

# Toracotomía urgente en traumatismos penetrantes y cerrados: incidencia, características demográficas y análisis de resultados en un registro hospitalario de traumatizados graves

F. Turégano Fuentes<sup>a</sup>, M. Sanz Sánchez<sup>a</sup>, D. Pérez Díaz<sup>a</sup>, J.R. Ots Gutiérrez<sup>a</sup>, J. Perea García<sup>a</sup>, A. Trujillo Barbadillo<sup>a</sup>, B. Díaz Zorita<sup>a</sup>, P. Cereceda Barbero<sup>a</sup>, B. Quijada García<sup>a</sup>, J. Naranjo Gómez<sup>b</sup>, N. Moreno Mata<sup>b</sup>, F. González Aragonese<sup>b</sup>, E. Orusco Palomino<sup>b</sup>, J.L. Vallejo Ruiz<sup>c</sup> y L. Reparaz Asensio<sup>d</sup>

<sup>a</sup>Sección de Cirugía de Urgencia y Departamento de Cirugía. Hospital General Universitario Gregorio Marañón. Madrid. España.

Servicios de <sup>b</sup>Cirugía Torácica y <sup>c</sup>Cirugía Cardiovascular. Hospital General Universitario Gregorio Marañón. Madrid. España.

<sup>d</sup>Sección de Cirugía Vascular Periférica. Hospital General Universitario Gregorio Marañón. Madrid. España.

## Resumen

**Objetivo.** En países de nuestro entorno europeo la necesidad de toracotomía urgente por traumatismo es escasa. Nuestro objetivo ha sido analizar la gravedad de los pacientes con traumatismo penetrante (TP) y cerrado (TC) que han necesitado toracotomía urgente, con el fin de valorar si la toracotomía por traumatismo en nuestro medio no conlleva peores resultados, en términos de supervivencia, que el estándar internacional.

**Métodos.** Hemos analizado las características demográficas, indicaciones, tipos, escalas de gravedad (RTS, AIS, ISS y NISS) y TPS (TRISS Probability of Survival), así como las muertes potencialmente evitables y posibles errores de manejo inicial de los pacientes traumatizados que han necesitado una toracotomía dentro de las primeras 48 h.

**Resultados.** Entre agosto de 1993 y agosto de 2002 se ha recogido en nuestro registro de traumatizados graves un abordaje torácico urgente, único o combinado con otras vía de abordaje, en 51 pacientes. En 26 y 25 pacientes la toracotomía fue por TP y TC, respectivamente. En el *grupo con TP* el tiempo medio de transporte fue de 49 min. Las indicaciones del abordaje torácico fueron: 3 casos por situación in extremis en el Departamento de Urgencias, 11 por shock al ingreso, 10 por lesiones específicas en pacientes que no estaban en shock y 2 por hemorragia persistente a través de un tubo de drenaje. Un 11,5% nece-

sitaron abordaje toracoabdominal combinado. La lesión más frecuente fue la herida por arma blanca cardíaca AIS V. El RTS, ISS y NISS medios fueron de 8,2, 23 y 30, respectivamente. La mortalidad a 30 días fue de 7 casos (27%). En función del TPS dos de los fallecidos aparecen como muertes potencialmente evitables. En el *grupo con TC* el tiempo medio de transporte fue de 63 min. Las indicaciones de la toracotomía fueron: 3 casos por situación in extremis, 3 por shock al ingreso, 14 por lesiones específicas en pacientes que no estaban en shock y 5 por hemorragia torácica persistente. Un 32% necesitaron un abordaje toracoabdominal combinado. Hubo lesiones cardíacas o de grandes vasos en 11 pacientes (44%). El RTS, ISS y NISS medios fueron de 8,9, 34 y 41, respectivamente. La mortalidad a los 30 días fue de 12 casos (48%), y 2 aparecen como muertes potencialmente evitables en función del TPS.

**Conclusiones.** En las toracotomías por TP los "tiempos de transporte" parecen prolongados a la luz de las recomendaciones de la bibliografía. La necesidad de reanimación cardiopulmonar (RCP) avanzada in situ o durante el traslado ha sido un factor de pronóstico fatal en nuestra serie. En el TC una causa muy frecuente de toracotomía urgente ha sido la rotura aórtica y de cavidades cardíacas. La necesidad de laparotomía asociada ha sido frecuente, y conlleva una alta mortalidad. La baja incidencia global de toracotomía urgente por traumatismo en nuestro medio no parece influir negativamente en los resultados de supervivencia, aunque se han detectado errores de evaluación y manejo susceptibles de corrección.

**Palabras clave:** Traumatizados. Toracotomía urgente. Trauma scores. TRISS. Traumatismo cardíaco. Mortalidad evitable.

Correspondencia: Dr. F. Turégano Fuentes.  
Plaza Ciudad de Viena, 6. 28040 Madrid. España.  
Correo electrónico: fturegano@inicia.es

Aceptado para su publicación en diciembre de 2002.

## URGENT THORACOTOMY IN BLUNT AND PENETRATING TRAUMA: INCIDENCE, DEMOGRAPHIC CHARACTERISTICS AND ANALYSIS OF RESULTS IN A HOSPITAL REGISTRY OF SEVERE TRAUMA

**Objective.** In European countries, there is little need for urgent thoracotomy for trauma. The aim of this study was to analyze severity in patients with blunt and penetrating trauma who required urgent thoracotomy in order to evaluate whether survival after thoracotomy for trauma is lower in our environment than the international standard.

**Methods.** We analyzed demographic characteristics, indications, types, severity scales (Revised Trauma Score [RTS], Abbreviated Injury Scale [AIS], Injury Severity Score [ISS], and New Injury Severity Score [NISS]) and TRISS Probability of Survival (TPS), as well as potentially avoidable deaths and possible errors of initial management of trauma patients who required thoracotomy within the first 48 hours of injury.

**Results.** Between August 1993 and August 2002, the urgent thoracic approach, both single and combined with other approaches, was performed in 51 patients and recorded in our Severe Trauma Registry. Thoracotomy was performed for penetrating trauma (PT) in 26 patients and for blunt trauma (BT) in 25 patients. In the group with PT the mean transportation time was 49 minutes. Indications for the thoracic approach were: *in extremis* status in the Emergency Department in 3 patients, shock on admission in 11, specific lesions in 10 patients who were not in shock, and persistent hemorrhage through a drainage tube in 2 patients. A combined thoracoabdominal approach was required in 11.5%. The most frequent lesion was stab wound to the heart AIS V. The mean RTS, ISS and NISS were 8.2, 23 and 30, respectively. Mortality at 30 days was 27% (7 patients). According to the TPS, there were two cases of potentially avoidable deaths. In the group with BT the mean transportation time was 63 minutes. Indications for thoracotomy were: *in extremis* status in 3 patients, shock on admission in 3, specific lesions in 14 patients who were not in shock, and persistent thoracic hemorrhage in 5 patients. A combined thoracoabdominal approach was required in 32%. Lesions to the heart or great vessels were found in 11 patients (44%). The mean RTS, ISS and NISS were 8.9, 34 and 41, respectively. Mortality at 30 days was 48% (12 patients) and there were 2 potentially avoidable deaths according to the TPS.

**Conclusions.** In thoracotomies for PT, transportation times seem long in the light of recommendations made in the literature. In our series the need for advanced cardiopulmonary resuscitation on-site or during transportation was a prognostic factor for nonsurvival. In BT, a frequent cause of urgent thoracotomy was rupture of the aorta and cardiac chambers. The need for associated laparotomy was frequent with high mortality. The low overall incidence of urgent thoracotomy for trauma in our environment

did not seem to negatively influence survival, although errors in evaluation and management that could be corrected were found.

**Key words:** Trauma. Urgent thoracotomy. Trauma scores. TRISS. Cardiac trauma. Avoidable death.

## Introducción

La toracotomía urgente por traumatismo encuentra una de sus principales indicaciones en el traumatismo torácico penetrante (TP) grave, siendo ésta casi la única indicación claramente establecida de toracotomía de reanimación (TDR) en el Departamento de Urgencias. El traumatismo torácico cerrado (TC) o multisistémico grave también plantea, en ocasiones, la necesidad de una toracotomía urgente, aunque con una frecuencia menor. En países de nuestro entorno europeo, con escasa incidencia de TP grave por armas de fuego, la necesidad global de toracotomía urgente por traumatismo es escasa, y pocas son las ocasiones en que un cirujano general se ve en la necesidad de realizarla durante su trayectoria profesional.

Es bien sabido que la atención a los pacientes traumatizados presenta dos peculiaridades que están menos presentes o ausentes en otros pacientes quirúrgicos. En primer lugar, el tiempo transcurrido hasta el tratamiento definitivo es un factor pronóstico de importancia crítica, y, en segundo lugar, el paciente politraumatizado a menudo requiere procedimientos complejos que necesitan de varias especialidades quirúrgicas. Esta necesidad disminuye el impacto de un especialista determinado y aumenta la importancia de la experiencia del centro<sup>1</sup>. Por otra parte, no es menos cierto que, al igual que ha sido ampliamente demostrado ya para muchos procedimientos quirúrgicos, existe relación entre el volumen de pacientes traumatizados graves tratados en un centro determinado y los resultados de ese tratamiento<sup>1-3</sup>, siendo este volumen uno de los factores clave en la acreditación de los centros de trauma en EE.UU.

Nuestro objetivo ha sido analizar la incidencia, características demográficas y gravedad de los pacientes con TP y TC que han necesitado toracotomía urgente, con el fin de valorar si la toracotomía por traumatismo en nuestro medio no conlleva peores resultados, en términos de supervivencia, que el estándar internacional (Registro MTOS: Major Trauma Outcome Study).

## Material y métodos

Hemos incluido en nuestro análisis a todos aquellos pacientes traumatizados de nuestro registro que han necesitado una toracotomía urgente (dentro de las primeras 48 h). No se incluyen abordajes torácicos realizados después de esas primeras 48 h por empiema, estabilización de la pared torácica u otras causas. Las toracotomías han sido realizadas por cirujanos torácicos, generales, cardíacos y vasculares, en función de la disponibilidad inmediata y circunstancias de cada caso. Debido a la inexistencia de cirujanos torácicos de guardia de presencia física, un porcentaje importante de las intervenciones han sido comenzadas por cirujanos generales y continuadas en colaboración con otros especialistas.

Hemos analizado las características demográficas, indicaciones, tipos, escalas de gravedad<sup>4</sup> (RTS: Revised Trauma Score, AIS: Abbrevia-

TABLA 1. Características demográficas

	Toracotomía por TP (n = 26)	Toracotomía por TC (n = 25)
Sexo (varón/mujer)	23/3	19/6
Edad media (años)	36 (19-77)	34 (15-84)
Mecanismo lesivo:		
– Penetrante:		
HAB/HAF/herida asta de toro	21/4/1	
– Cerrado:		
Accidente de coche		13
Accidente de moto		5
Atropellos		3
Precipitaciones		2
Otros*		2
Traslados por SME	16 (61,5%)	25 (100%)
Tiempo transporte medio (min)	49	63

TP: traumatismo penetrante; TC: traumatismo cerrado; HAB: herida por arma blanca; HAF: herida por arma de fuego; SME: servicios médicos de emergencia; \*otros: caída desde baja altura y explosión de bombona de acetileno.

ted Injury Scale, ISS: Injury Severity Score y NISS: New Injury Severity Score<sup>5</sup>) y TPS (TRISS Probability of Survival), así como las muertes potencialmente evitables (MPE) y posibles errores de manejo inicial de estos pacientes. Los valores de estas escalas se expresan en medias  $\pm$  DE e intervalos. La mortalidad postoperatoria se ha evaluado a 30 días. Los criterios de gravedad para inclusión de pacientes en nuestro registro y el método de cálculo de la probabilidad de supervivencia (Ps) según el modelo TRISS (TPS) ya han sido publicados<sup>6</sup>, así como los criterios de mortalidad evitable<sup>7</sup>.

Los criterios de indicación de toracotomía urgente han sido: pacientes in extremis, pacientes en shock que no respondía a la reposición de volemia, lesiones específicas diagnosticadas en pacientes que no estaban en shock (p. ej., roturas aórticas contenidas, hemopericardios), o pacientes con sangrado torácico persistente a través de un tubo de drenaje.

Hemos definido como paciente in extremis, subsidiario de TDR, a aquel que se deteriora muy rápidamente o incluso pierde sus constantes vitales inmediatamente antes de la llegada o en el cuarto de shock del Departamento de Urgencias, o en quirófano durante el transcurso de una laparotomía. Dicha TDR ha sido siempre una toracotomía anterolateral izquierda, por 4.º-5.º espacio intercostal.

Se ha definido el estado de shock al ingreso como una PAS < 90 mmHg, y la hemorragia torácica persistente como toda aquella con un drenaje hemático superior a los 1.500 cm<sup>3</sup> en 24 h, independientemente del mecanismo lesivo<sup>8</sup>. Las indicaciones por lesiones específicas en pacientes sin shock se han basado en métodos de imagen (TAC, angiografía y/o ecocardiografía) o en la práctica de una ventana pericárdica.

Se ha considerado como "tiempo de transporte" al transcurrido entre la llegada de los servicios médicos de emergencia (SME) al lugar del accidente y la llegada al Departamento de Urgencias.

## Resultados

Entre agosto de 1993 (año de inicio de nuestro registro prospectivo de traumatizados graves) y agosto de 2002 se ha realizado en nuestro centro un abordaje torácico urgente por traumatismo (dentro de las primeras 48 h), único o combinado con otra vía de abordaje, en 51 pacientes (5,6%), de un total de 902 registrados (663 con TC y 239 con TP). En 26 y 25 pacientes la toracotomía fue por TP y TC, respectivamente. Las características demográficas de ambos grupos aparecen reflejadas en la tabla 1. Las indicaciones y tipos de abordaje torácico aparecen en la tabla 2. En 3 pacientes con heridas por arma blanca (HAB) cardíacas se realizó TDR en el Departamento de Urgencias. Estos 3 pacientes requirieron RCP avanzada prehospitalaria, con intubación orotraque-

TABLA 2. Tipos e indicaciones de las toracotomías urgentes

	Toracotomía por TP (n = 26)	Toracotomía por TC (n = 25)
Esternotomías	11	3
TPL	8	11
Abordaje torácico doble:		
• Externo + TPL	1	
• TDR + TPL	1	1
TDR	2	2
Abordaje toracoabdominal	3 (11,5%)	8 (32%)
Paciente in extremis	3	3
Shock al ingreso	11	3
Diagnóstico de lesiones específicas en pacientes sin shock	10	14
Hemorragia torácica persistente	2	5

TP: traumatismo penetrante; TC: traumatismo cerrado; TPL: toracotomía poslateral; TDR: toracotomía de reanimación (en el Departamento de Urgencias).

TABLA 3. Lesiones torácicas y asociadas encontradas

	Toracotomía por TP (n = 26)	Toracotomía por TC (n = 25)
Cardíacas	15	3
Vasculares	7	8
Pulmonares	9	15
Bronquiotrónco derecho		2
Diafragmáticas	4	2
Fractura esternón		4
Hemotórax por fractura costal		8
Lesiones asociadas:		
TCE		6
Óseas extratorácicas		16
Esplénicas	1	8
Hepáticas	3	5
Renales		2
Desgarro de mesos		2
Rotura vesical		1

TP: traumatismo penetrante; TC: traumatismo cerrado. TCE: traumatismo craneoencefálico.

al (IOT) y masaje cardíaco. Uno de los abordajes toracoabdominales por TP necesitó además una cervicotomía izquierda añadida por lesión de la carótida, con *bypass* carotídeo con vena safena.

En el grupo con TC se realizó TDR también en 3 pacientes: en dos para pinzamiento aórtico por hemorragia intraabdominal masiva de origen hepático (AIS V) (uno en el Departamento de Urgencias y otro en quirófano), y en el otro por situación in extremis secundaria a rotura del bronquiotrónco derecho con desarrollo brusco de enfisema masivo en el cuarto de shock. Una toracotomía por sospecha de rotura aórtica resultó negativa.

En la tabla 3 se reflejan las lesiones encontradas en ambos grupos. En el grupo con toracotomía por TP, las lesiones vasculares fueron de vena ácigos, arteria carótida, arterias mamarias internas e intercostales. En los 15 pacientes con lesiones cardíacas, 6 afectaban al ventrículo izquierdo (AIS V), 5 al ventrículo derecho (AIS IV), 1 a ambos ventrículos (AIS VI), uno presentaba sección de la coronaria descendente anterior (AIS V), otro tenía un taponamiento secundario a lesión de la arteria mamaria interna (AIS III), y el último presentaba desgarro peri-

TABLA 4. Escalas de gravedad y mortalidad global

	Toracotomía por TP (n = 26)		Toracotomía por TC (n = 25)	
RTS	8,2 ± 3,3 (0-12)		8,9 ± 3,1 (0-12)	
ISS	23 ± 7,9 (9-45)		34 ± 10,9 (16-66)	
ISS vivos	22		29	
ISS muertos	25	p = NS	39	p < 0,05
NISS	30 ± 14,4 (9-66)		41 ± 10,3 (16-66)	
NISS vivos	27		38	
NISS muertos	38	p < 0,05	45	p < 0,05
Mortalidad	7 (27%)		12 (48%)	

RTS: Revised Trauma Score; ISS: Injury Severity Score; NISS: New Injury Severity Score; NS: no significativo.

TABLA 5. Toracotomía por traumatismo penetrante: mortalidad y TRISS Probability of Survival

Edad	Sexo	Lesión torácica	ISS/NISS	TPS	Causa de muerte
50	V	HAB cardíaca. Laceración pulmón derecho	26/50	0,03	Decorticación cerebral al 6.º día postoperatorio
25	V	HAB cardíaca	25/41	0,22	Fallece en quirófano sin respuesta tras sutura
56	V	HAB cardíaca	29/38	0,84 (MPE)	IAM a los 18 días postoperatorio SDRA
43	V	HAB cardíaca	25/25	0,02	Fallece en quirófano sin respuesta tras sutura
77	V	HAB cardíaca múltiple	25/66	0,02	Fallece en quirófano sin respuesta tras sutura
42	V	HAF hemitórax derecho con hemotórax grave	20/20	0,89 (MCE)	Fallece en quirófano por exsanguinación
21	V	HAB cardíaca	25/25	0,04	Fallece en quirófano sin respuesta tras sutura

V: varón; HAB: herida por arma blanca; ISS: Injury Severity Score; NISS: New Injury Severity Score; TPS: TRISS Probability of Survival; MPE: mortalidad potencialmente evitable; IAM: infarto agudo de miocardio; SDRA: síndrome de distrés respiratorio del adulto; HAF: herida por arma de fuego; MCE: mortalidad claramente evitable.

cárdico y laceración superficial miocárdica sin taponamiento (AIS II). En el grupo con toracotomía por TC, las lesiones vasculares fueron 6 roturas aórticas, una lesión del tronco arterial braquiocefálico derecho y una, yatrogénica, de vena subclavia izquierda. Los 15 pacientes con lesiones pulmonares presentaban contusión uni o bilateral (12) y desgarras pulmonares (3). En 3 de los 8 pacientes con hemotórax por lesión de arterias intercostales se realizó fijación de las fracturas costales con placas metálicas. Sólo 4 pacientes de este grupo con TC tuvieron un traumatismo torácico aislado, el resto presentó las lesiones asociadas reflejadas en la tabla 3.

En la tabla 4 se observan las escalas de gravedad en ambos grupos y la mortalidad. En el grupo con TP el RTS medio es el prehospitalario o el obtenido al ingreso del paciente, pues 10 no fueron trasladados por los SME. De los 16 pacientes trasladados por los SME se procedió a IOT prehospitalaria en 10, falleciendo sólo los 3 en los que fue necesaria RCP avanzada (IOT y masaje cardíaco) prehospitalaria. En el grupo con TC la mortalidad en pacientes con lesiones cardíacas o de grandes vasos fue del 54,5% (sobrevivieron 4 pacientes con roturas aórticas y otro con lesión de aurícula derecha y vena cava por fractura esternal). Requirieron IOT prehospitalaria 15 pacientes, de los que fallecieron 10. Ningún paciente requirió masaje cardíaco prehospitalario en este grupo.

En la tabla 5 se refleja la mortalidad en función del TPS en el grupo con toracotomía por TP. En función de este TPS, 5 de los fallecidos aparecen como muertes inevitables (MI), con una Ps inferior al 5% en 4 de ellos (TPS < 0,05), una muerte aparece como MPE y otra como claramente evitable (MCE), en la que se detectó un error grave de evaluación inicial. Se trataba de un paciente con herida por arma de fuego (HAF) torácica, con un RTS a su ingreso de 11 y un TPS de 0,89 (89% de Ps).

Se realizó esternotomía pensando en un trayecto mediastínico del proyectil, no apreciándose en la evaluación inicial la situación del orificio de entrada en región dorsal del hemitórax derecho. Se encontró el mediastino intacto, teniendo que realizar a continuación una toracotomía derecha y falleciendo el paciente en quirófano por el sangrado, sin encontrarse lesiones pulmonares incompatibles con la vida (AIS 4). Se trata del único fallecido por TP no cardíaco.

En la tabla 6 se observa la mortalidad en función del TPS en el grupo con toracotomía por TC. En función de ese TPS, 10 pacientes fallecidos aparecen como MI, con una Ps inferior al 5% en 7 de ellos (TPS < 0,05), y 2 aparecen como MPE. Uno de éstos era una paciente de 30 años que ingresa estable (RTS de 11), con contusión pulmonar, fracturas costales y de esternón, y hemotórax izquierdo, además de un hematoma retroperitoneal por fractura de pelvis. Su fallecimiento, con una TPS de 0,92, fue desencadenado por una lesión yatrogénica de la vena subclavia izquierda con hidrohemotórax masivo e insuficiencia cardíaca, interpretados como sangrado activo torácico que motiva la toracotomía urgente. El ISS/NISS elevados (34/41) la clasifica como MPE y no MCE. El otro era un varón de 19 años que ingresa inicialmente con estabilidad hemodinámica. En la TAC toracoabdominal se aprecia hemotórax derecho con desgarras pulmonar y hematoma retroperitoneal por fractura de pelvis (ISS/NISS de 34/34). Un lavado peritoneal (LPD) positivo para sangre conduce a una laparotomía no terapéutica seguida de toracotomía con politransfusión hemática (24 U). Fallece en el postoperatorio inmediato por coagulopatía. El LPD, de dudosa indicación en este caso, motivó una laparotomía no terapéutica que retrasó el tratamiento del sangrado intratorácico y obligó a una mayor reposición hemática.

TABLA 6. Toracotomía por traumatismo cerrado: mortalidad y TRISS Probability of Survival

Edad	Sexo	Lesión predominante	ISS/NISS	TPS	Causa de muerte
66	V	Herida cardíaca	34/34	0,01	Exsanguinación en quirófano
25	V	Laceración hepática	66/66	0,00	Exsanguinación en quirófano
30	M	Estallido hígado-bazo			
		Hemoperitoneo masivo	34/41	0,92 (MPE)	Hidrohemothorax masivo e insuficiencia cardíaca
52	V	Hemotórax izquierdo			
19	V	Hematoma retroperitoneal	25/43	0,22	Shock refractario en el postoperatorio inmediato
		Rotura aorta torácica			
21	V	Desgarro pulmonar	34/34	0,46 (MPE)	Shock refractario por coagulopatía
33	V	Hematoma retroperitoneal	25/34	0,04	Exsanguinación en quirófano
		Desgarro venas suprahepáticas	43/57	0,03	Exsanguinación en quirófano
		Rotura aorta torácica, volet			
22	M	Hemoperitoneo	45/50	0,01	Multifactorial, al 5.º día postoperatorio
		Herida cardíaca			
30	V	TCE grave	38/50	0,11	Multifactorial, en quirófano
		Rotura bronquiotrongo derecho			
18	V	TCE grave	36/36	0,06	Multifactorial, a las 72 h
		Rotura TABC			
84	V	TCE grave	41/41	0,01	Multifactorial, en quirófano
		Hemoneumotórax bilateral			
15	V	Hemoperitoneo. TCE grave	48/48	0,02	Exsanguinación en quirófano
		Desgarro pulmonar			
		Hemoperitoneo masivo			

V: varón; ISS: Injury Severity Score; NISS: New Injury Severity Score; TPS: TRISS Probability of Survival; M: mujer; MPE: mortalidad potencialmente evitable; TCE: traumatismo craneo-encefálico; TABC: tronco arterial braquiocefálico.

## Discusión

En general, se estima que hasta un 30% de casos de TP y un 15% de TC torácicos pueden requerir una toracotomía, siendo los resultados peores en el TC, generalmente debido a lesiones extratorácicas<sup>8</sup>.

La necesidad de toracotomía urgente por traumatismo se puede plantear en el departamento de urgencias o en quirófano. La experiencia publicada sobre toracotomía en el medio extrahospitalario se puede considerar anecdótica y casi limitada al London Helicopter Emergency Medical Service (London HEMS), quienes refieren 39 casos en un período de 6 años, con supervivencia del 10%<sup>9-11</sup>.

El taponamiento cardíaco por TP ha sido la lesión única que más se ha beneficiado de la TDR, con supervivencias que oscilan entre el 21 y el 71%, en pacientes con signos de vida o signos de alguna actividad cerebral en el lugar del accidente o a la llegada a urgencias<sup>12</sup>. Esta TDR ha sido objeto de intenso debate y controversia entre los grandes centros de trauma, fundamentalmente norteamericanos, en los últimos años<sup>12-24</sup>. Rhee et al<sup>22</sup> publican recientemente los resultados de supervivencia en una revisión de la bibliografía sobre TDR en 4.620 pacientes, durante los últimos 25 años. Encuentran una supervivencia global del 7,4%, con una función neurológica normal en el 92,4% de ellos. Esta supervivencia fue del 8,8% en TP (16,8% para HAB y 4, 3% para HAF) y 1,4% en TC. Los pacientes con traumatismo cardíaco tenían la máxima supervivencia (19,4%). Las recomendaciones del año 2002 del comité ATLS del Colegio Americano de Cirujanos (ACS-ATLS) establecen su indicación en el TP en pacientes con actividad eléctrica cardíaca, pero no en el TC en pacientes con actividad eléctrica sin pulso<sup>25</sup>.

Una encuesta publicada recientemente y realizada en centros de trauma de EE.UU. en el año 2000 revela que los criterios de indicación de TDR eran muy liberales en relación con estas recomendaciones del ACS-ATLS, so-

bre todo para el TC, y que existía una falta de consenso en la definición de signos de vida en el traumatizado. Concluyen estos autores que un abordaje selectivo o "dirigido" evitaría TDR inútiles o innecesarias en pacientes que no pueden ser salvados, al mismo tiempo que se destinan los recursos, siempre limitados, a aquellos que más se pueden beneficiar<sup>23</sup>. Esta parece ser la filosofía que se está imponiendo en los últimos años en la mayoría de grupos con experiencia que habían mantenido una postura más liberal en el empleo de TDR en trauma<sup>12,15,16,19</sup>.

En nuestra serie, se realizó una TDR en 6 pacientes (11,7%) (3 por TP y 3 por TC), sin supervivientes, aunque en épocas anteriores al comienzo de nuestro registro prospectivo hay documentado algún superviviente de TDR por HAB cardíaca en nuestro centro. El hecho de que 2 (22%) de nuestros 9 pacientes con HAB cardíacas que sobrevivieron (todos ellos con toracotomía realizada en quirófano, no en el Departamento de Urgencias) lo hicieran con graves secuelas neurológicas por encefalopatía anóxica nos plantea un serio interrogante sobre si la evolución podría haber sido otra de haberse realizado una TDR en Urgencias, especialmente en uno de ellos, que sufrió pérdida de sus constantes vitales durante su traslado al quirófano. Indudablemente se trata de situaciones que requieren la presencia inmediata de cirujanos con experiencia en pacientes traumatizados críticos y con capacidad de decisión, algo que no siempre está presente en nuestra estructura organizativa.

En nuestro grupo de TP la indicación más frecuente de toracotomía urgente fue el shock secundario a hemorragia o taponamiento por HAB cardíaca, aunque varias de estas HAB cardíacas no presentaron shock y fueron diagnosticadas por ecocardiografía o ventana pericárdica. La mortalidad de estas 15 HAB cardíacas (incluyendo los 3 pacientes con TDR) fue del 40%, y ambos ventrículos aparecían lesionados casi con la misma frecuencia.

Si se incluyen los 3 pacientes con heridas cardíacas por TC, de los que 2 fallecieron, la mortalidad de esos 18 pacientes (con un ISS y NISS medios de 27 y 37, respectivamente) fue del 44,4%. La mayoría de esas lesiones cardíacas tenían un AIS IV o V<sup>26</sup>. Esta mortalidad es superior a la de alguna serie pequeña reciente europea<sup>27</sup> que, sin embargo, no cuantifica la gravedad de sus pacientes, resulta similar a la de algún centro de trauma norteamericano<sup>28,29</sup>, e inferior a una serie reciente sudáfricana<sup>30</sup>.

Dos de los tres casos de rotura de cavidades cardíacas por TC fueron diagnosticados por TAC al observar hemopericardio, y fueron provocados por fragmentos de esternón (2 casos) y costales (1 caso), algo bien descrito en la bibliografía<sup>31</sup>.

Hemos tenido sólo 2 casos de heridas cardíacas asociadas a hemoperitoneo significativo (por laceración hepática) que requirieron laparotomía asociada. Estos pacientes con traumatismo asociado abdominal y cardíaco pueden plantear en ocasiones problemas de prioridad de abordaje cavitario de difícil manejo<sup>32,33</sup>.

Otras series más amplias de toracotomías urgentes por traumatismos reconocen como indicación principal de toracotomía por TP el drenaje hemático excesivo por el tubo de toracostomía, probablemente por su mayor incidencia de HAF causantes de mayor daño pulmonar<sup>34</sup>. De las 4 toracotomías por HAF de nuestra serie sólo falleció el paciente comentado del error grave de evaluación inicial. Los otros tres no presentaban shock al ingreso a pesar de la gravedad de las lesiones, que obligaron a una neumonectomía, una lobectomía izquierda y una neumorrafia, respectivamente.

En el grupo de toracotomía por TC la indicación más frecuente fue el diagnóstico de lesiones específicas en pacientes que no estaban en shock, a pesar de la gravedad de las lesiones. Ello puede ser debido en parte al transporte sistemático de estos pacientes y estabilización hemodinámica consecuente por parte de los SME, pero también a la propia naturaleza de algunas lesiones (roturas contenidas de la aorta torácica). Ningún paciente precisó resección pulmonar, realizándose neumorrafia en 4 y reparación del bronquiotrongo derecho en uno. En la serie global, sólo 4 (7,8%) de los 51 pacientes han necesitado una resección pulmonar en mayor o menor grado, cifra inferior al 20% que se cita en la bibliografía<sup>35</sup>.

Algo menos de la cuarta parte de pacientes (21,5%; 11 casos) de nuestra serie global necesitaron una laparotomía asociada al abordaje torácico, cifra inferior al 43% que refiere una serie europea<sup>36</sup> y otras<sup>35</sup>. Así, un 11,5% (3 casos) y un 32% (8 casos) requirieron laparotomía añadida a la toracotomía después de TP y TC, respectivamente. Fallecieron 6 de esos 11 pacientes, lo que eleva al 54,5% la mortalidad global de los pacientes traumatizados que requirieron un abordaje de ambas cavidades.

La gravedad de los pacientes de la serie global aparece bien reflejada por las escalas fisiológicas (RTS) y anatómicas (ISS y NISS), llamando la atención la menor gravedad inicial de los pacientes sometidos a toracotomía por TC frente al TP (RTS de 8,9 frente a 8,2, respectivamente), a pesar de una mayor gravedad lesiva "anatómica" (ISS de 34 frente a 23, y NISS de 41 frente a 30, respectivamente). En el TP el NISS predijo mejor la

mortalidad que el ISS, mientras que en el TC esa capacidad predictiva fue similar en ambas escalas (tabla 4).

En relación con el tipo de atención prehospitalaria, es bien sabido que los SME constituyen un eslabón fundamental en un sistema integrado de atención a los pacientes politraumatizados, y su eficacia está fuera de toda duda, algo que nuestro propio grupo ha podido observar<sup>37</sup>. Sin embargo, los tiempos de transporte en los 16 pacientes de nuestro grupo de TP trasladados por los SME parecen prolongados, a la luz de los datos de la literatura<sup>15,17,18</sup> y recomendaciones de muchos expertos. Además, ninguno de nuestros 3 pacientes con TP que requirió RCP avanzada prehospitalaria sobrevivió, un hallazgo consistente con la experiencia de otros<sup>19</sup>. Algún grupo con experiencia estima que en un medio urbano la atención prehospitalaria de los pacientes con TP que tienen respiración espontánea y movimientos de sus extremidades debería priorizar al máximo el transporte rápido, en oposición a la intubación, reposición de volemia o inmovilización<sup>38</sup>, algo defendido por otros muchos en la atención prehospitalaria global al traumatizado<sup>39-41</sup>.

En relación con el TPS, es difícil en series pequeñas de pacientes extraer conclusiones firmes sobre calidad asistencial basadas en el análisis de la mortalidad esperada en función del TRISS. Aún con datos fiables recogidos de manera prospectiva, se acepta que este método constituye sólo una guía sobre la Ps. El análisis detallado del proceso diagnóstico-asistencial de los 4 pacientes con MPE, y el de todos los fallecidos en general, ha puesto en evidencia, en alguno de ellos, errores subsanables siguiendo principios básicos del método ATLS.

En conclusión, en los pacientes que han requerido toracotomía urgente por TP han predominado las HAB cardíacas, y, en ellas, la necesidad de RCP avanzada in situ o durante el traslado al hospital ha sido un factor de pronóstico fatal en nuestra serie. La indicación más frecuente de toracotomía urgente ha sido el shock secundario a taponamiento o hemorragia cardíaca. En el TC una causa muy frecuente de toracotomía urgente ha sido la rotura aórtica y de cavidades cardíacas. La indicación más frecuente de toracotomía no ha sido el shock, sino el diagnóstico de lesiones específicas. La necesidad de laparotomía asociada ha sido frecuente y de muy grave pronóstico.

## Bibliografía

1. Nathens AB, Jurkovich GJ, Maier RV, Grossman DC, MacKenzie EJ, Moore M, Rivara FP. Relationship between trauma center volume and outcomes. *JAMA* 2001;285:1164-71.
2. Smith RF, Frateschi L, Sloan EP, Campbell L, Gueg R, Edwards LC, et al. The impact of volume on outcome in seriously injured trauma patients: two year's experience of the Chicago trauma system. *J Trauma* 1990;30:1066-76.
3. Pasquale MD, Peitzman AB, Bednarski J, Wasser TE. Outcome analysis of Pennsylvania trauma centers: factors predictive of non-survival in seriously injured patients. *J Trauma* 2001;50:465-74.
4. Champion HR, Copes WS, Sacco WJ, Lawnick MM, Keast SL, Bain LW, et al. The Major Trauma Outcome Study: establishing national norms for trauma care. *J Trauma* 1990;30:1356-65.
5. Osler T, Baker SP, Long W. A modification of the Injury Severity Score that both improves accuracy and simplifies scoring. *J Trauma* 1997;43:922-6.
6. Turégano Fuentes F, De Fuenmayor Varela ML, Quintans Rodríguez A, Ots Gutiérrez JR, Lago Oliver J, Tallón B, et al. Probabili-

- dad de supervivencia en traumatismos graves. Análisis del modelo TRISS en un registro hospitalario. *Cir Esp* 2000;68:125-9.
7. Turégano F, Ots JR, Martín JR, Bordons E, Perea J, Vega D, et al. Mortalidad hospitalaria en pacientes con traumatismos graves: análisis de la mortalidad evitable. *Cir Esp* 2001;70:21-6.
8. Karmy-Jones R, Jurkovich GJ, Nathens AB, Shatz DV, Brundage S, Wall MJ, et al. Timing of urgent thoracotomy for hemorrhage after trauma: a multicenter study. *Arch Surg* 2001;136:513-8.
9. Coats TJ, Keogh S, Clark H, Neal M. Prehospital resuscitative thoracotomy for cardiac arrest after penetrating trauma: rationale and case series. *J Trauma* 2001;50:670-3.
10. Wall MJ, Pepe PE, Mattox KL. Successful roadside resuscitative thoracotomy: case report and literature review. *J Trauma* 1994;36:131-4.
11. Keogh SP, Wilson AW. Survival following pre-hospital arrest with on-scene thoracotomy for a stabbed heart. *Injury* 1996;27:525-7.
12. Aihara R, Millham FH, Blansfield J, Hirsch EF. Emergency room thoracotomy for penetrating chest injury: effect of an institutional protocol. *J Trauma* 2001;50:1027-30.
13. Jurkovich GJ, Esposito THJ, Maier RV. Resuscitative thoracotomy performed in the operating room. *Am J Surg* 1992;163:463-8.
14. Velmahos GC, Degiannis E, Souter I, Allwood AC, Saadia R. Outcome of a strict policy on emergency department thoracotomies. *Arch Surg* 1995;130:774-7.
15. Ivatury RR, Kazigo J, Rohman M, Gaudino J, Simon R, Stahl WM. Directed emergency room thoracotomy: a prognostic prerequisite for survival. *J Trauma* 1991;31:1076-82.
16. Millham FH, Grindlinger GA. Survival determinants in patients undergoing emergency room thoracotomy for penetrating chest injury. *J Trauma* 1993;34:332-6.
17. Boyd M, Vanek VW, Bourguet CC. Emergency room resuscitative thoracotomy: when is it indicated? *J Trauma* 1992;32:714-21.
18. Lorenz HP, Steinmetz B, Lieberman J, Schechter WP, Macho JR. Emergency thoracotomy: survival correlates with physiologic status. *J Trauma* 1992;32:780-8.
19. Esposito TJ, Jurkovich GJ, Rice CL, Maier RV, Copass MK, Ashbaugh DG. Reappraisal of emergency room thoracotomy in a changing environment. *J Trauma* 1991;31:881-7.
20. Brannan SW, Moore EE, Feldhaus KM, Wolfe RE. Critical analysis of two decades of experience with postinjury emergency department thoracotomy in a regional trauma center. *J Trauma* 1998;45: 87-95.
21. Kavolius J, Golocovsky M, Champion HR. Predictors of outcome in patients who have sustained trauma and who undergo emergency thoracotomy. *Arch Surg* 1993;128:1158-62.
22. Rhee PM, Acosta J, Bridgeman A, Wang D, Jordan M, Rich N. Survival after emergency department thoracotomy: review of published data from the past 25 years. *J Am Coll Surg* 2000;190:288-98.
23. Miglietta MA, Robb TV, Eachempati SR, Porter BO, Cherry R, Brause J, et al. Current opinion regarding indications for emergency department thoracotomy. *J Trauma* 2001;51:670-6.
24. Durham LA, Richardson RJ, Wall MJ, Pepe PE, Mattox KL. Emergency center thoracotomy: impact of prehospital resuscitation. *J Trauma* 1992;32:775-9.
25. American College of Surgeons. Advanced Trauma Life Support Student Manual. 7<sup>th</sup> ed. Chicago: American College of Surgeons, 2002.
26. Moore EE, Malangoni MA, Cogbill TH, Shackford SR, Champion HR, Inkravich GS, et al. Organ injury scaling IV: Thoracic, vascular, lung, cardiac and diaphragm. *J Trauma* 1994;36:229-300.
27. Rashid MA, Wikström T, Örtengren P. Cardiac injuries: a ten-year experience. *Eur J Surg* 2000;166:18-21.
28. Asensio JA, Murray J, Demetriades D, Berne J, Cornwell E, Velmahos G, et al. Penetrating cardiac injuries: a prospective study of variables predicting outcomes. *J Am Coll Surg* 1998;186:24-34.
29. Asensio JA, Berne JD, Demetriades D, Chan L, Murria J, Falabella A, et al. One hundred five penetrating cardiac injuries: a 2-year prospective evaluation. *J Trauma* 1998;44:1073-82.
30. Campbell NC, Thomson SR, Muckart DJJ, Meumann CM, Van Middelkoop I, Botha JBC. Review of 1198 cases of penetrating cardiac trauma. *Br J Surg* 1997;84:1737-40.
31. Fulda G, Brathwaite CEM, Rodríguez A, Turney SZ, Dunham CM, Cowley RA. Blunt traumatic rupture of the heart and pericardium: a ten-year experience (1979-1989). *J Trauma* 1991;31:167-73.
32. Saadia R, Degiannis E, Levy RD. Management of combined penetrating cardiac and abdominal trauma. *Injury* 1997;28:343-7.
33. Hirschberg A, Wall MJ, Allen MK, Mattox KL. Double jeopardy: thoracoabdominal injuries requiring surgical intervention in both chest and abdomen. *J Trauma* 1995;39:225-31.
34. Mansour MA, Moore EE, Moore FA, Read RR. Exigent postinjury thoracotomy analysis of blunt versus penetrating trauma. *Surg Gynecol Obstet* 1992;175:97-101.
35. Karmy-Jones R, Jurkovich GJ, Shatz DV, Brundage S, Wall MJ, Engelhardt S, et al. Management of traumatic lung injury: a western trauma association multicenter review. *J Trauma* 2001;51: 1049-53.
36. Sayers RD, Underwood MJ, Bewes PC, Porter KM. Surgical management of major thoracic injuries. *Injury* 1994;25:75-9.
37. Quintans Rodríguez A, Turégano Fuentes F, Hernández Granados P, Pérez Díaz MD, Fuenmayor Valera ML, Fernández Moreira C. Survival after prehospital advanced life support in severe trauma. *Eur J Emerg Med* 1995;2:224-6.
38. Cornwell EE, Belzberg H, Hennigan K, Maxson Ch, Montoya G, Rosenbluth A, et al. Emergency medical services (EMS) vs non-EMS transport of critically injured patients. A prospective evaluation. *Arch Surg* 2000;135:315-9.
39. Liberman M, Mulder D, Sampalis J. Advanced or basic life support for trauma: meta-analysis and critical review of the literature. *J Trauma* 2000;49:584-99.
40. Westaby S. Resuscitation in thoracic trauma. *Br J Surg* 1994;81: 929-31.
41. Ruchholtz S, Waydhas C, Ose C, Lewan U, Nast-Kolb D, for the Working Group on Multiple Trauma of the German Trauma Society. Prehospital intubation in severe thoracic trauma without respiratory insufficiency: a matched-pair analysis based on the trauma registry of the German Trauma Society. *J Trauma* 2002;52: 879-86.