



11205  
31.  
24

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO**

**Facultad de Medicina**  
**DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**  
**Instituto Nacional de Cardiología**  
**"Dr. IGNACIO CHAVEZ"**

## **FALLA DE ORIGEN**

Utilidad de la Ecocardiografía Transtorácica y  
Transesofágica en el Estudio de Pacientes  
con Heridas Penetrantes al Corazón

# **T E S I S**

**Que Para Obtener el Título de:**  
**LA ESPECIALIDAD EN**  
**CARDIOLOGIA**

**P R E S E N T A:**  
Dr. Jorge Enrique Rodríguez Cuervo

Dr. Ignacio Chávez Rivera  
**DIRECTOR DEL CURSO**

**Dr. Eduardo Salazar Davila**  
**SUB-DIRECTOR DE ENSEÑANZA**

**Dr. Jesús Vargas Barrón**  
Director de Tesis



México, D. F.

Diciembre 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.

## INDICE

	Pag
I. RESUMEN .....	1
II. INTRODUCCIÓN.....	2
III. OBJETIVO.....	3
IV. MATERIAL Y METODOS.....	4
V. PRESENTACION DE CASOS	
Caso 1.....	5
Caso 2.....	8
Caso 3.....	11
Caso 4.....	13
Caso 5.....	16
VI. RESULTADOS.....	19
VII. DISCUSION.....	22
VIII. CONCLUSIONES.....	25
IX. REFERENCIAS.....	26

### ***Dedicada a:***

A mis Padres;  
Enrique y Maruja,

Quienes siempre me brindaron todo el apoyo necesario a través de todos estos años y de quienes siempre recibimos, al igual que mis dos hermanos Edgar y Yanco un estímulo continuo de superación.

A Beatrice por todo su apoyo incondicional.

A Noelia, el futuro.

### ***Agradecimientos***

A todas aquellas personas; maestros y compañeros del I.N.C.I.Ch, que participaron de una u otra forma en mi formación, en especial a todos los profesores del Departamento de Ecocardiografía encabezado por el Dr. Jesús Vargas Barrón. De igual forma al Dr. Sergio Olvera Cruz.

## I. RESUMEN

Se describen 5 pacientes con heridas penetrantes de corazón, dos con heridas de bala, tres por arma cortopunzante (CP). Tres fueron hombres y dos mujeres con edades entre los 30 y 50 años (media de 38.4 años). Se les efectuó electrocardiograma (ECG), radiografía de tórax (Rx), ecocardiografía transtorácica y transesofágica, así como cateterismo cardíaco. Con la información obtenida se precisó la localización del cuerpo extraño, así como el compromiso hemodinámico, lo cual permitió un adecuado manejo terapéutico.

El ECG fue útil para registrar crecimientos de cavidades, y en la detección de isquemia miocárdica. Con la Rx de tórax se demostró la localización del cuerpo extraño.

Debido a limitaciones técnicas, a la mala ventana acústica y a las condiciones propias (inestabilidad médica de los pacientes), los estudios con ecocardiografía transtorácica ofrecieron una información limitada, en cambio con la técnica transesofágica se logró demostrar la localización exacta de los misiles, el daño anatómico de estructuras cardíacas y la magnitud del hemopericardio.

Como conclusión en base a los datos obtenidos, se demostró que la ecocardiografía transesofágica es la técnica de elección en el estudio de pacientes con heridas penetrantes a las cavidades cardíacas.

## II. INTRODUCCION

El hallazgo de cuerpos extraños intramiocárdicos es poco frecuente, en la mayoría de los casos está en relación a conflictos bélicos, accidentes o con intentos suicidas<sup>(1,19)</sup>. Los objetos son muy variados pudiendo lesionar al corazón o a los grandes vasos<sup>(2)</sup>. Se puede afectar el miocardio, estructuras valvulares, el sistema de conducción, arterias coronarias y el pericardio<sup>(3, 4)</sup>.

Según la dirección del misil estos pueden ser retenidos en el miocardio sin desestabilizar la condición del enfermo, o bien pueden migrar a otras estructuras.

Estudios iniciales indican que sólo el 30% de los cuerpos extraños son identificados durante la cirugía, por lo que es importante la correcta detección previa de los mismos.

El diagnóstico de un misil intracardiaco usualmente se hace con radiografía de torax, tomografía computarizada; con flouroscofia se aprecia una mancha que presenta movimiento relacionado con el latido cardiaco, sin embargo no siempre es visible y en algunos casos es necesario la realización de cateterismo cardiaco<sup>(9, 10, 11)</sup>.

Se ha demostrado que la ecocardiografía bidimensional transtorácica en situaciones de urgencia, tiene buena sensibilidad en la localización de cuerpos extraños, al igual que la ecocardiografía epicárdica<sup>(6, 7, 11, 12)</sup>.

Con el advenimiento del ecocardiograma transesofágico se han obtenido imágenes múltiplanares de alta definición, que permiten una exploración más completa de las estructuras cardiovasculares, ya que se evita la interferencia en la transmisión del ultrasonido que provocan los pulmones, esternón y el tejido adiposo o mamario.

### III. OBJETIVO

Demostrar la utilidad de la ecocardiografía transtorácica y en especial de la ecocardiografía transesofágica en la localización de cuerpos extraños, en valorar el daño anatómico de estructuras cardíacas, así como en el manejo y seguimiento de pacientes con heridas penetrantes al corazón.

#### IV. MATERIAL Y METODOS

En el contexto de este trabajo, las heridas penetrantes intramiocárdicas consideradas fueron proyectiles por arma de fuego, agujas, además de heridas punzantes.

Se estudiaron 5 pacientes: tres hombres (2 con heridas por arma de fuego, 1 con herida cortopunzante) y dos mujeres (una con punción por aguja de tejer y la otra con herida punzocortante). Las edades oscilaron entre los 30 y 50 años (promedio de 38.4 años).

A todos los pacientes se les realizó ecocardiograma transtorácico (ETT), el equipo con el cual se realizaron los estudios cuenta con transductor electrónico de 3.5 Mhz, los registros se realizaron con modo M, bidimensional y Doppler de onda pulsada, continua y color.

Los estudios transesofágicos (ETE), se realizaron con un transductor biplanar de 5 Mhz, con activación fásica. El equipo ofrece imágenes sectoriales de 0 y 90 grados, en los ejes transversal y longitudinal, además de Doppler pulsado continuo y codificado en color. A cada uno de los pacientes se canuló mediante venoclisis periférica, La orofaringe se anestesió localmente con Xilocaina al 2%. El transductor se avanzó hasta el estómago obteniéndose registros en los planos transversal y longitudinal. Posteriormente se desplazó el transductor al esófago para explorar las cuatro cavidades cardíacas. Con Doppler color y pulsado se identificó la presencia de cortocircuitos y la velocidad del flujo sanguíneo a nivel de los planos valvulares.

Para completar su estudio a todos los pacientes se les practicó examen clínico, electrocardiograma de superficie de 12 derivaciones y radiografía de tórax.

## V. PRESENTACION DE CASOS

### CASO 1

Masculino de 30 años, de ocupación electricista, sin antecedentes de importancia, el cual sufrió herida por arma de fuego con orificio de entrada en el hemitorax anterior izqdo. Recibió atención médica de urgencia en medio privado donde le practicaron toracotomía, por hemotórax izquierdo de 500 ml y hemopericardio de 400 ml, se le colocó una sonda pleural izquierda y se efectuó pericardiotomía, después de drenar las colecciones anteriores y suturar con seda una lesión en la pared libre del ventrículo izquierdo. Con el objetivo de continuar su vigilancia evolutiva se trasladó al I.N.C. I. Ch. Su E.C.G de ingreso con dextrorotación acentuada datos de necrosis lateral alta (DI y aVL) con isquemia y lesión subepicárdica anterior extensa. Isquemia subepicárdica en el tercio inferior del tabique con extensión a la pared libre del VI (fig 1). La placa de tórax evidenció un cuerpo extraño con densidad metálica (bala), localizado en el mediastino superior (fig 2). El ecocardiograma de ingreso mostró derrame pericárdico anterior y posterior sin datos de taponamiento. Con esta técnica se observó a nivel de la porción muscular del septum interventricular (SIV) un pequeño defecto. El proyectil se observó a nivel del saco pericárdico. El ETE corroboró los datos obtenidos con el ETT y permitió una mejor visualización de la ruptura del tabique interventricular (fig 3). El cateterismo cardiaco y la coronariografía demostraron presencia de la CIV; la PSAP fué normal, las coronarias epicárdicas angiograficamente eran normales.

La evolución intrahospitalaria fué estable y no se requirió de apoyo inotrópico; los electrocardiogramas subsecuentes mostraron la evolución de un infarto lateral alto sin complicaciones.

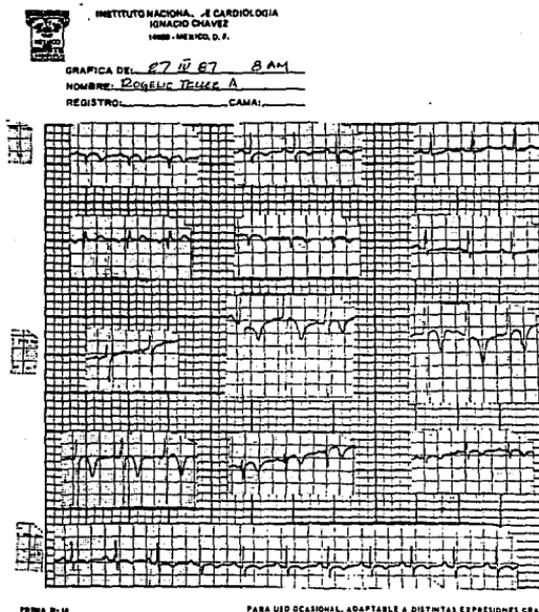


Fig. 1 E.C.G. de 12 derivaciones. Dextrorrotación acentuada (transición entre V4-V5)  
Zona inactivable con lesión e isquemia subepicárdicas laterales altas. Lesión e isquemia subepicárdicas anterolaterales.



Fig. 2 Rx P-A de torax. Opacidad redondeada con densidad metálica (bala) en región paravertebral derecha (flecha).

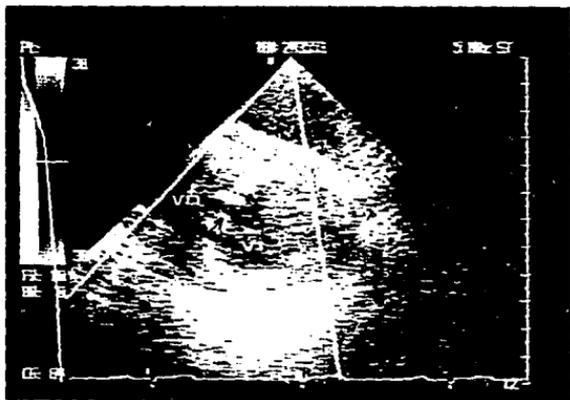


Fig. 3 Ecocardiograma transesofagico (ETE). Imagen transgástrica en el plano transversal a nivel ventricular. La flecha señala una comunicación entre ambos ventriculos postraumatica. VD= Ventriculo derecho; VI= Ventriculo izquierdo

## CASO 2

Femenina de 50 años de edad, dedicada a labores del hogar con antecedente de HAS detectada en los últimos 3 años, así como de cuadros depresivos acentuados un mes previo a su ingreso con la ingesta de fármacos depresores del sistema nervioso central con fines suicidas. Acude por disnea progresiva y dolor precordial después de haberse puncionado la cara anterior del tórax con una aguja de tejer. La placa de tórax (anteroposterior y lateral) demostraron un cuerpo extraño intramiocárdico (figs 4 y 5); sin encontrarse datos de isquemia en el ECG. Se observaron signos clínicos de taponamiento cardiaco que ameritaron pericardiocentesis con extracción de más de 1 litro de material serosanguinolento. Con ETT se logró visualizar el cuerpo extraño (Fig 6); con el ETE se corroboró el hallazgo y se observó al ventrículo izquierdo con cavidad reducida e hipertrófica con movilidad normal. El ventrículo derecho mostraba discreta dilatación con ligera hipocinesia. Además se detectó insuficiencia tricúspidea ligera, sin existir componente de contracción auricular en el flujo diastólico tricúspideo. Se realizó cateterismo cardiaco el cual demostro a las coronarias epicárdicas normales, la presión telediastolica del ventrículo izquierdo (D2VI) fué de 6 mmHg; la movilidad del ventrículo izquierdo no mostró alteraciones. Unos días después se efectuó toracotomía exploradora con retiro de la aguja de la cara anterior del ventrículo derecho; posteriormente egresó del hospital sin presentar complicaciones postquirúrgicas.



Fig. 4 Rx P-A de tórax. Borramiento del seno costo frénico posterior, cuerpo extraño metálico paravertebral izquierdo (flecha).



Fig. 5 Rx lateral izquierda de tórax. Borramiento del seno costofrénico posterior, cuerpo extraño metálico (aguja), en mediastino anteroinferior (flecha).



Fig. 6 ETT apical del ventriculo derecho. La flecha señala los ecos procedentes de una aguja insertada en la pared ventricular, existe además derrame pericardico. ETT= Ecocardiograma transtorácico; VD= Ventriculo derecho; DP= Derrame pericárdico.

### CASO 3

Varón de 32 años que sufre heridas por arma de fuego a nivel de 5 EID LAA y en el 8avo EID LAM, sin orificios de salida y sin hemotórax o neumotórax. El paciente fué atendido en un hospital de provincia y acude tres días después al I.N.C.I.Ch. La radiografía de tórax mostró lesión en diafragma derecho y un cuerpo extraño con densidad metálica en la porción posterior de la silueta cardiaca. En el electrocardiograma con corazón semihorizontal, Zona inactivable con lesión e isquemia subepicárdicas posterolateral extensa: Qr en aVF; con QR en V5-V6, desnivel positivo del segmento ST y onda T negativa. en aVR R>S de bajo voltaje. R>S de V1 a V3 en precordiales derechas, Rs en V4 y QR en V5-V6 (fig 7).

La flouroscofía demostró un proyectil en la región posterior del corazón y otro a nivel de T12.

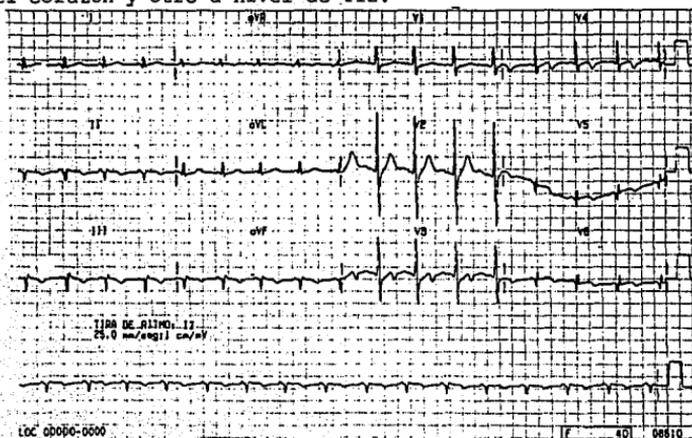


Fig. 7 E.C.G de superficie. Corazón semihorizontal. Zona inactivable con lesión e isquemia subepicárdicas posterolateral extensa e isquemia subepicárdica anterolateral.

El ETT evidenció a las cavidades con características normales; al evaluar la movilidad segmentaria del ventriculo izquierdo, se observó hipocinesia de las regiones posteroinferior y lateral, con imagen ecodensa de 1.2 cm<sup>2</sup> en la pared dorsal del atrio derecho además de derrame pericárdico posterior. Con el ETE se observó el proyectil en zona posterior adyacente a la pared de la aurícula derecha sin ser móvil, hipocinesia posteroinferior y dorsal (Fig 8). El cateterismo mostró una fistula de la coronaria derecha al atrio derecho, amputación de la obtusa marginal, e hipocinesia posterobasal. Permaneció en observación sin retirarse el proyectil, egresando a su domicilio en condiciones estables.

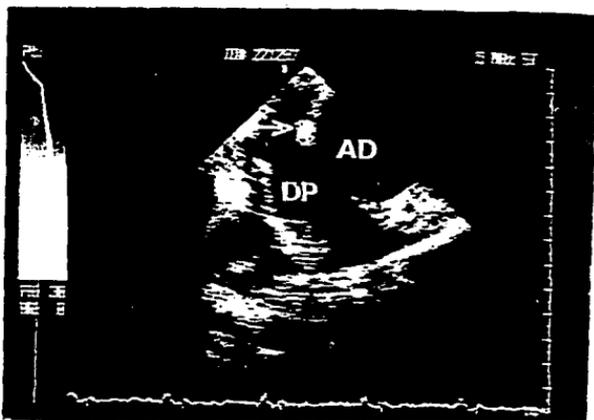


Fig. 8 ETE a nivel del atrio derecho. La flecha demuestra un misil (bala calibre 22) cercana a la pared lateral auricular, en presencia de hematoma pericárdico. ETE= Ecocardiograma tranesofágico; DP= Derrame pericárdico; AD= Aurícula derecha.

#### CASO 4

Masculino de 41 años, de ocupación jornalero, sin antecedentes de importancia; quien sufre agresión por arma cortopunzante (picañuelo) en región torácica anterior, con 3 orificios a nivel esternal y precordial; presenta disnea progresiva hasta ortopnea y edemas en miembros inferiores por lo que días después de la agresión es llevado al I.N.C.I.Ch. La exploración física mostró plétora yugular II/IV, onda "a" y "v" prominentes. La auscultación cardiaca reveló un soplo continuo en foco pulmonar, un soplo sistólico mitral III/VI, así como un soplo sistólico tricuspideo III/VI, con el componente pulmonar del II ruido aumentado en intensidad. El ECG mostró al corazón en posición semihorizontal, dextrorotado, con BIRDHH de grado intermedio; crecimiento del ventrículo izquierdo: R>S en V3 y V4, qRS en V5 y V6, tiempo de deflexión intrínsecoide (TIDI) de 55 milisegs, crecimiento del atrio derecho (fig 9).

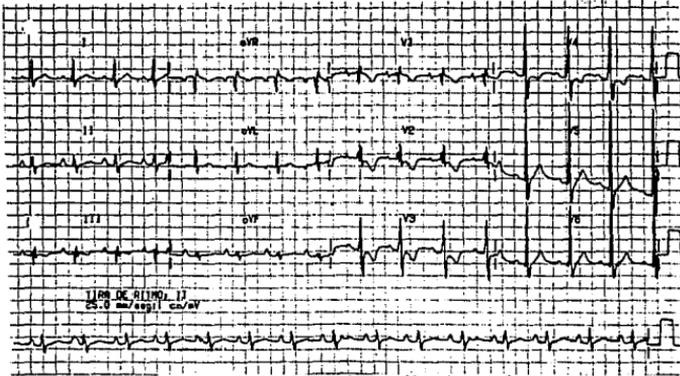


Fig. 9 E.C.G. 12 derivaciones. Corazón semihorizontal.

Trastorno de conducción derecho; crecimiento biventricular y del atrio derecho.

El ETT evidenció dilatación de las cavidades izquierdas y del VD. Con Doppler color y pulsado se demostró Insuficiencia mitral moderada, Insuficiencia tricuspídea ligera a través de la cual se calculó una PSAP de 50 mmHg, también existía insuficiencia aórtica; un cortocircuito de izquierda a derecha entre la aorta y el infundíbulo del ventrículo derecho (fig 10), además de otro trayecto entre la aorta y la arteria pulmonar.

Estos hallazgos se corroboraron con ETE el cual además mostró una perforación en la valva anterior de la mitral y con Doppler color se evidenció un chorro regurgitante a ese nivel (fig 11), además de una perforación a nivel de la valva coronariana derecha.

El cateterismo con disparo en raíz de aorta evidenció la fistula de aorta a ventrículo derecho, así como la insuficiencia aórtica.

El paciente fué llevado a cirugía encontrándose una fistulá aorto-pulmonar a nivel del seno de vasalva derecho, ruptura de la valva coronariana derecha a nivel de su inserción en la pared aórtica, lesión de la valva anterior de la mitral a nivel de su inserción en el anillo, lesión de la valva posterior de la tricuspídea, además de lesión de la valva posterior de la pulmonar. Se efectuó reparación de las valvas mitral, tricuspídea, pulmonar y coronariana derecha, así como el cierre de los cortocircuitos. Posteriormente el enfermo evolucionó de forma estable egresando del hospital dos semanas después.



## CASO 5

Femenina de 36 años ama de casa con antecedentes de tabaquismo moderado de más de 10 años de duración. Cuatro semanas previas a su internamiento, recibió herida en tórax anterior con instrumento punzocortante siendo atendida en medio privado donde estuvo hospitalizada por 24 hrs. Un mes después aparece dolor retroesternal, disnea progresiva, motivo por el cual acude a nuestra Institución. La exploración física reveló soplo continuo en mesocardio III/IV y hepatomegalia.

En el ECG se observó ritmo sinusal, corazón semivertical, dextrorotado con datos de crecimiento del ventriculo derecho. La radiografía de tórax con cardiomegalia grado I y datos de HVCP (fig 12).

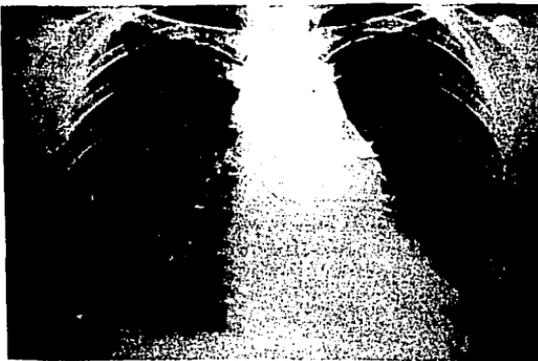


Fig. 12 Radiografía P-A de tórax. Borramiento del seno costo frénico izquierdo. Cardiomegalia I.

El ETE demostró la presencia de fistula del seno de Vasalva a derecho a ventriculo derecho (figs 13, 14, 15). Este hallazgo se corroboró con el cateterismo cardiaco.

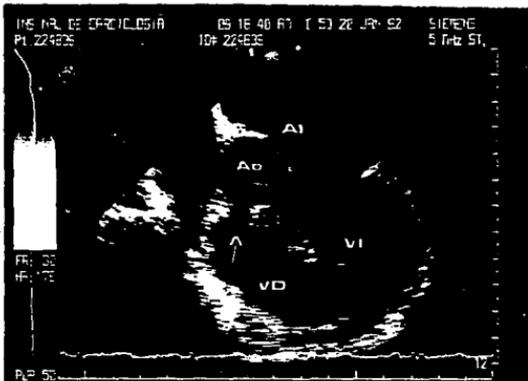


Fig. 13 ETE bidimensional en el plano transversal que demuestra la comunicación postraumática de la Ao con el VD (flecha).  
Ao= Aorta; VD= Ventriculo derecho; VI= Ventriculo izquierdo.

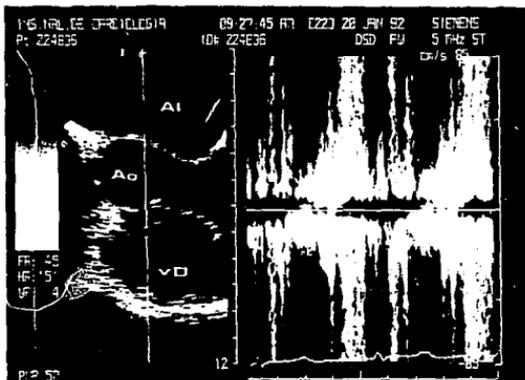


Fig. 14 Análisis espectral del flujo ventricular derecho, el cual es turbulento en sistole y en diastole. AI= Aurícula izquierda.  
Ao= Aorta; VD= Ventriculo derecho; VI= Ventriculo izquierdo.

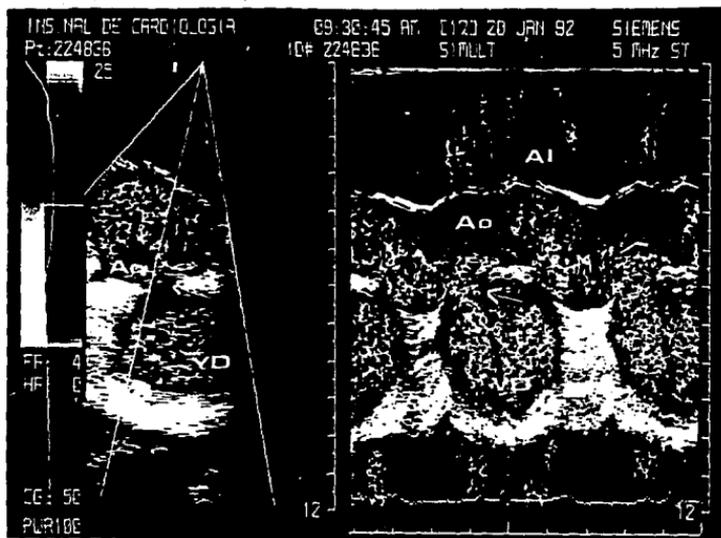


Fig. 15 Estudio transesofágico con modo M y Doppler color. Se demuestra un cortocircuito entre Ao y VD, en ambas fases del ciclo cardíaco (flecha). AI= Aurícula izquierda; Ao= Aorta; VD= Ventriculo derecho.

Con esta información fué llevada a cirugía, se le encontró perforación de la valva aórtica derecha así como una comunicación del seno coronario al ventriculo derecho (de aprox. 0.5 cm), se efectuó cierre de la comunicación y se colocó una prótesis mecánica en posición valvular aórtica.

VI. RESULTADOS

Los pacientes se agruparon según edad, sexo y estabilidad hemodinámica (tabla I). De los 5 pacientes solamente el No 3 curso sin compromiso hemodinámico importante. El No 2 presentó taponamiento cardíaco, el No 1 presentó derrame pericárdico sin compromiso hemodinámico. En los dos restantes existieron signos y síntomas de insuficiencia cardíaca.

TABLA I

No	Edad	Sexo	Objeto	Edo Clínico
1	30	M	Bala	Derrame Pericardico
2	50	F	Aguja	Taponamiento
3	32	M	Bala	Sin derrame
4	41	M	C P	I C
5	36	F	C P	I C

C P= Corto Punzante

I C= Insuficiencia Cardíaca

M= Masculino

F= Femenino

En la siguiente tabla se describen los principales hallazgos electrocardiográficos que mostraron datos de isquemia o infarto cuando se afectó el miocardio o hubo laceración de alguna de las coronarias (caso 3), los hallazgos radiológicos permitieron localizar el cuerpo extraño, con densidad metálica, como en los tres primeros casos (tabla II).

TABLA II

No.	E.C.G.	Hallazgos Radiológicos
1	.Isquemia subepicárdica lateral alta y anterior	.CE paravertebral derecho
2	.Sin alteraciones	.Taponamiento cardiaco .CE en mediastino antero-inferior
3	.Necrosis con lesión e isquemia subepicárdicas posterolateral extensa.	.Lesión en diafragma .CE en cara posterior del corazón
4	.Crecimiento biventricular y del atrio derecho.	.Cardiomegalia III-IV
5	.Crecimiento del VD	.Cardiomegalia I

CE= Cuerpo extraño

VD= Ventrículo derecho

Además de los estudios de ETT y ETE se realizó a todos los enfermos cateterismo cardiaco encontrándose los siguientes hallazgos (Tabla III).

TABLA III

Pcte	ETT	ETE	Cateterismo Cardiaco
1	.DP .CIV .CE en saco pericárdico	.DP .CIV .CE en saco pericárdico.	.CIV
2	.DP anterior y posterior .Tamponade	.DP anterior y posterior .Tamponade .VD y AD dilatados	.Normal
3	.DP posterior .CE en pared dorsal del VI	.DP posterior .CE cerca del AD	.Fistula CD a AD
4	.Fistula Ao/VD	.Perforación de valva anterior de la mitral .VD dilatado	.Fistula Ao/VD .Insuficiencia aórtica Severa
5	.Seno de Vasalva dilatado	.Fistula de seno de Vasalva derecho a V.D.	.Fistula seno de Vasalva a VD

DP= Derrame pericárdico;

CIV= Comunicación interventricular;

CD= Coronaria Derecha;

AD= Aurícula derecha

Ao= Aorta

CE= Cuerpo extraño

VD= Ventrículo derecho

## VII. DISCUSION

Los cuerpos extraños pueden permanecer temporalmente en el miocardio, en las cavidades cardiacas, o pueden desplazarse a través de una arteria sistémica, mientras que los alojados en las cavidades derechas pueden embolizar a la arteria pulmonar<sup>(15)</sup>. Estas heridas cardiacas, se asocian con una alta mortalidad prehospitalaria hasta el 80% y los sobrevivientes pueden llegar al shock profundo<sup>(13)</sup>.

La gravedad de las heridas penetrantes al corazón dependen de la dirección y profundidad, virtualmente pueden afectar a cualquier estructura cardiaca. La perforación atrial o del septum interventricular<sup>(21)</sup>, así como la afectación de los aparatos valvulares son posibilidades bien reconocidas, incluso con el uso de otros procedimientos técnicos como el cateterismo cardiaco con cineventriculografía, con frecuencia no se precisan, con exactitud los defectos traumáticos septales o bien no se define la anatomía exacta en caso de laceración o ruptura de una de las valvas en presencia de regurgitación valvular<sup>(15, 22)</sup>.

En los casos que exponemos en este texto, cuando la agresión es debida a una aguja insertada (como en el caso 2), la pericarditis suele ser el rasgo de presentación en las primeras fases y más tardíamente el derrame pericardico, en estos casos es prioritaria la extracción del cuerpo extraño, debido al alto riesgo de endocarditis bacteriana.

En el caso No 4 el ecocardiograma transesofágico definió con exactitud la anatomía, de la valvula mitral demostrando la presencia de insuficiencia mitral moderada secundaria a perforación de la valva anterior además de una comunicación interventricular y una fistula de aorta a arteria pulmonar.

Las manifestaciones clínicas de los misiles atrapados en el corazón incluyen sangrado intratorácico, taponamiento cardíaco hasta en el 25% de los casos y cuando existe penetración pericárdica, el ECG basal es muy útil.

Cuando han sido afectadas las válvulas o los tabiques intercavitarios, predominan los síntomas de la insuficiencia valvular o de los cortocircuitos intracardiacos, además de la presencia de alteraciones de la conducción intraventricular. Por otro lado puede haber signos y síntomas de embolización sistémica, endocarditis bacteriana, pericarditis, así como en algunos casos se han reportado manifestaciones neuróticas; sin embargo se pueden encontrar pacientes asintomáticos<sup>(18, 20)</sup>. Algunos autores han encontrado complicaciones tardías como los pseudoaneurismas, alteraciones valvulares, comunicaciones interventriculares (CIV) o comunicaciones interatriales (CIA), derrames pericárdicos recidivantes, pericarditis constrictiva, fístulas, embolias periféricas, infección e incluso ruptura miocárdica tardía<sup>(15, 16, 17, 19)</sup>.

La mortalidad postquirúrgica es del 17 al 20%; sin embargo la mortalidad es mayor con tratamiento conservador (30%). Se ha reportado que los cuerpos extraños menores de 10 mm responden mejor a tratamiento conservador, ya que no presentan complicaciones inmediatas aunque hay que individualizar su manejo<sup>(16, 17)</sup>.

La ecocardiografía convencional permite visualizar con limitaciones los cuerpos extraños, sobretodo cuando se localizan cerca de estructuras altamente reflectantes o cuando hay fibrosis o calcificaciones del pericardio, en cuyo caso la reverberancia de ecos podrían ser mal interpretados, como fragmentos de misiles<sup>(12, 13, 14)</sup>.

La ecocardiografía transesofágica es el método electivo en la detección de cuerpos extraños intracardiacos en estructuras como el atrio izquierdo y ventrículo izquierdo debido a su cercanía con el transductor, los fragmentos menores de 9 mm, son observados como imágenes de mayor brillantez<sup>(6, 12)</sup>. Esta técnica también es útil durante la resección quirúrgica de los cuerpos extraños intracardiacos.

### VIII. CONCLUSIONES

La ecocardiografía transesofágica es el procedimiento de elección en la detección de cuerpos extraños intramiocárdicos, superando a la angiografía con la ventaja de ser un procedimiento menos invasivo, con baja morbilidad y aporta una información valiosa en la evolución de estos pacientes.

Con el ecocardiograma Doppler y color podemos identificar los cortocircuitos intra o extracárdicos provocados por los traumatismos torácicos. La valoración de alteraciones tempranas en la movilidad segmentaria nos orienta hacia a pensar en laceraciones de arterias coronarias, por otro lado de forma precoz detecta el daño de estructuras miocárdicas y valora el compromiso hemodinámico, ya sea taponamiento, pneumomediastino o pneumopericardio, entidades que pueden llevar a un mayor deterioro clínico. Por otro lado, al apreciar mejor la anatomía valvular con fines terapéuticos orienta al cirujano sobre el lugar exacto de la lesión.

El ETT es útil, sin embargo tiene sus limitantes técnicas, sobretudo en paciente obesos, pobre ventana acústica, deformidad del tórax o enfermedad pulmonar; en estos casos la ETE es la alternativa.

## REFERENCIAS

- 1.- Isaacs JP. Sixty Penetrating wounds of the heart. Surgery 1959;45:696-698.
- 2.- Samson PC. Battle wounds and injuries of the heart and pericardium: Experience in forward hospitals. Ann Surg 1948;(1):127.
- 3.- Decker HR. Foreign bodies in the heart and pericardium. Should they be removed? J Thorac Surg 1939;9:62-79.
- 4.- Skalar J, Clarke D, Campbell D, Pearle B, Appant K, Johnson M. Traumatic ventricular septal defect and lacerated mitral valve leaflet. Chest 1982;81:247-249.
- 5.- Schlutter M, Hinrichs A, Thier W, Kremer P, Schröder S, Cahalan MK, Hanrath P. Transesophageal two dimensional echocardiography: comparison of ultrasonic and anatomic sections. Am J Cardiol 1984;53:1173-1178.
- 6.- Hassett A, Moran J, Sabiston DC, Kisslo J. Utility of echocardiography in the management of patients with penetrating missile wounds of the heart. J Am Coll Cardiol 1986;7:1151-1156.
- 7.- Harrison LH, Kisslo JA, Sabiston DC. Extraction of intramyocardial foreign body utilizing operative ultrasonography. J Thorac Cardiovasc Surg 1981;82:345-49.
- 8.- Symbas PN, DiOrio DA, Tyras DH, Ware RE, Hatcher CR. Penetrating cardiac wounds. Significant residual and delayed sequelae. J Thorac Cardiovasc Surg 1973;66:526-32.
- 9.- Skipper R, Delosk R. Intramyocardial gunshot pellet diagnosed on initial emergency room chest X ray. J trauma 1990;30:1609-1610.
- 10.- Steinberg I. Location of bullets and metallic fragments in the cardiovascular system: role of angiography in 7 cases. Am J Roentgenol 1960; 83: 998-1010.

- 11.- Fyfe DA, Edgerton J, Chaikhouni A, and Kline Ch., Preoperative localization of an intracardiac foreign body by two dimensional echocardiography. Am Heart J 1987;113:210-12.
- 12.- Reeves WC, Movahed A, Chitwood R, Williams M and Stanley R. Utility of precordial epicardial and transesophageal two dimensional echocardiography in the detection of intracardiac foreign bodies. Am J Cardiol 1989;64:406-409.
- 13.- Roehm E, Eilen S, Crawford M. Two dimensional echocardiography demonstration of a bullet in the heart. Am Heart J 1985;109:910-12.
- 14.- Dwivedi SK, Gupta LC, and Narain. Self inserted needle in the heart, localization by cross-sectional echocardiography. Eur Heart J 1991; 12: 286-7.
- 15.- Song Wei, Picard M. Two dimensional and color Doppler echocardiographic diagnosis of penetrating missile wound of the heart. Chronic complications from intracardiac course of a bullet. J Am Soc Echocardiography 1992;5:81-84.
- 16.- Reid CL, Kawanishi DT, Rahimtoola SH, Citandratna PA, Chest trauma : evaluation by two dimensional echocardiography Am Heart J 1987;113:971-976.
- 17.- Jacoby S.S, Gilliam L.D, Pandian N.G, Weyman A.E, Two dimensional and Doppler echocardiography in the evaluation of penetrating cardiac injury. Chest 1985;88: 922-924.
- 18.- Symbas PN, Vlais-Hale S, Picone A, Hatcher Ch. Missiles in the heart. Ann Thorac Surg 1989;48:192-194.
- 19.- Diaz de la Llera L.S, Fernandez-Fernandez M.A, Garcia de la Llana J, Rey Naya E, Bellod S, Ayza W, Diagnostico topografico mediante ecocardiografia bidimensional de un cuerpo extraño intramiocardico. Rev Esp Cardiol 1991;44:62--65.

- 20.- Symbas P, Picone A, Hatcher Ch, Vlasis-Hale S.  
Cardiac missiles; A review of the literature and personal  
experience. Ann Surg 1990;211:639-648.
- 21.- Williams DG, Hara M, Bullock R. Traumatic ventricular  
septal defects. Am J Cardiol 1966;18:907-910.
- 22.- Miester SG, Helfant RH. Rapid bedside differentiation  
of ruptured interventricular septum from acute mitral  
insufficiency. N Engl J Med 1972;287:1024-1025.