

# Traumatismo torácico con lesión de grandes vasos del tórax: características, tratamiento y variables asociadas a mortalidad

Roberto González L.<sup>1,2</sup>, Felipe Alarcón O.<sup>3</sup>, Alejandra Riquelme U.<sup>4</sup>,  
Rodrigo Reyes M.<sup>1,2</sup>, Juan C. Bravo S.<sup>4</sup> y Emilio Alarcón C.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Centro Cardiovascular, Hospital Clínico Regional de Concepción "Dr. Guillermo Grant Benavente", Concepción, Chile.

<sup>2</sup>Departamento de Cirugía, Facultad de Medicina, Universidad de Concepción, Concepción, Chile.

<sup>3</sup>Estudiante de Medicina, Facultad de Medicina, Universidad de Concepción, Concepción, Chile.

<sup>4</sup>Servicio de Cirugía, Hospital Clínico Regional de Concepción "Dr. Guillermo Grant Benavente", Concepción, Chile.

Esta comunicación corresponde a uno de los análisis de la base de datos prospectiva de hospitalizaciones por traumatismo torácico iniciada el año 1981 en Concepción, Chile.

Recibido el 2021-09-30 y aceptado para publicación el 2021-11-15

**Correspondencia a:**  
Dr. Roberto González Lagos  
[rgonzalezlagos@udec.cl](mailto:rgonzalezlagos@udec.cl)

## Thoracic trauma with injury to the great vessels of the chest: characteristics, treatments and variables associated with mortality

**Background:** Thoracic great vessel injuries in thoracic trauma (TTGVI) are a heterogeneous group of injuries with high morbimortality that constituting 0.3-10% of the findings in thoracic trauma (TT). **Aim:** To describe characteristics, treatments and variables associated with mortality in hospitalized patients with TTGVI. **Methods:** Observational-analytical study. Period January-1981 and December-2020. Review of prospective TT protocols and clinical records. TTGVI were classified according to American Association for the Surgery of Trauma (AAST), trauma severity index were calculated: Injury Severity Score (ISS), Revised Trauma Score Triage (RTS-T) and Trauma Injury Severity Score (TRISS). Univariate and multivariate analysis was performed with calculation of Odds Ratio (OR) for variables associated with mortality. SPSS25<sup>®</sup> was used, with U Mann Whitney and chi-squared tests, as appropriate. **Results:** From a total of 4.577 TT in the period, 97 (2.1%) met the inclusion criteria. Males: 81 (91.8%), mean age: 32.3 ± 14.8 years. Penetrating TT: 65 (67.0%). Axillary-subclavian artery lesions in 39 (40.2%) and thoracic aorta in 31 (32.0%) were more frequent. AAST 5-6: 39 (40.2%). Invasive treatment: 87 (89.7%), of these, in 20 (20.6%) endovascular repair, 14 (14.4%) of thoracic aorta. Open surgery in 67 (69.1%). Mortality in 13 (13.4%), shock on admission was independently associated with mortality (OR 6.34) and ISS ≥ 25 (OR 6.03). **Conclusion:** In our series, TTGVI were more frequent in axillary-subclavian vessels and thoracic aorta. Treatment was mainly invasive, with open surgery being the most frequent. Variables associated with mortality were identified.

**Key words:** thoracic injuries; wounds and injuries; vascular system injuries; thoracic surgery; endovascular procedures.

## Resumen

**Introducción:** Las lesiones de grandes vasos del tórax por traumatismo torácico (TTLGV) son un grupo heterogéneo de lesiones con alta morbimortalidad que constituyen un 0,3-10% de los hallazgos en el traumatismo torácico (TT). **Objetivos:** Describir características, tratamientos y variables asociadas a mortalidad en pacientes hospitalizados con TTLGV. **Material y Métodos:** Estudio analítico-observacional. Período enero-1981 y diciembre-2020. Revisión de protocolos de TT prospectivos y fichas clínicas. Se clasificaron los TTLGV según *American Association for the Surgery of Trauma* (AAST), se calcularon índices de gravedad del traumatismo: *Injury Severity Score* (ISS), *Revised Trauma Score Triage* (RTS-T) y *Trauma Injury Severity Score* (TRISS). Se realizó análisis univariado y multivariado con cálculo de *Odds Ratio* (OR) para variables asociadas a mortalidad. Se usó SPSS25<sup>®</sup>, con pruebas *U Mann Whitney* y *chi-cuadrado*, según corresponda. **Resultados:** De un total 4.577 TT, 97 (2,1%) cumplieron criterios de inclusión. Hombres: 81 (91,8%), edad promedio: 32,3 ± 14,8 años. TT penetrante: 65 (67,0%). Lesión de arterias axilo-subclavias en 39 (40,2%) y aorta torácica en 31 (32,0%) fueron las más frecuentes. Fueron AAST 5-6: 39 (40,2%). Tratamiento invasivo: 87 (89,7%), de éstos, en 20 (20,6%) reparación endovascular, 14 (14,4%) de aorta torácica. Cirugía abierta en 67 (69,1%). Mortalidad en 13 (13,4%),

fueron variables independientes asociadas a mortalidad el *shock* al ingreso (OR 6,34) e ISS  $\geq$  25 (OR 6,03). **Conclusión:** En nuestra serie, los TTLGV fueron más frecuentemente de vasos axilo-subclavios y aorta torácica. El tratamiento fue principalmente invasivo, siendo la cirugía abierta el más frecuente. Se identificaron variables asociadas a mortalidad.

**Palabras clave:** traumatismo torácico; heridas y traumatismos; lesiones del sistema vascular; cirugía torácica; procedimientos endovasculares.

## Introducción

Las lesiones de grandes vasos del tórax se pueden definir como las lesiones traumáticas que involucran a: aorta torácica y sus principales ramas (tronco arterial braquiocefálico, carótidas en su segmento torácico y arterias subclavias), cava superior, cava inferior intratorácica, tronco venoso innominado, arteria pulmonar y sus ramas principales, venas pulmonares y vasos axilo-subclavios. En esta definición suelen excluirse los segmentos intrapericárdicos de los vasos, ya que estas lesiones tienen un comportamiento clínico, fisiopatología y tratamiento diferentes. El traumatismo torácico con lesión de grandes vasos del tórax (TTLGV) se encuentra entre el 0,3% a 10% de los traumatismos torácicos (TT) y causan, aproximadamente, el 15% de las muertes por accidentes de tránsito, constituyendo un problema de salud significativo en la medida que este tipo de traumatismos se ha hecho más frecuente<sup>1-3</sup>.

El TTLGV constituye un grupo heterogéneo de lesiones vasculares que incluyen desde el *flap* intimal o hematoma intramural mínimo hasta la transección. La mortalidad global de pacientes hospitalizados con TTLGV se describe entre un 5%-15%<sup>4-6</sup>.

El tratamiento del TTLGV es, principalmente, invasivo siendo la cirugía abierta y el tratamiento endovascular los más frecuentes. El tratamiento no invasivo es una alternativa en TTLGV mínimos<sup>7-9</sup>.

En nuestro medio existe escasa bibliografía sobre las características de los TTLGV. Nuestros objetivos son describir las características clínicas, tratamientos, resultados y variables asociadas a mortalidad en pacientes hospitalizados con TTLGV.

## Material y Método

Estudio observacional de los pacientes hospitalizados por TTLGV en el Hospital Clínico Regional "Dr. Guillermo Grant Benavente" de Concepción-Chile, en el período entre enero de 1981 y diciembre de 2020.

La información se obtuvo a partir de protocolos

de TT prospectivos realizados al ingreso hospitalario, revisión de bases de datos de Cirugía Cardiotorácica, protocolos quirúrgicos y fichas clínicas.

Como criterio de inclusión se consideró como TTLGV la evidencia imagenológica y/o intraoperatoria de traumatismo de los vasos: aorta torácica y sus principales ramas (tronco arterial braquiocefálico, carótidas en su segmento torácico y arterias subclavias), cava superior, cava inferior intratorácica, tronco venoso innominado, arteria pulmonar y sus ramas principales, venas pulmonares y vasos axilo-subclavios. Se excluyeron los traumatismos exclusivos de grandes vasos intrapericárdicos, arterias y venas mamarias internas o vasos intercostales.

Se clasificaron los TTLGV según la escala de lesiones vasculares torácicas de la *American Association for the Surgery of Trauma* (AAST)<sup>10</sup>. En caso de presencia de dos o más TTLGV se clasificó el caso según la lesión de mayor gravedad.

Se calcularon los índices de gravedad del traumatismo (IGT): *Injury Severity Score* (ISS), *Revised Trauma Score Triage* (RTS-T) y *Trauma Injury Severity Score* (TRISS). Se consideró politraumatizado un ISS  $>$  16 puntos<sup>11</sup>.

Se describieron edad, sexo, mecanismo, lesiones asociadas, tipo y agente del traumatismo, vaso lesionado, grado AAST, IGT y tratamiento. Se comparó las principales características del último período (2012-2020) con el período previo (1981-2011).

Para el análisis estadístico se utilizó el programa SPSS25®. Se describen las variables continuas como número y desviación estándar y las variables categóricas como número y porcentaje. Se utilizó la prueba *U Mann Whitney* para variables continuas y las pruebas *chi-cuadrado* o *exacta de Fisher* para variables categóricas, según corresponda. Se realizó un análisis univariado y multivariado de las variables asociadas a mortalidad con cálculo de *Odds Ratio* (OR) e intervalo de confianza del 95% (IC95%). Se consideró significativo un  $p < 0,05$ .

El estudio y análisis de las hospitalizaciones por TT fue aprobado por el comité ético-científico del Servicio de Salud Concepción.

## ARTÍCULO ORIGINAL

## Resultados

Durante el período se registraron 4.577 hospitalizaciones por TT, en 103 (2,3%) casos se diagnosticó TTLGV, 97 (2,1%) cumplieron criterios de inclusión. Se excluyeron 6 casos operados con circulación extracorpórea por tratarse de lesiones principalmente intrapericárdicas (3 fistulas aortopulmonares, una fistula aorto-ventricular derecha, una transección de aorta ascendente y una lesión por cuerpo extraño de arteria pulmonar). Los TTLGV se observaron principalmente en hombres, y la edad promedio fue 32,3 años. El mecanismo más frecuente fue la agresión (Tabla 1).

Los vasos más frecuentemente lesionados fueron las arterias axilo-subclavias, en 39 (40,2%) casos y la aorta torácica, en 31 (32,0%) casos. Según el grado AAST 39 (40,2%) casos fueron lesiones graves (AAST 5-6). La mortalidad fue de 13 (13,4%), y fue menor a la esperada según TRISS (19,8%) (Tabla 2).

**Tabla 1. Edad, sexo, mecanismo, tipo, clasificación y agente de traumatismo en pacientes hospitalizados por traumatismo torácico con lesión de grandes vasos del tórax**

TTLGV = 97 (100%)	
<b>Edad (años)</b>	
Promedio	32,3 ± 14,8
Mediana	28
Rango	18 - 76
<b>Sexo</b>	
Hombre	89 (91,8%)
Mujer	8 (8,2%)
<b>Mecanismo</b>	
Agresión	57 (58,8%)
Accidente de tránsito	28 (28,9%)
Otros mecanismos	12 (12,4%)
<b>Tipo</b>	
TT aislado	60 (61,9%)
TT con lesiones asociadas	37 (38,1%)
Politraumatizados	32 (33,0%)
<b>Clasificación</b>	65 (67,0%)
Penetrante	32 (33,0%)
Contuso	
<b>Agente</b>	
Arma blanca	48 (49,5%)
Elemento contuso	32 (33,0%)
Arma de fuego	10 (10,3%)
Otros	7 (7,2%)

TT: Traumatismo torácico, TTLGV: Traumatismo torácico con lesión de grandes vasos del tórax.

El tratamiento no invasivo se realizó en 10 (10,3%) casos, 7 fueron traumatismos penetrantes y 3 traumatismos contusos. En estos casos se diagnosticó un hematoma de la pared en 4 casos, una lesión puntiforme sin sangrado activo en 3 casos, un *flap* intimal mínimo en 2 casos y trombosis en 2 casos. El tratamiento consistió en la monitorización

**Tabla 2. Ubicación, clasificación, índice de gravedad del traumatismo y tratamiento de traumatismos torácicos con lesión de grandes vasos del tórax**

TTLGV = 97 (100%)	
<b>Vaso lesionado*</b>	
Arterias axilo-subclavias	39 (40,2%)
Aorta	31 (32,0%)
Venas axilo-subclavias	14 (14,3%)
Arterias pulmonares	9 (9,3%)
Cava superior	8 (8,2%)
Tronco arterial braquiocefálico	6 (6,2%)
Tronco venoso innominado	5 (5,2%)
Cava inferior	4 (4,1%)
Venas pulmonares	3 (3,1%)
<b>Grado AAST</b>	
Grado 1-2	10 (10,3%)
Grado 3-4	48 (49,5%)
Grado 5-6	39 (40,2%)
<b>Índices de gravedad del traumatismo</b>	
<i>Injury Severity Score</i> (ISS)	24,1 ± 16,4
<i>Revised Trauma Score Triage</i> (RTS-T)	10,2 ± 2,6
<i>Trauma Injury Severity Score</i> (TRISS)	19,8 ± 29,9
<b>Tratamiento invasivo</b>	87 (89,7%)
Cirugía abierta	67 (69,1%)
Sutura y/o reparación	63 (64,9%)
<i>By pass</i> con injerto	4 (4,1%)
Reparación endovascular	20 (20,6%)
TEVAR	14 (14,4%)
Otras	6 (6,2%)
<b>Tratamiento no invasivo</b>	10 (10,3%)
<b>Temporalidad del tratamiento invasivo</b>	
Urgentes (≤ 4 h)	53 (54,6%)
Precoces (> 4-24 h)	5 (5,2%)
Diferidas (> 24 h)	29 (29,9%)

TTLGV: Traumatismo torácico con lesión de grandes vasos del tórax, AAST: *American Association for the Surgery of Trauma*. TEVAR: Reparación endovascular torácica aórtica. \*En 22 (22,7%) casos se registraron dos o más lesiones de grandes vasos del tórax concomitantes (para la clasificación del grado AAST se consideró la de mayor gravedad).

seriada, anticoagulación y seguimiento clínico e imagenológico, según corresponda en cada caso (Tabla 2 y Figura 1).

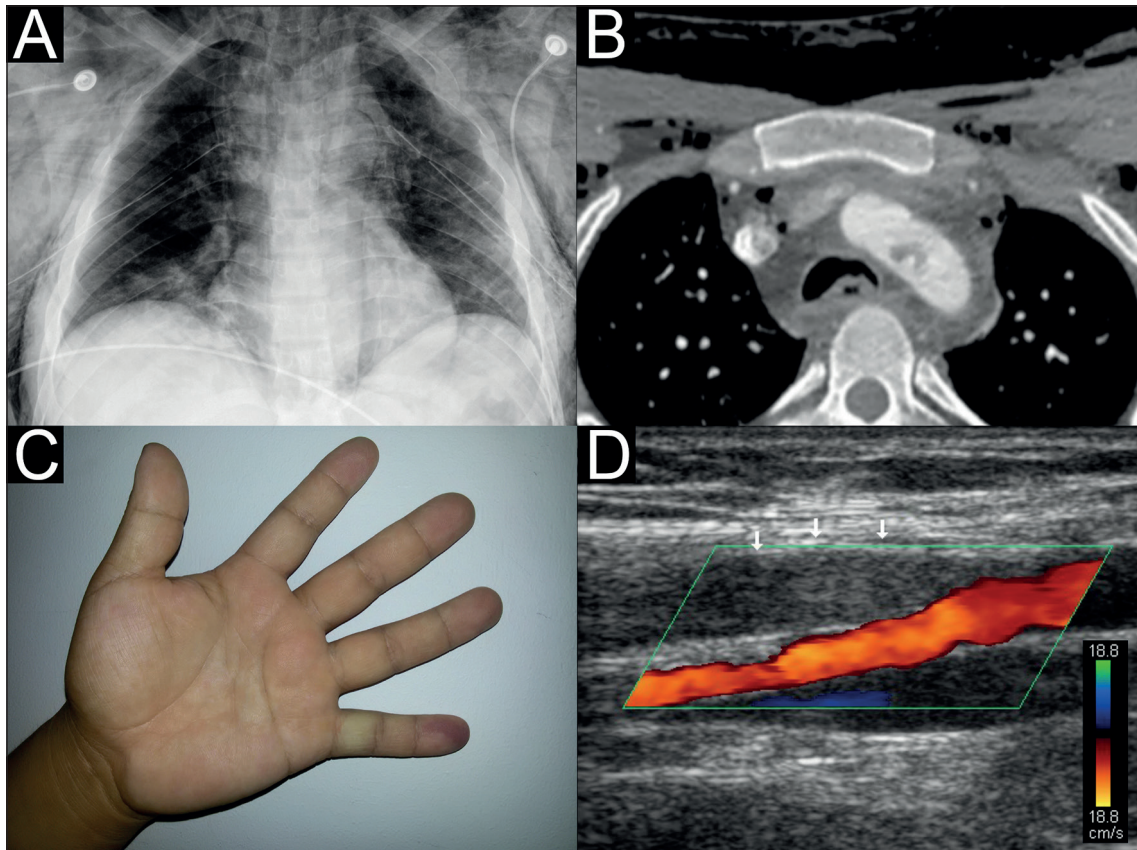
El tratamiento fue invasivo en 87 (89,7%) casos. Se realizó una reparación endovascular en 20 (20,6%) casos, y constituyó una reparación endovascular torácica aórtica (TEVAR) en 14 casos (14,4%) (Figuras 2 y 3). Por otro lado, se realizó cirugía abierta en 67 (69,1%) casos, de estos, 63 (64,9%) fueron tratados mediante sutura y/o reparación, y 4 (4,1%) casos con *bypass* con injerto (Figuras 4 a 7). Los procedimientos se realizaron de forma urgente ( $\leq 4$  h) en la mayoría de los casos (Tabla 2).

Se observó morbilidad en 48 (49,5%) casos, principalmente atribuida al traumatismo; la estadía hospitalaria fue de 12,8 días en promedio y requirieron transfusión 40 (41,2%) casos. La mortalidad fue de 13 (13,4%) casos, registrándose mayor mor-

talidad a mayor grado según AAST. La mortalidad ocurrió más frecuentemente en los primeros 7 días de hospitalización y en casos que requirieron cirugía urgente (Tabla 3).

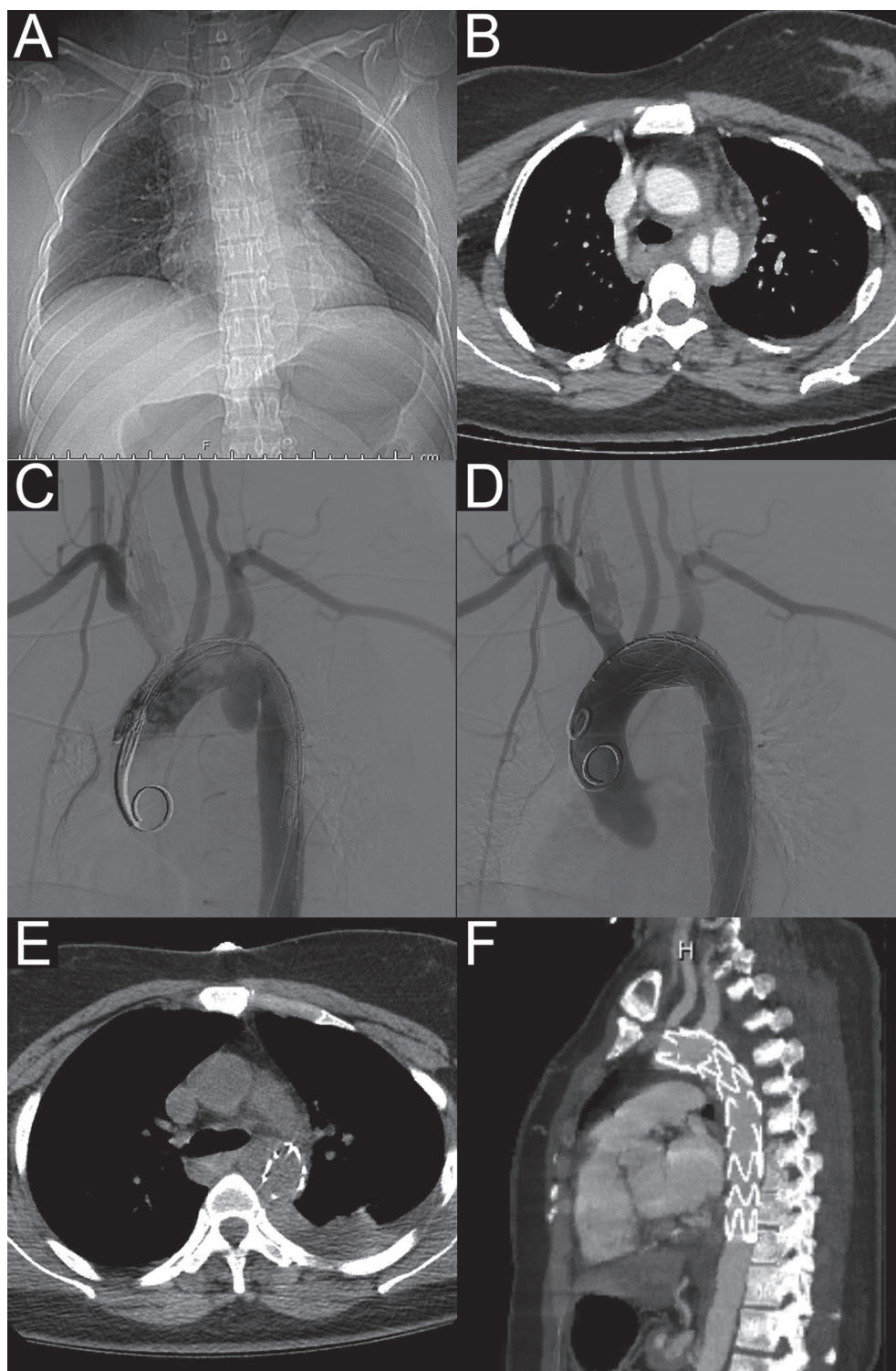
Durante el último período se registró un mayor número de casos, constituyendo el 60,8% del total. Se observó un aumento de la gravedad de los casos evidenciado por un aumento significativo de la mortalidad esperada según TRISS desde 10,8% a 25,1%, sin embargo, se mantuvo la mortalidad observada (13,2% y 13,6% en primer y segundo período, respectivamente) (Tabla 4).

Se identificaron variables asociadas a mortalidad en análisis univariado, de éstas, resultaron ser variables independientes asociadas a mortalidad en el análisis multivariado, el *shock* al ingreso (OR 6,3, IC95% 1,6-25,9) y politraumatismo grave (OR 6,0, IC95% 1,1-32,3) (Tabla 5).

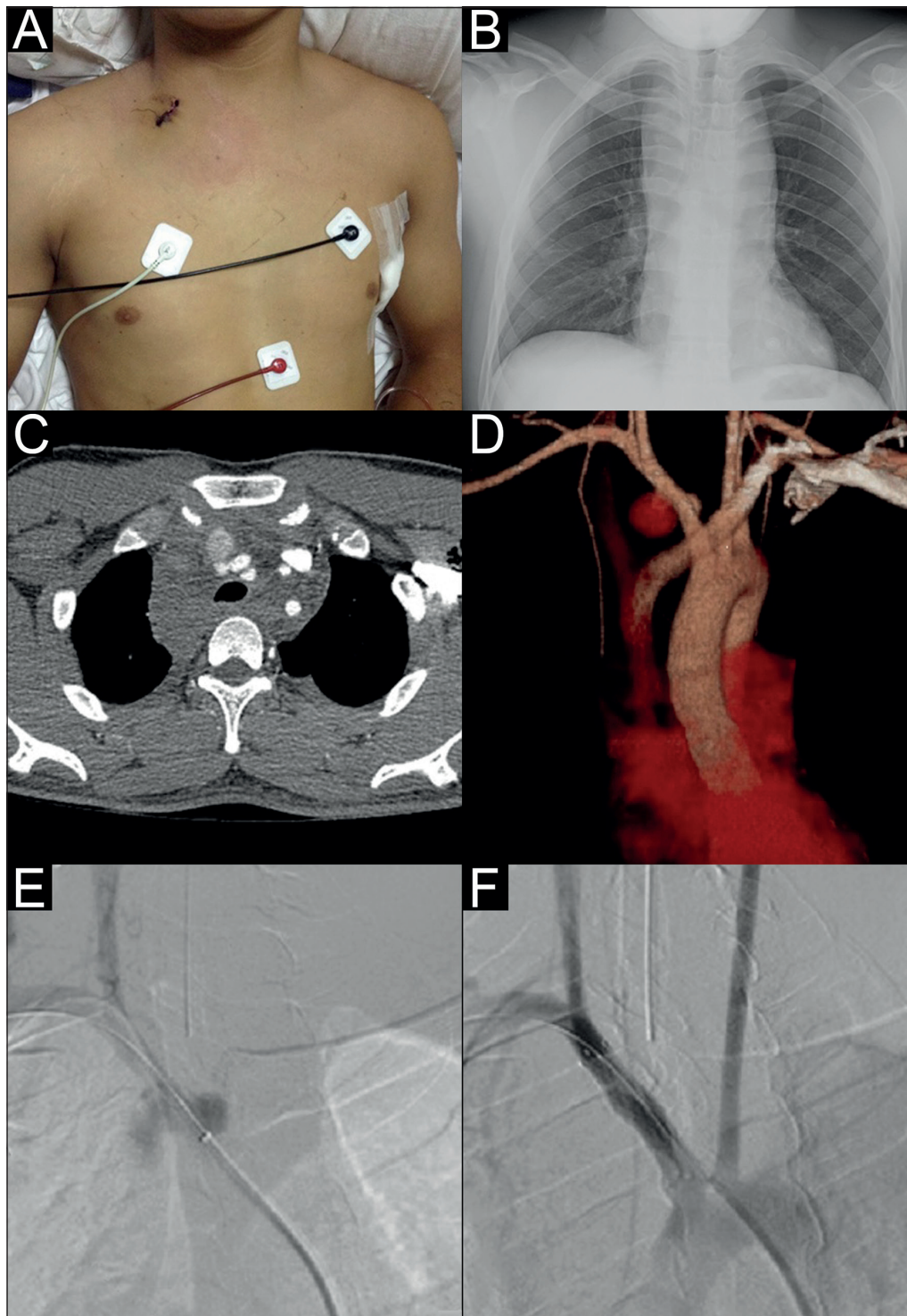


**Figuras 1.** Hombre de 25 años, volcamiento en automóvil, falleció el acompañante. Al examen físico destacó enfisema subcutáneo en cara anterior del tórax sin otros hallazgos significativos. **A:** Radiografía de tórax evidenció ensanchamiento mediastínico y enfisema subcutáneo; **B:** Tomografía computada de tórax demostró trombos e imagen sospechosa de daño intimal en arco aórtico, hemomediastino y neumomediastino; **C:** Aproximadamente 48 h después del ingreso presentó signos de isquemia transitoria en mano izquierda (dedos anular y meñique). **D:** Ecografía Doppler demostró trombo en arteria humeral izquierda. Se decidió tratamiento anticoagulante oral y seguimiento clínico y radiológico. Evolucionó asintomático sin nuevos episodios isquémicos.



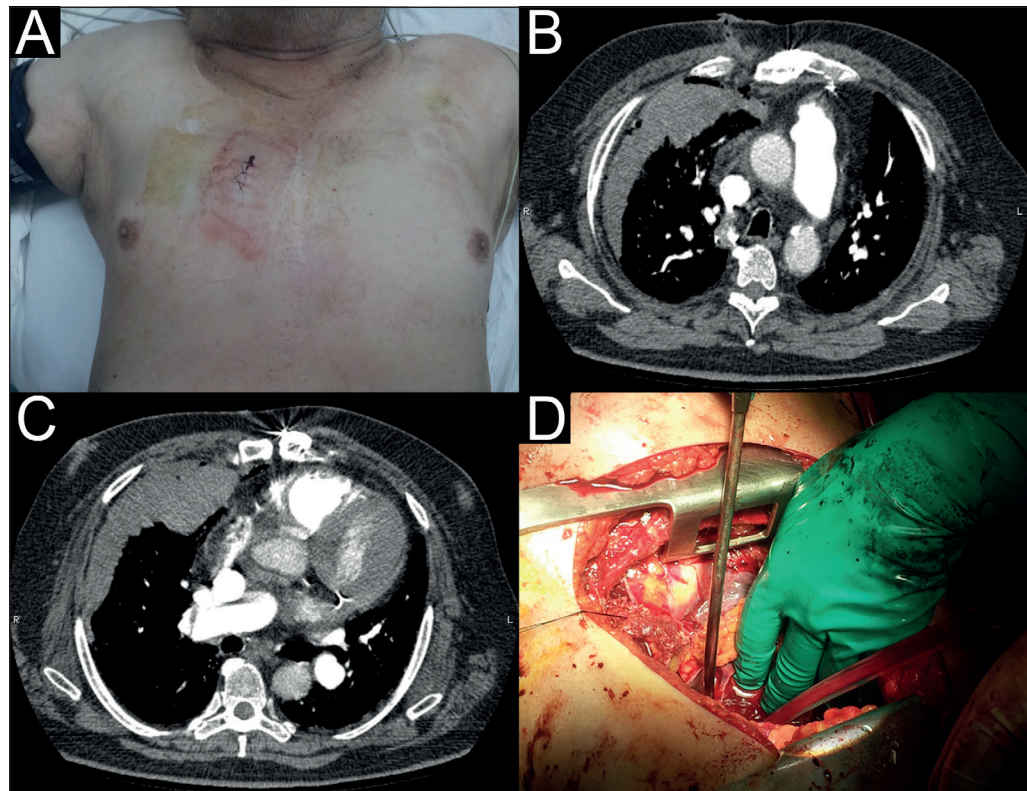


**Figura 2.** Mujer de 28 años, colisión en automóvil, politraumatizada. **A:** Radiografía de tórax evidenció ensanchamiento mediastínico; **B:** Tomografía computada de tórax demostró rotura de aorta nivel del istmo aórtico con extravasación del medio de contraste, hemo-mediastino y hemotórax izquierdo mínimo; **C:** Durante procedimiento endovascular se evidenció extravasación del medio de contraste a nivel del istmo aórtico; **D:** Instalación de endoprótesis, imagen de control con ausencia de extravasación del medio de contraste posterior a la intervención; **E y F:** Tomografía computada de tórax de control demostró endoprótesis *in situ* y hemotórax izquierdo.



**Figura 3.** Hombre de 19 años, agredido con arma blanca en región esternoclavicular derecha, sin otros hallazgos significativos al examen físico. **A:** Herida en región esternoclavicular derecha; **B:** Radiografía de tórax evidenció ensanchamiento mediastínico; **C:** Tomografía computada de tórax demostró extravasación del medio de contraste a nivel del tronco arterial braquiocefálico (TABC) y hemomediastino; **D:** Reconstrucción de tomografía computada mostró extravasación doble del medio de contraste en TABC, compatible con lesión transfixiante; **E:** Durante procedimiento endovascular se evidenció doble extravasación del medio de contraste a nivel del TABC; **F:** Instalación de endoprótesis en el TABC, imagen de control con ausencia de extravasación del medio de contraste posterior a la intervención.





**Figura 4.** Hombre de 76 años, agredido con arma blanca en cara anterior del tórax. Como antecedente relevante, 9 años antes se trató una enfermedad coronaria con lesión de 3 vasos y con disfunción ventricular izquierda moderada (fracción de eyección de 40%), se realizó cirugía de revascularización miocárdica con 3 puentes. En el examen físico se constató cicatriz de esternotomía media vertical. **A:** Herida paraesternal derecha; **B y C:** Tomografía computada de tórax demostró hemomediastino, hemotórax anterior derecho y extravasación del medio de contraste a nivel de la cava superior; **D:** Abordaje por toracotomía anterior derecha y control digital de lesión de la cava superior.

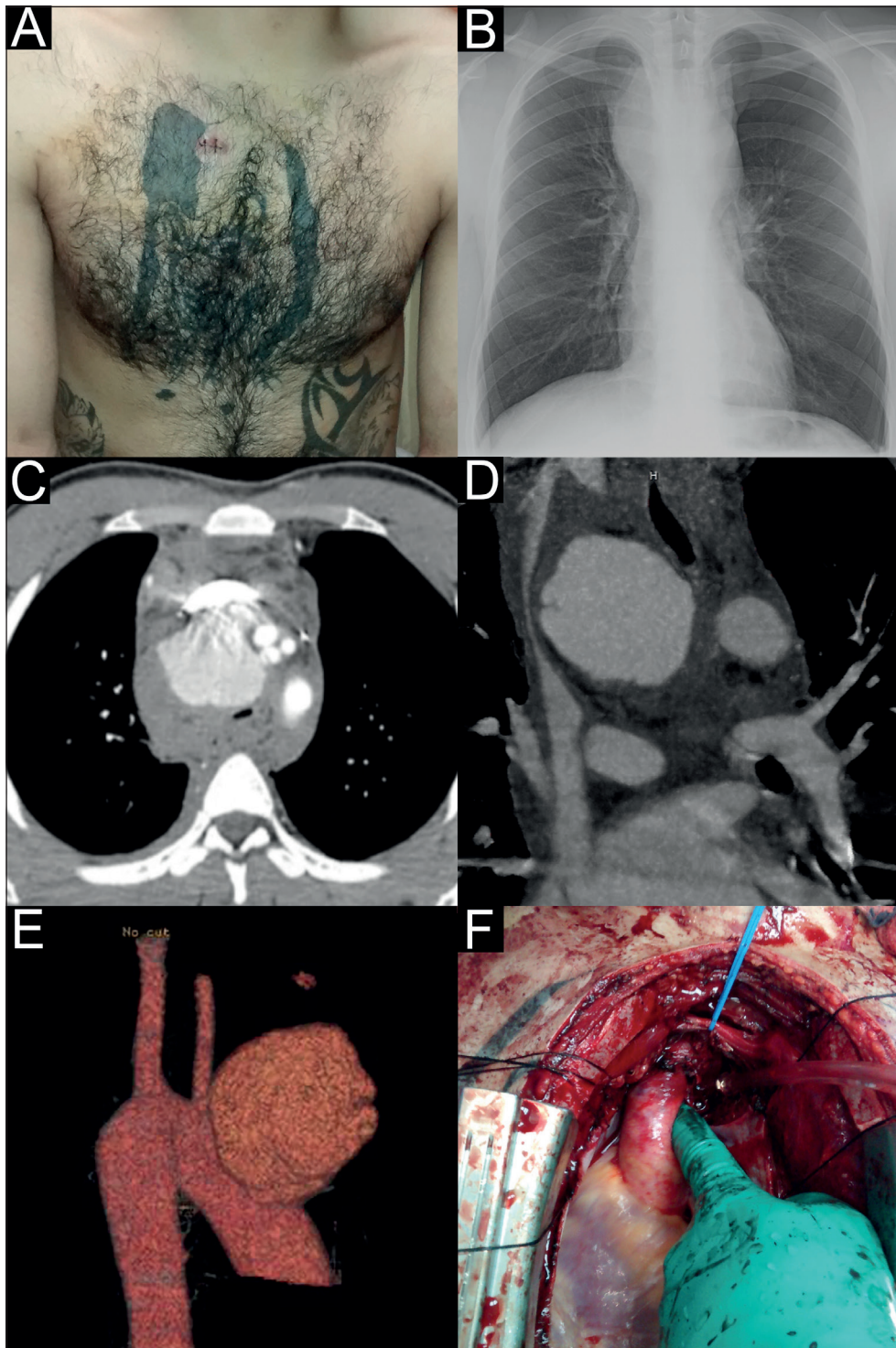
## Discusión

En nuestra serie, los TTLGV se presentaron, principalmente, en hombres y fueron secundarios a traumatismos penetrantes por arma blanca y traumatismos contusos por accidentes de tránsito. Los vasos más frecuentemente lesionados fueron las arterias axilo-subclavias, seguidas de la aorta torácica. El tratamiento más frecuente fue la cirugía abierta. Se observó un aumento significativo del tratamiento endovascular en el último período. Fueron variables independientes asociadas a mortalidad el *shock* y el politraumatismo grave, y se observó una correlación entre la clasificación AAST y la mortalidad.

Los TTLGV se pueden clasificar anatómicamente según su ubicación y grado de lesión del vaso, según la clasificación de la AAST<sup>10</sup>. Dicha clasificación atribuye una mayor morbilidad y mortalidad a las lesiones de mayor grado. En nuestra serie se cumplió dicha relación. Por otro lado, los TTLGV incluyen

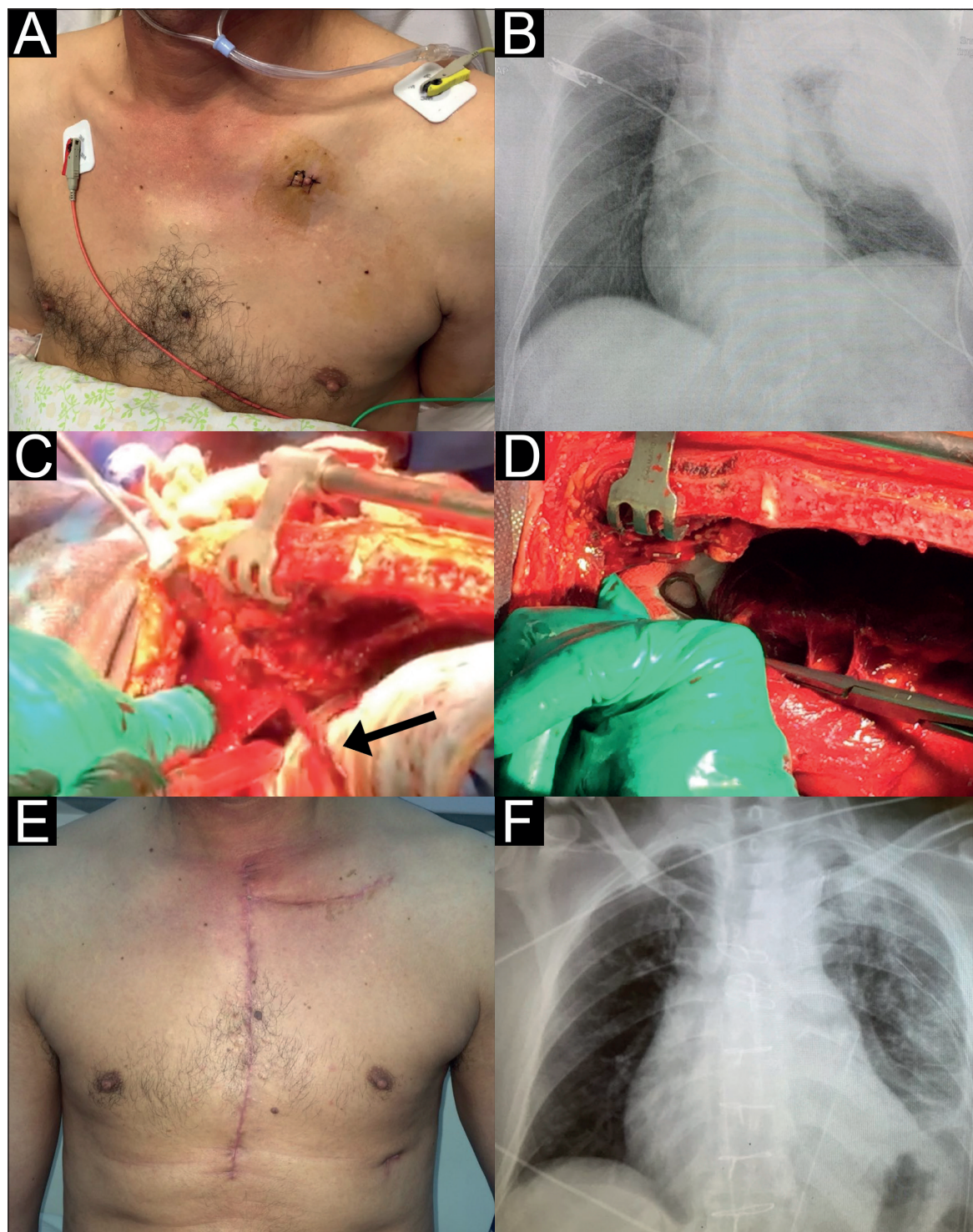
un espectro de lesiones vasculares que se pueden clasificar en *flap* intimal, hematoma intramural aislado, disección, pseudoaneurisma, pseudocoartación, transección con o sin extravasación activa y fistulas arteriovenosas.

Series reportan una frecuencia de TT penetrantes en hasta el 90% de los TTLGV<sup>2,11,12</sup>. En nuestra serie, los TTLGV fueron secundarios más frecuentemente a TT penetrantes, sin embargo, se observó un incremento significativo de las lesiones contusas en el último período. Dicho aspecto cobra relevancia, ya que el mecanismo del traumatismo se relaciona con la ubicación de la lesión, así, los TTLGV penetrantes causan más frecuentemente lesiones a nivel de las ramas principales de la aorta (60%), mientras que, en TTLGV contusas, predomina la lesión del istmo aórtico (35%-60%)<sup>4,5,12-15</sup>. En nuestra serie los vasos más frecuentemente lesionados fueron los vasos axilo-subclavios y la aorta torácica, datos consistentes con las series mencionadas.



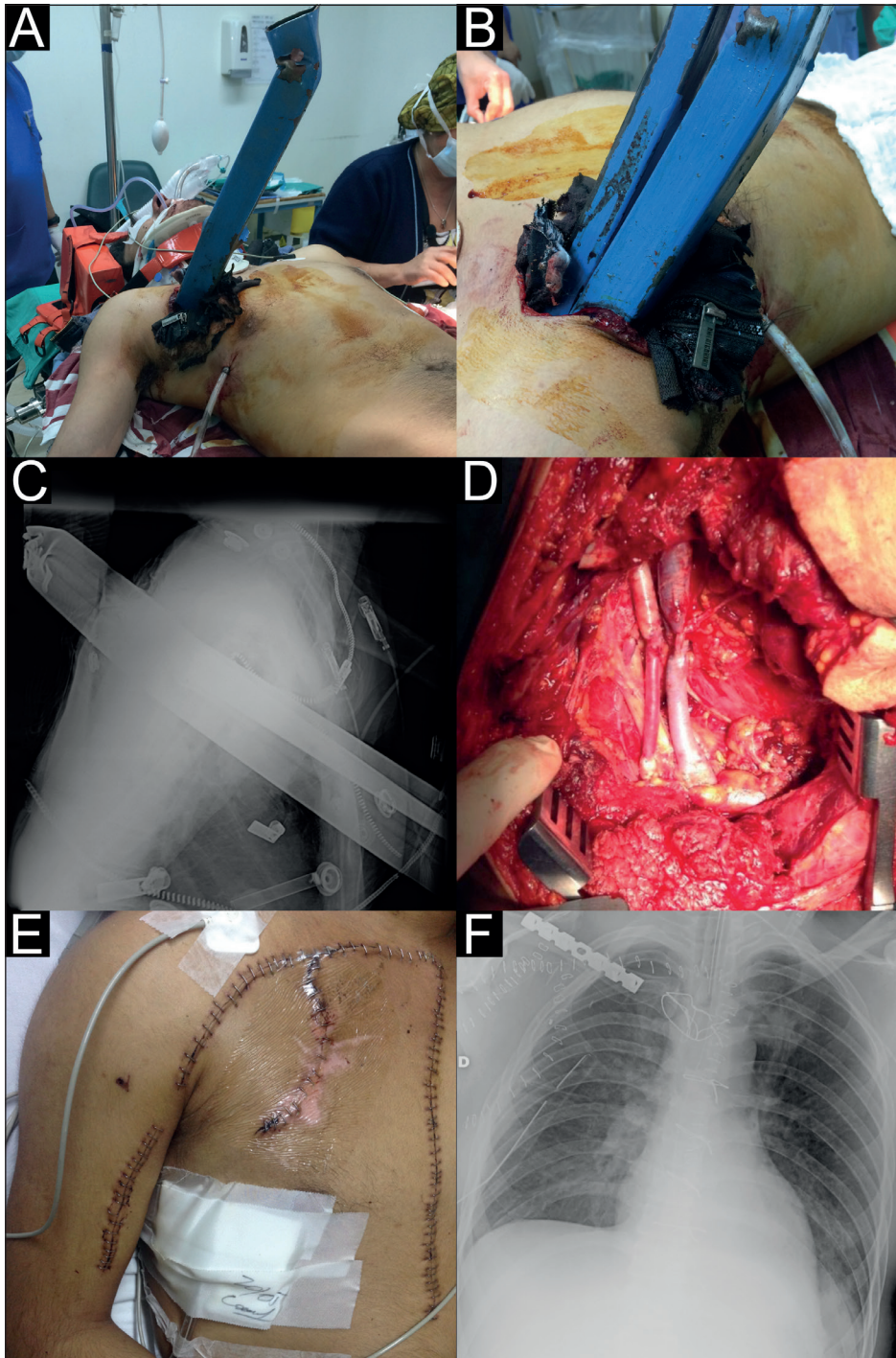
**Figura 5.** Hombre de 27 años, agredido con arma blanca en cara anterior del tórax. Ingresó quejumbroso, con estridor e ingurgitación yugular. **A:** Herida paraesternal derecha; **B:** Radiografía de tórax evidenció ensanchamiento mediastínico; **C** y **D:** Tomografía computada de tórax demostró extravasación del medio de contraste a nivel del arco aórtico, hemomediastino e imagen de pseudoaneurisma mediastínico que comprime y desplaza la tráquea y la cava superior; **E:** Reconstrucción de tomografía computada evidenció extravasación del medio de contraste desde arco aórtico, compatible con lesión tipo pseudoaneurisma (vista posterior); **F:** Abordaje por esternotomía media y control de la lesión del arco aórtico.





**Figura 6.** Hombre de 42 años, agredido con arma blanca en región infraclavicular izquierda. Como antecedente fue tratado hace 10 años por tuberculosis pulmonar. **A:** Herida en región infraclavicular izquierda; **B:** Radiografía de tórax evidenció ensanchamiento mediastínico e imagen sugerente de hematoma extrapleuraral izquierdo; **C:** Abordaje por esternotomía media vertical más toracotomía anterior, se encontró pleura con múltiples adherencias, hematoma extrapleuraral, hemotórax y sangrado activo en jet por lesión de arteria subclavia izquierda (flecha); **D:** Control digital de sangrado desde arteria subclavia izquierda; **E y F:** Abordaje y radiografía de tórax de control posoperatorio.





## ARTÍCULO ORIGINAL

**Tabla 3. Morbilidad, estadía hospitalaria, reoperaciones, transfusiones y mortalidad de pacientes hospitalizados por traumatismo torácico con lesión de grandes vasos del tórax**

	<b>TTLGV = 97 (100%)</b>
<b>Morbilidad</b>	48 (49,5%)
Atribuida a TT	39 (40,3%)
Atribuida a cirugía torácica	8 (8,2%)
Atribuida a cirugía extratorácica	1 (1,0%)
<b>Estadía hospitalaria (días)</b>	
Promedio	12,8 ± 9,3
Mediana	10
Rango	1 - 41
<b>Reoperación torácica</b>	8 (8,2%)
<b>Transfusión de hemoderivados</b>	40 (41,2%)
Unidades de glóbulos rojos*	6
Unidades de hemoderivados totales*	10
<b>Mortalidad</b>	13 (13,4%)
<b>Temporalidad de la mortalidad</b>	
≤ 7 días	8 (8,2%)
8-30 días	4 (4,1%)
> 30 días	1 (1,0%)
<b>Mortalidad según Grado AAST</b>	
Grado 1-2	1/10 (10,0%)
Grado 3-4	6/48 (12,5%)
Grado 5-6	6/33 (15,9%)
<b>Mortalidad según temporalidad del tratamiento invasivo</b>	
Urgentes (≤ 4 h)	9/56 (17,0%)
No urgentes (> 4 h)	2/34 (5,9%)

TTLGV: Traumatismo torácico con lesión de grandes vasos del tórax, AAST: *American Association for the Surgery*.

\*Mediana en pacientes transfundidos.

**Tabla 4. Comparación de algunas características de pacientes hospitalizados por traumatismo torácico con lesión de grandes vasos del tórax, según periodos**

	<b>1981-2011 (38)</b>	<b>2012-2020 (59)</b>	<b>Valor p</b>
Edad	26,9 ± 9,2	35,8 ± 16,7	0,004*
Shock al ingreso	19 (50,0%)	10 (16,9%)	0,001*
TT contuso	7 (18,4%)	25 (42,4%)	0,002*
Tratamiento endovascular	1 (2,6%)	19 (32,2%)	< 0,001*
Politraumatismo	7 (18,4%)	25 (42,4%)	0,014*
RTS-T	10,6 ± 2,1	9,9 ± 2,9	0,241
ISS	19,3 ± 10,9	27,2 ± 18,6	0,021*
TRISS	10,6 ± 18,3	25,7 ± 34,5	0,015*
Mortalidad	5 (13,2%)	8 (13,6%)	0,955

TT: Traumatismo torácico, ISS: *Injury Severity Score*, RTS-T: *Revised Trauma Score Triage*, TRISS: *Trauma Injury Severity Score*. \*Estadísticamente significativo.



El cuadro clínico incluye presentaciones inadvertidas con síntomas inespecíficos, cuyas lesiones subyacentes son frecuentemente estabilizadas con medidas de reanimación inicial y permiten un estudio diferido de la lesión, con o sin reparación invasiva posterior. En TT contusos de alta energía, la fractura de esternón, clavículas, primera costilla, escápula o fracturas costales múltiples deben hacer sospechar esta lesión. Cabe destacar que la presencia de hemotórax masivo y/o *shock* refractario son indicación de tratamiento quirúrgico inmediato. En la serie de hemotórax masivos tratados quirúrgicamente, publicada por nuestro grupo, un 16% de los casos fue causado por TTLGV<sup>2,16</sup>.

Existen hallazgos radiográficos asociados a TTLGV como el ensanchamiento del mediastino mayor a 8 cm, el desplazamiento de la tráquea hacia la derecha, el borramiento del botón aórtico, la opacidad del ápice pulmonar izquierdo, la depresión del bronquio fuente izquierdo, entre otros. Cabe destacar que, siendo un hallazgo clásico, el ensanchamiento del mediastino es un hallazgo con baja sensibilidad, por lo que no descarta dicha lesión<sup>17</sup>. Actualmente, el estudio y confirmación diagnóstica se basan principalmente en la angiotomografía computada, la que ha demostrado una sensibilidad y valor predictivo negativo cercano a un 100% en el traumatismo aórtico<sup>18</sup>. Los hallazgos indicativos de TTLGV son variados, tales como la extravasación de contraste, engrosamiento de la pared, defecto de llene, hematoma paraaórtico, *flap* intimal, trombo mural, pseudoaneurisma o pseudocoartación. La disponibilidad y uso masivo de la angiotomografía computada ha permitido el diagnóstico de lesiones mínimas, definidas como lesiones menores a 1 cm o un *flap* intimal, lesiones que previamente no eran diagnosticadas y posiblemente expliquen que, en nuestra serie, el 60,8% de los TTLGV se diagnosticaron en el último período. En caso de estudio no concluyente, la angiografía convencional es el estudio definitivo<sup>19</sup>.

Por otro lado, debe considerarse la frecuente presencia de lesiones asociadas, las cuales se describen en el 95%-100% de las lesiones aórticas por traumatismo contuso, constituyendo las más frecuentes el traumatismo craneoencefálico, la fractura esternal, las fracturas costales múltiples y la contusión pulmonar bilateral<sup>2,6</sup>. En nuestra serie, se observó lesiones asociadas en la totalidad de los TTLGV por TT contusos, constituyendo todos politraumatismos. En el caso de los TT penetrantes debe destacarse la presencia de traumatismos penetrantes cardíacos, ya que pueden coexistir entre en un 4%-30%<sup>2,20-22</sup>.

El tratamiento inicial de los TTLGV debe incluir

**Tabla 5. Variables asociadas a mortalidad en pacientes con traumatismo torácico con lesión de grandes vasos del tórax, en análisis univariado y multivariado**

Variable	OR (IC 95%)	Valor p
<b>Análisis univariado</b>		
<i>Shock</i> al ingreso	3,29 (1,01-10,9)	0,048*
TT contuso	0,89 (0,25-3,14)	1,000
TT por arma de fuego	1,73 (0,32-9,21)	0,619
Politraumatismo	1,32 (0,39-4,41)	0,753
Hemotórax masivo	3,64 (1,08-12,3)	0,040*
Lesión aórtica	0,35 (0,07-1,66)	0,214
Grado AAST 5-6	1,33 (0,41-4,29)	0,638
Transfusión de hemoderivados	2,22 (0,52-9,46)	0,374
Cirugía ≤ 4 h	3,27 (0,66-16,18)	0,189
RTS < 11	4,27 (1,21-15,1)	0,017*
ISS ≥ 25**	15,3 (1,90-123,5)	0,001*
<b>Análisis multivariado</b>		
<i>Shock</i> al ingreso	6,34 (1,55-25,96)	0,010*
ISS ≥ 25**	6,03 (1,12-32,34)	0,036*

OR: Odds Ratio, IC 95%: Intervalo de confianza del 95%, TT: Traumatismo torácico, AAST: American Association for the Surgery of Trauma, ISS: Injury Severity Score, RTS-T: Revised Trauma Score Triage. \*: Estadísticamente significativo, \*\*: Se consideró politraumatizado grave un ISS ≥ 25 puntos.

una adecuada reanimación, la que permite definir aquellos pacientes que podrán ser candidatos a un tratamiento inicial no invasivo dada su estabilidad fisiológica. En traumatismos contusos cabe destacar que la reparación de una lesión aórtica contenida no debe retrasar otras medidas enfocadas al control del sangrado independiente de su origen, ya sea mediante reducción temporal de fracturas de pelvis, laparotomía o toracotomía exploradora, entre otros<sup>23</sup>. La reparación diferida de esta lesión en pacientes politraumatizados sin deterioro hemodinámico no ha demostrado empeorar el pronóstico<sup>24</sup>. En pacientes que logran la estabilidad fisiológica se sugiere el uso de terapia anti impulso con beta-bloqueadores, la que ha demostrado disminuir, significativamente, el estrés de la pared del vaso lesionado, el riesgo de hemorragia y las complicaciones<sup>25</sup>.

El tratamiento definitivo de la mayoría de los TTLGV es la reparación invasiva del vaso. En un grupo de lesiones leves, como el *flap* intimal mínimo, el trombo mural y en lesiones puntiformes no sangrantes, es posible un tratamiento no invasivo, con seguimiento riguroso<sup>26</sup>. En nuestra serie, en el 10,3% de los casos el tratamiento fue no invasivo.

El tratamiento de los TTLGV no aórticos incluye

la oclusión con balón, la embolización, la instalación de *stents* y/o la reparación quirúrgica abierta. En nuestra serie, las arterias axilo-subclavias fueron los vasos más frecuentemente lesionados. Debe considerarse que, en esta ubicación en particular, una parte importante de las lesiones penetrantes no podrán ser controladas inicialmente con compresión directa por ubicarse detrás de la clavícula, por lo que en estos casos el uso de balón puede ser una alternativa para el control vascular<sup>27</sup> o también como tratamiento definitivo en casos seleccionados<sup>28</sup>.

Para el grupo de las transecciones aórticas, el tratamiento estándar, históricamente, fue la reparación quirúrgica abierta, sin embargo, actualmente el tratamiento endovascular se ha posicionado como la elección en casos en que se cumplen los requerimientos de estabilidad fisiológica y hemodinámica, que tengan una anatomía favorable y sea factible según la disponibilidad de recursos humanos y materiales de cada hospital<sup>29</sup>. En nuestro centro, éste es realizado por el equipo de cirugía vascular y ha presentado un importante incremento en el último período. Navid et al y Seo et al, compararon ambas modalidades de tratamiento en TTLGV, demostrando una menor mortalidad en el tratamiento endovascular *versus* el tratamiento quirúrgico abierto<sup>6,30</sup>. El beneficio del tratamiento endovascular se sustentaría en la disminución del estrés quirúrgico, evitar el clampaje aórtico y ventilación pulmonar monobronquial, entre otros factores. Especial relevancia tiene la paraplejia por isquemia de la médula espinal, la que se ha observado en el 15%-30% de los pacientes con clampaje aórtico de más de 30 minutos<sup>24</sup>. Las características y resultados específicos del grupo de pacientes con tratamiento endovascular escapan a esta discusión, ya que esta se enmarca en el análisis global de los TTLGV.

El tratamiento quirúrgico abierto ha sido tradicionalmente el más frecuente y en nuestra serie se realizó en el 69,1% de los casos. El abordaje se realizó mediante esternotomía, toracotomía o abordajes combinados. Éstos tienen el objetivo de asegurar una adecuada exposición que permita el control proximal y distal de la lesión. La reparación puede ser realizada mediante una sutura primaria, plastia con parche y/o injertos vasculares. Estos últimos pueden corresponder a injertos autólogos (safenas

y/o pericardio) o injertos vasculares protésicos.

En nuestra serie, la mortalidad fue de un 13,4%, siendo similar a series de pacientes hospitalizados con TTLGV, las que describen una mortalidad entre un 5,5%-15,5%<sup>4-6,31</sup>. En las transecciones aórticas por TT contusos se ha reportado una mortalidad inmediata en el sitio del traumatismo en el 70%-80% de los casos<sup>32,33</sup>, mejorando drásticamente este pronóstico en los casos que acceden a atención hospitalaria, describiéndose una mortalidad de entre un 10%-30% en este grupo<sup>1,4,5,33</sup>. Las lesiones aórticas penetrantes, muestran una mortalidad en el sitio del traumatismo entre un 90%-100%<sup>4,34</sup>. Cabe destacar que no solo la ubicación, sino el tipo de lesión son relevantes en el pronóstico, ambos factores conforman la clasificación AAST que en nuestra serie se relacionó coherentemente con la mortalidad.

Recalcamos que esta serie incluye solo a los casos que recibieron atención hospitalaria, por lo que no representa el total de las potenciales lesiones, características y mortalidad de los pacientes con TTLGV.

En conclusión, en nuestra serie, los TTLGV fueron secundarios, principalmente, a traumatismos penetrantes por arma blanca y traumatismos contusos por accidentes de tránsito. Los vasos más frecuentemente lesionados fueron las arterias axilo-subclavias, seguidas de lesiones de la aorta torácica. El tratamiento más frecuente fue la cirugía abierta. Se observó un aumento del tratamiento endovascular en el último período. Fueron variables independientes asociadas a mortalidad el *shock* al ingreso y el politraumatismo grave.

## Responsabilidades éticas

**Protección de personas y animales.** Los autores declaran que en este manuscrito no se han realizado experimentos en seres humanos ni animales.

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

**Financiación:** Ninguna.

**Conflictos de interés:** Ninguno.

## Bibliografía

1. Pretre R, Chilcott M. Blunt trauma to the heart and great vessels. *N Engl J Med*. 1997;336:626-32.
2. Cook CC, Gleason TG. Great Vessel and Cardiac Trauma. *Surg Clin N Am*. 2009;89:797-820.
3. 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;146:196-205.
4. Dosios TJ, Salemis N, Angouras D, Nonas E. Blunt and penetrating trauma of the thoracic aorta and aortic arch branches: An autopsy study. *J Trauma Inj Infect Crit Care*. 2000;49:696-703.
5. Fatimi SH, Hanif HM, Awais A, Shamsi G, Muzaffar M. Major thoracic vessels and cardiac trauma: Case series from a center in a developing country. *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg*. 2012;18:490-4.
6. Navid F, Gleason TG. Great Vessel and Cardiac Trauma: Diagnostic and Management Strategies. *Semin Thorac Cardiovasc Surg*. 2008;20:31-8.
7. McPherson SJ. Thoracic aortic and great vessel trauma and its management. *Semin Intervent Radiol*. 2007;24:180-96.
8. Gandhi SS, Blas J v., Lee S, Eidt JF, Carsten CG. Nonoperative management of grade III blunt thoracic aortic injuries. *J Vasc Surg*. 2016;64:1580-6.
9. Rabin J, DuBose J, Sliker CW, O'Connor J, Scalea TM, Griffith BP. Parameters for successful nonoperative management of traumatic aortic injury. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2014;147:143-50.
10. Moore EE, Cogbill TH, Malangoni MA, Jurkovich GJ, Shackford SR, Champion HR, et al. Organ injury scaling. *Surg Clin North Am*. 1995;75:293-303.
11. 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 Outcomes* 2013;7:1.
12. Barbero C, Ricci D, Boffini M, Rinaldi M. Traumatic heart and great vessels injuries. *J Thorac Dis*. 2019;11:192-5.
13. Bargueiras AM, Tirapo JB, Andreu MG, Torrado CA, Eslait GS, García PY. Traumatismo toracoabdominal por arma de fuego. Abordaje multidisciplinar de procesos y procedimientos quirúrgicos complejos en cirugía general y aparato digestivo 2020;72:47-52.
14. González R, Riquelme A, Toloza C, Reyes R, Seguel E, Stockins A, et al. Traumatismo torácico por arma blanca. *Rev Cir*. 2020;72:137-43.
15. Feczko JD, Lynch L, Pless JE, Clark MA, Mc Clain J, Hawley DA. An autopsy case review of 142 nonpenetrating (Blunt) injuries of the aorta. *J Trauma Inj Infect Crit Care* 1992;33:846-9.
16. González R, Riquelme A, Toloza C, Reyes R, Seguel E, Stockins A, et al. Hemotórax masivo por traumatismo torácico en pacientes tratados quirúrgicamente. *Rev Cir*. 2020;72:434-40.
17. Cook AD, Klein JS, Rogers FB, Osler TM, Shackford SR. Chest radiographs of limited utility in the diagnosis of blunt traumatic aortic laceration. *J Trauma Inj Infect Crit Care* 2001;50:843-7.
18. Bruckner BA, DiBardino DJ, Cumbie TC, Trinh C, Blackmon SH, Fisher RG, et al. Critical evaluation of chest computed tomography scans for blunt descending thoracic aortic injury. *Ann Thorac Surg*. 2006;81:1339-46.
19. Baguley CJ, Sibal AK, Alison PM. Repair of injuries to the thoracic aorta and great vessels: Auckland, New Zealand 1995-2004. *ANZ Journal of Surgery* 2005;75:383-7.
20. Fabian TC, Richardson JD, Croce MA, Smith JSJ, Rodman GJ, Kearney PA, et al. Prospective study of blunt aortic injury: Multicenter Trial of the American Association for the Surgery of Trauma. *J Trauma* 1997;42:373-4.
21. González R, Riquelme A, Fuentes A, Canales J, Seguel E, Stockins A, et al. Traumatismo penetrante cardíaco: caracterización, resultados inmediatos y variables asociadas a morbilidad y mortalidad en pacientes operados. *Rev Cir*. 2019;71:245-52.
22. González R, Riquelme A, Ávalos M, Reyes R, Seguel E, Stockins A, et al. Traumatismo torácico por arma de fuego. *Rev Cir*. 2020;72:293-300.
23. González R, Riquelme A, Toloza C, Reyes R, Seguel E, Stockins A, et al. Traumatismo torácico contuso. *Rev Chil Enferm Respir*. 2019; 35:96-103.
24. Nzewi O, Slight RD, Zamvar V. Management of blunt thoracic aortic injury. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2006;31:18-27.
25. Fabian TC, Davis KA, Gavant ML, Croce MA, Melton SM, Patton JHJ, et al. Prospective study of blunt aortic injury: helical CT is diagnostic and antihypertensive therapy reduces rupture. *Ann Surg*. 1998;227:666-76.
26. Holmes IV JH, Bloch RD, Hall RA, Carter YM, Karmy-Jones RC. Natural history of traumatic rupture of the thoracic aorta managed nonoperatively: A longitudinal analysis. *Ann Thorac Surg*. 2002;73:1149-54.
27. Demetriades D, Asensio J. Subclavian and axillary vascular injuries. *Surg Clin North Am*. 2001;81:1357-73.
28. Hernández LC, Bombin JR, Kotlik A. Reparación endovascular de las lesiones traumáticas de la arteria subclavia. *Rev Cir*. 2021;73:445-53.
29. Dake MD, White RA, Diethrich EB, Greenberg RK, Criado FJ, Bavaria JE, et al. Report on endograft management of traumatic thoracic aortic transections at 30 days and 1 year from a multidisciplinary subcommittee of the Society for Vascular Surgery Outcomes Committee. *J Vasc Surg*. 2011;53:1091-6.
30. Seo YJ, Rudasill SE, Sanaiha Y, Aguayo E, Bailey KL, Dobaria V, et al. A nationwide study of treatment modalities for thoracic aortic injury. *Surgery* 2018;164:300-5.
31. González R, Riquelme A, Reyes R, Barra S, Alarcón F, Seguel E, et al. Mortalidad en hospitalizados con traumatismo torácico: variables asociadas, causas y distribución temporal. *Rev Cir*. 2021;73:592-601.
32. Richens D, Kotidis K, Neale M, Oakley C, Fails A. Rupture of the aorta following road traffic accidents in the United Kingdom 1992 - 1999. The results of the co-operative crash injury study. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2003;23:143-8.
33. McGwin G, Reiff DA, Moran SG, Rue LW. Incidence and characteristics of motor vehicle collision-related blunt thoracic aortic injury according to age. *J Trauma* 2002;52:859-66.
34. Demetriades D. Penetrating injuries to the thoracic great vessels. *J Card Surg*. 1997;12:173-80.