



Trauma cardíaco. Tratamiento quirúrgico

FERRADA R., MD, MSP, FACS*; RODRÍGUEZ A., MD, FACS**.

Palabras clave: trauma cardíaco, herida de corazón, herida de ventrículo, herida de aurícula, herida de coronaria, herida de pericardio, toracotomía de resucitación, trauma cardíaco cerrado, contusión cardíaca, ecocardiograma.

Resumen

Objetivo: describir el manejo operatorio del trauma cardíaco penetrante y cerrado.

Fuentes de información: publicaciones en la literatura internacional y nacional con aportes relevantes respecto del manejo quirúrgico del trauma cardíaco.

Resultados: en materia prehospitalaria, existe consenso que se obtienen mejores resultados mediante un transporte rápido a un quirófano. En cambio el manejo en detalle del paciente en estado crítico con trauma cardíaco penetrante no está claro en la literatura. Por este motivo la presente revisión describe las técnicas utilizadas en el Hospital Universitario del Valle. En materia de trauma cardíaco complejo, así como de trauma cardíaco cerrado, se presentan las conclusiones de las guías de manejo publicadas en la literatura.

Conclusiones: mediante un enfoque estandarizado de manejo operatorio es posible ofrecer mejores posibilidades de sobrevida. Este tipo de manejo es particularmente útil en los individuos que ingresan en estado agónico o choque profundo.

Introducción

En los pacientes inestables con trauma torácico se ha demostrado que el pronóstico es directamente proporcional

a la velocidad de transporte a una sala de cirugía, es decir, a la intervención quirúrgica. El retraso en el tratamiento definitivo, esto es, la demora en el control de la hemorragia y la apertura del pericardio, resultan en un deterioro significativo de la sobrevida y en el incremento de las complicaciones postoperatorias (1-4). Por otra parte, también se ha demostrado que la manipulación del paciente con herida cardíaca puede resultar en un deterioro brusco y aún paro cardíaco y muerte, posiblemente por liberación de un coágulo que impedía el sangrado (5, 6). Como es lógico, la sobrevida de los pacientes con trauma cardíaco que sufren un paro es mucho menor que aquéllos que no sufren esta complicación (7, 8). Por estos motivos la aplicación de soluciones endovenosas para “mejorar el estado hemodinámico” sólo resultan en empeoramiento de un paciente que puede fallecer en los siguientes minutos por una falta de tratamiento oportuno. En efecto, mediante estudios experimentales se ha demostrado que la infusión de soluciones endovenosas agravan el taponamiento cardíaco (9-10).

Por todo lo anterior, si se detecta líquido en la ecocardiografía o si el paciente está inestable, el paso siguiente e inmediato es realizar una toracotomía. Para evitar un efecto tipo maniobra de Valsalva durante la inducción anestésica es preferible evitar los volúmenes tidal elevados y las náuseas o la tos. Además, el tiempo entre la intubación y la apertura del tórax se debe reducir al mínimo. Por lo tanto, en los casos extremos, por ejemplo cuando existen signos de taponamiento, se prefiere lavar el tórax y colocar los campos estériles con el paciente aún despierto, antes de la inducción anestésica. De esta forma se reduce la probabilidad de paro cardíaco, y en el caso de producirse el tiempo para llegar al pericardio será mínimo.

* RICARDO FERRADA D. MD, MSP, FACS. Prof. Tit. de Cir. Universidad del Valle. Cali, Colombia.

** AURELIO RODRÍGUEZ MD, FACS. Professor of Surgery. Director, Division of Trauma and Critical Care Shock Trauma Center. Allegheni General Hospital. Pittsburgh Pennsylvania, USA.

El propósito de la presente revisión es presentar el protocolo del Hospital Universitario del Valle, (Cali, Colombia) en el tratamiento del paciente con sospecha de trauma cardíaco así como algunas experiencias de la vida real en el tratamiento de estas lesiones. El tratamiento inicial de estos pacientes es objeto de otra revisión.

Incisión

El tipo de incisión es muy importante para el cirujano porque puede transformar la cirugía en un procedimiento muy sencillo cuando está correctamente indicada o puede resultar en dificultades de acceso a la herida cuando ocurre lo contrario. Con frecuencia estos pacientes ingresan inestables o agónicos, en cuyo caso la incisión correcta resulta en un ahorro de tiempo que es determinante para el resultado.

Antes de abrir la cavidad torácica el cirujano por lo general no sabe cuál o cuáles estructuras se encuentran lesionadas. Algunos pacientes tienen varias lesiones en varias estructuras, las cuales como es obvio deben ser reparadas en el mismo tiempo quirúrgico. En la gran mayoría de los pacientes se requiere entonces de una toracotomía que permita una exploración fácil de toda la cavidad y un acceso a la mayoría de las estructuras potencialmente lesionadas.

Por las razones expuestas la incisión más frecuentemente utilizada es la toracotomía anterolateral izquierda, la cual tiene las siguientes ventajas: 1. Se puede realizar con instrumentos básicos, 2. Es muy rápida de realizar y 3. Permite el manejo de la mayoría de las estructuras torácicas además del corazón. (11-12). (Figuras 1 y 2). Sin embargo existen pacientes en quienes esta incisión es inadecuada, como se verá a continuación.

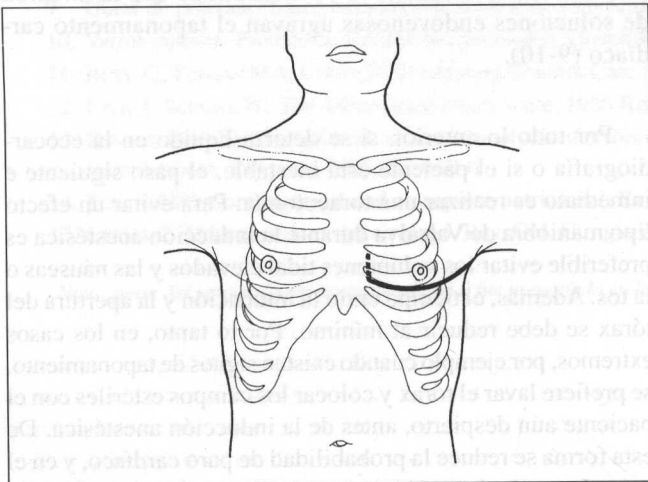


FIGURA 1



FIGURA 2

Al momento de seleccionar la incisión se deben tener en cuenta algunas consideraciones:

1. Localización de la herida en el tórax. La toracotomía anterolateral submamaria izquierda es preferible en las heridas localizadas en el lado izquierdo, y la submamaria derecha en los pacientes con heridas en el lado derecho.

Cuando existen heridas múltiples en ambos hemitórax, y el paciente se encuentra estable se prefiere explorar las heridas a efecto de determinar la penetración de éstas. Si se encuentra penetración en ambos lados, entonces se prefiere utilizar la toracotomía izquierda porque a través de ésta se pueden reparar mayor número de estructuras y cavidades.

Las heridas por arma de fuego por lo general no se exploran porque el trayecto puede ser errático y porque la exploración es usualmente más complicada. Sin embargo, en algunos casos, la revisión permite identificar la dirección del trayecto, y esta información puede ser muy útil para las decisiones posteriores.

2. Tipo de estructura potencialmente lesionada.

- a. En las heridas localizadas en el mediastino anterior y superior, cuando no hay signos de lesión pulmonar severa, se prefiere la esternotomía mediana. Esta incisión permite un acceso más rápido y fácil a la arteria pulmonar, al arco de la aorta y sus ramas. Con este tipo de acceso se obtiene una excelente exposición del corazón, la aorta y la pulmonar. (Figura 3). Sin embargo, se debe recordar que la esternotomía ofrece una pobre exposición para el resto de las estructuras torácicas (13, 14).



FIGURA 3

b. Lesiones contralaterales. Cuando se realiza una incisión submamaria, y se encuentra una lesión en el lado opuesto, no es conveniente intentar el reparo por la misma incisión a menos que el procedimiento sea muy fácil y no implique una luxación cardíaca. La luxación del corazón o las maniobras que producen una presión excesiva sobre el corazón y los grandes vasos pueden resultar en paro cardíaco, el cual no revierte con facilidad. Por esta razón es preferible en estos casos realizar una toracotomía submamaria del lado opuesto.

c. Lesiones de vasos subclavios. Las ramas de la aorta y los vasos venosos tributarios de la cava superior pueden estar lesionados en trauma precordial alto, en particular por arma de fuego. En algunos textos se ha descrito la utilización de la toracotomía a través del tercer espacio izquierdo para control proximal de la lesión arterial, aunque estas publicaciones no describen pacientes ni resultados. En realidad esta es una de las técnicas que el cirujano de trauma NO debe realizar. Es probable que tenga alguna aplicación en cirugía vascular electiva, la cual es diferente a la cirugía de urgencia. En efecto, bajo condiciones de emergencia, como ya se anotó, el cirujano no sabe cuáles estructuras están lesionadas y pueden de hecho coexistir varias lesiones simultáneamente (15, 16). La toracotomía a través del tercer espacio no permite explorar la cavidad torácica en forma adecuada, ni reparar virtualmente ninguna lesión. Además, debe atravesar el músculo pectoral, generalmente de un espesor importante que resulta en un tiempo quirúrgico inadmisibles para un paciente inestable.

El acceso a las ramas de la aorta y grandes vasos venosos se consigue entonces a través de una extensión cervical de la esternotomía. Cuando se hace una toracotomía submamaria, la exposición para el con-

trol proximal se obtiene mediante la sección paraesternal de los cartílagos costales 5° y 4°; y luego el reparo se realiza mediante una incisión cervical transversa separada. Los detalles de esta exposición corresponden al tratamiento de trauma cervical.

d. Lesiones no accesibles. Las lesiones viscerales no accesibles implican ampliar la incisión, y en los casos de toracotomía submamaria, realizar toracotomía contralateral o seccionar el esternón en forma transversa, si es necesario. En los pacientes con esternotomía y lesión visceral no accesible en casos extremos, se puede recurrir a la incisión tipo libro abierto, esto es una combinación de esternotomía con toracotomía submamaria (17). Sin embargo, tanto la sección transversa del esternón como la toracotomía tipo libro abierto es mejor limitarla para los casos estrictamente necesarios, debido tanto al dolor postoperatorio como a la alta frecuencia de complicaciones asociadas.

Durante un período de dos años en el Hospital Universitario del Valle, de Cali, Colombia se realizaron 242 toracotomías de urgencia (18). Las vísceras lesionadas fueron:

Pulmón	122
Corazón	112
Mamaria Interna	33
Vasos Intercostales	30
Vasos Pulmonares	8
Aorta	3
Otros	22
El tipo de toracotomía en estos casos fue	
Anterolateral izquierda	154
Anterolateral derecha	65
Anterolateral bilateral	11
Anterolateral bilateral con esternotomía	4
Esternotomía mediana y otros	8

En estos 242 casos no hubo necesidad de utilizar la incisión tipo libro abierto, la cual como se anotó tiene alta morbilidad.

Técnica quirúrgica

Una vez dentro de la cavidad, el cirujano debe realizar tres maniobras casi en forma simultánea:

a. Si el paciente está agónico, debe verificar que el tubo endotraqueal se encuentra en posición correcta. Este es un paso fundamental que toma unos cuantos segundos y consiste en verificar que los pulmones se mueven con las insuflaciones realizadas por el anestesiólogo. Aún en manos experimentadas existe una probabilidad de intubar

el esófago en lugar de la tráquea (19). En los pacientes sometidos a toracotomías de resucitación, el anestesiólogo no tiene tiempo para verificar la posición del tubo orotraqueal, la cual generalmente se consigue mediante la auscultación del tórax. La auscultación no es posible en estos casos debido a la velocidad de las maniobras y porque además el equipo quirúrgico prepara la pared torácica con yodóforos simultáneamente con la inducción anestésica. La intubación esofágica resulta en una hipoxemia severa y paro cardíaco por ausencia de ventilación.

b. Control de la hemorragia exanguinante. Como se anotó un número importante de pacientes no tienen heridas de corazón sino otras lesiones torácicas exanguinantes. Estas heridas se ocluyen con pinzas de pulmón si están en parénquima pulmonar, o con clamp vascular del hilio pulmonar, o bien, mediante compresión digital. Cuando la hemorragia es de gran magnitud, el corazón se palpa vacío y sin fuerza debido a la hipovolemia. En estos casos se debe ocluir la aorta torácica, maniobra que es muy fácil de realizar con el tórax abierto. Sin embargo, y a menos que el cirujano tenga buena experiencia en esta maniobra, no es aconsejable el uso inmediato de una pinza vascular debido al riesgo de lesionar el esófago y las ramas de la aorta. En lugar del clamp es mucho más fácil la oclusión manual de la aorta. (Figuras 4 y 5). Para el efecto, no se intenta palpar la aorta porque debido a la hipovolemia el pulso no es tan evidente como en pacientes no traumatizados. Por este motivo, y para evitar cualquier error, se aplica la mano extendida sobre los cuerpos vertebrales. Una vez identificada y ocluida la aorta, se solicita al ayudante que realice esta maniobra de clampeo. De esta manera el cirujano queda en libertad para realizar otras maniobras, y lo que es más importante, las manos no le van a temblar debido al esfuerzo. En estos casos es muy importante que el cirujano mantenga un pulso estable para los procedimientos que vienen a continuación.

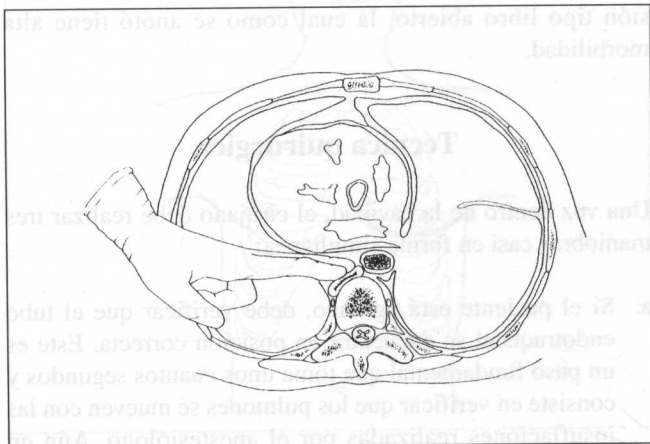


FIGURA 4

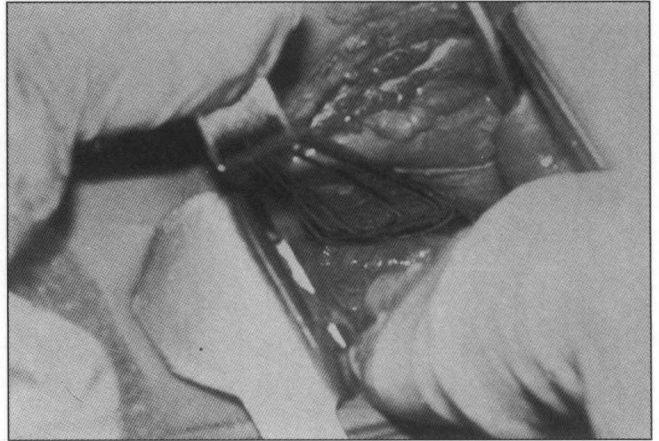


FIGURA 5

c. Apertura del pericardio. La apertura del pericardio se realiza entre dos pinzas tipo Rochester o Kelly; y en el caso de encontrar sangre o coágulos se extiende la incisión en forma longitudinal para evitar la lesión del nervio frénico. A continuación se remueven los coágulos. (Figura 6).

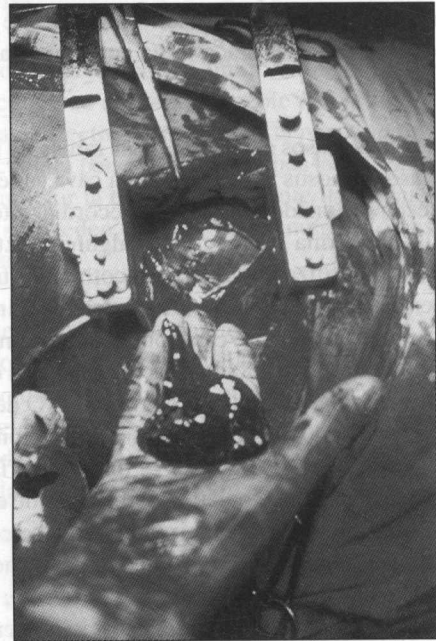


FIGURA 6

d. Infusión intracardíaca de cristaloides. Algunos pacientes llegan exanguinados, y en estas situaciones los accesos venosos periféricos son muy difíciles de obtener. En estos casos el corazón se encuentra vacío por falta de volumen, y el paro cardíaco tiene pésimo pro-

nóstico a menos que se realice una infusión muy rápida. Esta velocidad en el suministro se consigue mediante una infusión intracardíaca de cristaloides y sangre o glóbulos rojos. La técnica consiste en sujetar la auriculilla entre los dedos índice y pulgar izquierdos, realizar una pequeña incisión e introducir una sonda Foley purgada previamente. A continuación se puede inflar el balón y realizar una jareta, mientras se introducen líquidos a la mayor velocidad posible. También se puede realizar la jareta antes de la incisión, pero toma más tiempo. Esta maniobra ha permitido la sobrevivencia de algunos pacientes que ingresaron en esta situación extrema (20).

Sutura del miocardio. Cuando se libera el taponamiento pericárdico, las variables hemodinámicas mejoran de inmediato y en forma significativa, pero persiste la taquicardia por algunos minutos. El cirujano debe evitar la tentación de suturar el miocardio en este momento porque la frecuencia cardíaca aumentada hace este procedimiento más difícil y peligroso, por el riesgo de desgarro del miocardio. En cambio es preferible detener la hemorragia con el dedo índice si hay una herida de ventrículo o con una pinza vascular tipo Cooley o Satinsky si la herida está localizada en la aurícula. Luego, cuando la frecuencia cardíaca se normaliza o al menos se reduce, se inicia el proceso de sutura.

La sutura usualmente utilizada es inabsorbible monofilamento (polipropileno) o mejor aún, trenzada (seda o tycron) 0 ó 00 con aguja redonda no traumática. La sutura se realiza con puntos interrumpidos en el ventrículo y con sutura continua en la aurícula. En el caso del ventrículo es más fácil utilizar dos portaagujas, uno para el cirujano y otro para el ayudante. Éste último recibe la aguja en el momento de la sutura. (Figura 7). En las heridas de ventrículo derecho y de aurícula la sutura incluye toda la pared. En cambio en las heridas de ventrículo izquierdo, solamente una parte de ella. La mayoría de los pacientes son jóvenes, y la sutura simple es suficiente y además bien tolerada. Los pacientes mayores de 50 años y aquéllos con hipertensión o enfermedad cardíaca preexistente tienen un miocardio más friable, que implica un riesgo de desgarro del músculo. En estos casos se prefiere utilizar parches de teflón o dacrón, y cuando no existen estos materiales se utiliza pericardio. (Figura 8). Además, durante la sutura se trata de seguir los movimientos cardíacos a efecto de evitar cualquier probabilidad de desgarro que podría resultar en una herida de mayor tamaño.

En las heridas de aurícula se puede utilizar sutura continua sobre una pinza de Cooley o Satinsky como ya fue expuesto.

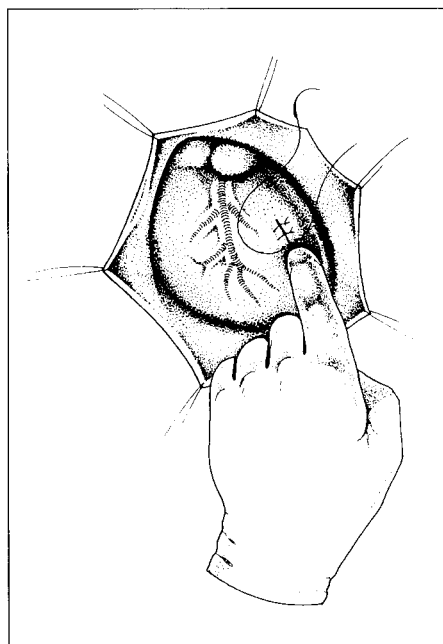


FIGURA 7

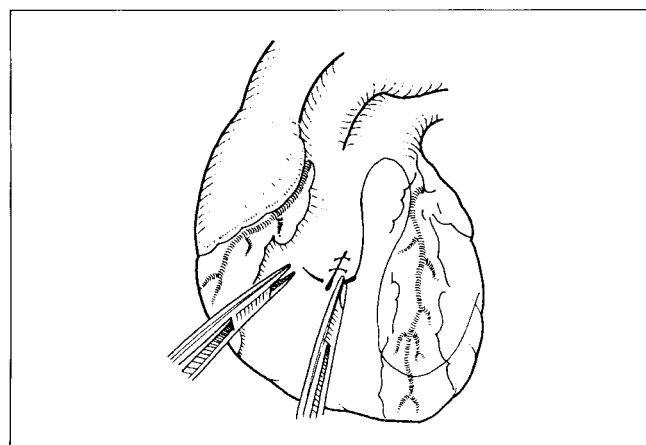


FIGURA 8

Heridas cardíacas complejas

Las heridas cardíacas con lesión asociada de arterias coronarias, válvulas, pared interventricular o músculos papilares tienen una mortalidad elevada (21, 22). Sin embargo, la mayoría de estas lesiones no requieren reparo quirúrgico, y se pueden manejar con observación únicamente. Se estima que alrededor del 2% del total de pacientes con trauma cardíaco con lesión de estructuras asociadas requiere reparo quirúrgico. La ecocardiografía diagnóstica, la cirugía extracorpórea precoz y el balón de contrapulsación aórtico son elementos que han mejorado el pronóstico de estos pacientes.

Heridas de arterias coronarias. Las heridas cercanas a la arteria coronaria se suturan con puntos en U o colchonero pasando por debajo de la arteria para así evitar su estenosis o su ligadura. (Figura 9). Las heridas que comprometen las arterias coronarias por lo general son distales, y por lo tanto se pueden ligar sin consecuencias hemodinámicas importantes. Cuando la lesión se encuentra localizada en un vaso proximal pueden producir isquemia significativa, arritmias y muerte (21). En estos casos se intenta la sutura con polipropileno (prolene) 6-0 ó 7-0 con puntos separados. Si es técnicamente imposible, se liga la arteria bajo monitoría electrocardiográfica. Se recomienda esperar con el hemitórax abierto durante 10 minutos para observar la aparición de arritmias o descompensación hemodinámica. Si el paciente no tolera esta ligadura, entonces se debe retirar la sutura y realizar compresión digital suave mientras se inicia el *bypass*. Si la cirugía extracorpórea no está disponible en ese momento entonces el paciente con la arteria coronaria ligada se maneja como un infarto agudo de miocardio mediante soporte hemodinámico farmacológico y/o mecánico (23).

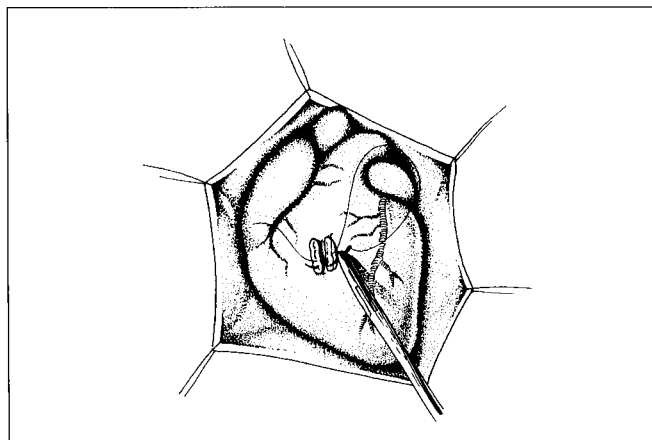


FIGURA 9

Bradicardia y descompensación hemodinámica. En algunos casos se producen arritmias o bien bradicardia severa, a pesar de no existir ligadura de ningún vaso importante. Esta situación es más frecuente en las heridas localizadas en el atrio o cerca de la unión auriculoventricular. Se supone que el fenómeno fisiopatológico subyacente es la ligadura o lesión del nodo auriculoventricular o alguna de sus ramas mayores. Si el estado hemodinámico se compromete o existe riesgo de compromiso, el tratamiento consiste en liberar los puntos de sutura sospechosos y observar el ritmo bajo monitoría electrocardiográfica continua. A continuación se intenta una sutura más superficial.

Frémito. La presencia de frémito o thrill implica la presencia de una comunicación anormal entre cavidades, la lesión de una cuerda tendinosa o de un músculo papilar. El tratamiento

consiste en observación de las variables hemodinámicas y el trazado eléctrico. En la mayoría de los casos no se presenta inestabilidad y por lo tanto no es necesario realizar ningún procedimiento adicional inmediato. Existen reportes de casos de cierre espontáneo de estas perforaciones. (24). Sin embargo, estos pacientes tienen mayor riesgo de endocarditis bacteriana, y por lo tanto deben ser controlados y advertidos para el tratamiento profiláctico con antimicrobianos. En un grupo minoritario, la lesión requiere algún reparo, la cual se realiza previo estudio angiográfico, es decir, bajo condiciones electivas. Como se anotó, la única indicación de tratamiento inmediato es la inestabilidad hemodinámica inmanejable, la cual constituye una rareza en cirugía de trauma.

Insuficiencia cardíaca aguda. Una situación particularmente complicada es la insuficiencia cardíaca aguda secundaria al trauma cardíaco. Como por lo general se trata de pacientes jóvenes, la presencia de esta complicación representa un grado extremo de hipoxemia y deuda de oxígeno del miocardio. El corazón crece en forma desmesurada, y no cabe en el pericardio en ocasiones ni siquiera en el hemitórax. Además, el músculo se torna pálido y rápidamente entra en fibrilación. El tratamiento consiste en masaje cardíaco manual enérgico, preferiblemente realizado con ambas manos. La maniobra se debe alternar con el ayudante porque cuando se hace en forma apropiada produce cansancio, y en esta circunstancia el masaje no es suficientemente efectivo. Existen reportes de casos con sobrevida sin daño neurológico después de más de 20 minutos de masaje directo y varias desfibrilaciones.

Cierre del pericardio

El pericardio se cierra con puntos separados uno a uno y medio centímetros con sutura no absorbible. Uno de los puntos más caudales no se coloca, dejando así una ventana permanente entre el saco pericárdico y la cavidad torácica. Esta maniobra tiene por objeto permitir la salida de sangre o líquido pericárdico a la cavidad, reduciendo así la probabilidad de taponamiento por síndrome postpericardiotomía (25).

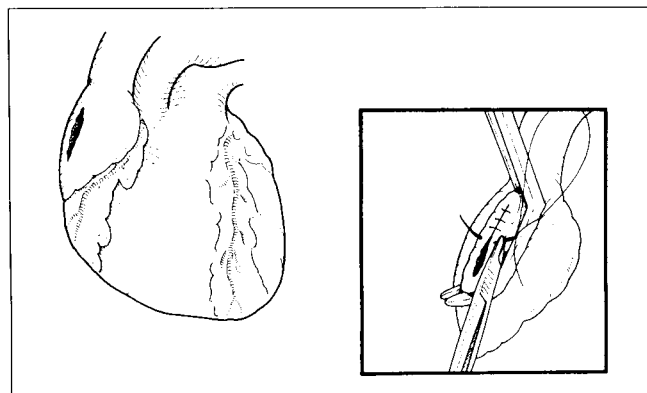


FIGURA 10

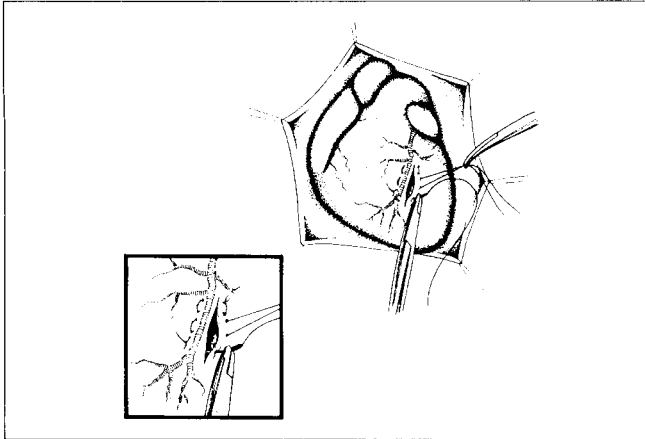


FIGURA 11

Severidad de la lesión

La mortalidad por trauma cardíaco varía entre 8.5% y 81.3% en las series publicadas (26, 27). Esta gran variedad tiene su origen en la diferencia entre las poblaciones estudiadas. Se ha descrito que en trauma cardíaco tanto el volumen de pacientes como el resultado del tratamiento depende de la velocidad del traslado, es decir, del sistema de atención prehospitalario (1, 27). Entre los individuos que ingresan vivos o con signos de vida a una institución, el pronóstico es dependiente de las condiciones fisiológicas al ingreso y de la sincronización del sistema que se encarga de su tratamiento. Por este motivo, los índices de trauma son muy útiles, pues permiten definir con precisión las características clínicas al ingreso, comparar el resultado del tratamiento con estos parámetros, y además, comparar las series de casos entre diferentes instituciones. Entre los índices más conocidos se encuentran el PI (índice fisiológico), los índices penetrante torácico, cardíaco penetrante (PTTI, PCTI) (28), el índice de severidad de lesión (ISS) (29), el RTS (índice de trauma revisado) (30) y el método TRISS (31).

En un estudio realizado en el Hospital Universitario del Valle, se pudo demostrar que mortalidad y las complicaciones de los pacientes traumatizados, correlacionaban mejor con las combinaciones de un índice fisiológico más uno anatómico, medidos en el mismo paciente en el mismo momento (32). Otros autores han llegado a conclusiones parecidas en estudios posteriores para trauma cardíaco (26, 33). A efecto de estandarizar el tipo de lesión y permitir comparaciones, la Asociación Americana para la Cirugía del Trauma (AAST), con base en la metodología utilizada para el índice de trauma abdominal (ATI), desarrolló una escala de lesión para trauma cardíaco (34). Sin embargo, esta escala aún no ha sido contrastada con un número suficiente de casos de trauma cardíaco que permita establecer su valor predictivo y de comparación. El índice fisiológico (PI) y el

índice de lesión orgánica de la AAST se describen en las Tablas 1 y 2.

TABLA 1
Clasificación de pacientes con base en los signos vitales al ingreso.

Clasificación	Características clínicas
Muerto	No hay signos vitales.
Fatal	No había signos vitales en la escena ni en el traslado.
Agónico	No había signos vitales al ingreso, pero los había durante el traslado.
Choque	Semiinconsciente, pulso filiforme, tensión arterial no palpable, respiración boqueante, signos vitales presentes durante el traslado.
	Tensión arterial sistólica menor de 80 mmHg. Paciente alerta.

Adaptado de Ivatury RR, Nallathambi MN, Stahl WM, Rohman M. Penetrating cardiac trauma. Quantifying the severity of anatomic and physiologic injury. *Ann Surg* 1987; 205: 61-66.

TABLA 2
Clasificación de órganos de la AAST

Grado	Descripción de la lesión
I	Trauma cerrado con cambios electrocardiográficos mínimos. Herida de pericardio por trauma cerrado o penetrante sin lesión de miocardio, taponamiento ni hernia.
II	Trauma cerrado con bloqueo de rama o cambios isquémicos sin falla cardíaca. Trauma penetrante tangencial de miocardio sin lesión de endocardio, sin taponamiento.
III	Trauma cerrado con contracciones ventriculares multifocales o sostenidas > 5 por minuto. Trauma cerrado o penetrante con ruptura septal, incompetencia valvular pulmonar o tricuspídea, disfunción del músculo papilar, u oclusión coronaria distal sin falla cardíaca. Laceración cerrada de pericardio sin herniación cardíaca. Trauma cardíaco cerrado con falla cardíaca. Lesión penetrante tangencial de miocardio sin lesión de endocardio con taponamiento.
IV	Trauma cerrado o penetrante con ruptura septal, incompetencia valvular pulmonar o tricuspídea, disfunción del músculo papilar, u oclusión coronaria distal con falla cardíaca. Trauma cerrado o penetrante con incompetencia valvular mitral o aórtica. Trauma cerrado o penetrante de ventrículo derecho, aurícula derecha o izquierda.
V	Trauma cerrado o penetrante con oclusión de arteria coronaria proximal. Perforación de ventrículo izquierdo por trauma cerrado o penetrante. Lesión tipo estrellada con pérdida de < 50% de tejido de ventrículo derecho o aurículas.
VI	Avulsión cardíaca por trauma cerrado. Herida penetrante con pérdida de más de 50% de tejido de cualquier cámara.

Adaptado de Moore EE, Cogbill TH, Malangoni MA, et al: Organ Injury Scaling *Surg Clin North Am* 1995; 75: 293.

Trauma cerrado

En las series publicadas la gran mayoría de los pacientes con lesiones cardíacas por trauma cerrado se deben a accidentes automovilísticos. Son causas menos frecuentes las caídas de altura, el aplastamiento, el trauma directo y las lesiones iatrogénicas durante el masaje cardíaco cerrado.

La incidencia real de trauma cardíaco por trauma cerrado no se conoce con exactitud. Las cifras publicadas varían entre 8 y 71% del total de trauma cardíaco, dependiendo de la modalidad diagnóstica utilizada y de los criterios de diagnóstico. Además, el diagnóstico frecuentemente no se realiza o se realiza en forma tardía porque con mucha frecuencia estos pacientes tienen trauma asociado severo que desvía la atención del médico encargado de su evaluación inicial (35, 36). En efecto, Fulda y cols. encontraron trauma craneoencefálico asociado en el 51% de los casos y lesión abdominal en el 43%. (37-39). Por estas razones, la recomendación de los autores es mantener un alto índice de sospecha en los pacientes con trauma cerrado severo y mecanismo de desaceleración. Pueden ser útiles investigar la cinemática del trauma y algunos signos indirectos tales como equimosis y la huella del volante o del cinturón de seguridad sobre el tórax anterior.

El trauma cardíaco cerrado puede producir lesión de pericardio, de miocardio, ruptura de cámaras o disrupción valvular.

Lesiones de pericardio. Las laceraciones o heridas de pericardio en orden de frecuencia ocurren en el lado izquierdo paralelo al nervio frénico (64%), en la cara diafragmática del pericardio (18%), en el pericardio del lado derecho (9%) y en el mediastino (9%). (37-39). La longitud de las heridas es muy variable. Cuando son muy extensas pueden producir herniación cardíaca, la cual a su vez puede resultar en disfunción cardíaca y muerte. Al examen físico se puede encontrar, además de los estigmas de trauma, un frote pericárdico. En la radiografía de tórax se debe buscar neumopericardio, dextrocardia en posición supina que se normaliza en posición sentado o de pies, y asas intestinales en tórax si la ruptura es diafragmática. La confirmación del diagnóstico se realiza mediante ventana pericárdica subxifoidea. Cuando es positiva se debe realizar una esternotomía mediana para el reparo de la lesión o lesiones (40, 41).

Lesiones de miocardio, válvulas cardíacas y arterias coronarias. En realidad la lesión de miocardio sólo se podría establecer mediante una inspección directa o un estudio anatomopatológico, porque los estudios disponibles no son concluyentes, y además, existe controversia respecto de los criterios con los cuales se debe hacer el diagnóstico. Los

síntomas de lesión miocárdica incluyen molestias torácicas, las cuales se confunden con el trauma de la pared torácica. El dolor puede ser tipo anginoso, pero es una angina que no responde al tratamiento con nitratos. Las secuelas más frecuentes de la lesión miocárdica son hipotensión, trastornos de la conducción en el electrocardiograma y trastornos de la motilidad de la pared visibles mediante un ecocardiograma bidimensional. En estos casos la presión venosa central PVC puede estar elevada por disfunción derecha. En ausencia de una causa que explique esta elevación, se debe considerar la posibilidad de lesión por trauma cerrado.

La lesión de la válvula tricúspide produce un soplo sistólico que varía con la respiración y ondas elevadas en las yugulares, pero este último signo es inespecífico pues también se encuentra en taponamiento cardíaco. La ruptura de los músculos papilares pueden resultar en insuficiencia mitral, la cual produce soplo sistólico, edema pulmonar y disminución del gasto cardíaco. La lesión de las arterias coronarias pueden ser indistinguibles de un infarto de miocardio. Las lesiones menores pueden resultar en manifestaciones tardías tales como pseudoaneurismas.

Exámenes paraclínicos

Enzimas. La CKmb no correlaciona con la lesión miocárdica por trauma, y por lo tanto no sirve para la detección ni para el seguimiento de estos pacientes. (42). Como es bien conocido, la CKmb es una proporción de la CK total, y este último valor no se puede utilizar como punto de referencia en un paciente con trauma cerrado. La troponina ofrece mejor especificidad, pero la sensibilidad es baja, es decir, la capacidad para detectar una lesión no es adecuada (43).

Electrocardiograma. Aparentemente es el estudio que ofrece mayor sensibilidad. (44-46). Los hallazgos electrocardiográficos más frecuentes son contracciones ventriculares prematuras, bloqueo de rama usualmente derecha y cambios en el segmento ST.

Ecocardiograma. Es un estudio muy útil para detectar trombos apicales, líquido en el saco pericárdico y anomalías estructurales. En el pasado en algunos centros de trauma se utilizó como examen de rutina en todo paciente con sospecha de trauma cardíaco cerrado. Sin embargo, no es más sensible que el electrocardiograma, y un ecocardiograma negativo no permite descartar una lesión de este tipo. Por este motivo no se recomienda su uso rutinario como método de tamizaje, sino en aquellos pacientes con compromiso clínico, en quienes no se pueda explicar los hallazgos de otros estudios. El estudio se debe realizar sin demora en los pacientes con hipotensión inexplicada, electrocardiograma anormal y evidencia de falla de bomba (45, 47, 48).

Tratamiento. Los pacientes con trauma cerrado y sospecha de lesión cardíaca, ya sea por trastornos en la conducción u otro hallazgo, se deben monitorizar con electrocardiograma continuo debido al riesgo de aparición brusca de disritmias. Esta monitoría se debe mantener al menos durante 24 horas, aunque existe alguna evidencia que 6 horas pueden ser suficientes. La ecocardiografía sólo se utiliza en los pacientes con falla cardíaca, sospecha de ruptura tendinosa, lesión valvular o taponamiento.

Existe consenso que los términos “lesión menor, contusión y concusión cardíaca” no se deben utilizar al describir una lesión cardíaca por trauma cerrado. En su remplazo se debe utilizar un término más específico, según el tipo de lesión de acuerdo a los estudios realizados. Las descripciones recomendadas por las guías de la Asociación de Trauma del Este (EAST) son las siguientes:

- Lesión cardíaca cerrada con ruptura del septo.
- Lesión cardíaca cerrada con ruptura libre de pared.
- Lesión cardíaca cerrada con trombosis de arteria coronaria.
- Lesión cardíaca cerrada con falla cardíaca.
- Lesión cardíaca cerrada con cambios menores de EKG o de enzimas.
- Lesión cardíaca cerrada con arritmia compleja (48, 49).

Complicaciones

La complicación más grave en trauma cardíaco es la falta de reconocimiento oportuno tanto en trauma penetrante como cerrado. Esta falta de reconocimiento son los mayores responsables del incremento en la mortalidad y morbilidad.

En el intraoperatorio las complicaciones están relacionadas con el desgarro del músculo cardíaco durante la sutura, la laceración de la aorta, de las ramas intercostales o del esófago durante la oclusión de la aorta.

Respecto de las secuelas tardías, la incidencia no se conoce con precisión debido a la falta de estudios previos al evento

traumático en la población afectada, y a la falta de estudios con seguimiento apropiado. La frecuencia en las series publicadas varía entre 25 y 51%, de acuerdo con los métodos diagnósticos utilizados y el momento en el cual se realizan los estudios.

Las secuelas más frecuentes son electrocardiográficas y consisten en isquemia miocárdica y bloqueo de rama, generalmente derecha. En la evaluación ecocardiográfica se pueden encontrar defectos anatómicos y funcionales consistentes en insuficiencia mitral o tricuspídea, defectos septales, disfunción ventricular y dilatación o hipokinesia, en orden de frecuencia. Unos pocos de estos pacientes requieren tratamiento médico. Excepcionalmente el defecto es importante y requiere tratamiento quirúrgico (50-52).

Pronóstico

El pronóstico de los pacientes con trauma cardíaco depende de variables que no son fáciles de correlacionar con el resultado. Sin embargo, entre aquéllas que se han medido, se ha podido demostrar que influyen las siguientes:

- a. Signos vitales. Los pacientes que ingresan estables tienen una probabilidad de sobrevida mucho mayor: 73%, para los estables *versus* 29%, para los inestables. Asimismo, la ausencia de presión arterial al ingreso es un predictor de pobre sobrevida.
- b. Paro cardíaco. Los individuos que hacen un paro cardíaco tienen una sobrevida de 8%; mientras que la sobrevida entre quienes no hacen paro cardíaco en ningún momento, la sobrevida es 71%.
- c. Mecanismo. El arma de fuego tiene una mortalidad bruta más elevada que las heridas por arma cortopunzante (53, 54).
- d. Lesión de coronaria. La lesión de las coronarias se asocia con una tasa bruta de mortalidad de 66% entre los pacientes que llegan vivos. La mortalidad es mayor en los casos de lesión de coronaria izquierda (55)

Abstract

Objective: to describe the operative management of the cardiac trauma, blunt and penetrating.

Data sources: national and international publications with relevant information regarding the surgical management of the cardiac trauma.

Results: in the prehospital scenario, there is consense that a rapid transport to the operating room produces the best result. By contrast the surgical management of the critical patient with cardiac wounds it is not clear. Accordingly this review describes the surgical techniques utilized at the Hospital Universitario del Valle, Cali, Colombia. Regarding the blunt cardiac trauma and the complex cardiac wounds, the current guidelines's conclusions are presented.

Conclusions: a standarized operative management offer the best chances of survival. This approach is particularly useful in the patients with agonal or deep shock status.

Referencias

1. GERVIN AS, FISHER RP: The importance of prompt transport in salvage of patients with penetrating heart wounds. *J Trauma* 1982; 22: 443-8.
2. MORENO C, MOORE EE, MAJURE JA, HOPEMAN: Pericardial tamponade: A critical determinant for survival following penetrating cardiac wounds. *J Trauma* 1986; 26: 821-5.
3. ROHMAN M, IVATURY R, STEICHEN F *et al*: Emergency room thoracotomy for penetrating cardiac injuries. *J Trauma* 1983; 23: 570-6.
4. TAVARES S, HANKINS JR, MOULTON AL, *et al*: Management of penetrating cardiac injuries: The role of emergency room thoracotomy. *Ann Thoracic Surg* 1984; 38: 183-7.
5. AALAND MO, SHERMAN RT: Delayed pericardial tamponade in penetrating chest trauma: Case report. *J Trauma* 1991; 31: 1563-5.
6. The Philadelphia Evening Bulletin. February 2 (2), 1961: 5.
7. IVATURY RR, ROHMAN M, STEICHEN FM *et al*: Penetrating cardiac injuries: Twenty-year experience. *Am Surg* 1987; 53: 310-7.
8. IVATURY RR, SHAH PM, ITO K, *et al*: Emergency room thoracotomy for the resuscitation of patients with "fatal" penetrating injuries to the heart. *Ann Thorac Surg* 1981; 32: 377-85.
9. GHYRA A, PIERART J, TORRES P, PRIETO L: Experimental cardiac taponade with myocardial wound: The effect of rapid intravenous infusion of saline. *J Trauma* 1992; 33: 25-8.
10. PIERART J, GHYRA A, TORRES P, *et al*: Causes of increasing pericardial pressure in experimental cardiac tamponade induced by ventricular perforation. *J Trauma* 1993; 35: 834-6.
11. BOYD M, VANEK VW, BOURGET CC: Emergency room resuscitative thoracotomy: ¿When is it indicated? *J Trauma* 1992; 33: 714-21.
12. JURKOVICH GJ, ESPOSITO TJ, MAIER RV: Resuscitative thoracotomy performed in the operating room. *Am J Surg* 1992; 163: 463-8.
13. MITCHEL ME, MUAKKASSA FF, POOLE GV, *et al*: Surgical approach of choice for penetrating cardiac wounds. *J Trauma* 1993; 34: 17-20.
14. LORENZ HP, STEINMETZ B, LIEBERMAN J, *et al*: Emergency thoracotomy: Survival correlates with physiologic status. *J Trauma* 1992; 32: 780-8.
15. HOFF SJ, REILLY MK, MERRILL WH, *et al*: *Am Surg* 1994; 60: 151-4.
16. MCCOY DW, WEIMAN DS, PATE JW, *et al*: Subclavian artery injuries. *Am Surg* 1997; 53: 761-4.
17. STEENBERG RW, RAVITCH M: Cervico-thoracic approach for subclavian vessel injury from compound fracture of the clavicle: consideration of subclavian-axillary exposure. *Ann Surg* 1963; 157: 839-46.
18. FERRADA R, MEJÍA W: Toracotomía de resucitación. Resúmenes VI Congreso Panamericano de Trauma. San José, Costa Rica, 1993.
19. MC CORMAK F, FERRADA R, DELGADO L: Tratamiento de la vía aérea. En: Rodríguez A, Ferrada R. (Eds). TRAUMA. Sociedad Panamericana de Trauma. Feriva Impresores, Cali, Colombia, 1997; 175-84.
20. MEJÍA WA, FERRADA R, PADILLA H: Infusión intracardíaca de cristaloides. *Rev Col Cirugía*. 1995; 10: 45-6.
21. WALL MJ, MATTOX KL, CHEN CH, BALDWIN JC. Acute management of complex cardiac injuries. *J Trauma* 1997; 42: 905-12.
22. BAKER JM, BATTISTELLA FD, KRAUT E, *et al*: Use of cardiopulmonary bypass to salvage patients with multiple-chamber heart wounds. *Arch Surg* 1998; 133: 855-60.
23. ESPADA R, WHISENAND HH, MATTOX KL, BEALL AC JR. Surgical management of penetrating injuries of the coronary arteries. *Surgery* 1975; 78: 755-60.
24. MIDELL AI, REPLOGLE R, BERMÚDEZ G: Spontaneous closure of a traumatic ventricular septal defect following a penetrating injury. *Ann Thorac Surg* 1975; 20: 339.
25. YUGUEROS P, SARMIENTO J, FERRADA R: Síndrome Postpericardiotomía. *Rev Col Cirugía*. 1993; 8: 90-100.
26. COIMBRA R, PINTO MC, RAZUK A, AGUIAR JR: Penetrating cardiac wounds: Predictive value of trauma indices and the necessity of terminology standardization. *Am Surg* 1995; 61: 448-52.
27. RHEE PM, FOY H, KAUFMANN C, *et al*: Penetrating cardiac injuries: A population based-study. *J Trauma* 1998; 45: 366-70.
28. IVATURY RR, NALLATHAMBI MN, STAHL WM, ROHMAN M: Penetrating cardiac trauma. Quantifying the severity of anatomic and physiologic injury. *Ann Surg* 1987; 205: 61-6.
29. BAKER SP, O'NEILL B, HADDON W JR, LONG WB: The injury severity score: A method for describing patients with multiple injuries and evaluating emergency care. *J Trauma* 1974; 14: 187-96.
30. CHAMPION HR, SACCO WJ, COPES WS, *et al*: A revision of trauma the score. *J Trauma* 1989; 29: 623-9.
31. BOYD CR, TOLSON MA, COPES WS: Evaluating trauma care: The TRISS method. *J Trauma* 1987; 27: 370-8.
32. ORDÓÑEZ C, BECERRA C, FERRADA R: Índices de trauma como predictores de mortalidad y complicaciones. *Panam J Trauma* 1990; 2: 44-50.
33. KAPLAN AJ, NORCROSS ED, CRAWFORD FA. Predictors of mortality in penetrating cardiac injury. *Am Surg* 1993; 59: 338-41.
34. MOORE EE, COGBILL TH, MALANGONI MA, *et al*: Organ Injury Scaling Surg Clin North Am 1995; 75: 293.
35. RODRÍGUEZ A, TURNER SZ: Blunt injuries of the heart and pericardium. En Turner SZ, Rodríguez A, Cowley RA (Eds). Management of cardiothoracic trauma. Baltimore. Williams & Wilkins, 1990.

36. CARRILLO EH, HENIFORD BT, DYKES JR, *et al*: Cardiac herniation producing tamponade: The critical role of early diagnosis. *J Trauma* 1997; 43: 19-23
37. FULDA G, RODRÍGUEZ A, TURNEY SZ, COWLEY RA: Blunt traumatic pericardial rupture. *J Cardiovasc Sur* 1990; 31: 523-30.
38. BRATHWAITE CE, RODRÍGUEZ A, TURNEY SZ *et al*: Blunt traumatic cardiac rupture *Ann Surg* 1990; 212: 701-4.
39. FULDA G, BRATHWAITE CE, RODRÍGUEZ A, *et al*: Blunt traumatic rupture of the heart and the pericardium: A ten-year experience (1979-1989). *J Trauma* 1991; 31: 167-73.
40. FABIAN TC, CICALA RS, CROCE MA, *et al*: A prospective evaluation of myocardial contusion: Correlation of significant arrhythmias and cardiac output with CPK-MB measurements. *J Trauma* 1991; 31: 653-60.
41. FULDA GJ, GIBERSON F, HAILSTONE D, *et al*: An evaluation of serum troponin T and signal-averaged electrocardiography in predicting electrocardiographic abnormalities after blunt chest trauma. *J Trauma* 1997; 43: 304-12.
42. SHICK EC JR: Nonpenetrating cardiac trauma. *Cardiol Clin* 1995; 13: 241-7.
43. DOWD MD, KRUG S: Pediatric blunt cardiac injury: Epidemiology, clinical features and diagnosis. Pediatric Emergency Medicine Collaborative Research Committee: Working Group of Blunt Cardiac Injury. *J Trauma* 1996; 40: 61-7.
44. WISNER DH, REED WH, RIDDICK RS: Suspected myocardial contusion. Triage and indications for monitoring. *Ann Surg* 1990; 212: 82-6.
45. BROMBERG BI, MAZZIOTTI MV, CANTER CE, *et al*: Recognition and management of nonpenetrating trauma in children. *J Pediatr* 1996; 128: 536-41.
46. MALANGONI MA, MCHENRY CR, JACOBS DG: Outcome of serious blunt cardiac injury. *Surgery* 1994; 116: 628-33.
47. CACHECHO R, GRINDLINGER GA, LEE VW: The clinical significance of myocardial contusion. *J Trauma* 1992; 33: 68-73.
48. MATTOX KL, FLINT LM, CARRICO CJ, *et al*: Blunt cardiac injury (Editorial). *J Trauma* 1992; 33: 649-50.
49. PASQUALE MD, FABIÁN TC and the EAST: Ad Hoc Committee on Practice Management Guidelines Development Practice management guidelines for trauma from the Eastern Association for the Surgery of Trauma. *J Trauma* 1998; 44: 941-57.
50. SYMBAS PN, DIORIO DA, TYRAS DH, *et al*: Penetrating cardiac wounds: Significant residual and delayed sequelae. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1973; 66: 526.
51. DEMETRIADES D, CHARALMBIDES C, SARELI P, PANTANOWITZ D: Late sequelae of penetrating cardiac injuries. *Br J Surg* 1990; 77: 813-4.
52. IVATURY RR, SIMON RJ, ROHMAN M: Cardiac injuries and resuscitative thoracotomy. En Maull K, Rodríguez A, Wiles Ch (Eds). *Complications in Trauma and Critical Care*. WB Saunders Co, 1996; 279-288.
53. DEGENNARO VA, BONFILS-ROBERTS EA, CHING N, *et al*: Aggressive management of potential penetrating cardiac injuries. *J Cardiovasc Surg* 1980; 79: 833-7.
54. HENDERSON VJ, SMITH S, FRY WR, *et al*: Cardiac injuries: Analysis of an unselected series of 251 cases. *J Trauma* 1994; 36: 341-8.
55. DEMETRIADES D, VAN DER VEEN BW: Penetrating injuries of the heart: experience over two year in South Africa. *J Trauma* 1983; 23: 1034.

Correspondencia:

RICARDO FERRADA MD. Calle 12 N° 112-120.

Balcones B, C. Jardín. Cali, Colombia.

Fax + 2 556 9217 - +2 558 5783.

Email: rferrada@telesat.com.co

VI Simposio Endoscopia y Cirugía Endoscópica, CES

Mayo 25 y 26 de 2001 - Medellín - Colombia

Informes: Dr. Jean Pierre Vergnaud • Calle 7d N° 43C-108, Apto. 401 Medellín

E-mail bpalacio@epm.net.co

Invitación

La revista CIRUGÍA invita a los médicos artistas y a sus hijos, a presentar alguna de sus obras pictóricas o escultóricas en "Nuestra Portada", como ya muchos lo han hecho, a fin de dar a conocer las actividades artísticas de los colegas colombianos.

Se debe enviar una diapositiva de la obra, acompañada de las características de la misma y un currículum resumido del autor, a la Calle 100 N° 14-63, of. 502, Bogotá, D.C.