

11206
9
20j

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO



FACULTAD DE MEDICINA
HOSPITAL "20 DE NOVIEMBRE"
I. S. S. S. T. E.

FALLA DE ORIGEN
"TRAUMA DE CORAZON"

TESIS PROFESIONAL
(REVISION MONOGRAFICA)

PARA OBTENER EL TITULO DE ESPECIALIDAD DE
CIRUGIA CARDIOVASCULAR
Y TORAXICA

P R E S E N T A :

DR. ZEPEDA SANABRIA JOAQUIN RODOLFO



ISSSTE

MEXICO, D. F.

1995



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

PROFESOR DEL CURSO DE POSGRADO

DR. GERMAN OROPEZA

JEFE DEL SERVICIO DE CIRUGIA CARDIOVASCULAR

DR. ABEL ARCHUNDIA

JEFE DE INVESTIGACION Y ENSEÑANZA

DR. LLAMAS

JEFE DE INVESTIGACION Y TESIS

COORDINADOR DE CIRUGIA

REALIZADOR DE TESIS

DR. ZEPEDA SANABRIA JOAQUIN RODOLFO

1992-1993

DR. GERMAN OROPEZA
ASESOR DE LA TESIS.

DR. GERMAN OROPEZA
PROFESOR TITULAR DEL CURSO.

DR.
COORDINADOR DE ENSEÑANZA DE
LA DIVISION DE CIRUGIA.

DR. ERASMO MARTINEZ CORDERO.
JEFE DE INVESTIGACION Y
DIVULGACION.

DR. EDUARDO LLAMAS GUTIERREZ.
COORDINADOR DE ENSEÑANZA E
INVESTIGACION.

INDICE

PROLOGO	1
DEFINICIONES.....	3
INTRODUCCION	5
MONOGRAFIA.....	10
HISTORIA.....	10
ETIOLOGIA.....	10
FISIOPATOLOGIA.....	11
DIAGNOSTICO	12
TRATAMIENTO.....	14
RESULTADOS	18
PRONOSTICO.....	20
SECUELAS.....	21
BIBLIOGRAFIA.....	26

A MIS PADRES:

Ejemplo de amor por la vida
que con su apoyo y confianza me guiaron para
obtener una meta más en mi vida.
Llenos de humildad, bondad y cariño.

A MIS HERMANOS:

Quienes fueron un ejemplo de su-
peración y a pesar de todo; continuamos como
una familia unida; hasta llevar nuestros sueños
a una realidad.

PARA MIS HIJAS (KARI Y ALEX):

Que con sus caras de inocencia, sonrisas de dulzura y lágrimas de alegría fueron el motivo de mi superación que compartieron y sufrieron los momentos más tristes y también compartimos alegrías y en cada momento que me encontraba lejos de ellas vivían en mi corazón.

PARA TI:

Con todo mi amor y respeto porque a pesar de la distancia, tiempo y circunstancias de la vida compartiste los momentos más criticos, difificiles de la vida de un Médico Residente; entre tristezas y alegrías sin importar el futuro; solo por el bien del paciente.

Algún día llegarás a comprender estas humildes palabras; porque compartir algo entre los dos es saber comprender el amor mutuo; pues fuiste testigo del largo y difícil camino para llegar a mi anhelo; de donde formaste con tu corazón; apoyo y guía para mi superación.

Ojalá nunca olvides este pequeño recuerdo como el esfuerzo mutuo por lograr una meta; y cuando estés lejos, en otro lugar con otras personas y leas estas palabras; acuerdate de los momentos más difíciles y alegres que superamos como ejemplo de fé y amor.

A MI ABUELA MARTA:

Quién con su dulzura y
cuidados me enseñó el amor por la vida.

A MIS ABUELOS (Q.E.P.D.).

A LOS DRS. G. OROPEZA Y A. ARCHUNDIA:

Fuentes de infinito conocimiento de la cirugía.
Médicos con una gran calidad humana, llena de capacidad y responsabilidad con sus pacientes. Quienes fueron guías, maestros y ejemplos a seguir en el diario luchar por la vida.

A TODOS LOS RESIDENTES Y PERSONAL DE CIRUGIA
CARDIOVASCULAR, TERAPIA INTENSIVA Y QUIROFANOS:

Con quien compartí el diario luchar contra la muerte horas y días sin dormir ni comer pero con el objetivo importante de dar y conservar la vida de nuestros pacientes.

POR TI: (Q.E.P.D.)

Sin saber tu futuro; emprendimos la lucha; a pesar de que tu te fuiste; yo fui el perdedor; pero me enseñaste, nunca darse por vencido; nunca te olvidaré.

PROLOGO

Trabajos como el presente son los que cumplen plenamente con los objetivos de una revisión monográfica encaminada a una tesis profesional, ya que se trata de un problema en los servicios de urgencias que ha revertido interes por parte de los centros hospitalarios de tercer nivel y de trauma.

Dado que en nuestro medio se aprecia una estructura socioeconómica típica de un país en desarrollo; por lo tanto es menester conocer la magnitud y trascendencia de este tipo de lesiones para que las autoridades de salud y políticas, planifiquen razonablemente sus acciones respecto a las áreas de urgencias quirúrgicas y Cirugía Cardiovascular como lo realiza el Hospital 20 de Noviembre del ISSSTE, D.F. el cual realiza una preparación medico-quirúrgica adecuado para el manejo oportuno de este tipo de traumas.

Según The Center For disease los traumatismo son en la actualidad la principal causa de muerte prematura en menores de 65 años de edad por lo cual es necesario conocer la trascendencia y magnitud del trauma de corazón realizándose una revisión monográfica como el presente trabajo de tesis. Con este trabajo se pretende crear protocolos de investigación en el área de urgencia quirúrgica Cardiovascular, dado que el trauma continua siendo la maor causa de muerte en gente joven y productiva.

Por lo tanto el número de admisiones a los departamentos de urgencias se ha incrementado cada año; con la necesidad de realizar formación de Cirujanos de trauma en los U.S.A. También en la necesidad del manejo del trauma por Cirujanos Generales y otro tipo de cirujanos de otras especialidades quirúrgicas.

El progreso significativo en la cirugía de trauma durante la II Guerra mundial, la Guerra de Korea y de Vietnam; dio excelente experiencia quirúrgica en la cirugía de trauma.

La improvisación de Técnicas en el manejo de soporte de lesiones en los pacientes polo-traumatizados; tuvo como resultado una mejor sobrevida y disminución de la morbimortalidad.

En los cuidados quirúrgicos para el personal militar traumatizado se adquirió mucha experiencia en el triage, eficiente resucitación e intervenciones quirúrgicas agresivas; dando experiencia que en la postguerra fue transmitida a los cirujanos jóvenes.

Durante las dos décadas pasadas, las demandas públicas y gubernamentales sobre la

organización y desarrollo de Centros Médicos de emergencia; han resultado en la categorización desde el cuidado prehospitalario e intrahospitalario adecuado e inmediato y formación de nuevos Centros de Trauma.

Estas mejoras han dado como resultado mejor estabilización del paciente, adecuada triage.

El establecimiento de protocolos de reanimación en los departamentos de urgencias en donde el resultado en el salvamento temprano del paciente politraumatizado es esencial.

El propósito de ésta Tesis, es marcar la importancia del criterio de manejo del paciente con trauma cardíaco por los servicios de Cirugía Cardiovascular y Torácica de mayor renombre mundial y obtener la mayor información sobre la morbimortalidad y manejo del mismo.

Por lo cual se pretende informar y revizar lo más actualizado en este departamento de información monográfica.

I N T R O D U C C I O N

C A P I T U L O I

DEFINICIONES

MUERTE.— Del *at.mors*, *Mortis* Muerte. Cesación de las funciones fisiológicas que presiden en conjunto de la vida de los órganos de un individuo.

CAUSAS DE MUERTE.— La especificación de la causa de muerte a lo largo de los siglos, se ha seguido en el desarrollo del conocimiento Médico y los conceptos de clasificación por manifestación y por experiencias; se ha llegado a acuerdos internacionales y un número mayor de naciones están implantando los registros completos en que todas las muertes son en verdad registradas y que las causas asignadas sean lo más explícitas posibles a la luz de los conocimientos actuales, y con el objeto de establecer una uniformidad tanto de la nomenclatura como de la codificación, todos los países miembros de la O.N.U. por lo tanto de la O.M.S. desde hace varias décadas vienen utilizando un sistema que se actualiza periódicamente denominado "Clasificación Internacional de Enfermedades, Lesiones y Causa de Muerte".

MORTALIDAD.— Es la cantidad proporcional de defunciones correspondientes a población o tiempo determinado, O bien es la morbilidad que por su letalidad llegó a la defunción.

PROBLEMA DE SALUD PÚBLICA.— Todo problema que se supone de Salud Pública debe ser calificado bajo los siguientes criterios:

1. **MAGNITUD.**— Se refiere al criterio numérico con respecto al daño medido en mortalidad o morbilidad, como problema en la población.

2. **TRASCENDENCIA.**— Este parámetro se refiere a los grupos de población sobre los cuales el daño incide, lo cual es discutible porque generalmente se utiliza un criterio de tipo económico, concretamente de productividad lo cual va contrapuesto a los derechos humanos.

3. **VULNERABILIDAD.**— Se refiere a los recursos técnicos interdisciplinarios disponibles a la fecha y en nuestro medio para luchar contra el problema; de aquí se deriva el siguiente criterio.

4. **COSTO.**— Este criterio es eminentemente económico y se refiere a las posibilidades de financiamiento de una lucha específica contra el problema.

La decisión final del abordaje de una investigación o de un programa en el área de Salud Pública, depende de la conjugación de los cuatro criterios anteriores, ya que de ahí resultan

las posibles prioridades al poner en juego más de un problema de salud, de los grupos de población.

PREVALENCIA.— Se refiere al número de casos de una enfermedad que existe en un momento determinado en una población. (Estos casos pueden haberse acumulado en un período de tiempo, pero lo que desea expresar es la existencia actual de casos). Esta se usa específicamente para las enfermedades crónicas y se obtiene entre el número de casos de la enfermedad que exista en un momento determinado (puede ser antiguo o nuevo) por el número de población.

INCIDENCIA.— La incidencia de una población se refiere al número de casos nuevos que aparecen en la población, en un período de tiempo. Este es un concepto dinámico que se refiere al desarrollo de la enfermedad en un lapso, y no a la acumulación de casos en un momento determinado, que es lo que mide la prevalencia.

La tasa de incidencia se usa por enfermedades agudas, porque en éstas es más fácil precisar el número de casos nuevos. Cuando la enfermedad es de muy corta duración como sucede en las enfermedades infecciosas o lesiones por trauma, la incidencia puede ser igual a la prevalencia.

Se calcula dividiendo el número de casos producidos en un determinado período por la población media existente en el mismo período.

ESTADÍSTICA.— Es la técnica científica que cuantificando, objetiviza, generaliza y concreta el conocimiento.

BIOESTADÍSTICA.— Es la rama de la estadística que se encarga del estudio cuantitativo de los fenómenos biológicos.

ESTADÍSTICA MÉDICA O SANITARIA.— Es la rama de la bioestadística que se encarga del estudio numérico de todos los fenómenos que tienen que ver con la salud.

ESTADÍSTICA VITAL.— Es la rama de la estadística médica o sanitaria que se encarga del estudio de los hechos vitales, nacimientos, defunciones, matrimonios, divorcios, adopciones y que quedan registrados en actas civiles; datos que al procesarse estadísticamente se transforma en un indicador de salud.

BIOMETRIA O ANTROPOMETRIA.— Es la rama de la bioestadística que se encarga de la medición de constantes biológicas.

I N T R O D U C C I O N

A L

T R A U M A

D E

C O R A Z O N

C A P I T U L O I I

INTRODUCCION AL TRAUMA DE CORAZON

El Trauma es la tercera causa principal de muerte en U.S.A., sobrepasando todo tipo de patología conocida; solo siendo superado por las enfermedades cardiovasculares y el cáncer.

Las lesiones traumáticas son responsables de más de 100,000 muertes cada año y en términos de frecuencia da una sobrecarga de atención para los médicos y hospitales como las enfermedades cardiovasculares y el cáncer.

Con el aumento del tráfico, industrialización y violencia en nuestra sociedad; se ha notado un incremento proporcional de la incidencia del trauma y como consecuencia el aumento de lesionados, a los centros de trauma, y aumento de los recursos humanos para la asistencia de los mismos; predominando las lesiones de torax, y de éstas, las lesiones de corazón como causa principal causa de muerte en los primeros minutos de haber sufrido el trauma.

Durante 1980 más de 160,000 americanos murieron de trauma; siendo los accidentes viales la causa de 51,930 víctimas y por homicidio 24,000.

La alta incidencia de muerte por accidentes automovilísticos se a visto en pacientes de 20 a 24 años, y por homicidio, de 23 a 29 años de edad. El trauma también ha sido mayor para los ingresos a urgencias y hospitalización, dando un resultado de 3,600,000 de admisiones al hospital, por año.

Las lesiones torácicas, y sobre todo las lesiones de corazón, contribuyen a la gran mortalidad y morbilidad en el trauma.

Estas lesiones pueden resultar de varias formas de trauma como lesiones penetrantes, contusión o aplastamiento.

Las lesiones penetrantes generalmente, son por misiles o instrumentos punzocortantes.

En la vida civil, la mayoría de las lesiones son producidas por instrumentos punzocortantes. Y en la vida militar, son producidas por misiles; de éstas son producidas por armas de alta velocidad, y en la vida civil son baja velocidad.

Las lesiones por contusión pueden resultar de trauma por desaceleración así como, lesiones por aplastamiento; situación vista en caso de terremotos o derrumbes.

Los accidentes por automóvil son la mayor causa común de este tipo de lesiones, dando el 25 por ciento de muertes anuales y relacionadas directamente por trauma torácico, y de éstos el 50 por ciento son muertes por lesiones de corazón que constituyen significativamente la defunción del paciente.

El trauma de torax puede lesionar a una o varias estructuras. Intratorácicas: corazón, grandes vasos, pulmones; vías respiratorias: esófago, diafragma y pared torácica. El daño de estas estructuras puede resultar en un taponamiento cardíaco, ruptura cardíaca o contusión cardíaca, ruptura de grandes vasos, contusión pulmonar, hemotorax, neumotorax (simple o a tensión), enfisema subcutáneo, heridas de la misma pared torácica. Estos daños pueden resultar de una herida penetrante, compresión, desaceleración, sobre estas estructuras mencionadas.

Sin embargo las lesiones intratorácicas usualmente se acompañan de lesiones en la pared torácica; puede ocurrir lesión de órganos intratorácicos sin haber lesión de la pared torácica. No obstante la mortalidad en los primeros minutos es alta.

ESTRUCTURA ANATOMICA BASICA

El corazón descansa en el mediastino, entre los dos pulmones y es envuelto dentro del pericardio. Cuando las líneas de salida del corazón y del pericardio están proyectadas hacia la pared anterior del torax, el origen de los grandes vasos se encuentra sobre una línea que va a un punto a 1cm. entre la 2— articulación costocondral izq., hacia 1cm. de la articulación costocondral derecha.

El apex del corazón entre el 5— espacio intercostal izquierdo de 5 a 8cm. de la línea media.

La superficie anterior del corazón hacia su pared anterior del torax forma el 55 por ciento de la pared del ventrículo derecho; 20 por ciento del ventrículo izquierdo; 10 por ciento de la aurícula derecha; 10 por ciento de la aorta ascendente y arteria pulmonar, y el 5 por ciento de la vena cava superior.

El pericardio es principalmente un saco cónico invertido sobre el diafragma con entrada superior a los grandes vasos. Consiste en un tejido de colágena fibroso, no elástico y una pared serosa y cubierta de mesotelio. La pared fibrosa está íntimamente conectada con la porción central tendinosa del diafragma.

Superiormente el pericardio mezclado dentro de la envoltura de los grandes vasos y continúa por dentro del cuello hasta la fascia profunda del cuello.

Anteriormente es llevado al esternón con tejido areolar y posteriormente relacionado a la columna vertebral torácica, bronquio—esófago, y aorta torácica descendente.

La pared de serosa del pericardio se atrae tanto a la arteria y vena que es reflexionada dentro del corazón en una pared visceral que es continuación con el pericardio.

El saco pericárdico que envuelve al corazón contiene normalmente un líquido seroso (20—50ml.), suficiente para lubricar la movilidad del corazón.

Sin embargo el corazón muestra estar bien protegido por las estructuras óseas del torax, pero en realidad es vulnerable al trauma. Misiles y cuchillos pueden estrar por cualquier lado del torax, teniendo un potencial alto para lesionar el corazón.

Similarmente cualquier desaceleración o lesión por compresión al torax y debajo del

abdomen, probablemente resulte en un trauma de corazón.

Las lesiones cardíacas pueden ser causadas como se comentó, por trauma penetrante o contusión que pueden ocurrir en fase de guerra, alteración social, accidente automovilístico, accidente laboral, agresión física por violencia en la vida social. La incidencia de lesión traumática de corazón es difícil de establecer.

Muchos pacientes con lesiones cardíacas, especialmente aquellos como resultado de lesión penetrante de corazón, sucumbieron en la escena de la lesión o agresión, también muchas contusiones y algunas lesiones penetrantes son toleradas y dan como resultado que la mayoría de estas lesiones sean infrecuentemente detectadas en los centros hospitalarios no de trauma; a menos que específicamente sea buscada.

En comparación, el trauma de corazón, frecuentemente es dominado si se ha manifestado con signos y síntomas evidentes de lesión, así como, específicamente manejados en un centro de trauma con experiencia en este tipo de lesiones importantes.

Por esta razón la lesión de corazón debiera sospecharse en cualquier víctima de trauma, particularmente por trauma de torax.

Las lesiones penetrantes y de contusión de corazón pueden llevar a síntomas y signos de taponamiento cardíaco sangrado, dentro del espacio pleural y, síntomas y signos resultados de lesiones de varios órganos intratorácicos y sobre todo intracardíaco como de pericardio, miocardio, septum, válvulas cardíacas y arterias coronarias.

La reanimación agresiva puede también resultar en una lesión de corazón por lo cual es de tenerlo en cuenta.

La asistencia rápida, el manejo agresivo y el transporte rápido hace que muchos pacientes potenciales de lesiones cardíacas lleguen vivos al hospital.

Por lo cual la supervivencia de estos pacientes esta directamente relacionado al rápido diagnóstico y tratamiento de sus lesiones prioritarias como específicamente se trata el trauma de corazón.

M O N O G R A F I A

D E L

T R A U M A

D E

C O R A Z O N

C A P I T U L O I I I

TRAUMATISMO CARDIACO

El aumento reciente de los actos civiles violentos y los accidentes automovilísticos a grandes velocidades, ha incrementado tanto la extensión como la gravedad de las lesiones traumáticas del tronco. La más impresionante entre ellas es la lesión cardíaca en todo su espectro, desde la rotura del corazón hasta las heridas penetrantes con taponamiento cardíaco. Pone de relieve la importancia de reconocer y tratar con oportunidad estas lesiones, la posibilidad de lograr una supervivencia importante, incluso en los pacientes que parecen exánimes al llegar a la sala de urgencia. Más aún, el número de pacientes que arriba en estado agónico a los Centros de urgencias parece estarse incrementando, quizá por las mejoras del tratamiento prehospitalario y el rápido transporte de las víctimas de traumatismo. En esta revisión se intentarán resumir los conceptos actuales sobre la asistencia del corazón traumatizado.

HERIDAS CARDIACAS PENETRANTES

NOTAS HISTORICAS.

A pesar del pesimismo de Boerhaave (1709) y de Paget (1896), quienes hicieron comentarios sobre la naturaleza mortal de las lesiones traumáticas del corazón, de Vecchio realizó, en 1985, la primera reparación de una herida penetrante del corazón en perros con buenos resultados. Poco después Rehn efectuó la primera cardiografía humana satisfactoria. Hill realizó la primera cardiografía en Estados Unidos en 1902. Durante los cuatro decenios que siguieron aparecieron diversas publicaciones sobre el tratamiento de las heridas cardiacas, con proporciones de mortalidad que variaron entre 29 y 60 por ciento. Isaacs, en 1959, analizó 60 casos de lesión traumática del corazón e informó proporciones importantes de supervivencia hasta de 89 por ciento en el caso de las heridas por instrumentos punzocortantes y de 43 por ciento en el de las producidas por proyectiles de armas de fuego.

Aunque la toracotomía se estaba generalizando como el criterio preferido para tratar la penetración cardíaca, en 1943 Blalock y Ravitch recomendaron un criterio no operatorio con pericardiocentesis y observación como método de tratamiento. Otros aspectos clave de la evolución del tratamiento de los traumatismos cardiacos fueron la ventana pericárdica subxifoidea y el concepto de la toracotomía en la sala de urgencias.

INCIDENCIA Y ETIOLOGIA

La penetración cardíaca en los traumatizados civiles se relaciona más a menudo con las heridas penetrantes por arma blanca o picahielo o las lesiones por proyectiles de pistolas, rifles o escopetas. En casos raros es resultado de fractura de esternón o costillas. Se han informado heridas penetrantes iatrogenas del corazón por inyecciones intracardiacas o catéteres venosos centrales. Otras causas poco comunes pero sorprendentes de lesión traumática del corazón son agujas o clavillos migratorios y clavos proyectados a gran velocidad. Mattox y colaboradores registraron el caso de un paciente que sufrió penetración cardíaca por un fragmento de percha para ropa proyectado a gran velocidad por la hoja rotatoria de una podadora de césped. Molfson y colaboradores informaron un caso de penetración retrasada del corazón por una grapa, que al parecer emigró con lentitud por el tórax. McGill y colaboradores publicaron un caso de empalamiento cardíaco por la púa de una cerca metálica.

Parece estar incrementándose la incidencia de heridas cardiacas penetrantes, quizá por un aumento real de los actos civiles violentos. Además el transporte más rápido de los pa-

cientes desde la escena de la lesión y las mejoras de la fase prehospitalaria para la asistencia de los individuos traumatizados, pueden haber contribuido para que cada vez más pacientes lleguen con vida al hospital. La mortalidad prehospitalaria por traumatismos cardíacos penetrantes varió, en los decenios de 1960 y 1970, entre 50 y 85 por ciento. Cooley y colaboradores, por ejemplo, señalaron una proporción de defunciones antes de llegar al hospital de 60 por ciento en 1955. Baker y colaboradores en 1980 informaron que 51 por ciento de sus pacientes habían muerto al llegar al hospital. En contraste, en un informe. Más reciente publicado en Sudáfrica, Demetriades y colaboradores analizaron 532 casos de traumatismos cardíacos penetrantes recopilados durante dos años. Murieron 407 pacientes (76,5 por ciento) antes de llegar a la asistencia médica. A pesar de esta mortalidad prehospitalaria elevada, un número importante de pacientes llegaron vivos al hospital, muchos en estado agónico, lo que hizo posible contar con unos momentos para la reanimación. En el propio análisis de los autores, de 228 casos de traumatismos cardíacos penetrantes (1963 a 1983), 50 por ciento de los pacientes estaban clínicamente muertos o en estado agónico durante los últimos años del estudio. Estos datos señalan un patrón cambiante de la presentación de los traumatismos cardíacos, sobre todo en los centros de traumatología del interior de las ciudades.

Los sitios comunes de penetración cardíaca son consecuencia de la localización anatómica de las diversas cavidades del corazón. El ventrículo derecho, con su exposición máxima hacia adelante, es el que está en mayor peligro de lesionarse. En una revisión colectiva de 1802 pacientes Karrel y colaboradores encontraron afección del ventrículo derecho en 42,5 por ciento y del ventrículo izquierdo en 33 por ciento de los casos. Estaban afectadas con una frecuencia mucho menor la aurícula derecha (15,4 por ciento) y la aurícula izquierda (5,8 por ciento). Se encontraban lesionados los grandes vasos intrapericárdicos. Sólo en 3,3 por ciento de los pacientes, y fue rara la lesión traumática de los vasos coronarios.

FISIOPATOLOGIA

La presentación clínica de la penetración cardíaca es un fenómeno compuesto por las funciones relativas de las dos consecuencias primordiales de esta lesión: taponamiento pericárdico y hemorragia grave. Contribuyen en ocasiones al cuadro clínico otros factores menos comunes, como defectos valvulares o septales, es isquemia miocárdica por lesión traumática de los vasos coronarios o infarto coincidente. El grado de taponamiento pericárdico depende del tamaño del desgarro en el paericardio, la magnitud de la hemorragia desde la herida cardíaca y la cavidad cardíaca afectada. En el caso de las heridas por arma blanca, el desgarro pericárdico puede quedar sellado con rapidéz por un coágulo o por la grasa adyacente. Por tanto, de 80 a 90 por ciento de los pacientes que sufren heridas penetrantes manifiestan taponamiento. En ocasiones sella con prontitud una pequeña herida cardíaca, es especial del

ventrículo izquierdo, y se interrumpe la hemorragia con ausencia de signos de taponamiento. Tiene interés señalar que, en la serie informada por Demetriades y colaboradores, experimentaron taponamiento 92.7 por ciento de los pacientes que tenían heridas del ventrículo derecho, en contraste con sólo 42.9 por ciento de aquellos con herida en el ventrículo izquierdo.

Cuando cierra la herida pericárdica, la hemorragia rápida sostenida favorece la coagulación más que la desfibrilización de la sangre. Puede bastar para producir el cuadro clínico del taponamiento, de 60 a 100 ml. de sangre y coágulos en el pericardio. En esta etapa, la elevación de las presiones de llenado del corazón por la administración rápida de volumen, puede superar el taponamiento y conservar el gasto cardíaco y la presión arterial general; es la llamada etapa del taponamiento compensado. Cuando se llega a los límites de distensión del pericardio, sin embargo, la acumulación de una cantidad incluso pequeña de sangre adicional, alterará de manera importante la contractilidad y el gasto cardíaco. Sobreviene hipotensión general súbita y profunda. Si no se alivia el taponamiento, producirá disminución progresiva de la perfusión coronaria y cerebral y culminará rápidamente con la muerte del sujeto.

En contraste con las heridas de tipo penetrante por arma blanca, las producidas en el pericardio y las cavidades cardíacas por proyectiles de arma de fuego suelen ser grandes. La hemorragia consecuente dominará la presentación clínica en presencia de saco pericárdico abierto. Las lesiones concomitantes de tórax y abdomen contribuyen a la pérdida de sangre y a la hipovolemia. No suele haber taponamiento pericárdico (80 por ciento). Tiene interés que el taponamiento, cuando ocurre, parece ser un factor de pronóstico favorable. Carasquilla y colaboradores observaron que fallecieron dos de 14 pacientes cuando había taponamiento, en contraste con cinco de 13 cuando éste no existía. Tassi y colaboradores informaron datos semejantes.

DIAGNOSTICO

Se sospechará penetración cardíaca en todo paciente que haya experimentado traumatismo en la parte anterior del tórax y manifieste inestabilidad hemodinámica. En la "zona de peligro" de Suer y Murdock se encuentran las regiones precordial, epigástrica y mediastínica superior. Las heridas penetrantes dentro de este campo, acompañadas de hipotensión, deben sugerir de inmediato lesión cardíaca. Siemens y colaboradores, por ejemplo, encontraron que 65 por ciento de los pacientes de su estudio que requirieron cardiografía habían sufrido heridas de la parte alta del mediastino. DeGennaro y colaboradores analizaron 53 pacientes con heridas penetrantes cerca de la silueta cardíaca y encontraron que 85 por ciento

Algoritmo para el diagnóstico y el tratamiento de las lesiones traumáticas cardíacas penetrantes.

HERIDAS PRECORDIALES Y EPIGÁSTRICAS



HIPOTENSIÓN



SUSPECHA DE TRAUMATISMO CARDÍACO



CONTROL DE VÍAS RESPIRATORIAS
LINEAS VENOSAS CENTRALES
AMPLIACIÓN DE VOLUMEN
TORACOSTOMÍA CON Sonda

ESTABILIDAD HEMODINÁMICA

INESTABILIDAD HEMODINÁMICA

¿CAPACIDAD OPERATORIA EN LA SALA DE URGENCIAS?

NO

SI

PERICARDIOCENTESIS
CATETER INTRAPERICARDICO
ASPIRACION CONTINUA

TORACOTOMIA INMEDIATA EN
LA SALA DE URGENCIAS
ALIVIO DEL TAPONAMIENTO
CARDIORRAFIA

TRANSFERENCIA A LA SALA DE
OPERACIONES
VENTANA PERICARDICA SUBXIFOIDEA

TRANSFERENCIA A LA SALA DE OPERACIONES
CARDIORRAFIA DEFINITIVA
CONTROL DE LAS OTRAS LESIONES TRAUMATICAS
CIERRE DE LA INCISION

SE COMIENZA EL DIAGNOSTICO

tenía heridas torácicas que requirieron control operatorio, entre ellas 62 por ciento con lesiones cardíacas.

Los síntomas y signos de taponamiento cardíaco difieren según la cantidad de sangre y coágulos dentro del pericardio. Agitación, disnea y obnubilación empeoran con rapidez hasta llegar al coma, conforme se incrementa la gravedad del taponamiento. Había la tríada clásica de Beck, consistente en distensión de las venas cervicales, ruidos cardíacos amortiguados e hipotensión en menos de 10 por ciento de los casos en una serie, y en menos de 40 por ciento en otros informes diversos, la elevación de la presión venosa central con distensión de las venas del cuello, sugiere el diagnóstico de taponamiento. Sin embargo, estos datos pueden ser resultado de otras alteraciones como neumotórax a tensión, escalofríos o esfuerzos. La posición incorrecta del catéter puede producir una medición errónea de la presión venosa central. Rara vez son útiles para el diagnóstico los signos clínicos de lesión cardíaca. En ocasiones se ha mencionado al neumopericardio como prueba de penetración pericárdica. Pueden ser útiles la fluoroscopia del tórax para demostrar disminución de la movilidad cardíaca y la ecocardiografía para obtener imágenes del líquido pericárdico. No debe confiarse de manera absoluta en estas investigaciones, salvo en el raro paciente que esta extraordinariamente estable.

A menudo se ha descrito y aconsejado la pericardiocentesis por vía paraxifoidea afectuada cuidadosamente bajo vigilancia electrocardiográfica. Sin embargo, son comunes los resultados falsos. Por ejemplo, Trinkle y colaboradores observaron tres resultados positivos falsos y nueve negativos falsos en un grupo de 47 sujetos sometidos a pericardiocentesis. Cuando tiene buenos resultados, sin embargo, el estudio confirma el diagnóstico y permite la aspiración terapéutica de la sangre pericárdica, para estabilizar temporalmente al paciente como preparación para la toracotomía.

En la figura 1 se presenta un algoritmo que puede facilitar el diagnóstico oportuno del taponamiento cardíaco en individuos estables con heridas penetrantes del precordio. Los pacientes con estabilidad hemodinámica y potencial de taponamiento cardíaco deben transportarse de inmediato a la sala de operaciones para observación sostenida y diagnóstico. En estos pacientes es necesario efectuar pericardiocentesis o, de preferencia, abrir una ventana pericárdica subxifoidea para confirmar el diagnóstico.

Como propusieron Trinkle y colaboradores, se puede iniciar la ventana subxifoidea bajo anestesia local o general. Se efectúa una incisión vertical en la línea media sobre el apéndice xifoides y la parte alta del epigastrio. Se eleva o extirpa dicho apéndice para dejar a la vista la membrana pericardiofrénica. La incisión entre dos puntos de fijación en este sitio, crea

una ventana en el saco pericárdico para la inspección. Cuando se confirma lesión cardíaca, la incisión puede extenderse como esternotomía media para efectuar cardiografía. Como es posible la exploración del saco pericárdico bajo visión directa, la técnica tiene precisión sostenida. Ha sido criterio de los autores añadir la exploración pericárdica subxifoidea a la laparotomía en todos los pacientes que tienen heridas epigástricas con posibilidad de lesión cardíaca. Ha sido recompensadora la identificación de lesiones cardíacas insospechadas en tres pacientes.

TRATAMIENTO

Como sucede con todas las víctimas de traumatismos, el tratamiento de las heridas penetrantes del corazón se inicia con valoración inicial rápida y control de las normas básicas de la reanimación. Se conservan las vías respiratorias, se garantiza la ventilación y se inicia la administración rápida de volumen a través de líneas intravenosas de gran calibre. Muy al principio de la reanimación se debe colocar un catéter venoso central con vigilancia frecuente de esta presión. Muchos de estos pacientes tienen neumotórax o hemotórax concomitantes; la evacuación oportuna del espacio pleural mediante sonda de toracotomía mejorará la ventilación y la oxigenación y permitirá verificar, de manera más precisa, la presión venosa central.

Como se indicó, la asistencia subsecuente de estos sujetos depende de la estabilidad hemodinámica (fig). Los pacientes estables, a los que se pueden estabilizar con facilidad mediante administración rápida de volumen (al principio con soluciones cristaloides y, a continuación, mediante sangre de tipo específico), de pueden transportar de inmediato a la sala de operaciones para observación y confirmación del diagnóstico, mediante ventana pericárdica subxifoidea o esternotomía media, o incluso toracotomía, la estabilidad limítrofe es indicación para efectuar en la sala de urgencias pericardiocentesis, toracotomía o ambas, según las capacidades operatorias con que se cuente en el centro de asistencia médica.

FUNCION DE LA PERICARDIOCENTESIS

En esta época moderna ya no es una opción la pericardiocentesis para el tratamiento definitivo de la penetración cardíaca con taponamiento. Sin embargo, puede tener una aplicación cardíaca con taponamiento. Sin embargo, puede tener una aplicación para estabilizar inicialmente al sujeto, sobre todo en centros que carecen del equipo para efectuar operaciones mayores en el área de recepción del hospital. Moreno y colaboradores aconsejaron la pericardiocentesis como preludio de la transferencia del paciente a la sala de operaciones para toracotomía, e informaron buenos resultados en 12 de 16 pacientes. Breaux y cola-

boradores observaron, sin embargo, que 35 de 85 pacientes se sometieron a pericardiocentesis, experimentaron taponamiento recurrente con deterioro de los signos vitales. La mortalidad en ellos fue de 23 por ciento, en contraste con 16 por ciento en los que no tuvieron taponamiento recurrente.

Sugg y colaboradores registraron incidencia de resultados (23 por ciento) negativos falsos con la aspiración pericárdica. La mortalidad en ellos fue de 23 por ciento, en contraste con 16 por ciento en los que no tuvieron taponamiento recurrente. Sugg y colaboradores registran insidencia de 23 por ciento de resultados negativos falsos con la aspiración pericárdica. Durante la toracotomía, todos estos pacientes tuvieron de 100 a 650ml. de sangre en saco pericárdico. Estas pruebas negativas falsas brindan una equivocada seguridad que podría terminar desastrosamente. Es apreciable el peligro de que el personal no experimentado cause lesión cardíaca o de arterias coronarias.

Además, el tiempo dedicado a efectuar procedimiento y el retraso consecuente para aliviar el taponamiento ponen en peligro los optimos, resultados.

A pesar de estas limitaciones, la pericardiocentesis, cuando se efectúa adecuadamente tiene una función provisional valiosa como preludio de la toracotomía, y está indicada en las instituciones en las que ocurren retrasos inevitables para brindar la asistencia operatoria definitiva. Sonda permanente en el saco pericárdico y aspiraciones repetidas, podrían garantizar la estabilidad hemodinámica antes de la toracotomía.

En otras publicaciones se han descrito los detalles técnicos de la pericardiocentesis. Se han descrito los detalles técnicos de la pericardiocentesis. Se acepta en general que el acceso subxiofoideco, es el mejor y que la aguja debe introducirse bajo vigilancia electrocardiográfica. Tate y colaboradores describieron una modificación a este metodo tradicional. Se hace entrar la aguja en angulo de 45 grados con el plano frontal hacia el hombro derecho, con lo que este instrumento se coloca en paralelo, más que en ángulo recto, con el ápice del ventrículo y, de esta manera, disminuye la posibilidad de lesión miocárdica.

FUNCION DE LA VENTANA PERICARDICA SUBXIOFOIDEA

Como se señaló, este método se ha recomendado como preludio de la toracotomía en pacientes estables, para confirmar el diagnóstico de taponamiento cardíaco. Moreno y colaboradores utilizaron esta técnica para estabilizar a los pacientes con hipotensión sistólica. Trinkle y colaboradores, y Arom y colaboradores, aconsejaron el método de manera sistemática en la sala de operaciones, antes de la toracotomía. Sin embargo, en opinión

de los autores y de otros investigadores, el procedimiento es innecesario en los pacientes estables con diagnóstico de taponamiento. Para quienes se encuentran inestables, el procedimiento de elección es la toracotomía urgente sin mayor retraso.

TRATAMIENTO DEFINITIVO DE LAS LESIONES TRAUMATICAS DEL CORAZON

El tratamiento definitivo de los traumatismos cardíacos consiste en cardiografía a través de toracotomía o esternotomía. Es indispensable efectuar con la mayor prontitud el alivio quirúrgico del taponamiento y la reparación de los desgarros cardíacos. De manera tradicional, la toracotomía anterior izquierda o anterolateral ha sido la incisión preferida, y se efectúa a través del quinto espacio intercostal. Si es necesario se logra la exposición mayor mediante extensión transesternal hacia el lado derecho del tórax. Se abre el pericardio por delante del nervio frénico, y se alivia el taponamiento. La hemorragia del corazón se contiene mediante oclusión digital, y la herida se sutura mediante puntos de colchonero de Tevdek 2-0 sobre cuentillas de Teflon. Sustitutivos adecuados de estas cuentillas, sino se dispone de ellas, son las tiras de pericardio. Requieren atención especial las heridas que están cerca de los vasos coronarios. Los puntos de colchonero horizontales colocados por debajo de los vasos evitan la obstrucción del flujo coronario. En ocasiones se ha empleado una redicilla protética para cerrar los grandes defectos producidos por proyectiles. Es posible efectuar la reparación primaria de un importante vaso coronario lesionado mediante derivación cardiopulmonar o sin ella. Pueden ligarse las ramas coronarias más pequeñas que se encuentran lesionadas.

El control de las heridas en aurículas, venas cavas o aorta suelen lograrse mediante colocación lateral de pinzas vasculares y puntos. Las heridas de mayor tamaño requieren en ocasiones oclusión temporal de la circulación, mediante compresión de la aurícula derecha en el sitio de entrada de la vena cava superior, colocación lateral de pinzas vasculares y reparación.

En los últimos años se ha publicado un número cada vez mayor de informes que favorecen la esternotomía media como alternativa superior a la toracotomía anterolateral. El acceso medio brinda una exposición extraordinaria del corazón y los grandes vasos, y se puede llegar por la misma a los hilos pulmonares para efectuar el control cuando es necesario. La incisión es una extensión lógica después de una ventana subxifoidea preliminar. La existencia hacia el abdomen como herida de laparotomía en la línea media, brindan un acceso excelente a la cúpula del hígado y a los otros órganos de la parte alta del abdomen. Sin embargo, las desventajas de la esternotomía consisten en que es difícil llegar a través de ella a la estructuras de la parte posterior del mediastino, como aorta y esófago. Además, la rotación cardíaca para reparar las heridas de la parte posterior es difícil, y puede producir arritmias mortales. Por tanto, si la trayectoria del proyectil sugiere lesión traumática de la

parte posterior, lo más adecuado es evitar este acceso medio. Técnicas clásicas muy útiles son autotransfusión, filtración de la sangre en pantalla fina y derivación cardiopulmonar. La reanimación satisfactoria del corazón que se encuentra en arritmia o fibrilación, requiere que se tenga mucho cuidado con los detalles. Rara vez se logran buenos resultados con la desfibrilización de un corazón vacío, acidótico o hipóxico. De enorme importancia para la cardioversión con buenos resultados son ampliación inmediata del volumen, corrección de la acidosis, conservación de la perfumía. Estas alteraciones deben corregirse antes de intentar la desfibrilación, porque los intentos repetidos de la misma producen acumulación importante de calor y lesión del miocardio, y reducen al mínimo las posibilidades de conseguir una buena cardioversión.

CONCEPTO DE LA TORACOTOMIA EN LA SALA DE URGENCIAS

Un análisis reciente de 20 años de experiencia con las lesiones cardíacas penetrantes en la institución en que trabajan los autores, mostró que 51 por ciento de los pacientes llegaron al hospital sin signos vitales. Más aún, la proporción de pacientes que se encontraban moribundos a su llegada con los que tenían signos vitales fue de 1 a 1.5 durante los primeros siete años del estudio, en contraste con 1 a 0.5 en los últimos siete años. Estos datos indican un patrón cambiante de presentación clínica de las lesiones cardíacas penetrantes, y tipifican la experiencia de la mayoría de los centros urbanos de traumatología. Muchos pacientes que en años anteriores habrían muerto en la escena del incidente llegan en la actualidad en estado agónico al centro de urgencias, y requieren tratamiento definitivo inmediato. No tolerarán los retrasos ulteriores por el alivio del taponamiento cardíaco mientras se transporta a una sala de operaciones localizada en otro sitio del hospital. Por ello, surgió el concepto de la toracotomía de la sala de urgencias, aplicada en los servicios de reanimación bien equipados de la zona de recepción del hospital.

Steichen y colaboradores se encuentran entre los primeros que propusieron este concepto. Los esfuerzos iniciadores de Mattox y colaboradores pusieron en boga este criterio, que se ha extendido hacia todos los tipos de hospitales de traumatología lo mismo que a hospitales generales públicos. Se tiene en la actualidad una experiencia de diez años, y en diversas revisiones críticas se han analizado importantes indicaciones, selección de pacientes y resultados obtenidos del procedimiento. El entusiasmo inicial y sin freno por esta técnica, dio paso a un optimismo precavido. Está claro en la actualidad que la indicación más sobresaliente para la toracotomía de sala de urgencias, es el paciente en estado agónico por taponamiento cardíaco secundario a traumatismo torácico penetrante.

Indicaciones y selección de pacientes. En la fig. se resumen las indicaciones para la

toracotomía en la sala de urgencias en caso de traumatismo cardíaco penetrante. En general, una indicación es la ausencia de reacción inmediata a los esfuerzos de reanimación en el paciente que se encuentra en estado agónico por traumatismo torácico penetrante. En el cuadro se resume una clasificación de pacientes por gravedad graduada de anomalía fisiológica, que se basa en el estado clínico de presentación. Esta clasificación es rápida y fácil, e identifica a los pacientes que se benefician más con la toracotomía en la sala de urgencias. Los que no manifiestan signos de vida en la fase prehospitalaria suelen morir y en ellos son inútiles la toracotomía y los otros intentos de reanimación. Los que se encuentran en los grupos mortal y agonal, requieren toracotomía inmediata para tener alguna posibilidad de sobrevivir. Los que llegan en choque profundo con una presión sistólica menor de 80 torse pueden tratar inicialmente mediante ampliación de volumen, pero la falta de estabilización debe precipitar la toracotomía inmediata.

La desviación desde este protocolo dá por resultado un incremento de la mortalidad. Por ejemplo, cinco de los pacientes del grupo agonal, atendidos por los autores, se transportaron a la sala de operaciones para toracotomía y todos ellos expiraron, a pesar de tener lesiones traumáticas cardíacas y concomitantes potencialmente corregibles. En cada caso se encontró taponamiento tenso en el momento de la toracotomía, que podría haberse descomprimido en la sala de urgencias mediante toracotomía.

Consideraciones técnicas. En los centros con gran número de casos traumatológicos, las salas de reanimación están bien equipadas con personal y materiales para la ejecución de toracotomía. En una excelente revisión de Felicidad y Mattox, que debe ser estudiada por los médicos interesados en el procedimiento, se describen detalles técnicos, precauciones y errores del mismo.

Técnicas adjuntas que pueden fomentar la eficacia de la toracotomía en la sala de urgencias son: autotransfusión, derivación caripulmonar con equipo portátil y pinzado transversal de la aorta. Aunque el acceso recomendado hacia el corazón es la toracotomía antero-lateral, los autores han efectuado esternotomía media en la sala de urgencias y están impresionados por la facilidad y la rapidez con que se puede lograr a través de ella la exposición del corazón y los grandes vasos. En un análisis final, sin embargo, el cirujano debe recurrir al acceso que le sea más cómodo, porque de retraso en el alivio del taponamiento es un aspecto determinante de la supervivencia.

RESULTADOS DEL TRATAMIENTO

El pronóstico de los pacientes con heridas penetrantes del corazón y que se pueden trans-

portar a las salas de operaciones para toracotomía y cardiografía es excelente. En la propia experiencia de los autores con 228 pacientes que sufrían lesiones cardíacas, se encontraban lo bastante estables para transportarse a la sala de operaciones, 32 con heridas por instrumento punzocortantes y siete con heridas por proyectil de arma de fuego. Las proporciones de supervivencia en estos pacientes fueron de 97 y 71 por ciento, respectivamente. Otros autores han registrado patrones semejantes de supervivencia. Los resultados con la toracotomía de sala de urgencias en las lesiones cardíacas penetrantes, son más difíciles de analizar a causa de las diversas descripciones empleadas para estos casos, como se ilustra en el cuadro y guarda una buena correlación con el pronóstico. Las proporciones de supervivencia aproximadas en estos cuatro grupos son 0,30, 40 y 50 por ciento, respectivamente. Las variaciones considerables en las proporciones de salvamento observadas en el cuadro, podrían estar relacionadas también con los números relativos de heridas por instrumento punzocortante y por proyectil de arma de fuego en las diferentes series. Por ejemplo, Schawb y colaboradores comprobaron la supervivencia de 13 a 14 pacientes en estado agónico, todos ellos con heridas por instrumento punzocortante. Son mucho menos favorables los resultados con las heridas por proyectil de arma de fuego.

En los pacientes que no tienen signos vitales en el momento de ingreso, la toracotomía de sala de urgencias produce los mejores resultados en presencia de un traumatismo cardíaco definido (cuadro). Aún son posibles las proporciones considerables de supervivencia incluso en ausencia de actividad cardíaca, lo mismo que de actividad pupilar, en el momento de la toracotomía. De aquí que la toracotomía esté indicada para los pacientes que se consideran "clínicamente muertos", en tanto haya habido algunos signos de vida en la fase prehospitalaria inmediata. Cuantificación de la gravedad de la lesión anatómica y fisiológica por causa de traumatismo cardíaco penetrante.

Por lo descrito hasta ahora, y por el contenido del cuadro, es manifiesto que son considerables las dificultades para valorar y comparar las diferentes series de traumatismos cardíacos penetrantes. Trinkle señaló hace poco la autoselección inherente de pacientes observada en estos casos, y que complica las comparaciones de pacientes y resultados entre las diferentes series clínicas. Para cuantificar los traumatismos cardíacos en cuanto a gravedad de las lesiones anatómicas y fisiológicas que producen, los autores han propuesto recientemente un esquema índice de gravedad para lesiones traumáticas cardíacas y torácicas. Como la magnitud de los traumatismos concomitantes desempeña una función en el pronóstico, este esquema complementa el índice de traumatismos abdominales descrito por Moore y colaboradores, basado en un análisis del factor de riesgo y la gravedad del traumatismo orgánicos.

En el cuadro 4 se ilustran los factores de riesgo y el índice de gravedad en relación con los órganos torácicos y el cálculo del índice total, de traumatismos penetrantes. El taponamiento cardíaco produce una alteración fisiológica que está fuera de proporción con la lesión anatómica. Por tanto, tiene importancia particular valorar la alteración fisiológica resultante. Por este motivo debe cuantificarse y tomarse también en cuenta la lesión fisiológica, como se ilustra en el cuadro . El análisis de 112 pacientes con traumatismos cardíacos penetrantes reveló que estos índices guardaban una correlación excelente con la supervivencia (0.827 y 0.928, respectivamente). El ejemplo de un esquema de esta clase de descripción de la gravedad de las lesiones en los informes futuros de los traumatismos cardíacos, permitirá efectuar un análisis más científico de los resultados terapéuticos.

FACTORES PRONOSTICOS

Los factores pronósticos favorables en caso de traumatismo cardíaco son: lesiones de una sola cavidad, heridas penetrantes y ausencia de defectos intracardíacos importantes. La estabilidad hemodinámica a la llegada o la estabilización rápida mediante reanimación inicial permite el transporte a la sala de operaciones para toracotomía, es acompañada de una supervivencia significativamente más elevada. Moreno y colaboradores demostraron que el taponamiento pericárdico puede tener un efecto protector al detener el desangramiento: sobrevivieron 73 por ciento de los pacientes con taponamiento, en contraste con 11 por ciento de los que no lo tenían.

Son factores pronósticos desfavorables la presencia de lesiones traumáticas importantes, las heridas por proyectil de arma de fuego, el desgarro de vasos coronarios y las lesiones de varias cavidades, lo mismo que el retraso del diagnóstico y el tratamiento. Como el retraso para el tratamiento definitivo mediante toracotomía y cardiografía es una consideración pronóstica importante, debe volverse óptima la asistencia prehospitalaria para estos pacientes.

Asistencia prehospitalaria en lesiones cardíacas penetrantes.

Actualmente la asistencia prehospitalaria de las víctimas de traumatismo es motivo de muchas discusiones, y son numerosas las controversias en favor y en contra de la estabilización en el campo. Las interrogantes que motivan la discusión son: ¿pueden y deben estabilizarse los pacientes en el campo antes de intentar su transporte al hospital? ¿Pueden mejorar los pacientes moribundos (puntuación traumatológica de 1 a 3), mediante maniobras de apoyo vital especializado (ALS) en el campo?

Mattox y Feliciano no encontraron sobrevivientes entre 100 pacientes traumatizados que se sometieron a compresión cardíaca externa durante más de tres minutos en el periodo prehospitalario. Jacobs y colaboradores no observaron beneficio alguno con la intervención ALS prehospitalaria en pacientes que tenían una puntuación traumatológica baja. En un grupo de pacientes "potencialmente salvables" que sufrían lesiones cardíacas, Gervin y Fischer observaron que no hubo sobrevivientes en el grupo estabilizado en el campo, en comparación con una supervivencia de 83 por ciento en los pacientes que no experimentaron retraso por esos motivos. Los autores han analizado 100 pacientes consecutivos con traumatismos torácicos penetrantes que se encontraban en estado agónico, y que se sometieron a toracotomía de reanimación en la sala de urgencias. Compararon la gravedad anatómica y fisiológica de la lesión, lo mismo que los resultados de la estabilización en el campo y el transporte inmediato. Es interesante que el tiempo promedio transcurrido en el campo fue de 12.2 minutos, en tanto que el centro de traumatología se encontraba sólo a ocho minutos en 96 por ciento de los casos. Los intentos de estabilización en el campo, incluso la intubación endotraqueal, no mejoran las puntuaciones traumatológicas ni el índice fisiológico en ninguno de los pacientes. Sobrevivieron 10 en total, y nueve de ellos tenían lesiones cardíacas. Más aún, seis de 10 sobrevivientes se transportaron en vehículos de la policía o en automóviles privado, y no se sometieron a maniobras de reanimación durante el período prehospitalario. Otros tres sobrevivientes recibieron únicamente apoyo vital básico del servicio médico de urgencia durante el trayecto.

Estos datos sugieren que es de importancia crucial el transporte inmediato del paciente agónico por traumatismo penetrante de tórax al hospital. Conocer la patogenia del taponamiento cardíaco explica estos resultados. Los sujetos necesitan alivio inmediato del taponamiento y control de la hemorragia que los está desangrando, lo cual puede lograrse sólo en el hospital. Ninguno de los procedimientos de tipo ALS efectuados en el campo pueden beneficiar a los pacientes moribundos de este grupo. La asistencia hospitalaria de estos individuos gravemente lesionados, será óptima mediante un sistema de transporte eficiente con adecuado control médico.

SECUELAS RESIDUALES Y TARDIAS

Los progresos recientes en la valoración no invasora e invasora de la hemodinámica cardíaca han culminado en el descubrimiento de un número cada vez mayor de complicaciones intracardiacas en los sobrevivientes de traumatismos cardíacos penetrantes. Symbas y colaboradores se encuentran entre los primeros que definieron este problema y presentaron sus datos de vigilancia en 56 pacientes de traumatismo cardíaco. Experimentaron 16 secuelas tardías 14 pacientes derivaciones intracardiacas cuatro, lesiones valvulares tres, aneurismas ven-

triculares cinco y retención de cuerpos extraños tres. Fallah-Nejad y colaboradores vigilaron a 29 de sus sobrevivientes durante un periodo de dos semanas a 15 años. Se desarrollaron complicaciones secundarias en 15 pacientes, que consistieron en defecto del tabique inter-ventricular en cuatro y fístulas aortocavas y aortopulmonares en dos. Es interesante que la valoración cardíaca posoperatoria sistemática, en siete de nueve pacientes durante la segunda mitad del periodo de estudio reveló lesiones cardíacas insospechadas importantes en seis. De conformidad con estos datos, se recomendó una valoración detallada enérgica en todos los sobrevivientes de lesiones traumáticas cardíacas penetrantes. Mattox y colaboradores vigilan a todos los sobrevivientes de traumatismos cardíacos penetrantes del grupo estudiado mediante exploración física, enzimas cardíacas y electrocardiografía. Los pacientes sintomáticos y los que tenían signos físicos anormales, se sometieron a valoración ulterior mediante ecocardiografía bidimensional y Doppler pulsada, cateterismo cardíaco o ambas cosas. El ecocardiograma fue anormal en 30 de los 37 pacientes sintomáticos. En cinco se encontró turbulencia ventricular derecha por fístulas o por defecto del tabique interventricular; todos ellos se sometieron a una intervención secundaria por estos trastornos. Como conclusión de sus observaciones, recomendaron un esquema de valoración del paciente que se ha sometido a cardiografía, y que se resume en la fig. . Esta valoración debe ser parte de la asistencia de los traumatismos cardíacos penetrantes.

Una complicación potencial secundaria a laceraciones cardíacas por proyectil de arma de fuego, es la embolización del proyectil desde el corazón hacia los vasos generales, y la han resumido con detalles Symbas y colaboradores, Mattox y colaboradores, y Graham y Mattox. Van Way se refiere también a la embolización del proyectil en este número.

TRAUMATISMO CERRADO DEL CORAZON

Actualmente se observan con mayor frecuencia traumatismos cardíacos cerrados, por causa del incremento reciente de los accidentes automovilísticos a grandes velocidades. Es muy amplia la variedad de lesiones traumáticas que se pueden producir, las cuales varían entre "conmoción miocárdica" y rotura cerrada.

CONMOCION Y CONTUSION CARDIACAS.

Aunque agrupadas con el término colectivo "contusión miocárdica", estas entidades se pueden distinguir entre sí por la falta de lesión celular en caso de conmoción, y por la presencia de necrosis miocárdica en caso de contusión. Aunque algunos autores han restringido el empleo del término "conmoción" a la ausencia de lesión celular miocárdica y de descarga de isoenzimas cardíacas hacia la circulación general, en estudios más recientes se ha propuesto que se emplee el término en los pacientes que tienen investigación positiva de fosfoquinasa MD de la creatina, pero datos ecocardiográficos bidimensionales negativos.

La importancia clínica potencial de la contusión cardiaca se relaciona con sus posibles secuelas, entre las que se encuentran arritmias cardíacas, lesiones valvulares, rotura valvular, acontecimientos tromboembólicos e insuficiencias cardíaca congestiva.

Entre las complicaciones tardías están aneurismas ventriculares y pericarditis constrictiva crónica.

Las lesiones cardíacas importantes se pueden acompañar de pruebas externas mínimas de traumatismo torácico. Sin embargo, frecuentemente se manifiesta la lesión traumática grave del tórax en 70 a 80 por ciento de los sujetos. Snow y colaboradores encontraron, mediante la exploración física o las radiografías de tórax, que 60 por ciento de sus pacientes tenían otros signos de traumatismo torácico. Las manifestaciones clínicas de traumatismo cardíaco pueden ser insignificantes o transitorias. El dolor torácico, cuando lo hay, puede originarse por lesión del esqueleto o dar la impresión de angina o infarto del miocardio. Pueden desarrollarse síntomas de insuficiencia cardíaca congestiva, y suelen ser concomitantes con las lesiones intracardiacas. En ocasiones se observan disritmias cardíacas, por lo general contracciones auriculares y ventriculares prematuras. Las causas más frecuentes de muerte son taquicardia ventricular, fibrilación ventricular y ritmo idioventricular. Debe sospecharse contusión del miocardio en todos los pacientes que, han sufrido traumatismo cerrado del tórax. Las pruebas electrocardiográficas de arritmias cardíacas son compatibles con el diagnóstico de contusión cardíaca, pero carecen de especificidad. No se han demostrado que los métodos con penetración como cateterismo arterial pulmonar y centelleografías con tecnecio, sean muy sensibles para el diagnóstico de contusión miocárdica. Los criterios recientes para el diagnóstico de esta alteración se centran sobre una combinación de determinaciones seriadas de isoenzimas MB de fosfoquinasa de la creatina y ecocardiografía bidimensional. Frazee y colaboradores analizaron 281 pacientes que habían experimentado traumatismo torácico cerrado. Había isoenzimas demostrables en la sangre de 58 pacientes en el momento de su ingreso o dentro de las 24 horas que siguieron a la producción del traumatismo. Se efectuó ecocardiografía en todos ellos, y en 23 el estudio indicaba anomalías funcionales o cardíacas. Estos autores sugirieron que debería limitarse el diagnóstico de contusión cardíaca a los pacientes con elevación de las enzimas y pruebas ecocardiográficas positivas. Aunque la sensibilidad y la especificidad de estas pruebas no son claras, al parecer es necesaria la ecocardiografía bidimensional oportuna para excluir las anomalías funcionales y estructurales del corazón.

El tratamiento de la contusión cardíaca consiste en vigilancia cardíaca cuidadosa. En algunos pacientes podría estar indicado el apoyo cardíaco mediante tratamiento inotrópico. En animales de experimentación se demostró que era eficaz la bomba de globo intraaórtico.

ROTURA CARDIACA

Desde el siglo XVII se reconoce que la rotura cardíaca es una consecuencia de los traumatismos torácicos graves. Bright y Beck recopilaron 152 casos de necropsia de rotura cardíaca por traumatismo cerrado en 1935. Desforges efectuó la primera reparación de desgarró auricular por traumatismo cerrado en 1954. A continuación se publicaron varios informes de casos con buenos resultados y una serie de casos de reparación de la rotura cardíaca cerrada.

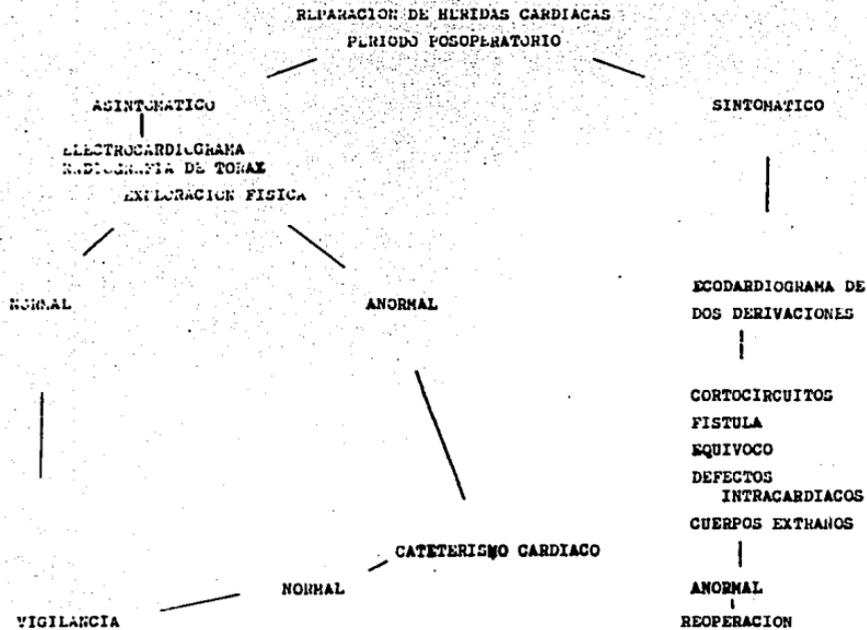
La rotura del corazón a causa de traumatismo cerrado suele ser resultado de contusión intensa del tórax durante los accidentes automovilísticos a gran velocidad y, con menor frecuencia, de caídas desde un sitio alto. Se considera que el mecanismo de lesión es la transmisión directa del incremento momentáneo de la presión intratorácica hacia las cavidades cardíacas. Los síntomas de presentación son los de taponamiento cardíaco o de la hemorragia grave. La presencia de lesiones traumáticas múltiples hace difícil el diagnóstico, a menos que se considere esta posibilidad. Patton y colaboradores, por ejemplo, revisaron 24 casos de desgarró auricular cerrado y en 16 de ellos se encontraron demora en la operación de más de una hora.

Observaron además, en muchos de los casos hipotensión, distensión de venas cervicales y elevación de la presión venosa central. Las investigaciones como radiografías de tórax o electrocardiogramas no ayudan al diagnóstico.

Los principios del tratamiento de la rotura cerrada del corazón se sujetan a los descritos para los traumatismos penetrantes. Patton y colaboradores aconsejaron toracotomía o esternotomía inmediatas. Colhoon y colaboradores recomendaron la descompresión pericárdica inicial mediante apertura de una ventana pericárdica subxifoidea bajo anestesia local. De esta manera se previenen los efectos dañinos de la vasodilatación inducida por el anestésico general en un paciente que experimenta la hemodinámica precaria del taponamiento cardíaco. La asistencia posoperatoria de estos pacientes debe incluir una valoración cardíaca detallada, para identificar las complicaciones como defectos septales, movimientos anómalos de la pared y defectos de la conducción.

Aunque se estima que los traumatismos cardíacos cerrados producen 5 por ciento de las 50000 defunciones ocurridas en accidentes de carreteras en Estados Unidos cada año, aún es posible la supervivencia si se conserva un índice elevado de sospecha y se busca insistentemente el diagnóstico de rotura cardíaca cerrada. La supervivencia elevada (70 a 75 por ciento) informada por Calhoon y colaboradores y por Patton y colaboradores es testimonio de los progresos modernos y la asistencia traumatológica.

Esquema de la valoración cardiaca después de reparación de una herida
transmítica del corazón.



BIBLIOGRAFIA

- 1.—Alcan KE, Zabetakis PM, Marino ND, et al: Management of acute cardiac tamponade by subxiphoid pericardiectomy. *JAMA* 247:1134 1982.
- 2.—Anagnostopoulos a EE, Kittle CF. Penetrating wounds of the heart and great vessels. A report of 30 patients. *Thorac* 28:142 1973.
- 3.—Anderson PT, Miller-Peterson J, Nielsen LK, et al: Comparisons between ck-b and other clinical indicators of cardiac contusion following multiple trauma. *Scand J. Thorac Surg.* 20:93, 1986.
- 4.—Arom KV, Richardson JD, WebbG, et al: Subxiphoid pericardial window in patients with suspected traumatic pericardial tamponade *Ann Thorac Surg.* 23:545, 1977.
- 5.—Aseinsio Juan MB, Barton John MD. Trauma: A systematic approach to management. *AFP.* 38:97, sep. 1988.
- 6.—Ashis K, Mandal S. Experience in the management of 50 consecutive penetrating wounds of the heart. *B.J. Surg.* 66: 565: 1979.
- 7.—Backer CC, Thomas AN, Trunkey DD. The role of emergency thoracotomy in trauma. *J. Trauma* 20:848, 1980.
- 8.—Beach PM, Jr, Sognolo D, Hutchinson JE. Penetrating cardiac trauma. *A.J. Sur.* 131: 411, 1976.
- 9.—Beall AC Jr, Gasior, Bricker DL. Gunshot wounds of the heart; changing patterns of surgical management. *Ann Thorac Surg.* 11:523, 1971.
- 10.—Beall AC Jr, Patrick TA, Okies JE, et al: Penetrating wounds of the heart: changing patterns of surgical management. *J. of Trauma* 12:468, 1972.
- 11.—Blair E, Topuzulu C, Deane RS. Major blunt chest trauma. *Curr. Probl. Surg.* May 1969
12. Blalock A, Ravich MM. A consideration of the nonoperative treatment of cardiac tamponade resulting from wounds of the heart *Surg.* 14:157, 1943.

- 13.—Blatchford III MD Anderson M'W' The evolution of the management of penetrating wounds of the heart. *Ann. Surg.* 202:615, 1985.
- 14.—Bodai BL. Smith JP. Ward R. Blaisdell FW. The role of emergency thoracotomy in blunt trauma. *J. Trauma* 22: 387, 1982.
- 15.—Bodai BL. Smith JP. Ward RE. et al: Emergency thoracotomy in the management of trauma. a review. *JAMA* 249: 1891, 1983.
- 16.—Bolanovski PJ. Swaminathan AP. Neville WE. Aggressive surgical management of penetrating cardiac injuries. *J. Thorac Cardiovasc. Surg.* 66: 52, 1973.
- 17.—Border JR. Lewis FR, FR. Aphrahmian CA. et al: Prehospital care stabilize or scoop and run? (discussion). *J. Trauma* 23:708, 1983.
- 18.—Borja AR. Lasing AM. Ransdell HT Jr. Immediate operative treatment for stab wounds of the heart. *J. Thorac Cardiovasc Surg.* 50:662, 1970.
19. Boyd TS. Streider JW. Immediate surgery for traumatic heart disease. *J. Thorac Cardiovasc. Surg.* 50:305, 1973.
- 20.—Braunwald: *Traumatismo de corazón: Tratado de Cardiología*, edit. Interamericana; 3^a ed. vol II: Pág. 1665, 1990.
- 21.—Brewer LA III, Wounds of the heart and chest in war and peace 1943-1968. *Ann. Thorac Surg.* 7:387, 1969.
- 22.—Breux ED. Dupont BJ. Jr. Albert HM. et al: Cardiac tamponade following penetrating mestinal injuries. *J. Trauma* 461, 19. 1979.
- 23.—Bright EB. Beck CS: Non penetrating wounds of the hart: acinical and experimental study. *Am Heart J.* 10: 293, 1935.
- 24.—Calhonn JH. Hoffman TH. Trinzkle JK. et al: Management of blunt rupture of the heart. *J. Trauma* 26:495, 1986.
- 25.—Carrasquilla C. Wilson RF. Walt AJ. et al: Gunshot wounds of the heart. *Ann Thorac Surg.* 13: 208, 1972.

- 26.—Cegbill TH, Moore EE, Millikan JS, et al: Rationale for selective application of emergency department thoracotomy in trauma. *J. Trauma* 23:453, 1983.
- 27.—Cooley DA, Dunn MJ, Brockman ML, et al: Treatment of pericardial wounds of the heart: experimental and clinical observation. *Surgery* 37: 882, 1955.
- 28.—Copass MK, Oreskovich MR, Bladergroen MR, et al: Prehospital cardiopulmonary resuscitation of the critically injured patient. *Ann. Surg.* 148: 20, 1984.
- 29.—Courcy PA, Stair TD, Brotman S. Subxiphoid pericardial window in traumatic pericardial tamponade. *AM. J. Emerg. Med.* 2: 153, 1984.
- 30.—Culliford Alfred. Cardiac injuries penetrating. *Torac Trauma*. Edit. W.B. Saunders. 178-223, 1989.
- 31.—Cummings Robin, Esly Robert. MD. Pneumopericardium resulting in cardiac tamponade collective review. *The annals of Thorac Surg.* vol. 37. núm. 6. Pág. 511, June, 1984.
- 32.—Choo MH, Chia BL, Chia FK, et al: Penetrating cardiac injury evaluated by two-dimensional echocardiography. *Am. Heart J.* 108-417, 1984.
- 33.—Chuquimia R, Ramdurai TS, Towne W, et al: Bifascular block due to penetrating wound of the heart: Electrophysiology studies; *Chest* 66; 195, 1974.
- 34.—Danne PD, Finelli F, Champion HR: Emergency by thoracotomy. *J. Trauma* 24: 796, 1984.
- 35.—DeGennara VA, Bonfils-Roebrts EA, Ching N, et al: Aggressive management of potential penetrating cardiac injuries. *J. Thorac Cardiovascular Surg.* 79: 833, 1980.
- 36.—Demetriades D. Cardiac penetrating injuries: personal experience of 45 cases. *Br. J. Surg.* 71:95, 1984.
- 37.—Demetriades D. Cardiac Wounds. Experience with 70 patients. *Ann Surg.* 203:35, 1986
- 38.—Demetriades MD, Mabinowitz. Emergency room thoracotomy for stab wounds to the chest and neck. *J. of Trauma* vo. 27 No. 5. pág. 483, May, 1987.

- 39.—Demetriades D. Vander Veen PW: Penetrating injuries of the heart Experience over two years in south Africa. *J. Trauma*. 23:1034, 1983.
- 40.—Desforges G. Ridder WP. Lenoci RJ: Successful suture of ruptured myocardium after nonpenetrating injury. *N Engl. J. Med.* 252:567, 1955.
- 41.—De witt C. Daughtry MD. et al: Trauma to the heart. *Thotac Trauma*. Edit. Little Brown. Pag. 141, 1980.
- 42.—Environmental Health Services Division, Centers for Disease Contro: Unintentional and Intentional injuries. USA. *MMWR*. 31:240, 1982.
- 43.—Espada R. Whisennand HH. Maddox KL. et al: Surgical management of penetrating injuries to the coronary arteries. *Surgery* 78:755, 1975.
- 44.—Estrera AS. Schfeiber JT. Management of acute cardiac trauma. *Cardiol. Clin.* 2:239, 1984.
- 45.—Evans J. Gray LA. Rayner A. et al: Principales for the management of penetrating cardiac wounds. *Ann Surg.* 189:777, 1979.
- 46.—Evenas J. Gray (Principal es FALLAH-Nejad M. Kutty ACK. Wallace HW. Secondary lesion's of penetrating cardiac injuries: a frequent complication. *Ann Surg.* 191: 228, 1980.
- 47.—Fallah-Nejad M, Wallace HW. Su CC. et al: Unusual manifestations of penetrating cardiac injuries. *Arch Surg.* 110:1357, 1975.
- 48.—Feliciano DV. Mattox. KL. Indications, techniques and pitfalls of emergency center thoracotomy. *Surg. Rounds* December pag. 32, 1981.
- 49.—Feliciano DV. Bitondo CG. Cruise PA. et al: Liberal use of emergency center thoracotomy. *Am. J. Surg.* 152:854, 1986.
- 50.—Flanbaum L. Wright J. Siegel JH. Emergency Surgery in patients with post-traumatic myocardial contusion. *J. Trauma.* 26:795, 1986.
- 51.—Flynn TC. Ward RE. Miller PW: Emergency room thoracotomy. *Ann Emerg. med.* 11: 413, 1982.

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

- 52.—Frazee RC, Mucha P Jr, Farnell MB, et al: Objective evaluation of blunt cardiac trauma. *J. Trauma* 26:510, 1986.
- 53.—Fry WA, Adams WE. Thorac Emergencies, Indications for closed tube drainage and early open thoracotomy, *Arch Surg.* 94:532, 1967.
- 54.—Garrison RN, Richardson JD, FRY DE. Diagnostic transdiaphragmatic pericardiectomy in thoracoabdominal trauma. *J. TRAUMA*, 22:147, 1982.
- 55.—Gervin AS, Fischer RP. The importance of prompt pt transport in salvage of patients with penetrating heart wounds. *J. Trauma*, 22:443, 1982.
- 56.—Golladay ES, Donahoo James SM. Special Problems of cardiac injuries in infants and children. *J. Trauma.* 19:526, July, 1979.
- 57.—Graham JM, Mattox KL. Right ventricular embolectomy without cardiopulmonary bypass. *J. Thorac Cardiovascular Surg.* 82: 310, 1981.
- 58.—Halmilton JR, Dearden C, RoTherford WH. Myocardial contusion associated with fx. of the sternum: Important features of the seat belt syndrome. *Injury* 16:155, 1984.
- 59.—Hewitt RL, Smith AD, Weichert FR III, et al: Penetrating cardiac injuries current trends in management. *Arch. Surg.* 101:683, 1970.
- 60.—Hiatt Jonathan, Lawrence MD. The value of echocardiography in blunt chest trauma. *J. Trauma* 28:914, July, 1988.
- 61.—Hoffman JR. Emergency department thoracotomy. *Ann Emerg. Med.* 10: 275, 1981.
- 62.—Ivatory RR, Rhoman M. Emergency department thoracotomy for trauma:a review. *Resuscitation* 15:23, 1987.
- 63.—Ivatory RR, Nallathambi M, Rhoman M, et al: Penetrating cardiac trauma: quantifying anatomic and physiologic injury severity. *Ann. Surg.* 205:61, 1987.
- 64.—Ivatory RR, Nallathambi M, Rhoman M, et al: Penetrating thorac injuries: in field stabilization vs. immediate transport. *J. Trauma* 27:1066, 1987.
- 65.—Ivatory RR, Rohman M, Nallathambi MN, et al: Penetrating cardiac injuries: twenty year experience. *Am. Surg.* 52:310, 1987.
- 66.—Ivatory RR, Rohman M, Steichen FM, et al: Management of penetrating wounds of the heart. *Surg. Rounds* 12:39, 1987.

- 67.—Ivatury RR, Shah PM, Its K, et al: Emergency room thoracotomy for the resuscitation of patients with "fatal" penetrating injuries of the heart. *Ann Thorac Surg.* 32: 377, 1981.
- 68.—Jacobs LM, Sinclair A, Beiser et al: Prehospital advanced life support: benefits in trauma. *J. Trauma.* 24:8, 1984.
- 69.—Karrel R, Shaffer MA, Franaszek JB. Emergency diagnosis, resuscitation and treatment of acute penetrating cardiac trauma. *Ann Emerg. Med.* 11:504, 1982.
- 70.—Katz S, Gimmon Z, Applebaum A: Cardiac contusion in the patient with multiple injuries. *Injury*, 12:180, 1980.
- 71.—King RM, Mucha P, Seward JB, et al: Cardiac contusion: A new diagnostic approach utilizing two-dimensional echocardiography. *J. Trauma* 23:610, 1983.
- 72.—Kish G, Kozloff L, Joseph W, et al: Indications for early thoracotomy in the management of chest trauma. *Ann Thorac Surg.* 22:23, 1976.
- 73.—Kron IL, Cox PM Jr. Cardiac injury after chest trauma. *Crit. Care Med.* 11:524, 1983.
- 74.—Kumar SA, Puri VK, Mittaluk, et al: Myocardial contusion following nonfatal blunt chest trauma. *J.M. Trauma* 23:327, 1983.
- 75.—Lemos PC, Okumura M, Azevedo AC, et al: Cardiac Wounds: Experience based on a serie of 121 operated cases. *J. Cardiovasc. Surg.* 17:1, 1976.
- 76.—Levitsky: New insights in cardiac trauma. *Surg. Clin. North. Am.* 55:43, 1975.
- 77.—Linna MT, Inberg MV, Jussila EJ, et al: Injuries of the chest. Analysis of 1057 cases. *ann Chir. Gynaecol.* 63:304, 1974.
- 78.—Mc. Namara, Messersmith JK, DunnRA, et al: Thorac injuries in combat, casualties in vietnam. *Ann Thorac Surg.* 10:389, 1970.
- 79.—Mariadason James MB, Parsa mh, MD. Management of stab wounds to the thoracoabdominal region. *Ann-Surg.* 207:335, March, 1988.
- 80.—Marshall WG, Bell JL, Kouchoukos NT. Penetrating cardiac trauma. *J. Trauma.* 24: 147, 1984.

- 81.—Martin LF, Mayroudis C, Dyess DL, et al: The first 70 years experience managing cardiac disruption due to penetrating and blunt injuries at the University of Louisville. *Ann Surg.* 52: 14, 1986.
- 82.—Martin TD, Flynn TC, Rowlands BJ, et al: Blunt cardiac rupture. *J. Trauma.* 24: 287, 1984.
- 83.—Mattox KL. Emergency department thoracotomy: *J. Am. Coll Emerg Physicians* 7:12, 1978.
- 84.—Mattox KL, Beall AC Jr, Jordan GL, et al; Ennix CL: Intravascular migratory bullets. *Am. J. Surg.* 137:192, 1979.
- 85.—Mattox KL, Beall AC Jr, Jordan GL Jr, et al: Cardiorrhaphy in the emergency center. *J. Thorac Cardiovasc. Surg.* 68:886, 1974.
- 86.—Mattox KL, Espada R, Beall AC, Jr. Performing thoracotomy in the emergency center. *J. Am. Coll Emerg. Physicians*, 3:313, 1974.
- 87.—Mattox KL, Feliciano DV. Role of external cardiac compression in truncal trauma. *J. Trauma.* 22:934, 1982.
- 88.—Mattox KL, Limacher MC, Feliciano DV, et al: Cardiac evaluation following heart injury. *J. Trauma* 25:758, 1985.
- 89.—Mattox KL, Moore EE; Feliciano DV. Injury to the heart; *Trauma*. Edit. Appleton L. Pag. 365-389; 1988.
- 90.—Mattox KL, VonKoch L, Beall AC, Jr, et al: Logistic and technical considerations in the treatment of the wounded heart. *Circulation* 52:210, 1975.
- 91.—Mayfield, William; Hurley E. MD. Bunt Cardiac Trauma. *The American Journal of Surgery*, vol. 148; pag. 162-67. July 1984.
- 92.—Maynard ADL, Cordice JW, Neclerio EA: Penetrating wounds of the heart: a report of 81 cases. *Surg. Gynecol. Obstet.* 94:605, 1952.
- 93.—McGill JW, Moore EE, Marx JA, et al: Successful management of cardiac impalement: The result of an integrated EMS-Trauma system. *J. Trauma* 26-702, 1986.

- 94.—Michelov BJ. Bremmer CG. Penetrating cardiac injuries, selective conservatism-favorable or foolish?. J. Trauma 27:398, 1987.
- 95.—Moore EE. Dunn EL. Moore JB. et al: Penetrating abdominal trauma index J. Trauma 21:439, 1981.
- 96.—Moore EE. Moore JB. Galloway AC. et al: Post-injury thoracotomy in the emergency department a critical evaluation. Surgery 86:590, 1979.
- 97.—Moreno C. Moore EE. et al: Pericardial tamponade: a critical determinant for survival following penetrating cardiac wounds. J. Trauma 26:821, 1988.
- 98.—Moyle Joseph MD. Cardiac Trauma. Penetrating and blunt; Trauma Surgery Edit. J. B. Lippincott. Pag. 123-182, 1988.
- 99.—National Center for health statistics; Advance report of final mortality statistics 1980; monthly vital statistics report 31 (sep) paf. 22, 1983.
- 100.—Oparah SS. Mandel AK. Operative management of penetrating wounds of the chest in the civilian practice: review of indications in 125 consecutive cases. J. Thorac Cardiovasc. Surgery 68:886, 1979.
- 101.—Orlando RIII. Drezner AD. Intra-aortic balloon counterpulsation in blunt cardiac injury. J. Trauma 23:424, 1983.
- 102.—Osinowo O. Adebo O. Pneumopericardium following blunt chest injury. Report of three cases. Injury march; 17:110, 1986.
- 103.—Patton AS. Guyton SW. Lawson DW. et al: Treatment of severe atrial injuries. Am. J. Surg. 14:465, 1981.
- 104.—Pellegrini R.V.MD. Layton Thomas MD. Multiple Cardiac lesions from blunt Trauma. J. Trauma vol. 20:169, 1980.
- 105.—Radtko JH. De wet Lubre JJ. Janson PM. et al: Penetrating wounds of the heart and pericardium. Thorac Cardiovasc. Surgery 27:18, 1979.
- 106.—Rasaretnam R. Paul ATS: Penetrating injuries of the heart. Br. J. Surg. 61:1657; 1974.

- 107.—Rice DP, Feldman JJ, White KL. The current Burden of Illness USA. Washington, DC, Nacional Academy of sciences, 1977.
- 108.—Rohman M, Ivatury RR, Steichen FM, et al: Emergency room thoracotomy for penetrating cardiac injuries. *J. Trauma* 23:570, 1983.
- 109.—Roberge RI, Ivatury RR, Stahl WM, et al: Emergency department thoracotomy for penetrating injuries: predictive value of patient classification. *Am. J. Emerg. Med.* 4:129, 1986.
- 110.—Saunders CR, Doty DB: Myocardial contusion. *Surg. Gynecol Obstet.* 144:595, 1983.
- 111.—Scheinman Melvin; Traumatismos cardiovascular. *Urgencias en Cardiología* edit. M. Moderno. pag. 288, 1986.
- 112.—Schwab CW, Adcock OT, Max MH: Emergency department thoracotomy (EDT): a 26 mont experience using an "agonal" protocol. *Am. Surg.* 52:20, 1986.
- 113.—Sherman MM, Saini YK, Yarnoz MD, et al: Management of penetrating heart wounds. *Am. J. Surg.* 135:553, 1978.
- 114.—Shimazu S, Shatney CH: Outcome of ttrauma patients with no vital signs on hospital admission. *J. Trauma* 23:213, 1983.
- 115.—Siemens R, Polk HC, Gray LA, et al: Indicarions for thoracotomy following penetrating thoracic injury. *J. Trauma*, 17:493, 1977.
- 116.—Smith JP, Bodai BI, Hill AS, et al: Prehospital stabilization of critically injured patients: a failed concept. *J. Trauma* 25:65, 1985.
- 117.—Snow N, Lucas, AE: Subxiphoid pericardiotomy, a safe accurate, diagnostic and therapeutic approach to pericardial and intrapericardial disease. *Am Surg.* 49:249, 1983.
- 118.—Snow N, Richardson JD, Flint LM. Myocardial contusion: implications for patients with multiple traumatic injuries. *Surgery* 92:744, 1982.
- 119.—Shorr RM, Mirvis SE, Indeck MC. Tension Pneumopericardium in blunt chest trauma. *J. Trauma* 1987. sep. 27:1078.

- 120.—Spotnitz AJ, Kaufman JL. Tension pneumopericardium following penetrating chest injury. *J. Trauma* 27:806, 1987.
- 121.—Steichen FM, Dargan EL, Efron G. et al: A graded approach to the management of penetrating wounds of the heart. *Arch Surg.* 103:574, 1971.
- 122.—Stein Paul MD, Sabbahbs. Effect of alcohol upon arrhythmias following non-penetrating cardiac impact. *J. Trauma* 28:465, 1988.
- 123.—Sugg WL, Rea WJ, Ecker RR. et al: Penetrating wounds of the heart: an analysis of 459 cases. *J. Thorac Cardiovas. Surg.* 56:531, 1968.
- 124.—Symbas. *Cardiothoracic Trauma*. Edit. Saunders Company. Pag. 16-94, 1989.
- 125.—Symbas PN. *Cardiac Trauma*. *Ann. Heart J.* 92:387, 1976.
- 126.—Symbas PN, Harlaftis N, Waoldo WJ. Penetrating cardiac wounds: a comparison of different therapeutic methods. *Ann. Surg.* 183: 377, 1976.
- 127.—Symbas PN, Harlaftis N. Bullet emboli in the pulmonary and systemic arteries. *Ann. Surg.* 185:318, 1977.
- 128.—Symbas PN. Traumatic heart disease. *Curr. Probl. Cardiol.* 7:3, 1982.
- 129.—Symbas PN. Traumatismo de Corazon. *Heart, Hurst; Edit. Panamericana; cap. 60, pag. 1422-1429, 1429, 1989.*
- 130.—Symbas PN. *Trauma to the heart and great vessels*. Grune-Stratton Inc. New York. Pag. 2. 1975.
- 131.—Symbas PN, DiOrio DA, Tyras DH. et al: Penetrating cardiac wounds: significant residual and delayed sequelae. *J. Thorac Cardiovasc. Surg.* 66-526, 1973.
- 132.—Tassi A, Davies AL. Pericardial tamponade due to penetrating fragment wounds of the heart. *Ann. J. Surg.* 118-535, 1977.
- 133.—Tate JS, Horan PD: Penetrating injuries of heart. *Surg. Gynecol. Obstet.* 157:57, 1983.

- 134.—Tavares S. Hankins JR. Moulton AL. et al: Management of penetrating cardiac injuries: the role of emergency room thoracotomy. *Ann. Surg.* 38:183, 1984.
- 135.—Tenzer ML. The spectrum of myocardial contusion: a review. *J. Trauma.* 25:620, 1985.
- 136.—Thaning NO. Hinder RA. Penetrating stab wounds of the heart: experience with 23 cases. *S. Afric. J. Surg.* 11:209, 1973.
- 137.—Timberlake Gregory. Mc Swain Norman. Thromboembolism as a complication of myocardial contusion. *J. Trauma.* 28:535, 1988.
- 138.—Trinkle JK. Marcos J. Grover FI et al: Management of the wounded heart. *Ann. Thorac. Surg.* 17:230, 1974.
- 139.—Trinkle JK. Penetrating heart wounds: difficulty in evaluating clinical series. *Ann. Thorac. Surg.* 38:181, 1984.
- 140.—Trinkle JK. Toon RS. Franc JL. et al: Affairs of the wounded heart: penetrating cardiac wounds. *J. Trauma.* 19:467, 1979.
- 141.—Vidya S. Kaushi MD. Ashiak Mandal MD. Early thoracotomy for stab wounds of the heart. *J. Cardiovas. Surg.* 20:423, 1979.
- 142.—vij. D. Simoni E. Smith. et al: Resuscitative thoracotomy for patients with traumatic injury. *Surgery* 94:554, 1983.
- 143.—Waxman K. Soliman MH. Braunstein P. et al: Diagnosis of traumatic cardiac contusion. *Arch. Surg.* 121: 689, 1986.
- 144.—Wilson SM.AU.FC. In extremis use of a fogarty catheter in a cardiac stab wound. *J. Trauma.* 26:400, 1986.
- 145.—Williams JB. Silver DG. Laws HL. Successful management of heart rupture from blunt trauma. *J. Trauma* 21:534, 1981.
- 146.—Wolfson HH. Moore EE. Van Way C. Delayed staple perforation of the heart: trans-thorac migration with late tamponade. *J. Trauma* 26:293, 1986.

- 147.—Washington BW, Wilson RF, Steiger Z, et al: Emergency thoracotomy: a four year review. *Ann. Thorac. Surg.* 40:188-191, 1985.
- 148.—Washistrom HE, Carroll BJ, Phillips EH: Emergency thoracotomy indications and technique. *Surg. Rounds* 11:23, 1986.
- 149.—Zakharia At: Cardiovascular and thoracic battle injuries in the Lebanon war. analysis of 3,000 personal cases. *J. Thorac & Cardiovas. Surg.* 89:723, 1985.
- 150.—Zakharia At: Thoracic battle injuries in the Lebanon war: review of the early operative approach in 1992 patients, *Ann. Thorac. Surg.* 40:209, 1985.