

Toracoscopia en trauma. Guía de práctica clínica

Carlos H. Morales Uribe MD. *
René Marcelo Escobar Pérez MD. **

La cirugía torácica videoasistida (TVA) se está consolidando como una importante alternativa para el diagnóstico y tratamiento de enfermedades pleurales, pulmonares y mediastinales. En los últimos años, con el desarrollo tecnológico acelerado, las técnicas se han simplificado y ha crecido el entusiasmo de los distintos grupos quirúrgicos por practicar los procedimientos videoasistidos. En el presente, las técnicas toracoscópicas son de elección para el diagnóstico y tratamiento de algunas enfermedades torácicas (1).

* Profesor titular Facultad de Medicina. Departamento de Cirugía. Universidad de Antioquia. Hospital Universitario San Vicente de Paúl (Medellín)

** Departamento de Cirugía. Universidad de Antioquia

La aplicación de la toracoscopia en trauma se describió por primera vez en 1946, cuando J. Branco presentó su uso con éxito en cinco pacientes en quienes evitó una toracotomía logrando así el control de vasos sangrantes con electrocoagulación por vía toracoscópica (2). Posteriormente, J. Jones en 1981 usó el toracoscopio para el diagnóstico y tratamiento de 36 pacientes con trauma torácico penetrante (3). Jackson y Ferreira precisaron también el papel de la toracoscopia en el diagnóstico de heridas de diafragma (4). En 1993 se introdujo la toracoscopia videoasistida para la evaluación de heridas de diafragmas (5).

Un grupo de pacientes con trauma torácico requiere de la realización de toracotomía inmediata al ingreso a los servicios de urgencia por lesiones exsanguinantes potencialmente letales como heridas cardíacas, de grandes vasos, del parénquima pulmonar o de la pared torácica. Pero la mayoría (80% - 85%) pueden ser manejados con observación y el paso de un tubo de toracostomía (6). El tubo de toracostomía permite evacuar sangre y aire y lograr la reexpansión pulmonar; sin embargo, estos drenajes pueden ser inefectivos y el paciente, entonces, puede requerir de una intervención quirúrgica; otros pacientes también necesitarán una intervención quirúrgica de manera urgente no inmediata una vez se diagnostican lesiones de diafragma, conducto torácico u otras. Estos grupos de pacientes descritos se pueden beneficiar de los procedimientos por videotoracoscopia.

Las indicaciones de la toracoscopia son:

- Evaluación y control del sangrado continuo a través del tubo de tórax.
- Evacuación temprana del hemotórax coagulado.
- Evacuación y decorticación del empiema postraumático.
- Evaluación y tratamiento de lesiones diafragmáticas.
- Evaluación y tratamiento de fístulas broncopleurales persistentes.
- Evaluación de lesiones mediastinales.
- Evaluación de heridas cardíacas.

La mayor contraindicación de la toracoscopia en trauma es la presencia de *inestabilidad hemodinámica*. Otras contraindicaciones son:

- Lesiones de corazón y grandes vasos confirmadas.
- Incapacidad para tolerar la ventilación con un solo pulmón (intubación monobronquial).

- Incapacidad para tolerar el decúbito lateral.
- Cavidad pleural obliterada.
- Toracotomía previa.
- Indicaciones para toracotomía o esternotomía de emergencia.
- Diátesis hemorrágica.

La búsqueda sistemática de la literatura y su lectura crítica son herramientas útiles en la evaluación del conocimiento que se tiene de un área determinada a fin de tomar las mejores decisiones posibles en la práctica clínica para beneficio de los pacientes con el mejor aprovechamiento de los recursos disponibles y es, justamente, lo que se pretende con la elaboración de esta “guía de práctica clínica” sobre las aplicaciones de la toracoscopia en trauma.

Métodos

Los pasos secuenciales para el establecimiento de la “guía de práctica clínica” fueron los siguientes:

1. Definición del tema

Por su gran importancia, alta frecuencia de presentación y sobre el cual existen puntos de controversia se escogió el tema *toracoscopia en trauma*.

2. Planteamiento de las preguntas

- 2.1 ¿Cuál es el papel de la toracoscopia en el diagnóstico de heridas de diafragma?
- 2.2 ¿Cuál es el papel de la toracoscopia en el diagnóstico de heridas de corazón?
- 2.3 ¿Cuál es el papel de la toracoscopia en el diagnóstico y tratamiento de hemorragia persistente?
- 2.4 ¿Cuál es el papel de la toracoscopia en el tratamiento del hemotórax coagulado?
- 2.5 ¿Cuál es el papel de la toracoscopia en el tratamiento del neumotórax postraumático persistente?
- 2.6 ¿Tiene la toracoscopia algunas otras indicaciones terapéuticas?

3. Búsqueda de la información

Se consultaron las bases de datos Medline, Pubmed y Science Direct, durante los años 1993-2006. Los términos utilizados fueron: *thoracic trauma, thoracoscopy, wounds, injury, clotted haemotorax, diaphragm injury, cardiac injury*. Los resultados se combinaron. Se restringió la búsqueda a los idiomas inglés y español. No se discriminó por metodología de los estudios. Se realizó, además, una búsqueda manual a partir de la identificación y análisis de textos citados en las referencias bibliográficas extraídas de los artículos que se obtuvieron como resultado de las búsquedas automatizadas. Se revisaron los *abstracts* por los dos autores de manera independiente y por separado, escogiendo los que debían incluirse para la revisión metodológica del artículo original.

Se incluyeron los *abstracts* seleccionados por ambos autores de manera independiente para la búsqueda del artículo original; se accedió a los artículos en versión original y completa por medio de acceso en la red o por búsqueda manual en bibliotecas y a cada una de ellas se les evaluó con base en el nivel de evidencia que podían aportar (7).

4. Calificación de la información y graduación de las recomendaciones

Para clasificar la calidad de dicha evidencia y el grado de recomendaciones que de ella se derivan, se empleó el sistema utilizado por el Grupo Canadiense de Trabajo sobre Examen Periódico en Salud (8) (véanse tablas 1 y 2).

Resultados

¿Cuál es el papel de la toracoscopia en el diagnóstico de heridas de diafragma?

Las heridas toracoabdominales representan un reto para el cirujano debido a las dificultades para diagnosticar las lesiones del diafragma y al riesgo potencial de lesiones intrabdominales asociadas. Cuando el paciente se presenta inestable o tiene signos positivos de irritación abdominal, está indicada la laparotomía inmediata sin realizar estudios diagnósticos que demuestren la lesión. De los pacientes con lesión de diafragma, 13% a 19% no presentan signos de lesión visceral (9). Cuando ya ha ocurrido la hernia diafragmática y el diagnóstico es tardío, la mortalidad puede llegar a 18% y si hay necrosis por estrangulación de la hernia se eleva hasta 25% a 66% (10).

El examen físico, los rayos X de tórax, el lavado peritoneal, la ecografía, la tomografía computarizada y la resonancia nuclear, solas o en combinación, no

son los suficientemente sensibles y específicos para el diagnóstico de lesión aguda de diafragma y como resultado se dejan de reconocer 10% a 30% de las lesiones (11). Para el diagnóstico de lesiones de diafragma por arma cortopunzante, la exploración digital de la herida traumática demostró una sensibilidad de 96%, sensibilidad de 83,3%, valor predictivo positivo de 91%, valor predictivo negativo de 93,7% (12).

La evaluación endoscópica de las cavidades abdominal y torácica son estudios invasivos que deben practicarse cuando con los anteriores no es posible descartar la herida de diafragma. Algunos autores prefieren la laparoscopia; tiene un excelente desempeño como herramienta diagnóstica, la sensibilidad del método es de 83% y la especificidad de 100% (13).

La TVA es otra herramienta excelente para investigar heridas de diafragma. Es posible evaluar toda la superficie del músculo y no se requiere de neumoinsuflación. La posición lateral del paciente y la ventilación de un solo pulmón no tienen efectos hemodinámicas importantes (13).

En la revisión de la literatura se encuentran varios trabajos que evalúan el desempeño de la TVA en el diagnóstico de heridas de diafragma. La mayoría son series de casos, algunas prospectivas (14-21). Sólo un trabajo compara los resultados positivos y negativos con la prueba de oro (laparotomía) (5). La TVA tiene una sensibilidad de 98% a 100%, una especificidad de 90%-98% y una precisión entre 94% y 100%.

La toracoscopia es un recurso diagnóstico invasivo alternativo con alta precisión para el diagnóstico de heridas de diafragma.

Nivel de evidencia III1 y III3

Recomendación B

No se debe establecer una controversia sobre cuál procedimiento practicar, laparoscopia o toracoscopia, para descartar heridas de diafragma en pacientes estables. Ambos tienen ventajas y desventajas. La toracoscopia permite una excelente evaluación del receso posterior que no es evaluable por laparoscopia, evita un procedimiento abdominal si la exploración es negativa y permite la evaluación de otras estructuras torácicas y la evacuación del hemotórax cuando está presente. La laparoscopia tiene las ventajas de evaluar otras lesiones

abdominales y evitar un tubo de toracostomía cuando no hay indicación para su uso. El cirujano de trauma debe estar entrenado en la ejecución de ambos procedimientos y tener el buen juicio de definir cuál de ellos se debe realizar en un paciente en particular. En general, se debe practicar toracosopia en lesiones por arma blanca posteriores o laterales en la topografía toracoabdominal y en las anteriores con presencia de hemotórax y/o neumotórax en quienes no es posible demostrar la lesión del diafragma o su ausencia mediante la exploración digital de la herida traumática. La laparoscopia se indica en las lesiones anteriores y laterales sin hemotórax o neumotórax asociados (22).

La laparoscopia y la toracosopia son estudios complementarios para el diagnóstico de heridas de diafragma. El cirujano de trauma debe estar entrenado en la ejecución de ambos procedimientos y tener el buen juicio de definir cuál de ellos se debe realizar en un paciente en particular.

Nivel de evidencia III3 Recomendación C

Por otra parte, la cirugía torácica videoasistida ha permitido reparar heridas del diafragma de varias horas de evolución en pacientes en quienes el cuadro clínico permite asumir ausencia de lesión visceral abdominal. De igual manera, las lesiones de diafragma diagnosticadas en forma tardía, también se pueden reparar por vía toracoscópica (5, 14, 15, 17).

Las lesiones de diafragma agudas y las de diagnóstico tardío se pueden reparar por vía toracoscópica.

Nivel de evidencia III3 Recomendación C

¿Cuál es el papel de la toracosopia en el diagnóstico de heridas de corazón?

Aproximadamente, 20% de los pacientes con heridas cardíacas no tienen signos o síntomas de su lesión (23). En este grupo de pacientes se han utilizado diversos estudios que pretenden demostrar la presencia de sangre en la cavidad pericárdica. La pericardiocentesis no está indicada en el paciente estable hemodinámicamente; la radiografía simple de tórax y el electrocardiograma no descartan la lesión. Le ecocardiografía es el estudio no invasivo más importante en el diagnóstico de heridas cardíacas; sin embargo, su utilidad es limitada, en primer lugar, por el acceso al equipo y la necesidad de tener disponible un cardiólogo especializado y, en segundo lugar, porque la sensibilidad del método

disminuye en presencia de enfisema subcutáneo, tubos de toracostomía, hemotórax y lesiones de la pared. Rozycki y colaboradores (24) demostraron, con un trabajo multiinstitucional, que el ultrasonido convencional con ventana subxifoidea realizado en el departamento de urgencias debe ser el procedimiento diagnóstico inicial en los pacientes con sospecha de herida cardíaca asintomáticos o con síntomas menores (sensibilidad de 100%, especificidad de 96,9% y precisión de 97,3%). La ventana pericárdica subxifoidea, estudio invasivo utilizado comúnmente en los centros de atención de trauma, tiene alta sensibilidad y especificidad (100% y 96%, respectivamente). Morales y colaboradores realizaron un trabajo prospectivo para evaluar la ventana pericárdica por toracosopia y encontraron una sensibilidad de 100% y especificidad de 96%, con las ventajas adicionales de que permitía evaluar otras estructuras torácicas y evacuar el hemotórax asociado, cuando estaba presente (25). Más recientemente, F. Pons y colaboradores presentaron las mismas conclusiones en una serie retrospectiva (26).

La toracosopia es un método de diagnóstico de excelente desempeño para el diagnóstico de heridas cardíacas en pacientes con síntomas menores o sin ellos, cuando otros estudios no invasivos no son concluyentes o no se encuentran disponibles. Es de elección cuando el paciente tiene hallazgos positivos adicionales en la radiografía de tórax.

Nivel de evidencia III1

Recomendación B

¿Cuál es el papel de la toracosopia en el diagnóstico y tratamiento de hemorragia persistente?

Los pacientes traumatizados con sangrado torácico acompañados de inestabilidad hemodinámica deben operarse de inmediato. Los pacientes con sangrado persistente sin compromiso hemodinámico deben operarse para controlar la fuente de sangrado. La TVA es ahora una alternativa en pacientes estables hemodinámicamente con sangrado continuo por el tubo de toracostomía y que no tienen indicación de toracotomía urgente (drenaje mayor de 1.500 ml o 200 ml/hora).

Es posible identificar fuentes de sangrado susceptibles de control con grapas o electrocauterio, como las que se originan en la arteria mamaria interna o en las

intercostales; se puede usar también nudos intra y extracorpóreos. Las hemorragias parenquimatosas a menudo cesan una vez se reexpande el pulmón por ser un sistema de baja presión; cuando éste persiste se pueden identificar por toracoscopia y controlar con suturas mecánicas o sutura manual.

Se encontró en la literatura revisada series de casos que reportan un éxito en el control hasta en 80% de los casos y conversión a toracotomía en 20% de los pacientes (3, 16, 18,21, 21,27-30).

Si el volumen de la hemorragia no permite ver su origen o cuando no es posible un rápido control del sangrado se debe hacer una conversión inmediata a cirugía abierta.

En pacientes con trauma torácico, estables hemodinámicamente, la evaluación y control del sangrado por vía toroscópica es altamente efectivo.

Nivel de evidencia III3

Recomendación C

¿Cuál es el papel de la toracoscopia en el tratamiento del hemotórax coagulado?

El drenaje inadecuado de los hemotórax postraumáticos con tubos de tórax se presenta en 1% a 20% de los pacientes con trauma de tórax y puede llevar a complicaciones como fibrotórax, atropamiento pulmonar y empiema. De manera convencional, estas complicaciones se manejan de forma quirúrgica con una toracotomía y desde varios años atrás se ha publicado la importancia de un drenaje temprano en tales casos (6).

El uso de fibrinólisis intrapleurales con estreptokinasa o urokinasa para el tratamiento de hemotórax y empiema también está bien documentado y tiene tasas de éxito que varían entre 62,5% (31) a 92% (32).

De manera notable, los hemotórax coagulados se pueden evacuar satisfactoriamente por TVA y es una de las condiciones más susceptibles de ser intervenidas con cirugía de mínima invasión. A pesar de una tasa de fallas terapéuticas de 10%, todos los estudios recomiendan el uso temprano de la toracoscopia para evitar complicaciones como fibrotórax y empiema (33).

Desde que Villavicencio y colaboradores (21) hicieron un análisis de la literatura existente sobre el tema en 1999, es escaso el número de estudios aleatorizados que

se han llevado a cabo para analizar la tasa de éxito de la toracosopia en el drenaje de hemotórax coagulado. En esa revisión se encontraron ocho artículos que acumulan 99 pacientes, en los cuales había fallado el manejo con toracostomía cerrada. En este estudio, la definición de hemotórax coagulado fue de un volumen de 500 ml o más, o la ocupación de al menos un tercio de la cavidad torácica según la tomografía computarizada, pero sólo un estudio informó el promedio de sangre evacuada (1.200 ml; rango 500-2.600 ml). También se reportó el tiempo transcurrido entre el trauma y el procedimiento con un rango de 4,3 a 10,8 días, y una tasa de éxito promedio 89 (90%) de 99 casos. Las complicaciones reportadas fueron desaturación intraoperatoria (un paciente), neumonía (dos pacientes), ISO (un paciente) y neumotórax loculado persistente (un paciente).

A la fecha se han encontrado trece artículos que relatan el uso de la toracosopia para el drenaje del hemotórax coagulado; sólo uno fue aleatorizado y otro prospectivo, el resto son estudios retrospectivos o series de casos (16,18, 27, 30, 33, 34-41). En total se recogieron 288 pacientes, de los cuales 207 recibieron manejo con toracosopia y 55 manejo con doble tubo de tórax (24 pacientes) (38) o fibrinólisis intrapleurales con estreptokinasa (31 pacientes) (41).

El tiempo entre el trauma y la realización del procedimiento se reporta en seis de los estudios con un promedio de 5,5 días. Los mejores resultados se obtuvieron en las intervenciones más tempranas.

El porcentaje global de fallas terapéuticas es de 13%. En los dos estudios que compararon la toracosopia *vs.* doble tubo de tórax o fibrinólisis con estreptokinasa se presentaron fallas terapéuticas de estos dos últimos procedimientos en 41,6% y 29% pacientes, respectivamente, lo cual obligó a realizar toracotomías en todos los casos de falla terapéutica.

Sólo el estudio prospectivo aleatorizado reportó el costo del manejo con doble tubo de tórax o toracosopia, siendo U\$ 13.273 y U\$ 7.689, respectivamente (38).

La toracosopia es segura y efectiva en el manejo del hemotórax coagulado.

Nivel de evidencia III1

Recomendación B

El porcentaje de éxitos es mayor cuando se realiza en forma temprana.

Nivel de evidencia III1

Recomendación B

Una ventaja adicional de la TVA en el tratamiento del hemotórax coagulado con respecto a los tratamientos conservadores, es que la decisión de proceder a una toracotomía puede tomarse rápidamente basándose en los hallazgos de la toracoscopia sin prolongar los tiempos de hospitalización.

¿Cuál es el papel de la toracoscopia en el tratamiento del neumotórax postraumático persistente?

Una fístula broncoalveolar puede definirse como una fuga persistente de aire a través del tubo de tórax por más de 3 días, mientras que un neumotórax persistente o recurrente se define como un neumotórax residual con fuga continua de aire y falla en la reexpansión pulmonar a pesar de la adecuada colocación de un tubo de tórax y succión pleural. Su incidencia varía entre 4% a 23% (43).

Clásicamente, esta complicación se manejó de manera conservadora, lo cual implica tiempos prolongados de hospitalización. En algunos pacientes el uso de agentes esclerosantes y pegantes de fibrina colocados a través del tubo de tórax tiene algún éxito, mientras que la toracotomía se reserva para los casos en los cuales fracasa el tratamiento conservador (44).

Actualmente, la TVA tiene un sustento teórico y práctico en el manejo de la fístula broncoalveolar. Tal procedimiento incluye un tubo oro-traqueal de doble luz, con ventilación de un solo pulmón en un paciente en decúbito lateral. Se usan tres puertos, se visualiza el parénquima y se observa de manera objetiva la fístula por fuga directa o por inmersión en suero fisiológico del área sospechosa. Cuando se tiene el recurso, se aplica sutura mecánica lineal, pero puede realizarse sutura manual. El procedimiento incluye abrasión pleural o pleurectomía. El tubo de tórax siempre debe conectarse a succión y se retira cuando no haya fuga de aire.

La TVA ayuda a disminuir los días ventilador y el uso de narcóticos endovenosos en pacientes críticos con fístula broncoalveolar, aunque no parece disminuir de manera importante el tiempo de hospitalización cuando se realiza de manera tardía (dos semanas o más), por lo que se recomienda realizarla después del tercer día del diagnóstico (42).

En la búsqueda realizada se encontraron nueve artículos que reportan el uso de toracoscopia en el manejo de fístula broncoalveolar o neumotórax persistente; uno de ellos comparativo y los demás retrospectivos, series o reportes de casos. En total se recogen 64 pacientes, 14 de los cuales hacen parte del estudio comparativo entre manejo conservador con tubo de tórax *vs.* TVA (16, 18, 30, 42, 44-47).

Sólo dos estudios reportaron la duración de la hospitalización 9,7 y 13 días para el grupo de toracoscopia *vs.* 16,5 días para el grupo de manejo conservador, al igual que el tiempo total de duración de los tubos de tórax, ocho y dos días en el primer grupo *vs.* 11,8 para el segundo, respectivamente. Sólo se reportaron dos intentos fallidos de corrección de la fístula broncopleurales por vía endoscópica, los cuales requirieron toracotomía para la reparación necesaria en cada caso específico, con una tasa de fallas terapéuticas de 4%. No se reportaron costos ni complicaciones específicas de la técnica de sutura del parénquima pulmonar lesionado.

La toracoscopia se debe considerar como una eficiente alternativa de tratamiento quirúrgico precoz en los pacientes con neumotórax postraumático persistente.

Nivel de evidencia III1

Recomendación B

Conclusiones

La búsqueda sistemática de la literatura y su lectura crítica son herramientas útiles en la evaluación del conocimiento de un área determinada a fin de tomar las mejores decisiones en la práctica clínica para beneficio de los pacientes con el mejor aprovechamiento de los recursos disponibles.

Al evaluar la literatura se puede encontrar áreas de conocimiento que no se han explorado al momento, así como pueden surgir nuevas preguntas de investigación que no se han formulado llevando a futuras investigaciones que subsanarán el déficit que se tenga.

Llama la atención la falta de estudios de donde se pueden obtener pruebas suficientes para realizar una recomendación con un grado de fortaleza

considerable, lo que significa que las conductas se basan en datos obtenidos en series de casos o recomendaciones de expertos.

Con la introducción de la videotoracoscopia se han restringido las indicaciones de toracotomía abierta para el diagnóstico y tratamiento de pacientes con trauma torácico penetrante y cerrado. La técnica de la videotoracoscopia es rápida, segura, de invasión mínima y altamente efectiva en el diagnóstico de heridas de diafragma, cardíacas y una alternativa terapéutica en pacientes con sangrado activo torácico, hemotórax coagulado y fístulas broncopleurales postraumáticas.

Referencias

1. Sedrakyan A, Van der Meulen J, Lewsey J, Treasure T. Video assisted thoracic surgery for treatment of pneumothorax and lung resections: Systematic review of randomised clinical trials. *BMJ* 2004; 329.
2. Branco JMC. Thoracoscopy as a method of exploration in penetrating injuries of the chest. *Dis Chest* 1946; 12:330-335.
3. Jones JW, Kitahama A, Webb WR, McSwain N. Emergency thoracoscopy: a logical approach to chest trauma management. *J Trauma* 1981; 21:280-284.
4. Jackson AM, Ferreira AA. Thoracoscopy as an aid to the diagnosis of diaphragmatic injury in penetrating wounds of the lower chest: a preliminary report. *Injury* 1976; 7:213-217.
5. Ochsner MG, Rozycki GS, Lucente F, Wherry DC, Champion HR. Prospective evaluation of thoracoscopy for diagnosing diaphragmatic injury in thoracoabdominal trauma: a preliminary report. *J Trauma* 1993; 34:704-710.
6. Mattox KL, Wall MJ, Pickard LR. Thoracic trauma. En: Feliciano D, Moore E, Mattox KL. *Trauma* 3 ed. Stamford, CT: Apleton & Lang 1996; pp. 345-354.
7. Guyatt G, Rennie D. *Users guides to the medical literatura. Essentials of Evidence Based clinical practice*. USA. American Medical Association, 2001.
8. Canadian Task Force on the Periodic Health Examination: the periodic health examination. *CMAJ* 1979; 121:1193-1254.
9. Mariadason PG, Parsa MH, Ayuyao A, Freeman HP. Management of stab wounds of the thoracoabdominal region: a clinical approach. *Ann Surg* 1998; 207:335-338.

10. Miller LW, Bennett EV, Root D, Trinkle JK, Grover FL. Management of penetrating and blunt diaphragmatic injury. *J Trauma* 1984; 24:403-409.
11. Ahmed N, Jones D. Video-assisted thoracic surgery: state of the art in trauma care. *Injury* 2004; 35:479-489.
12. Morales CH, Villegas MI, Ángel W, Vásquez JJ. Value of digital exploration for diagnosis injuries to the left side of the diaphragm caused by stab wounds. *Arch Surg* 2001; 136:1131-1135.
13. Villavicencio RT, Aucar JA. Analysis of laparoscopy in trauma. *J Am Coll Surg* 1999; 89:11-20.
14. Nel JH, Warren BL. Thoracoscopic evaluation of the diaphragm in patients with knife wounds of the lower chest. *Br J Surg* 1994; 81:713-714.
15. Martínez M, Briz JE, Carillo EH. Video thoracoscopic expedites the diagnosis and treatment of penetrating diaphragmatic injuries. *Surg Endosc* 2001; 15:28-32.
16. Wong MS, Tsoi EKM, Henderson VJ, Hirvela ER, Forest CT, Smith RS, et al. Videothoracoscopy: an effective method for evaluating and managing thoracic trauma patients. *Surg Endosc* 1996; 10:118-121.
17. Uribe RA, Pachón CE, Frame SB, Enderson BL, Escobar F, García GA. A prospective evaluation of thoracoscopy for the diagnosis of penetrating thoracoabdominal trauma. *J Trauma* 1994; 37:650-654.
18. Lang-Lazdunski L, Mouroux J, Pons F, Grosdidier G, Martinod E, Elkaim D, et al. Role of videothoracoscopy in chest trauma. *Ann Thorac Surg* 1997; 63:327-333.
19. Freeman RK, Al-Dossari G, Hutcheson KA, Huber L, Jessen ME, Meyer DM et al. Indications for using video-assisted thoracoscopic surgery to diagnoses diaphragmatic injuries after penetrating chest trauma. *Ann Thorac Surg* 2001; 72:342-347.
20. Spann JC, Nwariaku FE, Wait M. Evaluation of videoassisted thoracoscopic surgery in the diagnosis of diaphragmatic injuries. *Am J Surg* 1995; 170:628-631.
21. Villavicencio RT, Aucar JA, Wall Jr MJ. Analysis of thoracoscopy in trauma. *Surg Endosc* 1999; 13:3-9.
22. Morales CH. ¿Evita la toracoscopia la realización de toracotomías en el paciente con trauma de tórax? *Panam J Trauma* 2004; 11:13-20.
23. Saadia R, Levy RD, Degiannis E, Velmahos GC. Penetrating cardiac injuries: clinical classification and management strategy. *Br J Surg* 1994; 81:1572-1575.

24. Rozycki GS, Feliciano DV, Ochsner G, Knudson MM, Hoyt D, Davis F, et al. The role of ultrasound in patients with possible penetrating cardiac wounds: A prospective multicenter study. *J Trauma* 1999; 46:543-552.
25. Morales CH, Salinas CM, Henao CA, Patiño PA, Muñoz CM. Thoracoscopic pericardial window and penetrating cardiac trauma. *J Trauma* 1997; 42:273-275.
26. Pons F, Lang-Lazdunski L, de Keerengal X, Chapuis O, Bonnet M, Jancovici R. The role of videothoracoscopy in management of precordial thoracic penetrating injuries. *Eur J Cardiothorac Surg* 2002; 22:7-12.
27. Liu DW, Liu HP, Lin PJ, Chang CH. Video-assisted thoracic surgery in treatment of chest trauma. *J Trauma* 1997; 42:670-674.
28. Mineo TC, Ambrogi V, Cristino B, Pompeo E. Changing indications for thoracotomy in blunt chest trauma after the advent of videothoracoscopy. *J Trauma* 1997; 47:1088-1090.
29. Smith RS, Fry WR, Tsoi EK, Morabito DJ, Koehler RH, Reinganum SJ, et al. Preliminary report on videothoracoscopy in evaluation and treatment of thoracic injuries. *Am J Surg* 1993; 166:690-695.
30. Sossa JL, Puente I, Lemasters L, Ginzburg E, Sleeman D, McKenney M, et al. Videothoracoscopy in trauma: early experience. *J Laparoendosc Surg* 1994; 4:295-300.
31. Basile A, Boullosa-Seoane E, Domínguez VL, Mundo E, García-Medina J, Casal-Rivas M. Intrapleural fibrinolysis in the management of empyemas and hemothoraces. Our experience. *Radiol Med* 2003; 105:12-6.
32. Jerjes-Sánchez C, Ramírez-Rivera A, Elizalde JJ, Delgado R, Cicero R, Ibarra-Pérez C, et al. Intrapleural fibrinolysis with streptokinase as an adjunctive treatment in hemothorax and empyema. *Chest* 1996; 109:1514-1519.
33. Navsaria PH, Vogel RJ, Nicol AJ. Thoracoscopic evacuation of retained posttraumatic hemothorax. *Ann Thorac Surg* 2004; 78:282-286.
34. Heniford BT, Carrillo EH, Spain DA, Sosa JL, Fulton RB, Richardson JD. The role of thoracoscopy in the management of retained thoracic collections after trauma. *Ann Thorac Surg* 1997; 63:940-943.
35. Landrenau RJ, Keenan RJ, Hazelrigg SR, Mack MJ, Naunheim KS. Thoracoscopy for empyema and hemothorax. *Chest* 1996; 109:18-24.
36. Mancini M, Smith LM, Nein A, Buechter KJ. Early evacuation of clotted blood in hemothorax using thoracoscopy: case reports. *J Trauma* 1993; 34:144-147.

37. McManus K, McGuigan J. Minimally invasive therapy in thoracic injury. *Injury* 1994; 25:609-614.
38. Meyer DM, Jessen ME, Wait MA, Estrera AS. Early Evacuation of Traumatic Retained Hemothoraces Using Thoracoscopy a Prospective, Randomized Trial. *Ann Thorac Surg* 1997; 64:1396-1401.
39. Abolhoda A, Livingston DH, Donahoo JS, Allen K. Diagnostic and therapeutic video assisted thoracic surgery (VATS) following chest trauma. *Eur J Cardio-thorac Surg* 1997; 12:356-360.
40. Velmahos GC, Demetriades D. Early thoracoscopy for the evacuation of undrained haemothorax. *Eur J Surg* 1999; 165:924-929.
41. Oguzkaya F, Akcalý Y, Bilgin M. Videothoracoscopy versus intrapleural streptokinase for management of post traumatic retained haemothorax. *Injury, Int. J. Care Injured* 2005; 36:526-552.
42. Shermer CT, Matteson BD, Demarest III GB, Albrecht RM, Davis VH. A prospective evaluation of video-assisted thoracic surgery for persistent air leak due to trauma. *Am J Surg* 1999, 177:480-484.
43. Ahmed N, Jones D. Video-assisted thoracic surgery: sate of the art in trauma care. *Injury* 2004; 35:479-489.
44. Carrillo EH, Schmach DC, Gable DR, Spain DA, Richardson JD. Thoracoscopy in the management of posttraumatic persistent pneumothorax. *J Am Coll Surg* 1998; 186:636-639.
45. O'Brien J, Cohen M, Solit R, Lindenbaum G, Finnegan J, Vemick J Thoracoscopic drainage and decortication as definite treatment for empyema thoracis following penetrating chest injury. *J Trauma* 1994; 36:536-539.
46. Hermansson U, Konstantinov I, Traff S. Lung injury with pleuropericardial rupture successfully treated by video-assisted thoracoscopy: case report. *J Trauma* 1996; 40:1024-1025.
47. Waller DA, Bouboulis N, Forty J, Hasan A, Morrith GN. Videoassisted thoracoscopy in the evaluation of penetrating thoracic trauma. *Ann R Coll Surg Engl* 1996; 78:463-465.

Nivel Tipo de evidencia

I	Al menos un ensayo controlado aleatorio o un metanálisis de alta calidad.
II	Al menos un ensayo controlado aleatorio o un metanálisis de alta calidad, pero con alta probabilidad de resultados falsos positivos o falsos negativos.
III.1	Estudios experimentales no aleatorios pero adecuados en otros aspectos.
III.2	Estudios observacionales (cohortes concurrentes o casos y controles), ojala múltiples y de diversos centros.
III.3	Estudios con controles históricos (antes y después), múltiples series de tiempo, series de casos.
IV	Opinión de autoridades respetadas con base en la experiencia clínica no cuantificada o en informes de grupos de expertos o en ambos.

Tabla 1. Niveles de evidencia para intervención en salud.

Grado Descripción

A	Hay buena evidencia (nivel I) que apoya incluir la intervención o la prueba en el cuidado de los pacientes.
B	Hay regular evidencia (niveles II a III.2) que apoya incluir la intervención o la prueba en el cuidado de los pacientes.
C	Hay pobre evidencia para emitir una recomendación.
D	Hay regular evidencia (niveles II a III.2) que apoya no incluir la intervención o la prueba en el cuidado de los pacientes.
E	Hay buena evidencia (nivel I) que apoya no incluir la intervención o la prueba en el cuidado de los pacientes.

Tabla 2. Grados de las recomendaciones para la intervención en salud.