

Toracotomía de emergencia: una evaluación crítica de la técnica

Juan A. Asensio, Gloria O'Shanahan, Patrizio Petrone, David Costa, Álvaro Robin-Lersundi y Brian J. Kimbrell
Division of Trauma and Critical Care. Department of Surgery. University of Southern California Keck School of Medicine. LAC+USC Medical Center. Los Angeles. California. USA.

Resumen

Objetivo. Análisis de la bibliografía y del estado actual de la toracotomía de emergencia.

Obtención de los datos. Revisión de la bibliografía, desde las primeras experiencias en su utilización hasta los estudios más recientes en el área.

Resultados. Desde su introducción en la década de los sesenta, su uso se ha extendido de forma considerable y forma parte de los protocolos de reanimación cardiopulmonar en todos los centros de politraumatizados norteamericanos. En 42 series analizadas sobre toracotomía de emergencia se hallaron 7.035 procedimientos, de los cuales sobrevivieron 551 (7,8%). Según el mecanismo de lesión, se realizaron 4.482 toracotomías por lesiones penetrantes, de las que sobrevivieron 500 pacientes (11,1%), y 2.193 toracotomías por lesiones contusas, de las que sobrevivieron 35 (1,6%). En las 14 series que comunicaban el pronóstico neurológico se registraron 4.520 pacientes con 226 sobrevivientes (5%), de los que 34 (15%) presentaban secuelas neurológicas. Además, de 1.165 pacientes con lesiones cardíacas penetrantes hubo 363 (31,1%) supervivientes. Por último, de 4 series sobre población pediátrica se hallaron 142 pacientes, de los cuales 57 fueron por lesiones penetrantes, con una tasa de supervivencia del 12,2%.

Conclusión. Es una técnica muy útil para el cirujano, que debe emplearse de forma prudente y juiciosa, y con indicaciones muy estrictas, ya que su uso de forma indiscriminada lleva asociada una elevada tasa

de mortalidad y morbilidad. A pesar de estos riesgos, es una maniobra útil y con frecuencia la última esperanza para muchos pacientes que llegan a los servicios de urgencias en condiciones extremas, y debe practicarse por cirujanos apropiadamente entrenados en esta técnica.

Palabras clave: Toracotomía de emergencia. Lesión torácica. Lesión cardíaca. Lesión pulmonar.

EMERGENCY ROOM THORACOTOMY: A CRITICAL ASSESSMENT OF THE TECHNIQUE

Objective. To analyze the literature on the current status of emergency room thoracotomy.

Data collection. Review of the literature, from the first experiences of using this technique to the most recent studies.

Results. Since its introduction in the 1960s, the use of emergency room thoracotomy has become widespread and it is now part of the resuscitation protocols in all North American trauma centers. Forty-two series were analyzed and 7,035 procedures were found, with 551 survivors (7.8%). According to the mechanism of injury, 4,482 thoracotomies were performed for penetrating injuries, with 500 survivors (11.1%), and 2,193 thoracotomies were performed for blunt trauma, with 35 survivors (1.6%). In the 14 series that reported neurological outcome, there were 4,520 patients who underwent emergency room thoracotomy with 226 survivors (5%), of whom 34 (15%) experienced neurological sequelae and complications. Of the 1,165 patients who underwent emergency room thoracotomy for cardiac injuries, 363 (31.1%) survived. Four series describe emergency room thoracotomy in the pediatric population; 142 patients underwent this procedure, of which 57 were due to penetrating injuries, with a survival rate of 12.2%.

Correspondencia: Dr. J.A. Asensio.

Associate Professor of Surgery. University of Southern California Keck School of Medicine. Senior Attending Surgeon. Division of Trauma and Critical Care. Department of Surgery. LAC+USC Medical Center.

1200 North State Street, Room 10-750, Los Angeles, CA 90033-4525, USA.

Correo electrónico: asensio@hsc.usc.edu

Manuscrito recibido el 16-6-2003 y aceptado el 17-9-2003.

Conclusion. Emergency room thoracotomy is a valuable tool for the trauma surgeon that should be employed judiciously, and with strict indications since its indiscriminate use is associated with elevated morbidity and mortality rates. Despite these risks, emergency room thoracotomy remains the last hope for many patients that arrive "in extremis". This procedure must be performed by surgeons with appropriate training in the use of this technique.

Key words: *Emergency room thoracotomy. Thoracic injury. Heart injury. Lung injury.*

Introducción

La toracotomía de emergencia (TE) constituye una técnica muy valiosa para el cirujano. Desde su introducción en la década de los sesenta, su uso se ha extendido de forma considerable; desde entonces forma parte de los protocolos de reanimación cardiopulmonar en todos los centros de politraumatizados norteamericanos y su aplicación cada vez es más frecuente en otros países. Debido a los recientes avances que ha experimentado el sistema de asistencia médica extrahospitalaria, un significativo número de pacientes son transportados a los centros hospitalarios en condiciones vitales extremas, por lo que se debe aplicar esta técnica en un intento de salvar la vida del paciente, aunque este procedimiento debe llevarse a cabo por cirujanos con experiencia en el tratamiento de lesiones cardioráxicas penetrantes. Asimismo, debe tenerse en cuenta el significativo coste asociado con este procedimiento y el peligro potencial que supone la exposición de todo el equipo a posibles vectores infectocontagiosos, al ser un procedimiento invasivo que requiere una rápida actuación.

Se considera TE, aquella realizada inmediatamente tras la llegada del paciente al servicio de urgencias (SU) en situación de inestabilidad hemodinámica y compromiso vital. Se realiza toracotomía urgente en quirófano cuando el estado del paciente permite su traslado a este lugar.

Objetivos de la toracotomía de emergencia

Son los siguientes:

1. Reanimación de pacientes agónicos con lesiones cardioráxicas penetrantes.
2. Evacuación de sangre y/o coágulos en caso de taponamiento cardíaco.
3. Control de la hemorragia de origen intratorácico.
4. Realización de masaje cardíaco interno, que puede llegar a producir hasta el 60% de la fracción de eyección normal.
5. Reparación de lesiones cardíacas.
6. Pinzamiento del hilio pulmonar para obtener el control de la hemorragia procedente de los vasos pulmonares centrales y poder prevenir o tratar la embolia pulmonar mediante la aspiración de ambos ventrículos.
7. Pinzamiento de la aorta torácica descendente.

Aspectos fisiológicos

El pinzamiento de la aorta torácica tiene efectos fisiológicos tanto positivos como negativos, mientras que otros aspectos aún no se conocen con exactitud. Los efectos positivos incluyen la preservación y la redistribución del volumen sanguíneo restante para perfundir las arterias carótidas y coronarias, la reducción de las pérdidas sanguíneas infradiafragmáticas, el aumento del trabajo ventricular izquierdo y el incremento de la contractilidad miocárdica.

Los efectos negativos incluyen la disminución de la perfusión de las vísceras abdominales, los riñones y la médula espinal, reduciendo el aporte sanguíneo de estos órganos hasta aproximadamente un 10% del normal; la inducción del metabolismo anaerobio, así como hipoxia y acidosis láctica, y un incremento importante de la poscarga impuesta al ventrículo izquierdo. Por último, permanece aún sin aclarar la incidencia y la repercusión de la lesión de reperfusión y la duración máxima del pinzamiento aórtico sin que se produzcan mayores efectos adversos.

Indicaciones

Las indicaciones para el uso de la TE varían considerablemente en la bibliografía y fluctúan entre unas generales hasta otras específicas. Esta técnica puede emplearse en diferentes situaciones, entre las que se incluyen el traumatismo torácico o toracoabdominal penetrante, lesiones cardíacas o lesiones vasculares abdominales exanguinantes. El cirujano debe tomar la decisión de realizar esta técnica basándose en el mecanismo de lesión, su localización, así como la presencia o la ausencia de actividad cardíaca.

Indicaciones aceptadas y revisión de la bibliografía acerca de sus aplicaciones

La indicación más aceptada de la TE incluye a los pacientes que han sufrido una lesión cardíaca penetrante y llegan al centro de politraumatizados después de un tiempo de traslado breve y en los que se comprueba la existencia de signos vitales.

Las lesiones cardíacas penetrantes constituyen una de las principales causas de mortalidad debido a la creciente violencia urbana (tabla 1). Asimismo, las progresivas mejoras en el sistema de transporte extrahospitalario han permitido que este tipo de pacientes sean admitidos con más frecuencia en los hospitales con frecuencia en inminente parada cardiorrespiratoria.

En el estudio prospectivo de traumatismo cardíaco más extenso de la bibliografía, Asensio et al¹² analizaron a 105 pacientes con diagnóstico de traumatismo cardíaco penetrante. Todos los pacientes fueron reanimados según los protocolos del Advanced Trauma Life Support (ATLS) del American College of Surgeons¹³ y se llevó a cabo una TE en los pacientes que presentaban lesiones torácicas penetrantes, ya que éstos son el subgrupo que presenta mejores tasas de supervivencia.

En el 65% de los pacientes la lesión cardíaca fue causada por armas de fuego y el 35% sufrió heridas por

arma blanca. Los valores medios obtenidos del Revised Trauma Score (RTS) (2,33), Injury Severity Score (ISS) (36,3), Glasgow Coma Scale (GCS) (6,6) y Cardiovascular-Respiratory Score (CVRS) (3,5) denotan una población de pacientes en una situación muy grave. El CVRS incluye las variables relacionadas con el sistema cardiovascular del Trauma Score, como la presión arterial, la frecuencia respiratoria, el trabajo respiratorio y el llenado capilar, y oscila entre 0 y 11. La indicación principal para la realización de la toracotomía de emergencia fue la presencia de parada cardiorrespiratoria asociada a una lesión penetrante en la región precordial.

La tasa de supervivencia fue del 33%. Los pacientes a los que se realizó una TE en el SU presentaron una tasa de mortalidad del 86%, mientras que la de aquellos en los que esta técnica se llevó a cabo en el quirófano la mortalidad fue significativamente menor (26,5%). La tasa de mortalidad en pacientes con hemorragia exanguinante fue del 90% y la de aquellos en los que no se logró restaurar un ritmo cardíaco sinusal fue del 88%.

En nuestro estudio, la presencia de taponamiento pericárdico no se asoció de forma significativa como un factor predictivo de mal pronóstico, ya que en los pacientes que presentaron esta lesión se encontró una tasa de mortalidad del 66% en comparación con un 71% de pacientes que no lo presentaron. Por otra parte, la necesidad de realizar el pinzamiento aórtico fue estadísticamente un factor predictivo de mal pronóstico, ya que 49 de los 55 pacientes (89%) que fueron sometidos a esta técnica fallecieron, mientras que solamente 20 de los 49 pacientes (41%) en los que no se llevó a cabo esta maniobra no sobrevivieron.

El ventrículo derecho fue la cavidad más afectada, con un total de 39 casos (37%), seguido del ventrículo izquierdo en 26 pacientes (24%), la combinación de ambos ventrículos en 10 (9%) y, finalmente, la aurícula derecha en 8 (8%). Las lesiones del ventrículo derecho conllevan una mortalidad del 49% en comparación con el 77% producido por lesiones del ventrículo izquierdo. La presencia de lesiones en múltiples cámaras es predictiva de mal pronóstico y conlleva una mortalidad del 97%.

Como conclusión cabe señalar que los parámetros fisiológicos predictivos de pronóstico en este tipo de traumatismos son el mecanismo de lesión (arma de fuego o arma blanca), los parámetros relacionados con la toracotomía como son el sitio en que se llevó a cabo (SU o quirófano), la presencia de hemorragia exanguinante y de parada cardiorrespiratoria y, por último, los hallazgos intraoperatorios y maniobras realizadas durante la TE, como la existencia de ritmo sinusal en el momento de la apertura del pericardio o su restauración posterior, la obtención de una presión arterial adecuada, el sangrado activo y la necesidad de pinzamiento aórtico. Estos factores pueden emplearse para seleccionar a los pacientes que deben formar parte de los protocolos de reanimación que incluyan técnicas agresivas. Por último, para mejorar los resultados obtenidos con la aplicación de esta técnica es fundamental la correcta organización de los servicios de cirujanos especializados en el tratamiento de pacientes politraumatizados ("cirujanos de trauma", en terminología anglosajona) así como la instauración de protocolos de reanimación cardiopulmonar.

Indicaciones relativas o selectivas

En este grupo se incluyen 2 indicaciones diferentes:

1. Pacientes con lesiones torácicas penetrantes, aunque sin afección cardíaca. En ciertas situaciones es difícil predecir *a priori* qué pacientes con traumatismo torácico penetrante albergan lesiones cardíacas, por lo que esta técnica puede emplearse como medio diagnóstico. En este tipo de pacientes las tasas de supervivencia son mucho más bajas.

2. Pacientes con lesiones vasculares abdominales exanguinantes, que se asocian también con una baja tasa de supervivencia.

Indicaciones infrecuentes

La TE puede llevarse a cabo, de forma extraordinaria, en pacientes con parada cardiorrespiratoria debida a traumatismos contusos. En este grupo, la tasa de super-

TABLA 1. Clasificación de la American Association for the Surgery of Trauma-Organ Injury Scale: lesiones cardíacas¹⁴

Grado*	Descripción de la lesión
I	Traumatismo cardíaco contuso con alteraciones electrocardiográficas menores (cambios inespecíficos en la onda T o en el segmento ST, ESV, EV o taquicardia sinusal persistente) Lesión pericárdica contusa o penetrante sin lesión cardíaca subyacente, taponamiento pericárdico o herniación cardíaca
II	Traumatismo cardíaco contuso con bloqueo cardíaco (bloqueo de rama derecha o izquierda, hemibloqueo anterior izquierdo o bloqueo auriculoventricular) o cambios isquémicos electrocardiográficos (depresión del segmento ST o inversión de la onda T) sin fallo cardíaco asociado Lesión cardíaca penetrante tangencial al endocardio sin que éste se afecte, sin taponamiento cardíaco
III	Traumatismo cardíaco contuso con EV sostenidas (> 5/min) o multifocales Lesión cardíaca contusa o penetrante con rotura septal IV, IP o IT, disfunción de músculos papilares, u oclusión arterial coronaria distal sin fallo cardíaco Laceración pericárdica contusa con herniación cardíaca Traumatismo cardíaco contuso asociado a fallo cardíaco Lesión cardíaca penetrante tangencial al endocardio sin que éste se afecte con taponamiento cardíaco asociado
IV	Lesión cardíaca contusa o penetrante con rotura del septo IV, IP o IT, disfunción de músculos papilares, u oclusión arterial coronaria distal asociada a fallo cardíaco Lesión cardíaca contusa o penetrante asociada a IAO o IM Lesión cardíaca contusa o penetrante con afección del VD, AD o AI
V	Lesión cardíaca contusa o penetrante con oclusión arterial coronaria proximal Lesión cardíaca contusa o penetrante con perforación del VI Lesión compleja con < 50% de pérdida de masa de VD, AD o AI
VI	Avulsión contusa del corazón; lesión penetrante que produce > 50% de pérdida de masa de una de las cámaras cardíacas

*Avanzar un grado en las lesiones penetrantes múltiples de una misma cámara o en lesiones que afecten a más de una cámara.
ESV: extrasístole supraventricular; EV: extrasístole ventricular; IV: intraventricular; IP: insuficiencia valvular pulmonar; IT: insuficiencia valvular tricúspide; IAO: insuficiencia valvular aórtica; IM: insuficiencia valvular mitral; VD: ventrículo derecho; AD: aurícula derecha; AI: aurícula izquierda; VI: ventrículo izquierdo.

TABLA 2. Algoritmo para la realización de la toracotomía de emergencia

Operador	Cirujano bien entrenado en la técnica
Evaluación inicial y reanimación	Intubación orotraqueal Canalización de acceso venoso Infusión rápida de fluidos
Posición	Decúbito supino con elevación del brazo izquierdo
Incisión	Anterolateral izquierda en el quinto espacio intercostal desde la unión esternocostal hasta el músculo dorsal ancho
Procedimiento	Sección de los músculos intercostales Apertura de la pleura Colocación de un separador de Finochietto Realización de masaje cardíaco abierto Elevación medial del pulmón Localización y disección de la aorta descendente
Lesión cardíaca presente	Pinzamiento aórtico con pinza de Crafoord-DeBakey Apertura del pericardio longitudinalmente preservando el nervio frénico Evacuación de coágulos Reparar la lesión cardíaca (sutura de Halsted con Prolene 2-0)
Hemorragia activa del hilio pulmonar	Pinzamiento del hilio pulmonar con pinzas de Crafoord-DeBakey
Laceración pulmonar	Pinzamiento con pinzas de Duval
Lesión asociada de la cavidad torácica derecha	Extensión de la incisión hacia el lado contralateral Sección del esternón Ampliación a toracotomía bilateral
Sospecha de embolia aérea (aire en venas coronarias)	Aspiración de ambos ventrículos
Miscelánea	Ligar las arterias mamarias internas Administración de adrenalina sistémica o intraventricular Desfibrilación cardíaca interna con 10-50 J Colocación de marcapasos transitorio Traslado inmediato a quirófano tras la reanimación

vivencia es muy baja, y el pronóstico neurológico es malo, por lo que debe limitarse estrictamente a los pacientes que llegan al SU aún con signos vitales y que posteriormente sufren una parada cardiorrespiratoria.

Aunque la TE originalmente se describió en los traumatismos torácicos penetrantes, su uso se extendió rápidamente en el tratamiento del paciente politraumatizado grave. Posteriormente, muchos autores comenzaron a cuestionar su utilidad en el traumatismo contuso, tras analizar los pobres resultados obtenidos con la técnica en este tipo de pacientes. Se han confirmado bajas tasas de supervivencia, que en series recientes oscilan entre el 1 y el 2%⁵.

Brown et al¹⁶ en 1996 analizaron 160 TE y encontraron a 11 pacientes que habían sufrido traumatismos contusos, entre los que no se halló ningún superviviente; la tasa de supervivencia, excluyendo a estos pacientes, fue del 2,7%. En consecuencia, estos autores no recomiendan aplicar este procedimiento en este tipo de pacientes. En un análisis posterior¹⁷, estos mismos autores llevaron a cabo un análisis de las TE en esa institución tras la aplicación de dichas recomendaciones, y encontraron una tasa similar a la previa.

Técnica

La TE debe llevarse a cabo por cirujanos entrenados en la realización de este procedimiento. Esta técnica debe hacerse de forma simultánea con una valoración inicial y la reanimación del paciente; para ello hay que adherirse estrictamente a los protocolos del Advanced Trauma Life Support (ATLS) del American College of Surgeons¹³. Así, se requiere la intubación endotraqueal inmediata junto con la canalización de un acceso venoso que permita la rápida infusión de sueros (tabla 2)⁷⁻¹¹.

La cavidad torácica se aborda por toracotomía anterolateral izquierda, o incisión de Spangaro. La toracotomía anterolateral puede, posteriormente, ampliarse hacia el esternón y extenderse a una toracotomía bilateral si las lesiones afectan también al hemitórax derecho. Es importante tener en cuenta que en esta maniobra se seccionan ambas arterias mamarias internas que deben ligarse al finalizar el procedimiento^{2-4,7-9,11,18-20}.

La incisión se realiza comenzando en el borde lateral izquierdo de la unión esternocostal en el quinto espacio intercostal y continuando lateralmente hasta el músculo dorsal ancho. Ocasionalmente, pueden seccionarse el cuarto o el quinto cartílago intercostal izquierdo, lo que proporciona una mejor exposición. Posteriormente, se coloca el separador de Finochietto para separar las costillas. Inmediatamente después de la apertura de la cavidad torácica, el cirujano debe evaluar la extensión de la hemorragia presente en el hemitórax izquierdo. A continuación, se separa el pulmón medialmente, para localizar la aorta torácica descendente a su entrada en el abdomen a través del hiato aórtico. La aorta debe palparse para comprobar el estado del volumen sanguíneo restante en su interior. Asimismo, puede hacerse una compresión manual de ésta contra los cuerpos vertebrales torácicos hasta poder realizar un pinzamiento definitivo. Antes del pinzamiento de la aorta torácica descendente debe realizarse una disección, tanto instrumental como roma, de los bordes superior e inferior de ésta que permita rodearla entre los dedos pulgar e índice, y colocar una pinza de Crafoord-DeBakey. En ocasiones, puede ser difícil la diferenciación entre la aorta torácica y el esófago, que se encuentra situado inmediatamente superior a ésta, por lo que una sonda nasogástrica puede servir de guía para su localización⁹.

Inmediatamente después se inspecciona el pericardio y las posibles lesiones cardíacas. Se lleva a cabo una in-

cisión vertical en el pericardio, que se extiende longitudinalmente, preservando la integridad del nervio frénico. La apertura del pericardio puede ser dificultosa, ya que puede encontrarse distendido, por lo que debe tenerse especial cuidado de no lesionar iatrogénicamente el epicardio subyacente y se recomienda sujetar el pericardio con pinzas de Allis, realizar una incisión de 1 o 2 cm y completar su apertura con tijeras de Metzenbaum¹¹.

Tras la apertura del pericardio se evacua la sangre y/o coágulos que pueden existir en su interior. A continuación se lleva a cabo una cuidadosa inspección del corazón para comprobar la presencia o ausencia de lesiones. Si se identifica una lesión penetrante, se debe controlar el sangrado aplicando presión digital sobre ella. Si se sospecha una embolia aérea se deben aspirar ambos ventrículos¹⁸⁻²⁰.

La compresión digital de las lesiones ventriculares penetrantes permite controlar la pérdida sanguínea mientras se procede a su sutura. Recomendamos el empleo de suturas monofilamento, como el polipropileno (Prolene®) 2-0, y el uso de suturas de Halsted para la reparación de este tipo de lesiones. Las laceraciones auriculares pueden controlarse mediante la colocación de una pinza vascular, como la de Satinsky, antes de la reparación definitiva. Si la laceración cardíaca es extensa, puede intentarse el taponamiento temporal utilizando un catéter de Foley para el control de la hemorragia mientras se lleva a cabo la cardiografía definitiva o se transporta al paciente de forma urgente al quirófano²⁰⁻²².

En nuestra experiencia, no debe intentarse la reparación cardíaca con material bioprotésico, como el politetrafluoroetileno expandido (Teflón®) en la SU, aunque éste sí puede usarse en el quirófano si existe daño miocárdico extenso, como puede ocurrir en las lesiones cardíacas complejas o por arma de fuego. Asimismo, no recomendamos el empleo de las grapadoras de piel para la oclusión temporal de las laceraciones cardíacas, ya que con ellas no se consigue un control efectivo de la hemorragia, pueden extender el defecto cardíaco original y su posterior eliminación puede ser dificultosa^{23,24}.

El masaje cardíaco abierto después de la reparación definitiva de la lesión cardíaca es más efectivo y produce un volumen de eyección mayor. Por ello, a menudo se requiere la combinación de medidas farmacológicas y desfibrilación directa utilizando de 10 a 50 J. En ocasiones, tras conseguir un ritmo sinusal, puede no observarse un bombeo de sangre eficaz ni detectarse pulso en la aorta descendente. En estos casos, se puede colocar un marcapasos transitorio, que podría ayudar a incrementar la fracción de eyección, aunque en nuestra experiencia esta medida es fútil en la mayoría de los casos²⁵.

La pérdida de vitalidad miocárdica se observa por una dilatación progresiva del ventrículo derecho, junto con una disminución de la contractilidad, y posteriormente este mismo proceso ocurre en el ventrículo izquierdo. En los pacientes que sobreviven a este procedimiento, el pericardio no debe suturarse, ya que su cierre puede resultar en una herniación cardíaca de consecuencias catastróficas, al crearse un compromiso cardíaco restrictivo²⁶.

Si se halla una lesión pulmonar con hemorragia activa puede ser necesario el pinzamiento del hilio pulmonar con una pinza de Crafoord-DeBakey. El objetivo de esta maniobra es detener la hemorragia y prevenir la apari-

ción de embolia aérea en la circulación sistémica. Sin embargo, esta técnica impone un importante aumento de la poscarga del ventrículo derecho.

Con frecuencia, el miocardio en situación de isquemia y acidosis tolera mal estas maniobras, y puede producirse fibrilación ventricular y parada cardíaca, por lo que se recomienda el despinzamiento intermitente del hilio pulmonar tan pronto como sea posible, así como control simultáneo del sangrado procedente de los vasos pulmonares intraparenquimatosos. Cuando se detecta una laceración pulmonar se debe intentar ocluir con una pinza de Duval. Por último, si se encuentra alguna lesión en el hemitórax contralateral, debe procederse a la sección del esternón para convertir la toracotomía anterolateral izquierda en una bilateral²⁷.

Además de todas las medidas anteriormente descritas, es importante llevar a cabo una reanimación agresiva mediante la administración de sueros calientes y adrenalina tanto por vía sistémica como intraventricular. Si el paciente se recupera de forma satisfactoria debe trasladarse de inmediato al quirófano para proceder a la reparación definitiva de las lesiones⁷.

Estado actual de la toracotomía de emergencia

En la bibliografía existen numerosas series en que se describe el uso de la TE, aunque existen grandes dificultades en la interpretación de los resultados, ya que la mayoría se basa en revisiones retrospectivas y de instituciones con poca experiencia en esta técnica. Aunque muchas series han tratado de seleccionar variables fisiológicas que pudieran predecir el pronóstico, no existen variables estadísticamente validadas. Por ello, aún quedan pendientes muchos interrogantes, entre los que destacan:

1. ¿A qué pacientes debe aplicarse este procedimiento?
2. ¿Existen variables fisiológicas prospectivamente validadas que puedan identificar de forma segura y exacta a los pacientes que se beneficiarían del empleo de esta técnica?
3. ¿Cuáles son las verdaderas tasas de supervivencia de este procedimiento?
4. De los pacientes que sobreviven, ¿qué porcentaje presenta graves secuelas neurológicas o permanece en estado vegetativo persistente?
5. ¿Cómo puede garantizarse que los cirujanos que realicen esta técnica estén suficientemente cualificados?

Debido a esta falta de consenso, Asensio et al²⁸, junto con el grupo de trabajo *ad hoc* del Subcomité de Outcomes del American College of Surgeons-Committee on Trauma (ACS-COT) recientemente han llevado a cabo una revisión basada en la evidencia actual con el fin de elaborar una guía para el tratamiento de la TE.

En esta revisión, los estudios referidos a esta técnica se clasificaron en 3 categorías: la clase I incluía estudios prospectivos aleatorizados controlados que son considerados como el "patrón oro". En esta categoría se encontraron estudios con escaso número de pacientes y con defectos importantes en su diseño, lo que no permitió que se obtuviesen datos estadísticamente significativos. Los estudios pertenecientes a la clase II incluían estu-

TABLA 3. Toracotomía de emergencia²⁸

Autor principal	Año	Tipo de estudio	Supervivientes/total TE	Secuelas neurológicas (n)	Supervivientes/traumatismo penetrante	Supervivientes/traumatismo contuso
Mattox	1974	R	11/106	0	8/87	3/19
McDonald	1978	R	3/28	0	3/26	0/2
Moore	1979	R	12/146	4	11/98	1/48
Baker	1980	R	32/168	2	31/108	1/60
Harnar	1981	R	5/64	0	—	—
Ivatury	1981	R	8/22	1	8/22	—
Flynn	1982	R	4/33	0	4/13	0/20
Bodai	1982	R	0/38	0	—	0/38
Rohman	1983	R	24/91	0	24/91	—
Vij	1983	R	5/63	1	5/57	0/6
Cogbill	1983	R	16/400	4	15/205	1/195
Shimazu	1983	R	6/267	2	4/50	4/217
Danne	1984	R	10/89	1	10/60	0/29
Tavares	1984	R	21/37	0	21/37	—
Washington	1984	R	6/23	0	6/23	0
Washington	1985	R	8/55	0	8/55	—
Brantigan	1985	R	6/32	1	6/32	—
Feliciano	1986	R	28/335	1	25/280	3/53
Roberge	1986	R	7/44	0	7/44	—
Schwab	1986	R	14/51	0	14/36	0/15
Moreno	1986	R	4/69	0	4/69	—
Ordog	1987	R	6/80	1	5/64	2/16
Demetriades	1987	R	5/73	0	5/73	—
Baxter	1988	R	29/632	0	22/313	7/319
Clevenger	1988	R	3/72	0	3/41	0/31
Hoyt	1989	R	33/113	0	33/74	0/39
Mandal	1989	R	7/23	0	—	0
Esposito	1991	R	2/112	1	1/24	1/88
Ivatury	1991	R	16/163	0	16/134	0/29
Lewis	1991	R	8/45	0	8/32	0/13
Durham	1992	R	32/389	0	32/318	0/69
Lorenz	1992	R	41/424	4	37/231	3/193
Blake	1992	R	5/22	0	5/22	—
Boyd	1992	R	2/28	0	2/11	0/17
Milham	1993	R	13/290	4	13/290	—
Mazzorana	1994	R	10/273	0	10/252	0/21
Velmahos	1995	R	43/855	0	42/679	1/176
Jahangiri	1996	R	1/16	0	1/4	0/12
Brown	1996	R	4/160	0	4/149	0/11
Bleetman	1996	R	8/25	0	8/24	0/1
Branney	1998	R	41/868	7	33/483	8/385
Asensio	1998	P	6/215	0	6/167	0/48

TE: toracotomía de emergencia; P: prospectivo; R: retrospectivo.

dios cuyos datos fueron obtenidos de forma prospectiva y analizados de forma retrospectiva. Así, en esta categoría se incluyeron 29 estudios, ya fuesen observacionales, de cohorte, de prevalencia o de casos y controles. Por último, en la clase III se incluyeron series clínicas, bases de datos, revisiones de casos, casos clínicos y opiniones de expertos, y se encontraron 63 estudios.

El análisis posterior se subdividió en las series que aportaban datos sobre la TE, las que comunicaban los resultados sobre el pronóstico neurológico, las que analizaban exclusivamente a los pacientes con lesiones cardíacas penetrantes y, por último, un análisis de esta técnica en la población pediátrica.

Así, se encontraron 42 series sobre la TE, con 7.035 procedimientos y 551 pacientes supervivientes, lo que resulta en una tasa de supervivencia del 7,8% (tabla 3). Al ajustar los datos según el mecanismo de lesión, se realizaron 4.482 toracotomías por lesiones penetrantes, de las que sobrevivieron 500 pacientes (11,1%). Por último, se registraron 2.193 toracotomías realizadas en casos de traumatismos contusos, de las que sobrevivieron tan sólo 35 pacientes, lo que supone una tasa de supervivencia del 1,6%.

Por otra parte, en las 14 series que comunicaban el pronóstico neurológico de los pacientes a los que se practicó esta técnica, se registraron 4.520 pacientes, con 226 pacientes supervivientes, lo que supone una tasa de supervivencia del 5%, y de ellos 34 (15%) presentaban secuelas neurológicas. Al analizar la TE en pacientes con lesión cardíaca penetrante, se encontraron 363 pacientes supervivientes entre un total de 1.165, con una tasa de supervivencia del 31,1% (tabla 4). Por último, sólo se encontraron 4 series en que se analizaban los resultados de la TE en la población pediátrica, con 142 pacientes, 57 de los cuales fueron víctimas de traumatismos penetrantes, con una tasa de supervivencia del 12,2% (tabla 5).

Tras el análisis de estos datos, los autores se han elaborado las siguientes recomendaciones:

— La indicación más aceptada implica la realización de una TE en los pacientes que han sufrido una lesión cardíaca penetrante y que llegan al centro hospitalario después de un tiempo de traslado breve y en los que existen aún signos de vitalidad.

— La TE puede llevarse a cabo en pacientes con lesiones torácicas penetrantes, sin afección cardíaca. En ciertas situaciones es difícil predecir *a priori* qué pacientes

TABLA 4. Toracotomía de emergencia en lesiones cardíacas²⁸

Autor principal	Año	Tipo de estudio	Supervivientes/total	Supervivientes/lesión penetrante
Boyd	1965	R	0/0	17/25
Beall	1966	R	3/16	42/197
Sauer	1967	R	12/0	12/13
Sugg	1968	R	0/0	63/459
Yao	1968	R	0/0	61/80
Steichen	1971	R	7/21	35/58
Beall	1971	R	29/52	42/66
Borja	1971	R	0/0	24/145
Carraquilla	1972	R	8/30	20/245
Beall	1972	R	0/0	67/269
Bolanowski	1973	R	0/0	33/44
Trinkle	1974	R	0/0	38/45
Mattox	1974	R	25/37	31/62
Harvey	1975	R	0/0	22/28
Symbas	1976	R	0/0	50/98
Beach	1976	R	0/4	26/34
Asfaw	1977	R	0/0	277/323
Sherman	1978	R	32/41	37/92
Trinkle	1978	R	0/0	89/100
Evans	1979	R	0/4	29/46
Breaux	1979	R	39/44	78/197
Mandal	1979	R	/38	26/55
Gervin	1982	R	4/21	4/21
Demetriades	1983	R	2/16	40/125
Demetriades	1984	R	1/11	/45
Tavares	1984	R	21/37	64
Feliciano	1984	R	5/15	3/2
Mattox	1985	R	50/119	204
Demetradades	1986	R	1/18	70
Moreno	1986	R	4/69	100
Ivatury	1987	R	28/91	-
Jebara	1989	R	4/17	-
Attar	1991	R	21/55	-
Knott-Craig	1992	R	5/13	-
Buchman	1992	R	1/2	23
Benyan	1992	R	1/13	-
Macho	1993	R	12/24	-
Mitchell	1993	R	7/47	-
Kaplan	1993	R	2/23	-
Henderson	1994	R	6/122	215
Coimbra	1995	R	0/20	-
Arreola-Risa	1995	R	11/40	-
Karmy-Jones	1997	R	3/6	16
Rhee	1998	R	15/58	41/96
Asensio	1998	P	6/37	6/37
Asensio	1998	P	10/71	10/71

En los casos de traumatismo contuso no se encontraron supervivientes. P: prospectivo; R: retrospectivo.

con traumatismo penetrante torácico padecen afección cardíaca o no, por lo que esta técnica puede emplearse como medio de diagnóstico. En este tipo de pacientes las tasas de supervivencia son mucho más bajas.

– En los pacientes con lesiones vasculares abdominales exanguinantes, este procedimiento debe acompañarse de la reparación definitiva de las lesiones abdominales, aunque se asocia con unas tasas de supervivencia muy bajas, por lo que se recomienda una selección de pacientes muy estricta.

– La TE puede llevarse a cabo de forma extraordinaria en los pacientes con parada cardiorrespiratoria secundaria a un traumatismo contuso, ya que en este tipo de pacientes la tasa de supervivencia es muy baja y conlleva un mal pronóstico neurológico, por lo que debe limitarse estrictamente a los pacientes que llegan al SU aún con signos vitales y sufren una parada cardiorrespiratoria presenciada¹⁵.

– Para la población pediátrica se aplican las recomendaciones anteriores.

TABLA 5. Toracotomía de emergencia en niños²⁸

Autor principal	Año	Tipo de estudio	Supervivientes/total	Supervivientes/traumatismo penetrante	Supervivientes/traumatismo contuso
Beaver	1987	R	0/17	0/2	0/15
Powell	1988	R	5/19	4/11	1/8
Rothenberg	1989	R	3/83	2/36	1/47
Sheikh	1993	R	1/23	1/8	0/15

R: retrospectivo.

Asensio et al⁸ llevaron a cabo el único estudio prospectivo existente en la bibliografía sobre la TE con el objetivo de analizar la utilización liberal de esta técnica. En este estudio se incluyó durante 2 años a todos los pacientes que habían sufrido una parada cardiorrespiratoria post-traumática y se realizó una revisión exhaustiva de las variables fisiológicas en el lugar del traumatismo, durante el transporte y en la admisión en el SU, incluyendo el CVRS, así como el mecanismo y la localización anatómica de la lesión, y la recuperación de la presión arterial tras las maniobras de reanimación.

Se incluyó a 215 pacientes, de los cuales 48 (22%) sufrieron un traumatismo contuso y 167 (78%) uno penetrante. De estos últimos, 146 pacientes (87%) presentaron heridas por arma de fuego y 21 (13%), por arma blanca. El ISS medio fue de 42; el RTS medio, de 0,6, y el CVRS medio, de 1. La duración media de las maniobras de reanimación fue de 12 min. En el SU fallecieron 162 pacientes (75%), y 53 (25%) sobrevivieron durante 1 h tras la realización de la TE. La supervivencia global en esta serie fue del 3%, y dentro del grupo de traumatismo penetrante la supervivencia fue del 10%.

Así, se compararon 3 grupos de pacientes: a) pacientes fallecidos en el SU durante la realización de la TE con los pacientes que fallecieron 1 h después, y se encontró que todos los parámetros fisiológicos eran factores predictivos de forma estadísticamente significativa; b) pacientes que sobrevivieron 1 h tras la TE frente a los supervivientes de todo el grupo, y no se encontró ningún parámetro fisiológico predictivo, mientras que sí lo fueron la duración de la reanimación cardiopulmonar, el mecanismo de lesión penetrante y la existencia de hemorragia exanguinante, mientras que el CVRS mostraba tendencia hacia la significación estadística, y c) pacientes fallecidos frente a los que sobrevivieron; la restauración de la presión arterial fue un claro factor predictivo.

Como conclusiones de este estudio se puede afirmar que los parámetros fisiológicos y el CVRS son factores predictivos y, basándose en esto, el 75% de los pacientes podrían excluirse de forma segura, lo que supondría un ahorro de aproximadamente medio millón de dólares. La TE debe ser limitada a los pacientes que sufran lesiones cardíacas penetrantes y, de forma excepcional, a aquellos que presenten lesiones vasculares periféricas penetrantes. Por último, según estos datos, no debería realizarse una TE en los casos de traumatismo contuso.

En conclusión, la toracotomía de emergencia continúa siendo una herramienta muy útil para el cirujano, pero debe emplearse de forma prudente y juiciosa, y en indicaciones muy estrictas, ya que su uso de forma indiscriminada lleva asociado una elevada tasa de mortalidad y morbilidad, sobre todo en forma de graves secuelas neurológicas. A pesar de estos riesgos, es una maniobra útil y con frecuencia la última esperanza para muchos pacientes que llegan a los SU en condiciones extremas.

Bibliografía

1. Biffi WL, Moore EE, Harken AH. Emergency department thoracotomy. En: Mattox KL, Feliciano DV, Moore EE, editors. Trauma. 4th ed. New York: McGraw-Hill, 2000; p. 245-59.

2. Rehn L. Ueber Penetrerende Herzwunden und Herznaht [citado por Beck CS. Wounds of the Heart. The technique of suture. Arch Surg 1926;13:205-27]. Arch Klin Chir 1897;55:315.
3. Duval P. Le incision median thoraco-laparotomy [citado por Ballana C. Bradshaw lecture. The surgery of the heart. Lancet 1920;198:73-9]. Bull Mem Soc Chir Paris 1907;33:15.
4. Spangaro S. Sulla tecnica da seguire negli interventi chirurgici per ferite del cuore e su di un nuovo processo di toracotomia [citado por Beck CS. Wounds of the heart. The technique of suture. Arch Surg 1926;13:205-27]. Clinica Chir Milan 1906;14:227.
5. Beall AC, Oschner JL, Morris GC, et al. Penetrating wounds of the heart. J Trauma 1961;1:195-207.
6. Beall AC, Dietrich EB, Crawford HW. Surgical management of penetrating cardiac injuries. Am J Surg 1966;112:686.
7. Asensio JA, Tsai KJ. Emergency department thoracotomy. En: Demetriades D, Asensio JA, editors. Trauma management. Georgetown: Landes Bioscience, 2000; p. 271-9.
8. Asensio JA, Hanpeter D, Demetriades D. The futility of liberal utilization of emergency department thoracotomy. A prospective study. Proceedings of the 58th Annual Meeting of the American Association for the Surgery of Trauma; 1998, September; Baltimore; p. 210.
9. Asensio JA, Hanpeter D, Gomez H, et al. Exsanguination. En: Shoemaker W, Ayres S, Grenvik A, Holbrook P, editors. Textbook of critical care. 4th ed. Philadelphia: WB Saunders, 2000; p. 37-47.
10. Asensio JA, McDuffie L, Petrone P, et al. Reliable variables in the exsanguinated patient which indicate damage control and predict outcome. Am J Surg 2001;182:743-51.
11. Asensio JA, Hanpeter D, Gomez H, et al. Thoracic Injuries. En: Shoemaker W, Ayres S, Grenvik A, Holbrook P, editors. Textbook of critical care. 4th ed. Philadelphia: WB Saunders, 2000; p. 337-48.
12. Asensio JA, Berne JD, Demetriades D, et al. One hundred five penetrating cardiac injuries. A 2-year prospective evaluation. J Trauma 1998;44:1073-82.
13. American College of Surgeons, Committee on Trauma. Advanced trauma life support manual. Chicago: Editorial American College, 1997.
14. Moore EE, Malangoni MA, Cogbill TH, et al. Organ injury scaling, IV: thoracic vascular, lung, cardiac and diaphragm. J Trauma 1994;36:299-300.
15. Bodai BI, Smith JP, Blaisdell FW. The role of emergency thoracotomy in blunt trauma. J Trauma 1982;22:487-91.
16. Brown S, Gomez G, Jacobson L, et al. Penetrating chest trauma: should indications for emergency room thoracotomy be limited? Am Surg 1996;62:530-3.
17. Ladd A, Gomez G, Jacobson L, et al. Emergency room thoracotomy: updated guidelines for a Level I Trauma Center. Am Surg 2002;68:421-4.
18. Asensio JA, Berne JD, Demetriades D, et al. Penetrating cardiac injuries: Prospective one-year preliminary report. An analysis of various predicting outcome. J Am Coll Surg 1998;186:24-33.
19. Asensio JA, Stewart BM, Murray J, et al. Penetrating cardiac injuries. Surg Clin North Am 1996;76:685-724.
20. Buckman RF, Badellino MM, Mauro LH, et al. Penetrating cardiac wounds: prospective study of factors influencing initial resuscitation. J Trauma 1993;34:717-27.
21. Mattox KL, Espada R, Beall AC, et al. Performing thoracotomy in the emergency center. J Amer Coll Emerg Phys 1974;3:12-7.
22. Beall AC, Morris GC, Cooley DA. Temporary cardiopulmonary bypass in the management of penetrating wounds of the heart. Surgery 1962;52:330-7.
23. Boyd TF, Strieder JW. Immediate surgery for traumatic heart disease. J Thorac Cardiovasc Surg 1965;50:305-15.
24. Sugg WL, Rea WJ, Ecker RR, et al. Penetrating wounds of the heart: an analysis of 459 cases. J Thorac Cardiovasc Surg 1968;56:531-45.
25. Beall AC, Gasiar RM, Bricker DL. Gunshot wounds of the heart: changing patterns of surgical management. Ann Thorac Surg 1971;11:523-31.
26. Steichen FM, Dargan EL, Efron G. A graded approach to the management of penetrating wounds to the heart. Arch Surg 1971; 103:574-80.
27. Mattox KL, Beall AC, Jordan GL, et al. Cardiorrhaphy in the emergency center. J Thorac Cardiovasc Surg 1974;68:886-95.
28. Asensio JA, Wall M, Minei J, et al, and the Working Group, Ad Hoc Subcommittee on Outcomes, American College of Surgeons-Committee on Trauma. Practice management guidelines for emergency department thoracotomy. J Am Coll Surg 2000;193:303-9.