizó la ecografia. Para la evaluación del área precordial, rutinariamente se obtuvieron dos vistas: una vista transtorácica y una vista subxifoidea. Esta combinación de vistas provee más información cuando hay presente pequeñas cantidades de líquido, dado que el líquido pericárdico puede ser solo detectado en ciertas localizaciones en el saco pericárdico. El objetivo es documentar presencia de líquido en el saco pericárdico.


LESIÓN PRECORDIAL
PACIENTE HEMODINAMICAMENTE ESTABLE
RX DE TORAX
HEMOTORAX O NEUMOTORAX
NORMAL
VENTANA PERICARDICA
ECO SACO PERICARDICO
-
+
+
dudoso
-
VENTANA PERICARDICA
OBSERVACIÓN
TORACOTOMIA VS ESTERNOTOMIA
+
-

ALGORITMO 1. Manejo de pacientes con herida precordial hemodinámicamente estables en el servicio de trauma del hospital Universitario de Santander, aprobado para el presente estudio.

Se utilizó un Ecógrafo Siemens Sonoline @ (Sistemas Médicos Siemens), con 120° 3.5 MHz transductor de acceso general. La vista transtorácica es obtenida a través del 7mo o 8vo espacio intercostal en el área paraesternal izquierda con el transductor orientado en una posición trasversa y dirigido hacia la columna del paciente. La vista subxifoidea es obtenida mediante una aproximación sagital o trasversa atraves del área subxifoidea. Se realizan estas 2 vistas porque en ocasiones con el transductor curvilíneo puede ser difícil debido a obesidad, espacio subxifoideo angosto o dolor local. También con la vista transtoracica es más fácil y rápido visualizar el pericardio, las estructuras cardiacas e identificar hemopericardio asociado. (31) Cuando el corazón es identificado la configuración de control se ajusta para amplificar el regreso del eco y el brillo del modo de imagen B para asegurar que el pericardio parezca más ecogénico. Si hay algún líquido en el saco pericárdico, este aparece ecolucente. (31)

Para la seguridad de los pacientes, todos fueron llevados a ventana pericárdica subxifoidea. Los estudios se categorizaron de la siguiente manera:

1. Verdadero Positivo: Fluido (sangre) identificado en la ECO de saco pericárdico y ventana pericárdica positiva.

2. Verdadero Negativo: Ausencia de fluido (sangre) en la ECO de saco pericárdico y ventana pericárdica negativa.

3. Falso Positivo: Fluido (sangre) identificado en la ECO de saco pericárdico pero una ventana pericárdica Negativa.

4. Falso Negativo: Ausencia de fluido (sangre) en la ECO de saco pericárdico y ventana pericárdica positiva.

Todos los exámenes fueron documentados en papel en el formulario preestablecido para este estudio (Ver Anexo 3).

8. RESULTADOS

En el periodo comprendido entre el 01 de enero de 2011 hasta el 15 de enero de 2012, se incluyeron en el estudio 84 pacientes, los cuales no completaron el requerimiento de la muestra por falta de tiempo para su recolección total. A los 84 pacientes se les realizó por el grupo de residentes o cirujanos ecografía de saco pericárdico en el servicio de urgencias, 17 pacientes se compararon con ecografía de saco pericárdico realizado por radiólogo puesto que el cirujano de turno no autorizo la realización de ventana pericárdica, a los demás pacientes se les realizó ventana pericárdica subxifoidea. Dos pacientes a los que se les realizó ecografía de saco pericardico se excluyeron por evidenciarse hemotórax en rayos x de tórax.

Todos los pacientes se encontraban hemodinámicamente estables, la tensión arterial sistólica tuvo un rango entre 90 – 120 mmhg con una mediana de 110 mmhg, la frecuencia cardíaca varió entre 68 - 98 latidos por minuto con una mediana de 78 y la frecuencia respiratoria con una mediana de 16 y un rango entre 14 – 23 respiraciones por minuto. No se presentaron alteraciones significativas en los signos vitales de los pacientes, esto puede deberse a que la mayoría no presentaba ningún tipo de lesión cardiaca (Ver tabla 1,2 y 3).

TABLA 1 Frecuencia Cardiaca al ingreso al servicio de Urgencias.

FC

Percentiles		Smallest		
1%	68	68		
5%	70	68		
10%	70	68	Obs	84
25%	74	68	Sum of Wgt.	84
50%	78		Mean	78.86905
		Largest	Std. Dev.	6.939983
75%	82	90		
90%	88	98	Variance	48.16337
95%	90	98	Skewness	.6513914
99%	98	98	Kurtosis	3.309212

TABLA 2 Tensión Arterial Sistólica al ingreso

TAS

	Percentiles	Smallest		
1%	90	90		
5%	95	90		
10%	98	90	Obs	84
25%	100	95	Sum of Wgt.	84
50%	110		Mean	107.6429
		Largest	Std. Dev.	8.479092
75%	115	120		
90%	120	120	Variance	71.89501
95%	120	120	Skewness	-.1818995
99%	120	120	Kurtosis	1.997638

TABLA 3 Frecuencia Respiratoria al ingreso

FR

	Percentiles	Smallest		
1%	14	14		
5%	14	14		
10%	14	14	Obs	84
25%	16	14	Sum of Wgt.	84
50%	17		Mean	16.96429
		Largest	Std. Dev.	2.096735
75%	18	21		
90%	18	23	Variance	4.396299
95%	21	23	Skewness	.8600732
99%	23	23	Kurtosis	4.004622

Los rangos de edad se encontraron entre 16 y 64 años con una mediana de 26. Lo que demuestra el predominio de trauma por agresión en pacientes jóvenes menores a 30 años. (Ver tabla 4).

TABLA 4 Distribución de pacientes por Edad.

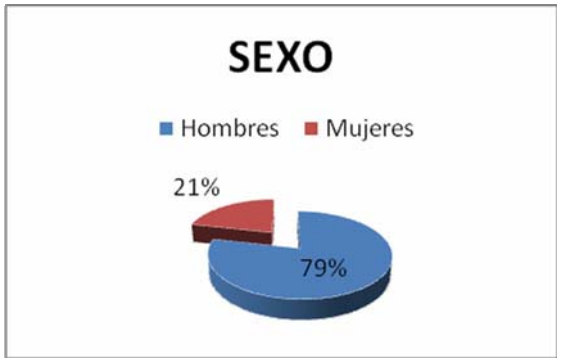
EDAD

	Percentiles	Smallest		
1%	16	16		
5%	17	16		
10%	18	16	Obs	84
25%	21	17	Sum of Wgt.	84
50%	26		Mean	30.27381
		Largest	Std. Dev.	12.35748
75%	37	60		
90%	48	62	Variance	152.7073
95%	56	63	Skewness	1.103073
99%	64	64	Kurtosis	3.351481

El 21.43% de los pacientes fueron mujeres, corresponde a un porcentaje significativo que se encuentra por encima del valor reportado en otras series de trauma cardiaco, reflejando un alto índice de trauma en este genero en nuestra regiòn. (Ver tabla 5 y grafica 1)

TABLA 5 Distribución de pacientes por género.

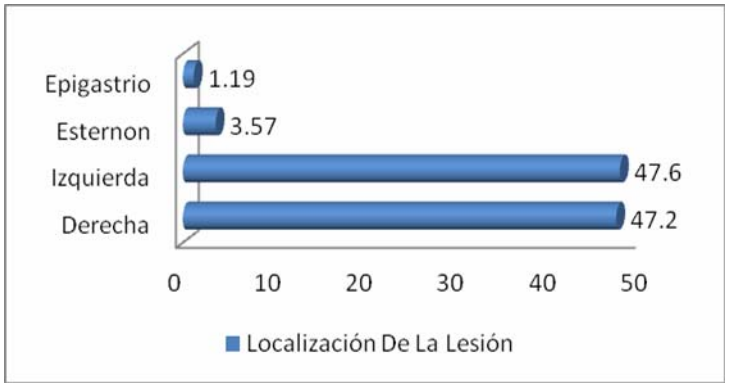
GENERO	Freq.	Percent	Cum.
mujer	18	21.43	21.43
hombre	66	78.57	100.00
Total	84	100.00	



Se presentó igual distribución de lesiones precordiales derechas e izquierdas con 40 casos cada una que corresponden al 47,6%, se presentaron además 3 lesiones en epigastrio y 1 lesión esternal que representan solo el 3.57% y 1.19% respectivamente. (Ver tabla 6 y grafica 2)

TABLA 6 Localización anatómica de la lesión.

LOCALIZACION DE LA LESION	Freq.	Percent	Cum.
derecha	40	47.62	47.62
izquierda	40	47.62	95.24
epigastrio	3	3.57	98.81
esternon	1	1.19	100.00
Total	84	100.00	



El tiempo transcurrido desde la agresión hasta el ingreso a urgencias se encontró en un rango de 10 a 680 minutos con una mediana de 120 minutos, lo que puede sugerir una respuesta tardía del sistema de salud al trauma. (Ver tabla 7)

TABLA 7 Tiempo trascurrido al ingreso después de la lesión en minutos.

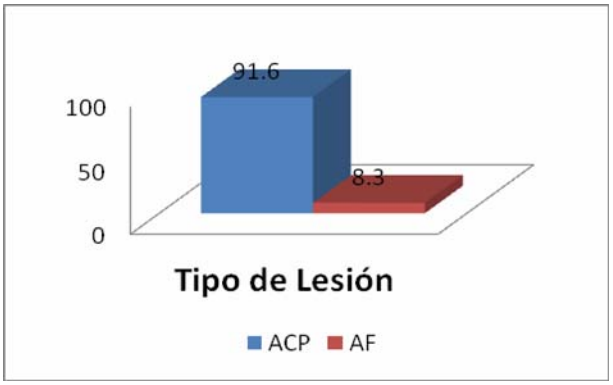
TIEMPO DE LESION AL INGRESO

	Percentiles	Smallest		
1%	10	10		
5%	20	10		
10%	30	15	Obs	84
25%	47.5	15	Sum of Wgt.	84
50%	120		Mean	147.0357
		Largest	Std. Dev.	134.1058
75%	210	430		
90%	360	430	Variance	17984.37
95%	430	520	Skewness	1.466963
99%	680	680	Kurtosis	5.191805

El 91.67% de las lesiones precordiales se produjeron por armas corto punzantes y solo el 8.33% por armas de fuego. No se presentaron heridas por trauma cerrado. (Ver tabla 8 y grafica 3)

TABLA 8 Mecanismo de Lesión traumática.

TIPO DE LESION	Freq.	Percent	Cum.
ACP	77	91.67	91.67
AF	7	8.33	100.00
Total	84	100.00	

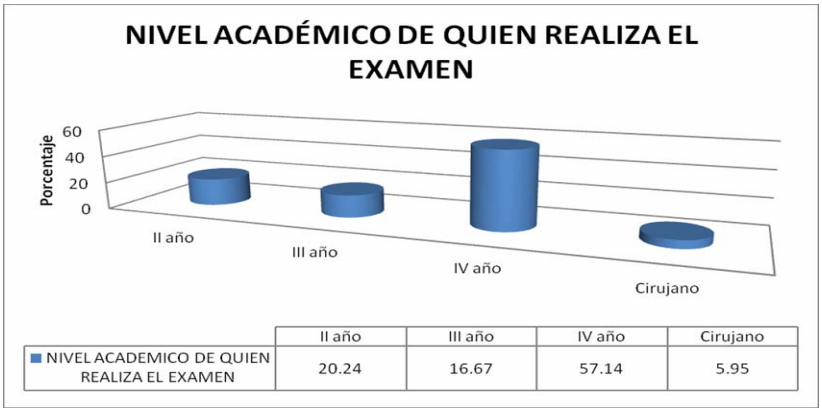


El 57% de las ecografías de saco pericárdico fueron realizadas por residentes de cirugía de IV año seguidos de residentes de segundo año con un 20.4% y por último los cirujanos del servicio con un 5%. No se realizaron ecografías por residentes de I año. (Ver tabla No. 9 Y Grafica No. 4)

TABLA 9 Nivel académico del evaluador.

```
. tab nivel
```

NIVEL	Freq.	Percent	Cum.
II ano	17	20.24	20.24
III ano	14	16.67	36.90
IV ano	48	57.14	94.05
cirujano	5	5.95	100.00
Total	84	100.00	



De los 84 pacientes evaluados a 67 se les realizo ventana pericárdica (79,7%) y a los 17 restantes (20.2%) se les realizó ecografía de saco pericárdico realizada por radiólogo como método de comparación por las razones previamente descritas. (Ver tabla 10 y grafica No. 5)

TABLA 10 Método de Comparación

MÉTODO COMPARACIÓN	Freq.	Porcent
Ventana P.	67	79.76
Ecografía	17	20.24
Total	84	100.00

El tiempo estimado para la realización del examen se clasificó en periodos de 0-5minutos, 5-10 minutos y 10 – 15minutos, con un porcentaje 10, 63 y 11% respectivamente, la mayoría de los procedimientos se realizaron en un tiempo comprendido entre 5 y 10 min . (Ver Tabla 11)

TABLA 11 Tiempo de realización de la ecografía de saco pericárdico en urgencias.

TIEMPO DE REALIZACION DEL EXAMEN	Freq.	Percent	Cum.
0 a 5 min	10	11.90	11.90
5 a 10 min	63	75.00	86.90
10 a 15 min	11	13.10	100.00
Total	84	100.00	

83 de las 84 ecografías realizadas por residentes y cirujanos fueron negativas para derrame pericárdico y solo 1 fue reportada como positiva, este paciente presentó herida por arma corto punzante a nivel esternal con radiografía de tórax

inicial sin hemotórax, ni neumotórax, por lo cual se realizó ecografía de saco pericárdico que evidenció líquido libre en saco pericárdico, la cual se confirmó con ventana pericárdica positiva y al intervenirse se evidenciaron 2 heridas cardiacas en ventrículo derecho, con derrame pericárdico de aproximadamente 300cc, se realizo esternotomía mas rafia cardiaca; intraoperatoriamente el paciente presento paro cardiorrespiratorio con fibrilación ventricular que respondió a las maniobras avanzadas de reanimación.

En dos pacientes con ecografía de saco pericárdico negativa, la radiografía de tórax presentó hemotórax, por lo que se excluyeron del análisis epidemiológico. En estos dos pacientes la ventana pericárdica fue positiva, ingresaron estables hemodinámicamente al servicio de urgencias sin signos de taponamiento cardíaco, no tenían rayos x de tórax previo al estudio, posterior a este se tomaron rayos x de tórax que evidenciaban en ambos pacientes hemotórax, se llevaron a cirugía se realizó toracostomía cerrada mas ventana pericárdica la cual fue positiva; Por lo que requirieron toracotomía antero lateral izquierda con hallazgos de herida en ventrículo derecho en un paciente y en el otro herida de aurícula derecha, se realizó rafia cardíaca en cada paciente con evolución clínica favorable. (Tabla 12) Estos dos pacientes no se tuvieron en cuenta para el análisis estadístico debido a que presentaban hemotórax el cual era un criterio de exclusión. (Ver tabla No. 13, 14 y Grafica 6) No se presento mortalidad en ninguno de los casos evaluados.

LOCALIZACIÒN DE LESION CARDIACA	*n(%)*
Ventrículo Derecho	2 (2.38)
Aurícula Derecha	1 (1.19)

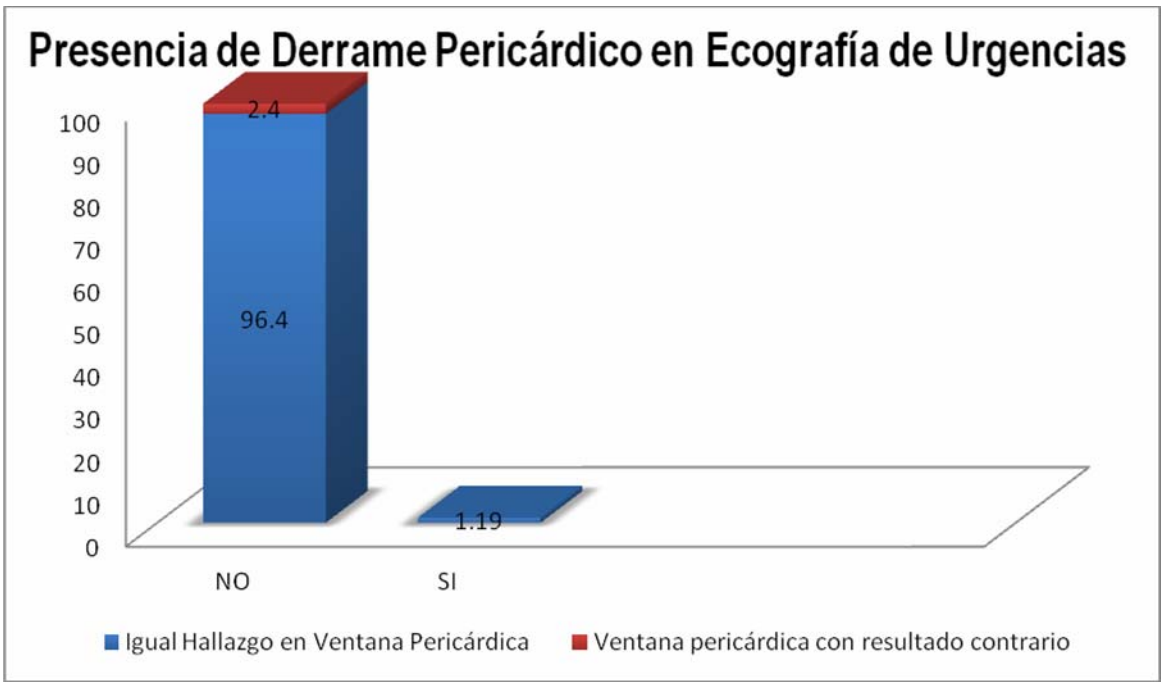
TABLA 12 DISTRIBUCION ANATÓMICA DE LAS HERIDAS CARDIACAS

DERRAME PERICARDICO	Freq.	Percent	Cum.
no	83	98.81	98.81
si	1	1.19	100.00
Total	84	100.00	

(TABLA 13) Presencia de derrame Pericárdico.

HALLAZGOS QXS VENTANA PERICARDICA	Freq.	Percent	Cum.
negativa	64	95.52	95.52
positiva	3	4.48	100.00
Total	67	100.00	

(TABLA 14) Hallazgos Quirúrgicos.



De los 84 pacientes en los que se realizó la prueba no es posible incluir los 17 pacientes en quienes se realizó comparativamente ecografía de saco pericárdico por el radiólogo y los 2 pacientes que presentaron hemotórax en la radiografía de tórax para el análisis de sensibilidad y especificidad. La sensibilidad reportada por el estudio fue de 100% con un intervalo de confianza de 50-100, especificidad 100%, valor predictivo positivo 100%, valor predictivo negativo 100%, con un índice de validez de 97%. Se considera la sensibilidad del estudio no es significativa, por no lograr recogerse el tamaño de muestra deseado. Se requieren más estudios u obtener una mayor muestra para poder realizar el análisis necesario. (Ver tabla 15)

Índice de Youden	1.00	1.00	1.00
Razón de verosimilitud (+)	-	-	-
Razón de verosimilitud (-)	0,67	0,3	1,48

Pruebas diagnósticas simples
Nivel de confianza: 95,00%

Prueba de referencia (ventana) Prueba diagnóstica (ECO)	Enfermos	Sanos	Total
Positivo	1	0	1
Negativo	0	64	64
Total	1	64	65

	Valor	IC (95%)	
Sensibilidad (%)	100	50	100
Especificidad (%)	100	99,22	100
Índice de validez (%)	100	99,23	100
Valor predictivo + (%)	100	50	100
Valor predictivo - (%)	100	99.22	100
Prevalencia (%)	1.54	0	5.30

TABLA 15 Sensibilidad, especificidad, VPP y VPN

9. DISCUSIÓN

La Ecografía realizada por cirujanos se ha convertido en una herramienta indispensable en el manejo inicial de pacientes con trauma múltiple. Esta ha mostrado ser extremadamente sensible para determinar la presencia de líquido pericárdico en pacientes con lesiones penetrantes precordiales o toracoabdominales. (31, 14) Resultados de un estudio multicéntrico reportado por Rozycki y al. (8) en 261 pacientes presentó sensibilidad y especificidad de 95% y 100% respectivamente.

El diagnóstico de las heridas cardíacas en pacientes con mínimos o ningún hallazgo clínico ha sido siempre un reto para los cirujanos de trauma. Hasta hace poco el ecocardiograma transesofagico (ETE) y la ventana pericárdica subxifoidea eran las 2 pruebas primariamente disponibles por los cirujanos de trauma para documentar la presencia de hemopericardio o lesiones cardiacas. El ETE provee una excelente y completa visualización del saco pericárdico, corazón y estructuras cardiacas. Su mayor limitación es que es invasivo por naturaleza, usualmente requiere la presencia de un cardiólogo o especialista que no siempre esta disponible todo el tiempo en un hospital. (7, 11,13)

En las últimas 2 décadas, la ventana pericárdica subxifoidea ha sido usada como la prueba diagnóstica de elección en los pacientes con sospecha de herida cardíaca. Ha demostrado ser sensible, exacta y específica para el diagnóstico de heridas cardíacas en pacientes con trauma penetrante. (15, 31) Sin embargo esta requiere anestesia general, es una técnica invasiva y se han reportado complicaciones. (9, 23)

La ecografía realizada por cirujanos por otro lado esta fácilmente disponible, es no invasiva, puede ser realizada en cualquier momento por cirujanos y es portátil. Actualmente se ha convertido en la modalidad diagnóstica de elección para la evaluación inicial de pacientes con trauma precordial penetrante en la mayoría de centros de trauma en Norte América (14, 21). En este estudio se logró implementar un ecógrafo disponible para uso exclusivo de cirujanos y residentes de cirugía las 24 horas en el servicio de urgencias del Hospital Universitario de Santander (HUS).

Se demostró que las heridas cardíacas se pueden presentar en pacientes asintomáticos con estabilidad hemodinámica, como lo confirman 3 casos que se presentaron en nuestro estudio, lo que hace indiscutible la evaluación del espacio

pericárdico en pacientes con heridas precordiales, ya sea con un método invasivo o no invasivo como el eco de caso pericárdico.

La ecografía diagnosticará una herida cardíaca antes de presentar deterioro y todos los signos clásicos de taponamiento cardíaco y choque cardiogénico. La mortalidad potencial eventualmente disminuirá con su uso.

Reconocemos cuatro deficiencias presentes en nuestro estudio: Primero, la muestra necesaria para establecer una adecuada sensibilidad y especificidad en la prueba no pudo obtenerse. Segundo, hubo discrepancia entre los cirujanos pertenecientes al HUS en la realización confirmatoria de la ventana pericárdica a todos los pacientes a pesar de no estar disponible de forma inmediata la ecografía de saco realizada por un radiólogo experto. Tercero, se excluyeron para el análisis epidemiológico los pacientes a quienes se les realizó ecografía de saco pericárdico por el grupo de cirujanos y se comparo con la ecografía realizada por el radiólogo. Cuarto, no se pudo evaluar la destreza de los residentes de primer año en la realización del FAST comparada con los de mayor nivel.

La ecografía de saco pericárdico realizada por cirujanos fue determinada como un falso negativo en dos pacientes a quienes no se les realizó radiografía de tórax inicial y posteriormente se evidenció hemotórax izquierdo, lo que disminuye la sensibilidad de este método no invasivo a un 50% y pudo ocasionar una inadecuada ventana acústica que generó un reporte equívoco.
El 96% de las ventanas pericárdicas subxifoideas fueron negativas en este estudio lo que nos indica que debemos disminuir la realización de este método invasivo que puede generar riesgos y complicaciones y suplirlo por otros no invasivos en nuestra institución.

10. CONCLUSIÓN

De acuerdo a la experiencia, se considera que requerimos más estudios con un tamaño de muestra significativo para poder recomendar este método como reemplazo de la ecografía de saco pericárdico por el radiólogo o la ventana pericárdica subxifoidea para el manejo de trauma precordial penetrante en nuestra institución. A pesar de no tener un valor epidemiológico significativo, consideramos que podría completarse el tamaño de la muestra para obtener resultados definitivos.

11. BIBLIOGRAFÍA

1. IVATURY, Rao. El Corazón lesionado. En: MATTOX, Kenneth et al. Trauma. Houston Texas: McGraw Hill, 2004. P.581-592

2. MAYRON R, GAUDIO FE, PLUMEER D, et al: Echocardiography performed by emergency physicians: Impact on diagnosis and therapy. Ann Emerg Med 17:150, 1988.

3. MEYER, Dan. JESSEN, Michael. Use of Echocardiography to Detect Occult Cardiac Injury after Penetrating Thoracic Trauma: A Prospective Study. The journal of Trauma injury, infection and critical care. Volume 39(5), November 1995, pp 902-909. ISSN: 0022-5282.

4. EDDY H. Carrillo1, 2, Brett J. Guinn1; Diagnosis of Cardiac Injuries by Surgeon- Performed Ultrasound: a Safe and Expeditious Alternative for Suspected Cardiac Injuries; European Journal of Trauma 2000 · No. 3 P. 116 – 121.

5. AMIT. N. Patel, MD, MS, Christopher Brennig; Successful Diagnosis of Penetrating Cardiac Injury Using Surgeon-Performed Sonography; Ann Thorac Surg 2003;76:2043–7

6. ASENSIO, A. Juan; penetrating cardiac injuries: A complex challenge; international journal of the care of the injured 2001 N°32. 533 – 543.

7. MOORE, EE, Malangoni MA, Cogbill TH. Organ injury scaling. IV. Thoracic, vascular, lung, cardiac, and diaphragm. J Trauma 1994;36:229–300.

8. ASENSIO, A. Juan, GARCIA N. Manuel. Cardiac Injuries en: Current Therapy of trauma and surgical critical care. Mosby Elsevier.CH Pg 304-313; February 2008

9. CAPPELEN A: *Vinia cordis, suture of hjertet*. Norsk, Mag. F. Laegy; Kristiania, R; xi, 285, 1896. (As cited by Beck CS: Wounds of the heart. The technique of suture. *Arch Surg* 13:205–227, 1926.)

10. DIKU P. Mandavia, MD, FRCPC. Bedside Echocardiography by Emergency Physicians; Annals of emergency medicine 3 8 : 4 October 2001
11. AMIT N Patel, Christopher Brennig. Successful diagnosis of penetrating cardiac injury using surgeon-performed sonography. *The Annals of Thoracic Surgery*, *Volume 76, Issue 6*, *December 2003*, *Pages 2043-2047.*

12. BAUM V. The patient with cardiac trauma Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia, Volume 14, Issue 1, February 2000, Pages 71-81.

13. NAGY KK, Lohmann C, Kim DO, et al. J Trauma. Role of echocardiography in the diagnosis of occult penetrating cardiac injury: Injury, Infection, and Critical Care. June 1995;38:859-62. The Journal of Emergency Medicine, Volume 14, Issue 1, January-February 1996, Page 126.

14. GRACE S Rozycki, Raymond A Cava, Kathryn M Tchorz. Surgeon-performed ultrasound imaging in acute surgical disorders Current Problems in Surgery, Volume 38, Issue 3, March 2001, Pages 151-217.

15. ASENSIO, A. Juan, Patrizio Petrone, Bruno Pereira. Penetrating Cardiac Injuries: A Historic Perspective and Fascinating Trip Through Time Original Research Article Journal of the American College of Surgeons, Volume 208, Issue 3, March 2009, Pages 462-472.

16. GONZALEZ, P. Richard, Arnold Luterman. Cardiac trauma Current Surgery, Volume 58, Issue 2, March-April 2001, Pages 173-178.

17. FOROZAN Navid, Thomas G. Gleason. Great Vessel and Cardiac Trauma: Diagnostic and Management Strategies. Seminars in Thoracic and Cardiovascular Surgery, Volume 20, Issue 1, Spring 2008, Pages 31-38.

18. CARRILLO H Eddy, Brett J Guinn, Ahsan T Ali, Phillip W Boaz. Transthoracic ultrasonography is an alternative to subxyphoid ultrasonography for the diagnosis of hemopericardium in penetrating precordial trauma. The American Journal of Surgery, Volume 179, Issue 1, January 2000, Pages 34-36.

19. DENNIS Chan. ECHOCARDIOGRAPHY IN THORACIC TRAUMA. Emergency Medicine Clinics of North America, Volume 16, Issue 1, 1 February 1998, Pages 191-207.

20. MENAKER Jay, Jeremy Cushman, Jon Mark Vermillion, Robert E. Rosenthal, Thomas M. Scalea. Ultrasound-diagnosed cardiac tamponade after

blunt abdominal trauma—treated with emergent thoracotomy. The Journal of Emergency Medicine, Volume 32, Issue 1, January 2007, Pages 99-103.

21. LABOVITZ J. Arthur, Vicki E. Noble, Michelle Bierig. Focused Cardiac Ultrasound in the Emergent Setting: A Consensus Statement of the American Society of Echocardiography and American College of Emergency Physicians. Journal of the American Society of Echocardiography, Volume 23, Issue 12, December 2010, Pages 1225-1230.

22. TANG Alice, Brian Euerle. Emergency Department Ultrasound and Echocardiography. Emergency Medicine Clinics of North America, Volume 23, Issue 4, November 2005, Pages 1179-1194

23. ASENSIO, A. Juan, James Murray, Demetrios Demetriades. Penetrating Cardiac Injuries: A Prospective Study of Variables Predicting Outcomes. Journal of the American College of Surgeons, Volume 186, Issue 1, January 1998, Pages 24-34.

24. AL-TABBAA Amer, R.Mauricio Gonzalez, Dara Lee. The role of state-of-the-art echocardiography in the assessment of myocardial injury during and following cardiac surgery. The Annals of Thoracic Surgery, Volume 72, Issue 6, December 2001, Pages S2214-S2218.

25. JAMES C.R. Rippey, Alistair G. Royse. Ultrasound in trauma. Best Practice & Research Clinical Anaesthesiology, Volume 23, Issue 3, September 2009, Pages 343-362.

26. EMBREY Richard. Cardiac Trauma. Thoracic Surgery Clinics, Volume 17, Issue 1, February 2007, Pages 87-93.

27. TAVARES Sergio s, John R. Hankins, Anthony L. Moulton, Safuh Attar, Sohaila Ali, Stephen Lincoln Management of Penetrating Cardiac Injuries: The Role of Emergency Room Thoracotomy. The Annals of Thoracic Surgery, Volume 38, Issue 3, September 1984, Pages 183-187.

28. . CHOO H Maurice, B.L. Chia, Francis K. Chia, Abdullah Johan. Penetrating cardiac injury evaluated by two-dimensional echocardiography American Heart Journal, Volume 108, Issue 2, August 1984, Pages 417-420.

29. BRUCE A Reitz. What's new in cardiac surgery. Journal of the American College of Surgeons, Volume 198, Issue 5, May 2004, Pages 784-797.

30. CARRILLO EH, Guinn BJ, Ali AT, Boaz PW. Transthoracic ultrasound is an alternative to subxiphoid ultrasound for the diagnosis of hemopericardium in penetrating precordial trauma. Am J Sur 2000; 179:34–6.
31. ROZYCKI GS, Feliciano DV, Ochsner G, et al. The role of ultrasound in patients with possible penetrating cardiac wounds: a prospective multicenter study. J Trauma 1999; 46:543–52.

12. ANEXOS

ANEXO 1. TABLA DEFINICION DE VARIABLES

Nombre de las variables	Definición operacional o indicadores(de ser necesarios)	Definición Semántica	Tipo de variable según su naturaleza
TRAUMA PRECORDIAL	Lesión física causada por una fuerza externa, en el área comprendida entre el reborde costal, región infra clavicular, línea medio clavicular derecha y línea axilar anterior izquierda.	Lesión física causada por una fuerza externa, en el área comprendida entre el reborde costal, región infra clavicular, línea medio clavicular derecha y línea axilar anterior izquierda.	Cualitativa Nominal
TIPO DE TRAUMA	**Arma de fuego carga única:** Instrumento, destinados a ofender o a defenderse que utiliza una materia explosiva para realizar los disparos con un único proyectil	**Arma de fuego carga única:** Instrumento, destinados a ofender o a defenderse que utiliza una materia explosiva para realizar los disparos con un único proyectil	Cualitativa Nominal
	Arma de fuego carga múltiple: Instrumento, destinados a ofender o a defenderse que utiliza una materia explosiva para realizar los disparos con descarga de más de un proyectil	**Arma de fuego carga múltiple:** Instrumento, destinados a ofender o a defenderse que utiliza una materia explosiva para realizar los disparos con descarga de más de un proyectil	Cualitativa Nominal
	Arma corto punzante:	**Arma corto punzante:**	Cualitativa Nominal

HEMOTORAX	Presencia de liquido en el espacio pleural en la radiografía de tórax	Presencia de liquido (sangre) en el espacio pleural	Cualitativa Nominal
NEUMOTÓRAX	Presencia de aire en el espacio pleural	Presencia de aire en el espacio pleural	Cualitativa Nominal
	Radiografía de tórax	Procedimiento	
HEMATOMA SUB-PULMONAR ECOGRAFÍA DE SACO PERICARDICO	Procedimiento realizado con un ecógrafo, se evalúan las características del espacio pericárdico describiendo la presencia o ausencia de fluidos en el mismo	Es la presencia de fluido, mediante ondas de sonido se evalúan las características del espacio pericárdico	Cualitativa Nominal Cualitativa Nominal
DERRAME PERICÁRDICO	Presencia de fluido en el espacio pericárdico evidenciado durante el FAST	Presencia de fluido en el espacio pericárdico	Cualitativa Nominal
EDAD	Se preguntará al paciente la fecha de nacimiento y se restará a la fecha actual (Años cumplidos)	Tiempo de existencia desde el nacimiento	Cuantitativa Discreta
TIPO DE INTERVENCIÓN QUIRÚRGICA	Procedimiento al que es sometido el paciente como resultado de los hallazgos del examen físico y el FAST	Es aquella cirugía realizada a un paciente.	Cualitativa Nominal
SEXO	Se determinará mediante el examen físico. Si hay dudas se preguntará al paciente	Condición orgánica que distingue al macho de la hembra en los seres humanos y los animales.	Cualitativa Nominal
TIPO DE LESIÓN CARDÍACA	**Herida grado I:** Lesión penetrante pericárdica sin lesión cardíaca, taponamiento o hemorragia. **Herida grado II:** Lesión cardíaca miocárdica tangencial que no se extiende hasta el endocardio, sin taponamiento. **Herida grado III:** Lesión cardíaca	Grado y localización de la lesión cardíaca	
ESTANCIA HOSPITALARIA	Días de hospitalización, desde el ingreso hasta el alta	Tiempo que permanece alguien hospitalizado	Cuantitativa Discreta Cualitativa Ordinal
TIEMPO TRANSCURRIDO DESDE LA LESIÓN (HORAS)	Tiempo desde el momento en que se produce la lesión hasta el momento en que recibe atención médica en el HUS, expresado en minutos.	Hora desde el inicio de la lesión hasta la atención médica.	Cuantitativa continua

	miocárdica tangencial que no se extiende hasta el endocardio, con taponamiento. **Herida grado IV:** Lesión penetrante con incompetencia valvular aórtica o mitral. Lesión del ventrículo derecho, aurícula derecha o izquierda. **Herida grado V:** Perforación del ventrículo izquierdo; lesión con oclusión proximal de la arteria coronaria; pérdida del tejido de menos del 50% del ventrículo derecho, aurícula derecha o izquierda. **Herida grado VI:** Lesión penetrante que produce pérdida de más del 50% de tejido de una cámara cardíaca .		
ESTABILIDAD HEMODINÁMICA	Tensión arterial sistólica > 90 mmhg expresada en formulario de recolección como (si) o (no)	Tensión arterial sistólica > 90 mmhg	Cualitativa Nominal
VENTANA PERICÁRDICA SUBXIFOIDEA	Procedimiento en el cual se realiza una incisión sobre el proceso xifoideo	Procedimiento en el cual se realiza una incisión sobre el proceso xifoideo	Cualitativa Nominal

	visualizando la membrana pericardiofrénica, se incide y se crea una ventana en el saco pericárdico y se visualiza el contenido dentro del saco.	visualizando la membrana pericardiofrénica, se incide y se crea una ventana en el saco pericárdico y se visualiza el contenido dentro del saco.	
VENTANA PERICARDICA TORACOSCÓPICA	Procedimiento en el cual por vía toracoscópica se realiza una incisión en el saco pericárdico observando su contenido.	Procedimiento en el cual por vía toracoscópica se realiza una incisión en el saco pericárdico observando su contenido.	Cualitativa Nominal
TORACOTOMÍA	Procedimiento que consiste en una incisión transversa en el 5to espacio intercostal desde la unión esternocostal al latísimo del dorso para evaluar las heridas intratorácicas.	Procedimiento que consiste en una incisión transversa en el 5to espacio intercostal desde la unión esternocostal al latísimo del dorso para evaluar las heridas intratorácicas.	Cualitativa Nominal

ANEXO 2. CONSENTIMIENTO INFORMADO

CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA EVALUACIÓN DEL ECOFAST EN TRAUMA PRECORDIAL EN EL HOSPITAL UNIVERSITARIO DE SANTANDER REALIZADO POR CIRUJANOS DURANTE EL AÑO 2011

Usted ha sido invitado a participar en un estudio de investigación.
Se trata de probar la eficacia de la realización de la ecografía de saco pericárdico realizada por los cirujanos del servicio de urgencias, en pacientes que han sufrido heridas en la región del tórax con riesgo de lesión cardiaca (conocida como área precordial).

Tradicionalmente este examen se ha realizado por los médicos radiólogos, sin embargo en nuestra institución no hay disponibilidad de este personal en horas de la noche, retrasando la realización de la ecografía y aumentando el riesgo de lesiones no detectadas tempranamente que puedan comprometer la vida del paciente, muchos estudios demuestran que un cirujano o residente de cirugía entrenado puede realizar este procedimiento con un alto rendimiento diagnostico.
A todos los pacientes se les realizara ecografía de saco pericárdico por cirujanos o residentes de cirugía en el servicio de urgencias y luego será llevado a cirugía para realizar el procedimiento que rutinariamente se le realiza a todos los pacientes para evaluar este tipo de lesiones.
Como en cualquier cirugía, será dado de alta según criterio médico, y tendrá igualmente control a los 8 y 30 días postoperatorios.
El estudio es completamente voluntario. Usted puede abandonar el estudio en cualquier momento sin así lo desea, y esto no interferirá con la atención que debe recibir.
Los datos que usted nos suministre para realizar el estudio, serán absolutamente confidenciales, se usarán en algún momento dentro del estudio sin hacer referencia a su identidad.
Si usted decide no participar en el estudio será tratado de la manera usual: ecografía de saco pericardico solo por radiólogo, Es decir usted no tiene que estar en el estudio para que reciba tratamiento idóneo.
Los resultados de esta investigación pueden ser publicados en revistas científicas o ser presentados en las reuniones médicas, pero la su identidad no será divulgada. La información de su salud suya será mantenida tan confidencial como sea posible bajo la ley**.**
Esta autorización servirá hasta el final del estudio, a menos que usted la cancele antes. Si usted cancela esta autorización, el Investigador Principal no usará ni divulgará su información personal ni de su salud bajo la autorización para este estudio. Esta información sólo se divulgará en caso que se necesite la información personal de su salud para preservar la integridad científica del estudio.

En el caso de complicación como resultado de este estudio de investigación, usted recibirá tratamiento médico en el Hospital Universitario de Santander, o en cualquier hospital de la red de salud de Bucaramanga donde el tipo de complicación lo requiera.

No firme este consentimiento a menos que usted haya tenido la oportunidad de hacer preguntas y recibir contestaciones satisfactorias para todas sus preguntas.

Si usted firma aceptando participar en este estudio, recibirá una copia firmada, con la fecha de esta hoja de consentimiento para usted.

He leído la información de esta hoja de consentimiento, o se me ha leído de manera adecuada. Todas mis preguntas sobre el estudio y mi participación han sido atendidas.

Yo autorizo el uso y la divulgación de mi información de salud a las entidades antes mencionadas en este consentimiento para los propósitos descritos anteriormente.

Al firmar esta hoja de consentimiento, no se ha renunciado a ninguno de los derechos legales.

_____

Nombre del Participante

_____

Firma del Participante

ANEXO 3. FORMULARIO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

<table>
<tr><td>Fecha</td><td colspan="2">Día</td><td>Mes</td><td>Año</td><td colspan="3"># HC:</td></tr>
<tr><td colspan="4">Nombre</td><td>Edad</td><td colspan="2">Genero</td><td>No. Caso</td></tr>
<tr><td colspan="4"></td><td></td><td>M</td><td>F</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="3">Tipo de lesión</td><td colspan="2">Signos Vitales</td><td colspan="3">Lesiones asociadas</td></tr>
<tr><td>HACP</td><td>HPAF
Carga
Única</td><td>HPAF
Carga
Múltiple</td><td>TA:</td><td>FC:</td><td>FR:</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td colspan="5">Localización de la lesión precordial</td><td colspan="3">Tiempo de lesión al ingreso</td></tr>
<tr><td colspan="3">Derecha</td><td colspan="2">Izquierda</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td colspan="5">Hallazgos Ecográficos Derrame Pericárdico</td><td colspan="3">Tiempo de duración Ecografía</td></tr>
<tr><td colspan="5"><u>Cirujano</u></td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td colspan="3">Positivo</td><td colspan="2"></td><td colspan="3">Otras</td></tr>
<tr><td colspan="3">Negativo</td><td colspan="2"></td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td colspan="8">Tipo y Hallazgo del procedimiento quirúrgico:</td></tr>
<tr><td colspan="5">Condición al egreso:</td><td colspan="2">Vivo:</td><td>Muerto:</td></tr>
<tr><td colspan="5">Causa de Muerte:</td><td colspan="3">Complicaciones:</td></tr>
<tr><td colspan="8">Nombre y Nivel Académico de quien realiza ECOFAST:</td></tr>
</table>