

Herida penetrante cardíaca

Mauricio Gabrielli N¹, Sebastian Muñoz G², Paulina Troncoso G³, Orlando Felmer E¹, Carlos Kinast A², Alfonso Sánchez H⁴, Iván Duhalde S⁴, Eberhard Schultz H⁴, Roberto Oettinger W⁴

RESUMEN

Las primeras descripciones de una lesión cardíaca se remontan al papiro de Edwin Smith alrededor del 3000 AC. Hasta el siglo IX, las heridas penetrantes cardíacas eran consideradas intratables y mortales. Fue en 1896, cuando se reportó la primera reparación cardíaca exitosa. Aunque la mortalidad ha disminuido con el paso del tiempo, una herida penetrante al corazón sigue teniendo un grave pronóstico y es causa importante de morbilidad y mortalidad en pacientes de trauma. En la actualidad, cada vez se ven con más frecuencia las heridas penetrantes cardíacas por arma de fuego, lo que indudablemente ensombrece aún más el pronóstico de estas lesiones, por lo que se torna de vital importancia para el cirujano que trabaja en una Unidad de Emergencia, conocer con exactitud los mecanismos fisiopatológicos que se ven involucrados en este tipo de situaciones, además de todas las complicaciones que pueden ocurrir al intentar reparar una herida penetrante cardíaca. Este artículo pretende dar una visión precisa, clara y actual del manejo de un paciente con una herida penetrante cardíaca. (Palabras claves/Key words: Herida penetrante cardíaca/penetrating cardiac wound, taponamiento cardíaco/cardiac tamponade, shock hipovolémico/hypovolemic shock).

INTRODUCCIÓN

El corazón es un órgano único, vital, que trabaja las 24 horas, desde las 11 semanas de vida embrionaria y durante toda la vida de un individuo. Las primeras descripciones de una lesión cardíaca se remontan al papiro de Edwin Smith alrededor del 3000 AC y a la épica Iliada de Homero, esta última en referencia a la muerte de Sarpedon.¹

Hasta el siglo IX, las heridas penetrantes cardíacas eran consideradas intratables y mortales, tanto es así que Bilroth en 1882 sentenció: "Todo cirujano que intente suturar una herida penetrante cardíaca perderá el respeto de sus colegas". Esto resultó cierto hasta que Rhen en 1896, reportó la primera reparación cardíaca exitosa en un paciente con herida penetrante del ventrículo derecho³. Aunque la mortalidad ha

disminuido con el paso del tiempo, una herida penetrante al corazón sigue teniendo un grave pronóstico y es causa importante de morbilidad y mortalidad en pacientes de trauma.

La siguiente revisión tiene por objetivo aportar una visión global de esta patología debido a que las lesiones cardíacas son un gran desafío quirúrgico, tanto por su urgencia, técnica quirúrgica y cuidados intensivos post quirúrgicos.

Etiología

La mayoría de los afectados son personas jóvenes previamente sanas; y las causas más comunes de traumatismo cardíaco penetrante son la herida por arma blanca y de fuego², sin embargo en Valdivia, las lesiones por arma blanca representan más del 70%.

¹ Residente Cirugía. Instituto de Cirugía. Facultad de Medicina. Universidad Austral de Chile

² Interno Cirugía. Escuela de Medicina. Facultad de Medicina. Universidad Austral de Chile

³ Alumna Medicina. Escuela de Medicina. Facultad de Medicina. Universidad Austral de Chile

⁴ Cirujano Equipo de Tórax y Vascular. Servicio de Cirugía. Hospital Regional Valdivia

Correspondencia: Dr. Mauricio Gabrielli N. - maurogabrielli@gmail.com

Causas menos comunes, pero que de todas maneras vale la pena describir son: cateterización de cavidades cardíacas, implantación de marcapasos, colocación de sondas torácicas, instauración de cardioplejia retrógrada a través del seno coronario, entre otras⁵.

Fisiopatología:

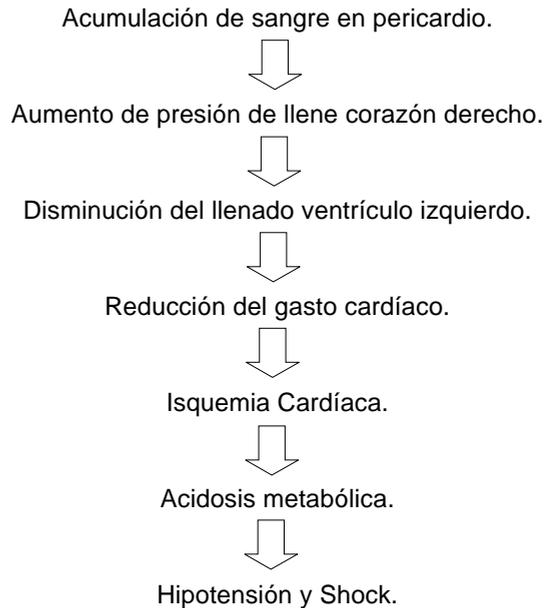
El mecanismo fisiopatológico subyacente depende del tipo de lesión que originó la herida, del tamaño de la herida y de las estructuras comprometidas³⁴; así pues, en las heridas cortopunzantes, se produce un taponamiento cardíaco en el 80 a 90% de los casos, debido a que cuando la herida es pequeña hay una laceración pericárdica que puede sellar rápidamente³⁵. Por el contrario, cuando las heridas ocurren por arma de fuego, la lesión pericárdica es grande y la hemorragia es intensa, lo que conlleva casi siempre a shock hipovolémico.³⁶

Cuando hay líquido en el saco pericárdico, en este caso sangre, ocurre el *taponamiento cardíaco*. Debido a la naturaleza fibrosa e inelástica del pericardio, bastan 60 a 100 ml para comprimir en forma aguda la aurícula y ventrículo derechos²⁶. El aumento súbito de la presión de llenado ventricular asociado a la pérdida aguda de volumen intracardíaco y la taquicardia disminuyen la precarga (el hallazgo clínico correspondiente es hipotensión arterial, ingurgitación venosa y pulso paradójico)³⁷. Una acumulación adicional de volumen en el pericardio, aún pequeña, produce empeoramiento de la precarga y desplazamiento del tabique, afectando el llenado ventricular izquierdo y provocando reducción del volumen sistólico y el gasto cardíaco³⁸. Esto lleva a una hipotensión sistémica súbita y profunda. El aumento en el trabajo cardíaco, incrementa su demanda de energía y oxígeno, la cual no puede ser abastecida por la hipotensión y la reducción en el gasto cardíaco, deteriorando significativamente la contractilidad del corazón. Subsiguiente a este estado de hipoperfusión tisular con producción de ácido láctico, ocurre acidosis metabólica que lleva a un shock potencialmente irreversible³⁹.

En los casos en que el pericardio permanece abierto, la sangre extravasada fluye libremente a las cavidades pleurales y el mediastino, presentándose como shock hipovolémico⁴⁰.

El sitio de la lesión también puede modificar la presentación clínica. Las heridas que más sangrado presentan son las aórticas, seguidas

Fisiopatología del taponamiento cardíaco:



por lesiones del ventrículo izquierdo, ventrículo derecho, aurícula izquierda y aurícula derecha.

Presentación clínica:

Toda lesión torácica penetrante en un área comprendida entre una línea sobre las clavículas, dos líneas paralelas entre los pezones y una línea entre los rebordes costales (Figura 1), debe ser valorada como una posible herida cardíaca hasta no demostrarse lo contrario⁵. De igual forma, se debe tener presente que las lesiones por arma de fuego pueden afectar el corazón con heridas tanto precordiales como extra-precordiales.

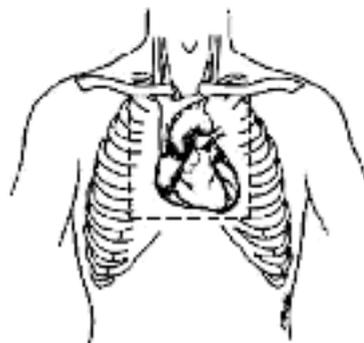


FIGURA 1: Área de riesgo, para herida penetrante cardíaca.

Al igual que en la fisiopatología, la presentación clínica depende de varios factores: del mecanismo de lesión que originó la herida, del tamaño de ella, de las estructuras comprometidas y del tiempo desde ocurrida la lesión hasta su atención; sus manifestaciones van desde una completa estabilidad hemodinámica hasta el colapso cardiovascular agudo con paro cardiorrespiratorio y shock. Cuando la pérdida sanguínea es de entre el 40-50% del volumen intravascular, se produce el cese de la función cardíaca con o sin taponamiento cardíaco⁴. En casos de lesión de arterias coronarias, la presentación suele ser con un rápido taponamiento acompañado de isquemia miocárdica.

En 1926 Beck, describió la triada clásica de la clínica del taponamiento cardíaco:

- a) distensión venosa cervical.
- b) ruidos cardíacos atenuados.
- c) hipotensión.

El signo de Kussmaul o distensión paradójica de las venas yugulares en inspiración son otros signos atribuibles al taponamiento cardíaco. Otro signo, muy valioso y reproducible de taponamiento pericárdico es el estrechamiento de la presión de pulso (diferencia entre la PAS y la PAD). La elevación de la presión venosa central sumado a la disminución de la presión de pulso representa un síndrome de taponamiento cardíaco hasta no demostrar lo contrario.

Sin embargo, en la realidad, el cirujano de trauma debe ser conciente de que las lesiones cardíacas son extremadamente engañosas en su presentación clínica, y que en realidad la presencia de la triada de Beck o el signo de Kussmaul corresponden a la excepción y no a la regla de la presentación en la mayoría de los casos y que por lo general se presentan pocos signos clínicos que indiquen injuria cardíaca.

Métodos de evaluación

Ecografía bidireccional

Se anticipa que esta técnica irá reemplazando al uso de la ventana subxifoidea⁵. Se emplea tanto en pacientes estables como inestables permitiendo al cirujano proceder directamente hasta la estereotomía media, sin necesidad en la mayoría de los casos de una ventana subxifoidea previa.

En pacientes estables con ecografía negativa, es posible un manejo con mayor eficacia y el problema estaría en aquellos pacientes con ecografía negativa pero con clínica de trauma cardíaco penetrante, en los que la intervención quirúrgica precoz sería indispensable para su reparación definitiva.

La desventaja del procedimiento es que depende de la habilidad del operador y del equipo disponible⁴.

Ventana pericárdica subxifoidea

Técnica desarrollada por Larrey en 1800, la cual se realiza en pabellón mediante una incisión de 10 cm sobre el xifoideo, para luego disecar el xifoideo y luxarlo cefálicamente con una pinza Allis o de Kocher, seguido se hace una disección roma con disector de Kittner que separa el tejido adiposo perixifoideo, en este momento se sujeta del pericardio con dos pinzas Allis, y si el estado hemodinámico del paciente lo permite se pone en posición anti Trendelenburg lo que hace descender el pericardio haciéndolo más asequible, la zona es irrigada con suero fisiológico para remover la sangre y comprobar la hemostasia. Después se realiza una incisión de 1 cm en el pericardio, la cual de haber lesión cardíaca dará salida a sangre o se verá un coágulo a través de ella dando una ventana positiva⁴.

Está indicada en el trauma penetrante con sospecha de lesión cardíaca por su eficacia y sencillez¹. Además ocasionalmente se pueden clampear vasos sangrantes o hasta porciones del corazón mejorando el flujo sanguíneo cerebral⁵. El clampeo por más de 1 a 3 minutos causan acidosis e isquemia miocárdica dando como resultado muchas veces una fibrilación ventricular o un paro cardíaco con pésimo pronóstico⁵.

Las ventajas de la técnica son su sencillez y rapidez, y sus principales desventajas son que necesita de anestesia general y que es un procedimiento quirúrgico⁴.

Abordaje inicial y reanimación

Sólo un pequeño grupo de pacientes con lesión cardíaca significativa llega a un servicio de emergencias. Los factores que determinan la supervivencia en una lesión cardíaca traumática son: el mecanismo de la lesión, la localización, las lesiones asociadas, el compromiso de las arterias coronarias, la presencia de taponamiento, la

distancia transporte prehospitalaria, el requerimiento de toracotomía para la resucitación, y la experiencia del equipo de trauma.

Todo paciente con herida penetrante torácica debe ser abordado ordenadamente, priorizando el mantenimiento de una vía aérea permeable, la circulación y la monitorización constante del enfermo. Es necesario solicitar pruebas cruzadas sanguíneas y gasometría arterial tan pronto sea posible⁵.

Deben asegurarse dos vías periféricas de calibre adecuado (nº14) para asegurar infusión de volumen, pero teniendo presente que el tratamiento de la hemorragia torácica es el control de ésta y no el aporte de volumen, el que previo al control de la hemorragia sólo empeora el resultado, por lo tanto de no haber respuesta con el aporte de 500 cc de volumen, este se debe detener hasta controlar la hemorragia. Una vez controlada la hemorragia, se debe ser agresivo en la corrección de la volemia, aportar soluciones tibias y cuidando de no administrar coloides que alteren el pH, produciendo mayor morbimortalidad por desencadenar coagulopatía, hipotermia y acidosis.

El método diagnóstico de elección para comprobar si la herida compromete el corazón depende mucho de la condición hemodinámica en que se encuentra el paciente; así pues, si el

paciente se encuentra hemodinámicamente estable, vigil, alerta, es posible iniciar procedimientos diagnósticos para evaluar una posible lesión cardíaca. En cambio si el paciente tiene una lesión amplia y se encuentra hemodinámicamente comprometido, precisa una actitud terapéutica inmediata con toracotomía de urgencia; las cuales ocasionalmente pueden ser realizadas en la sala de emergencias⁵ (Figura 1).

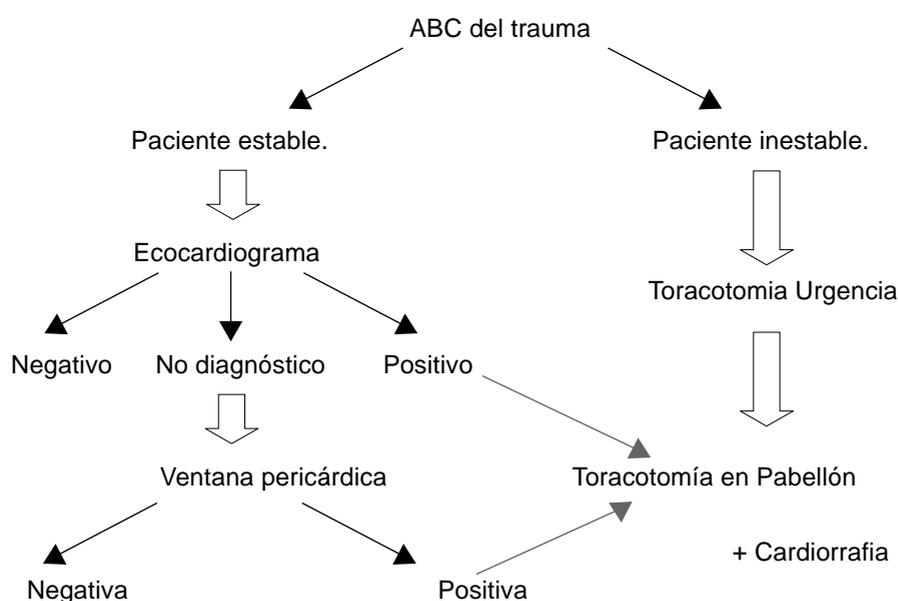
Al demostrarse una herida cardíaca, siempre debe realizarse una reparación quirúrgica, aún cuando éstas sean aparentemente inofensivas. Pues de no ser así, pueden surgir complicaciones tardías y potencialmente fatales⁵.

Es importante no dejarse influenciar por lo importante de la lesión cardíaca y preocuparse de valorar además otras vísceras intratorácicas que puedan estar afectadas concomitantemente¹.

Técnicas de reparación de daño cardíaco.

El ingreso a la cavidad torácica debe ser lo más rápido posible, la literatura informa no más de dos minutos, sin embargo, en la práctica la mayoría de las veces se dispone de más tiempo. El manejo de las lesiones penetrantes cardiorrafías requiere una correcta elección del abordaje quirúrgico para la lesión a tratar.

FIGURA 1. Algoritmo de abordaje inicial.



Incisiones

Las 5 incisiones más utilizadas son:

- a) esternotomía media.
- b) toracotomía en libro.
- c) toracotomía anterolateral izquierda
- d) toracotomía posterolateral
- e) toracotomías anterolaterales bilaterales.

La esternotomía media es la incisión de elección en pacientes con heridas penetrantes precordiales, sin embargo no siempre es posible hacerla, ya sea por problemas logísticos o por la demora de esta técnica frente a un paciente en situación crítica. La toracotomía en libro se describe para el manejo de lesiones en el origen de los vasos subclavios, que en estricto rigor no corresponden a heridas penetrantes cardíacas. La posterolateral es de indicación para el manejo de lesiones torácicas no cardíacas como lesiones aórticas o de los vasos de circulación derecha (posterolateral izquierda) y lesiones pulmonares o esofágicas (posterolateral derecha).

La toracotomía anterolateral izquierda es la incisión de elección para manejar a los pacientes con lesiones cardíacas penetrantes que llegan al servicio de urgencia en estado crítico y para aquellos pacientes que en el curso de una laparotomía sufren de lesión cardíaca. Esta incisión permite un acceso rápido y directo al corazón, y además requiere de menos instrumental. Tiene la posibilidad de ser ampliada a una toracotomía bilateral con sección transversa del esternón y ligadura de las arterias mamarias internas.

Maniobras adicionales:

Sauerbruch¹⁰ describió una maniobra para controlar el flujo sanguíneo del corazón por medio de compresión de su base. En general no se utiliza, y el propósito de su mención en este artículo es simplemente histórico. La oclusión total del flujo sanguíneo de llegada al corazón estaría indicado para daños en el lado más lateral de la aurícula derecha y/o a nivel de la unión superior o inferior de la vena cava con la aurícula derecha; esta maniobra se realiza clampeando las venas cavas superior e inferior en su porción intrapericárdica, el resultado es un vaciamiento inmediato del corazón. La tolerancia de la injuria acidótica e isquémica de esta maniobra es bastante limitada^{1, 11}.

Frecuentemente este procedimiento resulta en una falla cardiopulmonar, de la cual un

paciente puede no salvarse. El rango de tiempo seguro para efectuar este procedimiento se ha estimado entre 1-3 minutos. Si este período de tiempo es excedido, una restauración de un ritmo sinusal normal generalmente no es posible.¹¹⁻²³

Otra valiosa maniobra es el *Clampeo del Hilio Pulmonar*, el cual está indicado para el manejo de lesión pulmonar asociada con una rápida e incoherente hemorragia. Esta maniobra tiene por propósito contrarrestar la hemorragia pulmonar y prevenir una embolia aérea. Sin embargo esta maniobra incrementa la postcarga del ventrículo derecho. Para evitar este problema se recomienda que se haga un desclampeo del hilio pulmonar tan pronto como sea posible, con el control simultáneo de los vasos intraparenquimatosos responsables de la hemorragia. Pese a todo lo anteriormente descrito, la acidosis e isquemia cardíaca no son capaces de soportar esta maniobra.¹¹⁻²³

Reparación de heridas Auriculares:

Las lesiones auriculares pueden ser controladas con una oclusión parcial con un clampeo vascular de Satinsky. La oclusión de la herida auricular por este método permiten al cirujano realizar una rápida reparación. Como material de sutura se recomienda utilizar Prolene 2-0. Debido a lo delgado de las paredes auriculares, hay que tener mucho cuidado al realizar el procedimiento, porque de no ser así, puede aumentarse el tamaño de la herida. El uso de materiales bioprotésicos no se recomiendan para el manejo de estas heridas.^{1, 11-23}

Reparación de Heridas Ventriculares:

Las heridas ventriculares pueden repararse con compresión digital mientras se realiza la sutura de la lesión. Se recomienda como material de sutura para estas heridas Prolene 2-0. Las heridas por arma blanca son mucho más sencillas de reparar que las producidas por arma de fuego, las cuales muchas veces requieren de múltiples suturas para poder controlar la hemorragia; cuando ello sucede, materiales bioprotésicos como el Teflón, son necesarios para apoyar la línea de sutura.^{1, 11-23}

Reparación de Lesiones a nivel Coronario:

La reparación de heridas ventriculares en zonas adyacentes a arterias coronarias pueden

transformarse en un desafío terapéutico. El cirujano debe tener presente que la colocación de una sutura de manera imprudente puede estrechar u ocluir el lumen de una arteria coronaria o de sus ramas. Es por ello que se recomienda que al momento de realizar la sutura de la lesión, ésta se haga bajo la arteria¹¹. La laceración de la porción distal de una arteria coronaria puede ser manejada con ligación de ella. En caso de ligar una coronaria en su porción distal o media, el resultado inmediato será un infarto del territorio irrigado por ella¹¹. Las laceraciones a nivel proximal de las arterias coronarias son de extrema gravedad, su reparación cuidadosa es de suma importancia; puede ser necesario incluso el uso de by-pass cardiopulmonar para su manejo.

Utilización de Adenosina Endovenosa:

La sutura certera de la herida penetrante cardíaca resulta un trabajo muy difícil y no exento de complicaciones; esto debido a los movimientos cardíacos, a la hemorragia en curso, a las arritmias secundarias a la manipulación cardíaca y a la condición vital del paciente. La inyección endovenosa de Adenosina induce una asistolía temporal, la cual permite realizar la sutura en un campo sin movimiento, lo que facilita la realización de la sutura de la herida.⁶

Una vez accedido al pericardio y luego de haber controlado digitalmente el sangrado, se le inyectan 3 mg de Adenosina endovenosa, lo que producirá una asistolía dentro de 20-40 segundos; la cual una vez ocurrida, permite la realización de una sutura de la herida de manera más certera.⁶

Adenosina puede ser administrada de 2-4 veces durante la realización del procedimiento. Cada período de asistolía producido por la inyección de Adenosina dura entre 10-20 segundos, período durante el cual rápidamente deben ser suturadas las lesiones.²⁴⁻²⁵

No existe ninguna experiencia local con el uso de Adenosina.

Complicaciones postoperatorias:

Las complicaciones pueden cursar de manera sintomática como asintomática, por lo que la evaluación completa de estos pacientes resulta de suma importancia durante los controles.

Defectos intracardíacos, lesiones valvulares, aneurismas ventriculares, retención de cuerpos extraños y secuelas de isquemia al electrocardiograma figuran como las secuelas más importantes ocurridas; pese a ello, la necesidad de reoperación por estos defectos es sumamente rara. Otra de las complicaciones, pero mucho menos frecuente es la pericarditis.^{8,9}

Aunque la literatura no deja clara la frecuencia ni la duración del seguimiento a estos pacientes, sí enfatiza en la importancia de éste. Se recomienda el examen físico adecuado, además de electrocardiograma y radiografías de tórax en los pacientes asintomáticos.²⁶

En pacientes que presentan alguna clínica de insuficiencia cardíaca, además se solicita ecocardiograma y eventualmente cateterización cardíaca, pensando en posibles cortos circuitos, fístulas o valvulopatías.⁵

Discusión

Según los signos vitales de cada paciente, la presencia de taponamiento cardíaco y/o shock hemorrágico al momento de la llegada al hospital, las heridas penetrantes cardíacas pueden clasificarse en 4 tipos, según la presentación clínica inicial:

- a- *Taponamiento cardíaco*; en las cuales la herida pericárdica es pequeña.
- b- *Shock hemorrágico*; en las cuales las heridas pericárdicas son largas y los pacientes pueden encontrarse en shock severo asociado con hemotórax masivo.
- c- *Clínica combinada*; shock hemorrágico más taponamiento cardíaco.
- d- *Clínica oculta*; no hay signos de taponamiento ni de shock. Es rara y ocurre cuando el daño cardíaco es leve y sangra poco.

Cuando existe un alto índice de sospecha para herida penetrante cardíaca, una toracotomía exploradora inmediata puede realizarse para evitar resultados desastrosos.

El diagnóstico depende principalmente de la presencia de signos de taponamiento cardíaco o shock hemorrágico luego de una herida penetrante torácica con o sin hemoneumotórax, e independientemente del sitio de la herida en el tórax.

La exploración quirúrgica es altamente recomendada para cualquier herida precordial que comprometa la pleura, incluso en ausencia de signos positivos de daño cardíaco. En

pacientes hemodinámicamente estables, el uso del ultrasonido es recomendado para establecer el diagnóstico de certeza.²⁷

Resulta muy importante una correcta política para el manejo preoperatorio. Por ejemplo: en la mayoría de los pacientes con heridas penetrantes cardíacas que llegan con vida al hospital, el sangrado puede haber cesado o haber sido aliviado como resultado de factores espontáneos, por ejemplo: hipotensión, formación de un coágulo y compresión de la herida cardíaca por el taponamiento cardíaco y el hemo neumotórax.

Según lo expresado en este artículo, tres son los principios de manejo preoperatorio principales:

- 1- Evitar el exceso de transfusión. Bajo un taponamiento cardíaco, la expansión masiva del volumen intravascular no sólo es deletérea para mejorar el gasto cardíaco, si no que puede provocar una amenaza para la vida por hemorragia recurrente de la herida cardíaca causada por el aumento de presión intracardiaca y el desplazamiento del trombo formado a su alrededor. De preferencia un adecuado aporte de sangre se da sólo luego de que el sangrado por la herida ha sido quirúrgicamente chequeado. La infusión moderada de cristaloides y un moderado volumen sanguíneo puede ser dado antes de cerrar la herida cardíaca a fin de que la presión arterial sistólica no sea menor de 80 mmHg. Esta política ha sido recomendada por muchos cirujanos hoy en día; pues un aporte de volumen excesivo a la llegada al hospital a fin de estabilizar hemodinámicamente al paciente produce comúnmente un paro cardíaco secundario a un incremento del taponamiento cardíaco, lo que lleva muchas veces a un pronóstico ominoso.²⁸⁻³¹
- 2- Aunque muchos creen que la pericardiocentesis puede mejorar la hemodinamia de los pacientes temporalmente antes de realizar una toracotomía; está no es recomendada, porque como método terapéutico la mayoría de las veces no permite obtener una descompresión efectiva³². Además la hemorragia puede recurrir luego de una exitosa aspiración debido a la descompresión y desplazamiento del trombo. Como técnica diagnóstica tampoco se recomienda, pues frecuentemente produce falsos negativos debido a

la formación de trombos. Además por sí sola la pericardiocentesis tiene la probabilidad de daño iatrogénico. Un taponamiento cardíaco moderado puede temporalmente detener el sangrado de la herida cardíaca con relativamente pequeño riesgo de paro cardíaco, esto se ve demostrado debido a que en pacientes con heridas estables, el taponamiento cardíaco se asocia con una alta tasa de sobrevida (60%) a diferencia de aquellos sin taponamiento (aprox. 40%).³³

- 3- El tubo de drenaje intercostal es usado rutinariamente como proceso preoperatorio para el trauma torácico bajo presión positiva a fin de prevenir un neumotórax a tensión. Este procedimiento podría instituirse para pacientes con herida penetrante torácica con hemo neumotórax antes del inicio de la anestesia general y un suave nivel de evacuación podría mantenerse para evitar el sangrado recurrente masivo con riesgo vital desde la herida cardíaca, como resultado de descompresión y desplazamiento del trombo.

La toracotomía de urgencia junto a la resucitación es de importancia crítica para proporcionar alivio inmediato del taponamiento cardíaco, control del sangrado y resucitación efectiva. Una tasa de sobrevida considerable puede obtenerse cuando la toracotomía de urgencia es efectuada decididamente.

La esternotomía media es mejor para algunos cirujanos, sobretodo en casos de heridas por armas de fuego, las cuales frecuentemente involucran múltiples cámaras, probablemente porque provee de una mejor exposición cardíaca.

En Chile al parecer la mayoría de las heridas penetrantes cardíacas ocurren por arma blanca y suelen comprometer la pared anterior del corazón; comúnmente una toracotomía anterior izquierda proporciona una adecuada exposición de la zona afectada; la incisión puede ser extendida a través del esternón ligando las arterias mamarias internas en caso de que se necesite una mayor exposición del corazón. Puede utilizarse la división de los cartílagos costales cerca de su inserción en el esternón para conseguir un mayor espacio en dirección caudal o cefálico. Una esternotomía provee una mejor exposición de las estructuras subyacentes, sin embargo ésta consume más tiempo.

En algunos casos, una hemorragia incontrolable puede ocurrir luego de la descompresión del saco pericárdico, en cuyo

caso se puede detener el sangrado digitalmente mientras se realiza una cardiografía con puntos interrumpidos. Para una correcta reparación cardíaca se requiere una técnica quirúrgica delicada y coordinada con los latidos del corazón. Una herida auricular puede ser cerrada con un clamp antes de ser reparada; y si una arteria coronaria ha sido dividida, esta puede ser reparada o bien ligada, un brazo distal de una coronaria puede ser ligada sin producir isquemia. Heridas proximales en las arterias coronarias son cerradas con sutura.

En los casos tardíos o en los que hay un coágulo hemopericárdico, la evacuación quirúrgica de sangre y la decorticación son preferibles en vez de las punciones pericárdicas evacuadoras (tratamiento conservador), las pericardiocentesis repetidas incrementan el riesgo de infección y no son efectivas para evaluar coágulos, los cuales pueden resultar en una pericarditis constrictiva.

En general, la mayoría de las reparaciones intracardiacas se realizan diferidamente como un procedimiento electivo. Estas lesiones usualmente son asintomáticas y su presentación ocurre de forma tardía. Cuando surge insuficiencia cardíaca luego de la cardiografía, ya sea debido a lesiones valvulares o septales que exceden los límites fisiológicos, el pronóstico se torna ominoso⁵.

La mayoría de las lesiones valvulares son identificadas en el postoperatorio, como un soplo de reciente aparición. La lesión de la válvula

aórtica lleva a diferentes grados de insuficiencia, si esta valvulopatía lleva inicialmente al paciente a insuficiencia cardíaca intratable, se recomienda su reemplazo durante la intervención de emergencia. Las lesiones de las válvulas tricúspide y pulmonar son muy raras y relativamente bien toleradas. Afortunadamente la incidencia de hipertensión pulmonar en estos pacientes es baja. Las válvulas más frecuentemente comprometido en el curso de una lesión penetrante cardíaca es el aparato valvular mitral y sus lesiones no suelen ser muy comprometedoras y son bien toleradas, lográndose posponer su manejo en el postoperatorio. Un estudio ecocardiográfico provee los datos necesarios para decidir si requiere o no reintervención quirúrgica.⁵

En general, la mayoría de las heridas cardíacas penetrantes no conllevan a defectos de tabique que requieran de reparación durante la intervención de urgencia. La mayoría se detectan luego de la cardiografía y rara vez van a requerir de reoperación.

A diferencia de las cardiopatías congénitas, aquellos pacientes con defectos pequeños (corto circuitos con una relación de flujo pulmonar/sistémico menor de 1,5 a 1 mm y resistencia vascular pulmonar normal) sin signos de insuficiencia cardíaca, en general no requerirán de reparación. No debe olvidarse indicar profilaxis antibiótica si estos pacientes se someten a procedimientos urológicos o dentales⁴¹.

BIBLIOGRAFÍA

1. Asensio JA, Soto SN, Forno W, Roldan G, Petrone P, Gambaro E, et al. Penetrating cardiac injuries: a complex challenge. *Surg Today* 2001; 31: 1041-53.
2. J Gao JM, Gao YH, Wei GB, Liu GL, Tian XY, Hu P, et al. Penetrating cardiac wounds: principles for surgical management. *World J Surg*. 2004; 28(10): 1025-9.
3. Soto G, Sánchez C, Brousse M, Oettinger R, Sanchez A. Toracotomía en la sala de reanimación. *Cuad. Cir.* 2005; 19: 66-72.
4. Asensio JA, Petrone P, Roldán G, Pak-art R, Salim A. Lesiones cardíacas penetrantes. Revisión de nuestra experiencia en LAC+USC medical center. *Revista Argentina de Medicina y Cirugía del Trauma* 2002; volumen 3: 41-9.
5. Méndez J, Zamora L, Zeledón S, Edgar A. Trauma cardíaco: una revisión práctica II Parte. Traumatismo Penetrante. *Rev. costarric. cardiol* v.7 n.1 San José ene. 2005.
6. Kokotsakis J, Hountis P, Antonopoulos N, Skouteli E, Athanasiou T, Liolias A. Intravenous Adenosine for Surgical Management of Penetrating Heart Wounds. *Tex Heart Inst J* 2007; 34:80-1.
7. Catipovic-Veselica K, Vojko S, Josip-Durijancek, Heptoic P. Penetrating Heart Wounds Repaired without Cardiopulmonary Bypass Evaluation and Follow-up of Recent War Injuries. *Texas Heart Institute Journal* 1993; 20: 94-8.
8. Morales CH, Salinas CM, Henao CA, Méndez J, Zeledón S. Thoracoscopic pericardial window

- and penetrating cardiac trauma. *J Trauma*. 1997; 42(2): 273-5.
9. Mandal AK, Sanusi M. Penetrating chest wounds: 24 years experience. *World J Surg* 2001; 25 (9): 1145-9.
 10. Sauerbruch. Uber die Verwendbarkeit der pneumatischen Kammer fur die Herzschirurgie, Centralblatt fur chirurgie, vol. Xxxiv, 34, Beilage, 1907. p. 44.
 11. Asensio JA, Stewart BM, Murray J, Fox AH, Gómez H. Penetrating cardiac injuries. *Surg Clin NAm* 1996; 76:685-724.
 12. Ivatury RR, Shah PM, Ito K, Ramirez-Schon G, Suarez F, Rohman M. Emergency room thoracotomy for the resuscitation of patients with fatal penetrating injuries of the heart. *Ann Thorac Surg* 1981;32:377-85.
 13. Gervin AS, Fischer RP. The importance of prompt transport in salvage of patients with penetrating heart wounds. *J Trauma* 1982; 22: 443-8.
 14. Bodai BI, Smith P, Ward RE, Slam T. Emergency thoracotomy in the management of trauma: a review. *J Am Med Assoc* 1983; 249: 1891.
 15. Rohman M, Ivatury R, Steichen F, Gaudino J, Nallathambi MN, Khan M, et al. Emergency room thoracotomy for penetrating cardiac injuries. *J Trauma* 1983; 23:570-6.
 16. Mattox KL, Limacher MC, Feliciano DV, Colosimo M, O'Meara LE, Beall AC, et al. Cardiac evaluation following heart injury. *J Trauma* 1985; 25:758-65.
 17. Ivatury RR, Nallathambi MN, Roberge RJ, Rohman M, Stahl W. Penetrating thoracic injuries: stabilization vs. prompt transport. *J Trauma* 1987; 27:1066.
 18. Demetriades D, Charalambides L, Sareli P, Pantanowitz D. Later sequelae of penetrating cardiac injuries. *Br J Surg* 1990; 77:813-4.
 19. Esposito TJ, Jurkovich GJ, Rice CL, Maier RV, Copass MK, Ashbaug DG. Reappraisal of emergency room thoracotomy in a changing environment. *J Trauma* 1991; 31:881-7.
 20. Lorenz PH, Steinmetz B, Lieberman J, Schecter WP, Macho JR. Emergency thoracotomy: survival correlates with physiologic status. *J Trauma* 1992; 32:780.
 21. Durham LA, Richardson RJ, Wall MJ, Pepe PE, Mattox KL. Emergency center thoracotomy: impact of prehospital resuscitation. *J Trauma* 1992; 32:775.
 22. Millham F, Grindlinger G. Survival determinants in patients undergoing emergency room thoracotomy for penetrating chest injury. *J Trauma* 1993; 34:332-6.
 23. Coimbra R, Pinto MC, Razuk A, Aguiar JR, Rasslan S. Penetrating cardiac wounds: predictive value of trauma indices and the necessity of terminology of standardization. *Am Surg* 1995; 61:448-52.
 24. Schwarte LA, Hartmann M. Intentional circulatory arrest to facilitate surgical repair of a massively bleeding artery. *Anesth Analg* 2003; 97: 339-40.
 25. Robicsek F. Induced ventricular fibrillation in the management of aortic arch trauma. *Ann Thorac Surg* 2002; 73:342.
 26. Beck C. Further observations on stab wounds of the heart. *Ann Surg* 1942; 115: 698, 704.
 27. Harris DG, Bleeker CP, Pretorius J, Rossow GJ. Penetrating cardiac injuries-current evaluation and management of the stable patient. *S. Afr. J. Surg.* 2001; 39:90-94.
 28. Gao JM. Management of cardiac wounds. *J. Practic. Surg.* 1990; 10:35-6.
 29. Mattox KL, Hirshberg A, Wall MJ. Alternate approach to resuscitation. In Ivatury RR, Cayten CG, editors, *Penetrating Trauma* Baltimore, Williams & Wilkins, 1996;195-206.
 30. Bickell WH, Shaftan GW, Mattox KL. Intravenous fluid administration and uncontrolled hemorrhage. *J. Trauma* 1989; 29:409.
 31. Westaby R. Resuscitation in thoracic trauma. *Br. J. Surg.* 1994; 81:929-31.
 32. Demetriades D. Cardiac wounds. *Ann. Surg.* 1986; 203:315-7.
 33. Von Oppell UO, Bautz P, De Groot M. Penetrating thoracic injuries: what we have learnt. *Thorac. Cardiovasc Surg* 2000; 48:55-61.
 34. Braundwald E. *Heart Disease*. 3th Ed. Philadelphia. W. B. Saunders. 1988.
 35. Symbas PN. Traumatic heart disease. *Curr Probl Cardiol* 1982; 7: 3x.
 36. Asencio JA, Berne JD, Demetriades D, Mattox KL, Shaffan GW. One hundred five penetrating cardiac injuries: A 2 years prospective evaluation. *J Trauma* 1998; 44: 1073-82.
 37. Mcphee SJ, Ganong WF et al. *Fisiopatología médica*. 2a. ed. Manual Moderno 2000. México.
 38. Ameli S, Shah PK. Cardiac tamponade: pathophysiology, diagnosis, and management. *Cardiol Clin* 1991; 9: 665-74.
 39. Frank MJ, Nadimi M, Lesniak LJ, Zamora R, Edgar A. Effects of cardiac tamponade on myocardial performance, blood flow and metabolism. *Am J Physiol* 1971; 220: 179-85.
 40. Fischer DR, Kelly BS, Chi-Dai C, Wall MJ. *The Mound Reid Surgical HandBook*. 5o ed, Elsevier Mosby. 2005 Philadelphia.
 41. Wall MJ, Mattox KL, Chi-Dai C, et al. Acute management of complex cardiac injuries. 1997; 42: 905-12.