

Traumatismo penetrante cardiaco: caracterización, resultados inmediatos y variables asociadas a morbilidad y mortalidad en pacientes operados

Roberto González L.^{1,2}, Alejandra Riquelme U.², Alberto Fuentes E.³,
Jorge Canales Z.³, Enrique Seguel S.^{1,2}, Aleck Stockins L.^{1,2}, Andrés Jadue T.¹,
Rodrigo Reyes M.², René Saldías F.⁴ y Emilio Alarcón C.^{1,2}

Penetrating cardiac trauma: findings, outcomes and prognostic factors in operated patients

Introduction: Penetrating cardiac trauma (PCT) constitute a permanent surgical challenge due to its characteristics and high mortality. **Aim:** To describe the findings, outcomes and prognostic factors in PCT. **Materials and Method:** Cross-sectional descriptive study, review of prospective thoracic trauma protocols and surgical registries. Period January 1990-December 2017. All patients with PCT were included. Various variables are described and analyzed. Univariate and multivariate analysis were performed to identify factors associated with morbidity, neurologic dysfunction and mortality. **Results:** 220 patients PCT, 209 (95.0%) men, mean age 30.4 ± 13.3 , median 27 years. Mechanism: Aggression in 202 (91.8%). The traumatic agent was cold steel in 186 (84.4%) and fire arm in 21 (9.5%). 169 (76.8%) patients presented with tamponade, 103 (46.8%) shock and 20 (9.1%) cardiopulmonary arrest. Approach was sternotomy in 157 (71.4%), left thoracotomy in 58 (26.4%). The most common injured areas were right ventricle in 110 (50.0%), left ventricle in 72 (32.7%). 135 (61.4%) patients needed postoperative ICU and 74 (33.6%) were transfused. Complications occurred in 60 (27.3%). Twenty-one (9.5%) were reoperated. Mortality 28 (12.7%). The postoperative median stay was 6 days (Range 1-150). Prognostic factors were identified. **Discussion:** Operated PCT are more frequent in men with stab wound, the most common injured area is the right ventricle. The morbidity and mortality is comparable with international series. **Key words:** cardiac surgery; cardiac tamponade; thoracic trauma.

Resumen

Introducción: El traumatismo penetrante cardiaco (TPC) por sus características y en particular por su alta mortalidad, constituye un desafío quirúrgico permanente. **Objetivos:** Describir las características, resultados inmediatos y factores pronósticos en TPC. **Materiales y Método:** Estudio descriptivo transversal, revisión de protocolos prospectivos de traumatismo torácico, registros de pabellón y fichas clínicas. Período enero de 1990-diciembre de 2017. Se incluyeron todos los pacientes con TPC operados. Se describen y analizan diversas variables. Se realizó regresión logística con análisis univariado y multivariado para identificar variables asociadas a morbilidad, deterioro neurológico y mortalidad. **Resultados:** 220 pacientes operados por TPC, 209 (95,0%) hombres, edad promedio $30,4 \pm 13,3$, mediana 27 años. Mecanismo: agresión en 202 (91,8%). El agente traumático fue en 186 (84,5%) arma blanca, en 21 (9,5%) arma de fuego. Presentaban taponamiento 169 (76,8%) pacientes, ingresaron en *shock* 103 (46,8%) y en paro cardiorrespiratorio 20 (9,1%). Vía de abordaje fue esternotomía en 157 (71,4%), toracotomía izquierda en 58 (26,4%). Las cavidades cardiacas lesionadas más frecuentes fueron ventrículo derecho en 110 (50,0%), ventrículo izquierdo en 72 (32,7%). Se hospitalizaron en UCI en el postoperatorio 135 (61,4%), se transfundieron 74 (33,6%), presentaron complicaciones 60 (27,3%) y se reoperaron 21 (9,5%). Mortalidad 28 (12,7%). La estadía postoperatoria tuvo una mediana de 6 días (rango 1-150). Se identificaron factores pronósticos. **Discusión:** Los TPC operados son más frecuentes en hombres agredidos con arma blanca, la cavidad lesionada más frecuente es el ventrículo derecho. Nuestra morbimortalidad es comparable con series internacionales.

Palabras clave: cirugía cardiaca; taponamiento cardiaco; traumatismo torácico.

¹Centro Cardiovascular, Hospital Clínico Regional de Concepción: "Dr. Guillermo Grant Benavente". Concepción, Chile.

²Departamento de Cirugía, Facultad de Medicina, Universidad de Concepción. Concepción, Chile.

³Interno Medicina, Facultad de Medicina, Universidad de Concepción. Concepción, Chile.

⁴Servicio de Cirugía, Hospital Clínico Regional de Concepción: "Dr. Guillermo Grant Benavente". Concepción, Chile.

Recibido el 5 de mayo de 2018 y aceptado para publicación el 17 de noviembre de 2018.

Correspondencia a:
Dr. Roberto González L.
rgonzalezlagos@udec.cl

Introducción

Desde la primera descripción del traumatismo penetrante cardiaco (TPC) en los tiempos de la Ilíada, éste ha sido considerado una lesión con características especiales. El corazón durante muchos años fue considerado un órgano noble e inoperable, incluso el reconocido cirujano Theodor Billroth, en el Congreso de Cirugía de 1883, proclamó: “el cirujano que intente reparar una lesión cardiaca debe perder el respeto de sus colegas”. No fue hasta septiembre de 1896, en Frankfurt, cuando el jardinero Wilhelm Justus, tras sufrir un TPC por arma blanca en el ventrículo derecho y ser tratado con medidas de mantención con una bolsa de hielo y alcanfor por el asistente del cirujano Ludwig Rehn (que se encontraba de viaje), fuera el primer paciente intervenido quirúrgicamente con éxito. Al regresar Rehn decide operarlo, logrando marcar el 9 de septiembre de 1896 como el inicio de la cirugía en TPC. Desde ahí, ha sido considerado un desafío quirúrgico permanente, por su alta morbimortalidad y tratamiento de urgencia^{1,2}.

El TPC afecta principalmente a hombres jóvenes previamente sanos, secundario a una herida por arma blanca o arma de fuego, pero también por causas iatrogénicas como cateterización de cavidades, instalación de drenajes torácicos, entre otros^{3,4}. De acuerdo al tipo de agente traumático y mecanismo se pueden producir diferentes lesiones cardiacas, desde desgarros de la pared libre y lesiones de grandes vasos intrapericárdicos hasta lesiones coronarias o intracavitarias afectando septum, válvulas o incluso alteraciones del sistema de conducción³.

La mayoría de la mortalidad asociada al TPC (60-80%) ocurre en el sitio del traumatismo o antes de la llegada del paciente a los servicios de urgencia, aumentando la supervivencia considerablemente (27-85%) al llegar a estos^{4,5}. La supervivencia ha aumentado en los últimos años gracias a los avances en los cuidados prehospitalarios, rapidez de traslado y avances perioperatorios⁴.

Las manifestaciones clínicas del TPC no siempre se pueden consignar, ya que un grupo importante no sobrevive al traslado o ingresa inmediatamente para un tratamiento quirúrgico definitivo. Pese a esto, se ha descrito que el TPC puede ir desde un cuadro totalmente asintomático hasta *shock* o colapso cardiovascular, por lo que su diagnóstico se basa en la clínica más el antecedente de un traumatismo torácico generalmente precordial. El taponamiento cardiaco es la forma más frecuente de presentación^{3,4}. Se han descrito variables que se asocian a un peor pronóstico.

Nuestros objetivos son describir las características y resultados inmediatos de los pacientes operados por TPC en nuestro hospital e identificar las variables asociadas a morbilidad, deterioro neurológico permanente y mortalidad.

Material y Método

Se realizó estudio descriptivo transversal de los pacientes operados en el Hospital Clínico Regional “Dr. Guillermo Grant Benavente” de Concepción, Chile, en el periodo comprendido entre enero de 1990 y diciembre de 2017. Se incluyeron todas las cirugías por TPC. La información se obtuvo a partir de protocolos prospectivos de TPC realizados al ingreso, fichas clínicas, registros de pabellón y protocolos quirúrgicos.

Se utilizó planilla *Microsoft Excel*[®] y *software SPSS 24* para la tabulación de datos y posterior análisis. Se describen sexo, edad, agente traumático, asociación con: taponamiento cardiaco, paro cardiorespiratorio (PCR), otras lesiones intratorácicas y extratorácicas, abordaje, hallazgos intraoperatorios, ingreso a cuidados intensivos (UCI), morbilidad y mortalidad. Para búsqueda de variables asociadas a morbilidad, deterioro neurológico y mortalidad se realizó un análisis univariado con cálculo de *Odds Ratio*. Se consideró estadísticamente significativo $p < 0,05$. Para el análisis multivariado consideramos a aquellas con asociación significativa en el análisis univariado.

Se consideró politraumatizado aquel paciente con lesiones en 2 o más sistemas y con *Injury Severity Score* (ISS) > 16 pts^{6,7}.

Resultados

En el período se hospitalizaron 3.640 traumatismos torácicos y se operaron 220 (6,0%) TPC. Fueron 209 (95,0%) hombres, con una relación hombre/mujer: 19/1. La edad promedio fue de $30,4 \pm 13,3$ años (Tabla 1).

El principal mecanismo del traumatismo fue agresión en 202 (91,8%) pacientes. El agente traumático más frecuente fue el arma blanca en 186 (84,5%) pacientes (Tabla 1).

Desde el ingreso se consignó taponamiento cardiaco en 169 (76,8%) pacientes, *shock* en 103 (46,8%) y tríada de Beck en 76 (34,5%) (Tabla 2). Se estudió con ecocardiografía preoperatoria a 29 (13,2%) pacientes y se realizaron 8 (3,6%) ventanas subxifoideas.

Tabla 1. Edad, sexo, mecanismo y agente del traumatismo penetrante cardiaco

Total traumatismo penetrante cardiaco	220
Edad promedio (años)	30,4 ± 13,3
Mediana	27
Rango	11 - 87
Sexo	
Hombre	209 (95,0%)
Mujer	11 (5,0%)
Mecanismo	
Agresión	202 (91,8%)
Iatrogenia	12 (5,5%)
Autoinferida	5 (2,3%)
Caída sobre trozo de madera	1 (0,5%)
Agente	
Arma blanca	186 (84,5%)
Arma de fuego	21 (9,5%)
Catéter endocavitario	9 (4,1%)
Tubo endopleural	2 (0,9%)
Punción pericárdica	1 (0,5%)
Trozo de madera	1 (0,5%)

Lesiones y/o hallazgos asociados se detectaron en 110 (50,0%) pacientes, de los cuales fueron intratorácicos en 97 (44,1%) y extratorácicos en 30 (13,6%), siendo lo más frecuente hemotórax en 75 (34,1%) y lesión abdominal en 18 (8,2%) respectivamente. Se asociaron a lesiones tanto intra como extratorácicas 16 (7,3%) pacientes (Tabla 2).

El abordaje utilizado fue esternotomía en 157 (71,4%) y toracotomía en 63 (28,6%), entre estas, 57 toracotomías izquierdas y 6 derechas (Tabla 3). Se realizaron 2 toracotomías de urgencias en box para luego ingresar a tratamiento quirúrgico definitivo. No se presentó mortalidad ni déficit neurológico inmediato evidente en los 2 pacientes intervenidos por toracotomía de urgencia en box.

La cavidad cardiaca afectada más frecuentemente fue el ventrículo derecho en 110 (50,0%) pacientes, presentándose concomitancia de 2 o más lesiones cardíacas en 28 (12,7%) (Tabla 3).

Se observó lesión intracardiaca en 11 (5,0%), siendo 9 (4,1%) *shunt* y 2 (0,9%) lesión valvular, además, de 14 (6,4%) con lesión coronaria asociada. En dos *shunt* no se realizó tratamiento quirúrgico, uno por rechazo del paciente y otro por comunicación interventricular pequeña sin significancia clínica. Una lesión valvular mínima, atribuida al traumatismo, se detectó en el ecocardiograma

Tabla 2. Características clínicas descritas desde el ingreso y lesiones y/o hallazgos intratorácicos y extratorácicos asociados en pacientes con traumatismo penetrante cardiaco

Total traumatismo penetrante cardiaco	220
Características clínicas	
Taponamiento cardiaco	169 (76,8%)
Tonos cardíacos apagados	136 (61,8%)
Ingurgitación yugular	126 (57,3%)
Shock	103 (46,8%)
Tríada de Beck	76 (34,5%)
Escala de Glasgow ≤ 8 pts.	64 (29,1%)
Paro cardiorrespiratorio	20 (9,1%)
Pulso paradójal	7 (3,2%)
Frotes pericárdicos	3 (1,4%)
Lesiones y/o hallazgos intratorácicos	
Hemotórax	75 (34,1%)
Lesión parénquima pulmonar	25 (11,4%)
Neumotórax	24 (10,9%)
Lesión diafragmática	4 (1,8%)
Lesión TABC	1 (0,5%)
Lesión de tráquea	1 (0,5%)
Lesiones y/o hallazgos extratorácicos	
Abdominal	18 (8,2%)
Partes blandas	4 (1,8%)
Encefalocraneano	3 (1,4%)
Traumatismo óseo	3 (1,4%)
Traumatismo raquimedular	2 (0,9%)
Politraumatizado (ISS > 16 pts.)	18 (8,2%)

TABC: Tronco arterial braquiocefálico; ISS: *Injury Severity Score*.

Tabla 3. Abordaje quirúrgico y región anatómica lesionada por el traumatismo penetrante cardiaco

Total traumatismo penetrante cardiaco	220
Esternotomía	157 (71,4%)
Toracotomía	63 (28,6%)
Izquierda	57 (25,9%)
Derecha	6 (2,7%)
Región anatómica	
Ventrículo derecho	110 (50,0%)
Ventrículo izquierdo	72 (32,7%)
Aurícula derecha	19 (8,6%)
Aurícula izquierda	13 (5,9%)
Aorta	11 (5,0%)
Cava inferior	10 (4,5%)
Arteria pulmonar	6 (2,7%)
Cava superior	5 (2,3%)

*Concomitancia de 2 o más lesiones cardíacas en 28 (12,7%) pacientes.

ARTÍCULO ORIGINAL

Tabla 4. Lesiones cardiacas asociadas al traumatismo penetrante cardiaco y su tratamiento quirúrgico

Total traumatismo penetrante cardiaco	220	Cirugía de lesión cardiaca asociada
<i>Shunt</i>	9 (4,1%)	7 (77,8%)
Comunicación interventricular	6 (2,7%)	4 (66,7%)
Aórtico-pulmonar	2 (0,9%)	2 (100%)
Aórtico-ventrículo derecho	1 (0,5%)	1 (100%)
Lesión valvular	2 (0,9%)	1 (50,0%)
Válvula tricúspide	1 (0,5%)	1 (100%)
Válvula mitral	1 (0,5%)	0 (0,0%)
Lesión arteria coronaria	14 (6,4%)	4 (28,6%)
Descendente anterior	10 (4,5%)	4 (40,0%)
Circunfleja	3 (1,4%)	0 (0,0%)
Derecha	1 (0,5%)	0 (0,0%)

*Todas las cirugías fueron realizadas por el equipo de Cirugía Cardiotorácica de nuestro hospital.

postoperatorio sin necesidad de cirugía. Además, se realizó cirugía de revascularización miocárdica (CRM) asociada en 4 (28,6%) de los pacientes con lesión coronaria, de las cuales 1 se realizó *off-pump* y el resto en circulación extracorpórea (CEC). No se realizó CRM en el resto por ser lesiones coronarias distales y con escasa significancia clínica (Tabla 4). Todas las cirugías de lesiones cardiacas asociadas fueron realizadas por nuestro equipo, algunas en el mismo acto quirúrgico del TPC (CRM) y otras hasta 30 días después de la cirugía del TPC (*shunts* y lesión valvular).

Ingresaron a UCI postoperatoria 135 (61,4%) pacientes, con una estadía promedio de $4,1 \pm 4,3$ días, mediana de 3 y rango de 1-29 días. Se transfundieron unidades de glóbulos rojos (UGR) a 74 (33,6%) pacientes, con un promedio de 9,1 UGR por paciente transfundido. La mortalidad fue de 28 (12,7%) pacientes, con una morbilidad postoperatoria en 60 (27,3%), principalmente hemotórax 14 (6,4%). Se reoperaron 21 (9,5%) pacientes. La estadía postoperatoria promedio fue de $8,7 \pm 11,7$ días, con una mediana de 6 y un rango de 1-150 días (Tabla 5).

Realizamos una regresión logística buscando variables asociadas a morbilidad. En el análisis univariado y multivariado fueron significativas la necesidad de transfusiones (OR 2,12; IC 1,17-3,85; $p = 0,012$) y el cursar con paro cardiorrespiratorio (PCR) (OR 3,07; IC 1,20-7,79; $p = 0,014$). Se asociaron a deterioro neurológico presentar PCR (OR 11,82; IC 3,49-39,94; $p = 0,000$) y la necesidad de

Tabla 5. Mortalidad, morbilidad, necesidad de reoperación y estadía postoperatoria asociada al traumatismo penetrante cardiaco

Total traumatismo penetrante cardiaco	220
Mortalidad	28 (12,7%)
Intraoperatoria	13 (5,9%)
Postoperatoria	15 (6,8%)
Morbilidad	60 (27,3%)
Hemotórax	14 (6,4%)
Hemorragia	13 (5,9%)
Déficit neurológico permanente	12 (5,5%)
Neumonía	7 (3,2%)
Infarto agudo al miocardio	6 (2,7%)
Infección herida operatoria	5 (2,3%)
Mediastinitis	2 (0,9%)
Fístula bronco-pleural	2 (0,9%)
Falla renal aguda	2 (0,9%)
Otros	6 (2,7%)
Reoperaciones	21 (9,5%)
Hemorragia	12 (5,5%)
Hemotórax coagulado	7 (3,2%)
Mediastinitis	2 (0,9%)
Estadía postoperatoria	
Promedio (días)	$8,7 \pm 11,7$
Mediana	6
Rango	1-150
Clavien-Dindo	
I	0
II	19 (8,6%)
III	30 (13,6%)
IV	4 (1,8%)
V	28 (12,7%)

transfusiones (OR 4,91; IC 1,46-16,5; $p = 0,005$), tanto en el análisis univariado como el multivariado (Tablas 6 y 7).

Realizamos una regresión logística buscando variables asociadas a mortalidad. En un análisis univariado se asociaron significativamente el cursar con PCR (OR 31,0; IC 10,32-93,12; $p = 0,000$), presencia de shock (OR 9,57; IC 3,19-28,68; $p = 0,000$), el sexo femenino (OR 4,41; IC 1,2-16,16; $p = 0,016$), dos o más lesiones cardiacas (OR 3,87; IC 1,49-10,03; $p = 0,003$), lesión extratorácica asociada (OR 2,72; IC 1,03-7,15; $p = 0,037$) y lesión de ventrículo izquierdo (OR 2,31; IC 1,04-5,15; $p = 0,037$). En el análisis multivariado se asociaron a mortalidad la presencia de shock, PCR, lesión extratorácica, más de una lesión y sexo femenino (Tablas 6 y 7).

Tabla 6. Variables asociadas a morbilidad, deterioro neurológico permanente y mortalidad en análisis univariado

	Morbilidad		Deterioro neurológico		Mortalidad	
	p	OR (IC)	p	OR (IC)	p	OR (IC)
Sexo femenino	0,349	0,48 (0,10 - 2,29)	0,646	1,64 (0,19 - 13,91)	0,016*	4,41 (1,2 - 16,16)
Taponamiento	0,916	1,04 (0,51 - 2,10)	0,207	3,49 (0,44 - 27,58)	0,155	2,41 (0,69 - 8,39)
Shock	0,426	1,26 (0,71 - 2,24)	0,065	2,98 (0,89 - 9,99)	0,000*	9,57 (3,192 - 26,68)
Paro cardiorrespiratorio	0,014*	3,07 (1,20 - 7,79)	0,000*	11,82 (3,49 - 39,94)	0,000*	31,0 (10,32 - 93,12)
Lesión de VI	0,14	1,57 (0,86 - 2,85)	0,094	2,55 (0,82 - 7,88)	0,037*	2,31 (1,04 - 5,15)
Dos o más lesiones cardíacas	0,663	1,21 (0,51 - 2,87)	0,195	2,40 (0,62 - 9,36)	0,003*	3,87 (1,49 - 10,03)
Lesión extratorácica	0,88	1,07 (0,46 - 2,5)	0,574	0,56 (0,07 - 4,45)	0,037*	2,72 (1,03 - 7,15)
Lesión coronaria	0,11	2,38 (0,8 - 7,07)	0,84	1,4 (0,15 - 10,32)	0,313	1,98 (0,52 - 7,57)
Arma de fuego	0,216	0,5 (0,16 - 1,54)	0,227	0,90 (0,85 - 0,94)	0,109	2,39 (0,80 - 7,14)
Politraumatismo	0,331	0,57 (0,18 - 1,79)	0,253	0,91 (0,87 - 0,95)	0,063	2,76 (0,91 - 8,38)
Cirugía asociada	0,172	1,62 (0,81 - 3,23)	0,741	1,25 (0,33 - 4,76)	0,788	1,14 (0,43 - 3,02)
Transfusión	0,012*	2,12 (1,17 - 3,85)	0,005*	4,91 (1,46 - 16,55)	0,269	1,57 (0,70 - 3,54)

VI: Ventrículo izquierdo; OR: *Odds Ratio*; IC: Intervalo de confianza. *Estadísticamente significativo.

Discusión

El traumatismo cardíaco, tanto contuso como penetrante, es responsable de una significativa mortalidad, principalmente en pacientes jóvenes previamente sanos. A diferencia de lo que ocurre en nuestro medio, en donde el TPC es más frecuente, en Europa y en Estados Unidos, el traumatismo cardíaco contuso, principalmente secundario a un accidente de tránsito, es más común, ya sea por contusión miocárdica directa o por mecanismo de aceleración-deceleración^{3,4}.

Se considera TPC cuando, secundario al traumatismo, ocurre una solución de continuidad de estructuras intrapericárdicas (cámaras cardíacas y grandes vasos intrapericárdicos), que presentan un comportamiento fisiopatológico, clínico, pronósticos y conductas terapéuticas similares, caracterizándose por demandar una rápida y oportuna intervención, debido a su alta morbimortalidad^{3,4}.

Tabla 7. Variables asociadas a morbilidad, deterioro neurológico permanente y mortalidad en análisis multivariado

	p	OR (IC)
Morbilidad		
Paro cardiorrespiratorio	0,001	5,191 (1,962 - 13,735)
Transfusión	0,047	2,065 (1,009 - 4,226)
Deterioro neurológico		
Paro cardiorrespiratorio	0,000	12,584 (3,451 - 45,883)
Transfusión	0,012	5,244 (1,440 - 19,104)
Mortalidad		
Sexo femenino	0,021	7,143 (1,337 - 38,157)
Shock	0,004	6,184 (1,906 - 21,167)
Paro cardiorrespiratorio	0,000	46,21 (11,48 - 185,93)
Dos o más lesiones cardíacas	0,006	6,433 (1,691 - 24,478)
Lesión extratorácica	0,013	5,379 (1,426 - 20,291)

OR: *Odds Ratio*; IC: Intervalo de confianza.

En concordancia con diversas series, se presentó un predominio del sexo masculino, con edad promedio cercana a los 30 años. El mecanismo más frecuente es la agresión por arma blanca (28-94%), sin embargo, en los últimos años ha aumentado la prevalencia de las agresiones por arma de fuego, provocando lesiones con mayor energía cinética, afectando a más de una cavidad cardiaca, además, de mayor riesgo de lesiones asociadas tanto intra como extratorácicas, relacionándose con una mayor mortalidad^{4,5,8-11}.

La presentación clínica más frecuente del TPC, que llega a la sala de urgencia, es el taponamiento cardiaco. El taponamiento cardiaco es un evento potencialmente mortal, a consecuencia de la acumulación de sangre u otro elemento en la cavidad pericárdica¹². Moreno et al., en una revisión de 100 pacientes con TPC, concluyó que la presencia de taponamiento cardiaco era un factor independiente de supervivencia, considerándolo como un “efecto protector”^{5,13,14}. Algunas series describen la identificación de la tríada de Beck (tonos cardiacos apagados, ingurgitación yugular e hipotensión) para el diagnóstico del taponamiento cardiaco, sin embargo, es infrecuente de observar y consignar (< 15%), ya que la mayoría de los pacientes con TPC ingresan a tratamiento quirúrgico sin un examen físico acucioso debido a su clara presentación y alta sospecha clínica⁵. En nuestra serie se consignó clínica de taponamiento cardiaco en el 76,8% y se consignó tríada de Beck en el 34,5% de los pacientes.

En el traumatismo en general se han propuesto distintos *scores* con el objetivo de facilitar la comparación entre instituciones y la predicción de morbimortalidad. Dentro de ellos, el estado fisiológico o cardiovascular del paciente al momento del ingreso son predictores significativos del pronóstico del TPC^{4,5,9,15-18}. En nuestra serie se observó un mayor número de pacientes en *shock* al ingreso que en publicaciones internacionales (32-34%) y con un estado de conciencia (Escala de Glasgow < 8 puntos) menor en comparaciones con otras series en que no supera el 10%^{4,5}. Es importante destacar, que a pesar de que solo 3 pacientes presentaron un traumatismo craneoencefálico asociado, este valor puede estar exagerado por la contribución del alcohol, drogas, traumatismo craneoencefálicos no identificados o sedación previa como ocurre en algunos pacientes con lesiones iatrogénicas.

Como se comentó anteriormente, el TPC, principalmente en presencia de taponamiento cardiaco o *shock*, corresponde una emergencia quirúrgica, que requiere un tratamiento oportuno^{4,5,10-13}. En urgencia,

el diagnóstico de taponamiento cardiaco se basa en el estado clínico, hemodinámico y el antecedente de traumatismo. Consideramos que la realización de la ventana pericárdica en pabellón quirúrgico, con todo preparado para la esternotomía, es una técnica bien estandarizada, simple, segura y con alta efectividad para el diagnóstico de un TPC en pacientes sin deterioro hemodinámico cuando se duda del diagnóstico. En nuestra serie se realizó ventana pericárdica en 8 (3,6%) pacientes.

Si bien diversas series consideran la pericardiocentesis, que se define como una punción pericárdica con el objetivo de disminuir la presión intrapericárdica y evitar el colapso cardiovascular, como una opción terapéutica de rescate^{8,19-23}, nuestro grupo no la reconoce ni considera una práctica útil como método diagnóstico ni terapéutico en TPC. En los últimos años diferentes publicaciones han demostrado un declive en el uso de este método. Morse y col, en su publicación mostró un descenso del uso de la pericardiocentesis desde un 35% en los años 1975-1985 hasta un 0% en los años 2000-2010 y un descenso del uso de ventana pericárdica de un 34% al 10% en el mismo periodo⁴.

Uno de los avances más importantes en el diagnóstico en pacientes sin deterioro hemodinámico es la ecocardiografía, este permite observar hemopericardio, disfunciones miocárdicas, lesiones intracavitarias e incluso lesiones en la pared libre del corazón. Rozycki y col, demostraron una sensibilidad del 100% y una especificidad del 97,3% para el diagnóstico de derrames pericárdicos^{4,5,19-22}. En nuestro medio el diagnóstico de TPC es fundamentalmente clínico, bastando el antecedente de traumatismo asociado a signos y síntomas de TPC, para plantear un tratamiento quirúrgico oportuno, realizándose ecocardiografía solo en pacientes sin deterioro hemodinámico y con duda diagnóstica, pero sin retrasar en ningún momento el tratamiento definitivo. Nosotros recomendamos realizar ecocardiografía postoperatoria para la detección de lesiones intracardiacas desapercibidas en el acto quirúrgico, que pueden estar presente hasta en un 5%^{4,5,24,25}.

La presencia de lesiones asociadas tanto intratorácicas como extratorácicas se describe hasta en el 37-50% de los pacientes. Al comparar según el agente traumático se describe una mayor asociación de lesiones concomitantes en el traumatismo por arma de fuego que por arma blanca (42 vs 9%), observándose principalmente lesiones en diafragma, pulmón e hígado. La mortalidad en pacientes con lesiones asociadas es significativamente superior que con lesiones aisladas del corazón^{4,5,8-11,21}. En

nuestra serie se presentó lesiones asociadas en 110 pacientes (50%), principalmente hemotórax y lesiones abdominales.

Al igual que en distintas series, el ventrículo derecho corresponde a la cámara cardiaca más frecuentemente lesionada (37-60%), seguido del ventrículo izquierdo (25-37%), describiéndose lesión de arterias coronarias entre un 4-10%^{4,5,8}. Nuestro grupo realizó CRM asociada en el 28,6% de las lesiones coronarias, todas a la arteria descendente anterior (ADA) proximal. Al resto no se le realizó revascularización quirúrgica por ser lesiones pequeñas, distales y con escasa significancia clínica. Se describen lesiones de grandes vasos intrapericárdicos entre 3-30%^{4,5,8}, datos similares a nuestra serie con una sumatoria de 14,5% entre lesión de aorta, cavas y arteria pulmonar. Se presentó lesión intracavitaria en el 5%, realizándose reparación de *shunt* y lesiones valvulares en 73% de los casos, todas realizadas por nuestro equipo.

El abordaje de elección es discutible, diferentes autores prefieren la toracotomía anterolateral, debido a su comodidad, facilidad y poca implementación permitiendo un acceso rápido y directo al corazón^{4,5,8}. En nuestro hospital se realiza principalmente esternotomía media, ya que permite una excelente exposición a estructuras del mediastino anterior y grandes vasos intrapericárdicos, además, corresponde a un procedimiento sencillo y es el abordaje enseñado y practicado por la escuela de cirugía de nuestro hospital.

La toracotomía de urgencia en box ha sido considerada como una opción de resucitación frente a pacientes que ingresan a urgencias sin signos vitales, sin embargo, su supervivencia no supera el 21%^{4,5,10,26}. Numerosas publicaciones se han dedicado a buscar predictores de supervivencia en pacientes reanimados con una toracotomía de urgencia en box, demostrándose una mayor resucitación y supervivencia en traumatismo penetrante *versus* contuso^{4,5,21}. También se ha demostrado como predictores positivos los traumatismo por arma blanca *versus* por arma de fuego, teniendo este último hasta 11 veces mayor riesgo de mortalidad^{4,5,26}. Otro factor importante a considerar en este procedimiento son las secuelas neurológicas que se pueden presentar. Seamon y col, contactaron 37 pacientes sobrevivientes 11 años posterior a la toracotomía de urgencia en box, a los cuales se realizó una evaluación general, observándose en un 74% alteraciones sociales, cognitivas, funcionales o psicológicas posterior al traumatismo²⁶. En nuestra

serie se realizaron 2 toracotomías de urgencia en box no registrándose mortalidad ni déficit neurológico inmediato evidente. Nosotros, dadas las características de nuestro hospital, no recomendamos la realización de toracotomías de urgencia en box de rutina.

Se presentó una morbilidad similar a lo reportado en la literatura, donde se describen hemotórax postoperatorio, infecciones de tracto respiratorio, déficit neurológico permanente, entre otros¹⁹. En nuestro medio se presentó principalmente hemotórax y hemorragias postoperatorias con necesidad de reoperación en el 9,7% de los casos. Morse y col, describieron la necesidad de transfusiones masivas en el 36% de los casos con una media de 16,5 UGR por paciente⁴. En nuestra serie se transfundieron el 33,6%, con una media de 9,1 UGR por paciente transfundido.

La mayoría de los TPC (80-90%) fallecen antes de ingresar a un servicio de urgencia, siendo una de las principales causas de mortalidad en el traumatismo torácico penetrante^{4,5,8-10}. En nuestra serie la mortalidad operatoria fue algo menor a lo reportando tanto a nivel nacional (13-17%) como internacional (16-42%). Probablemente esta mortalidad se deba a una mejor atención pre-hospitalaria, rapidez de traslado, capacitación, experiencia y entrenamiento de los cirujanos, de urgencia, cardio y/o torácicos, que nos enfrentamos a este tipo de traumatismo²⁷.

Distintas series han buscado factores predictores a morbimortalidad en pacientes operados por TPC. La evolución con *shock* y las lesiones por arma de fuego se han asociado a un peor pronóstico¹⁵. En nuestra serie el agente traumático no se asoció significativamente a mayor morbilidad ni mortalidad. La presencia de *shock* al ingreso o el cursar con un paro cardiorrespiratorio se identificaron como los principales factores asociados a mortalidad.

En conclusión, el traumatismo penetrante cardiaco, afecta principalmente a hombres jóvenes, secundario a una agresión por arma blanca. Se presenta clínicamente con taponamiento cardiaco en la mayoría de los casos, sin necesidad de algún método de imagen o procedimiento para su diagnóstico. Generalmente se produce lesión de las cavidades ventriculares, principalmente derecha, asociándose a una importante morbimortalidad. En nuestra serie identificamos variables asociadas a morbilidad, deterioro neurológico y mortalidad. Nuestros resultados quirúrgicos inmediatos son comparables con otras series.

ARTÍCULO ORIGINAL

Responsabilidades éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

Confidencialidad de los datos. Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

Conflictos de interés: no hay.

Referencias

- Asensio J, Ceballos J, Forno W, Torcal J, Gambaro E, Chahwan S, et al. Lesiones cardíacas penetrantes: una revisión desde sus orígenes históricos hasta las últimas fronteras en el nuevo milenio. *Cir Esp*. 2000;67:64-79.
- Hernández R, Ludwig Rehn: las virtudes de un pionero. *Cir Cardiov*. 2008;15:211-6.
- Echevarría J, San Román A. Evaluación y tratamiento de los traumatismo cardíacos. *Rev Esp Cardiol*. 2000;53:727-35.
- Morse B, Mina M, Carr J, Jhunjhunwala R, Dente C, Zink J, et al. Penetrating cardiac injuries: a 36-year perspective at an urban, Level I trauma center. *J Trauma Acute Care Surg*. 2016;81:623-31.
- Tavares B, Baltazar V, Rodríguez T, Pinheiro M, Petrucci O, Pereira G. Penetrating cardiac trauma: 20-y experience from a university teaching hospital. *JSR* 2013;183:792-7.
- Keel M, Trentz O. Pathophysiology of polytrauma. *Injury Int J Care Injured* 2005;36:691-709.
- Mica L, Rufibach K, Keel M, Trentz O. The risk of early mortality of polytrauma patients associated to ISS, NISS, APACHE II values and prothrombin time. *J Trauma Manag Outcome* 2013;7:6. Published online 2013 May 24. doi: [10.1186/1752-2897-7-6].
- De la Fuente H, Saa E, Zepeda N, Bucheister M, Villarreal L, Pefaur J. Herida penetrante cardiaca. Experiencia en 100 casos operados. *Rev Chil Cir*. 1993;45:229-34.
- Rodríguez A, Furlanetti L, Faidiga G, Scarpellini S, Barbosa P, de Andrade W. Penetrating Cardiac injuries: a 13-year retrospective evaluation from a Brazilian trauma center. *Interact Cardiovasc Thorac Surg* 2005;4:212-5.
- Campbell N, Thomson S, Muckart D, Neumann C, Van Middelkoop I, Botha J. Review of 1198 cases of penetrating cardiac trauma. *BJM* 1997;84:1737-40.
- Saldías R, González R, Núñez E, Alarcón E, Santander C, Seguel E, et al. Proyectiles cardíacos. *Rev Chil Cir*. 2003;55: 70-4.
- Spodick D. Acute Cardiac Tamponade. *N Engl J Med*. 2003;349:684-90.
- Moreno C, Moore E, Majure J, Hopeman A. Pericardial tamponade: A critical determinant for survival following penetrating cardiac wounds. *J Trauma* 1986;26: 821-5.
- Morales CH, Salinas CM, Henao CA, Patiño PA, Muñoz CM. Thoracoscopic pericardial window and penetrating cardiac trauma. *J Trauma* 1997;42:273-5.
- Asensio J, Murray J, Demetriades D, Berne J, Velmahos G, Gómez H, et al. Penetrating cardiac injuries: a prospective study of variables predicting outcomes. *J Am Coll Surg*. 1998;186:24-34.
- Attar S, Suter C, Hankins J, Sequeira A, Mc Laughlin J. Penetrating Cardiac Injuries. *Ann Thorac Surg*. 1991;51: 711-6.
- Saadia R, Levy R, Degiannis E, Velmahos G. Penetrating cardiac injuries: clinical classification and management strategy. *BJS* 1994;81:1572-5.
- Kaplan AJ, Norcross ED, Crawford FA. Predictors of mortality in penetrating cardiac injury. *Am Surg*. 1993;59:338-41.
- Rozycki GS, Feliciano DV, Schmidt JA, Cushman JG, Sisley AC, Ingram W, et al. The role of surgeon-performed ultrasound in patients with possible cardiac wounds. *Ann Surg*. 1996;223:737-46.
- Asensio J, Petrone P, Karida T, Kelly R, Roldan G, Park-art R, et al. Penetrating cardiac injuries. Complex injuries and difficult challenges. *Ulus Trauma Derg*. 2003;9:1-16.
- O'Connor J, Ditillo M, Scalea T. Penetrating Cardiac Injury. *JR Army Med Corps* 2009;155:185-90.
- Petre R, Chilcott M. Blunt Trauma to the Heart and Great Vessels. *N Engl J Med*. 1997;336:626-32.
- Asensio J, Berne J, Demetriades D, Chan L, Murray J, Falabella A, et al. One hundred five penetrating cardiac injuries: A 2-year prospective evaluation. *J Trauma* 1998;44:1073-82.
- González R, Zalaquett R, Chamorro G, Lema G. Rotura de válvula tricúspide con insuficiencia masiva secundaria a traumatismo torácico cerrado. Caso clínico. *Rev Med Chile* 2008;136:1034-8.
- González R, Santander C, Seguel E, Stockins A, Álvarez R, Cárdenas P, et al. Cierre espontáneo de fistula residual post cierre quirúrgico de fistula aorto-ventricular derecho traumática. Caso clínico. *Rev Med Chile* 2010;138:213-6.
- Seamon M, Chovanes J, Fox N, Greem R, Manis G, Tsiotsias G, et al. The use of emergency department thoracotomy for traumatic cardiopulmonary arrest. *Injury Int J Care Injured* 2012;43:1355-61.
- González R, Riquelme A, Fuentes A, Saldías R, Reyes R, Seguel E, et al. Traumatismo torácico: caracterización de hospitalizaciones durante tres décadas. *Rev Med Chile* 2018;146:149-58.