

Técnica operatoria y su asociación con la tasa de mortalidad en trauma pulmonar penetrante: Un factor crítico en las manos del cirujano

Tte. Cor. M.C. Luis Manuel **García-Núñez** FACS, FAMSUS,* Mayor M.C. César Tonatiah **Rocha-Puente**,**

Mayor M.C. Marco Antonio **Carreño-Lomelí**,** Mayor M.C. Edgar Fernando **Hernández-García**,***

Mayor M.C. Olliver **Núñez-Cantú**,**** Tte. Cor. M.C. José Ángel **Calderón-Rodríguez**,***

Tte. Cor. M.C. Luis Fernando **Moreno-Delgado***** Gral. Brig. M.C. Ret. Ignacio Javier **Magaña-Sánchez** FACS, FAMSUS*****

Hospital Central Militar/Escuela Militar de Graduados de Sanidad/University of Texas/Asociación Mexicana de Cirugía General, Ciudad de México.

RESUMEN

La tasa de mortalidad entre los pacientes con trauma pulmonar penetrante está íntimamente relacionada con la gravedad de la lesión. Sin embargo, la técnica operatoria es también un factor relacionado con la posibilidad de sobrevida. La institución de la “cirugía conservadora de parénquima” –un grupo de técnicas simples y abreviadas– se relaciona con una mejor supervivencia en estos casos y debe ser preferida sobre las técnicas resectivas para manejar estas lesiones, cuando esto sea posible. Con respecto a las opciones terapéuticas para manejar el hemotórax retenido –una complicación común del trauma penetrante al pulmón–, estas alternativas parecen observar la misma conducta; por tanto, recomendamos ampliamente la selección del tratamiento más conservador posible.

Operative technique and its association with mortality in penetrating lung trauma: a critical factor in the surgeon's hands

SUMMARY

Mortality rate among patients sustaining penetrating pulmonary trauma is closely ligated to the severity of injury. However, the operative technique is also a well-known factor related to the possibility of survival. The institution of “lung-sparing surgery” –a group of simple and abbreviated techniques– leads to a better survival in these cases and should be preferred over resective techniques, when feasible. Regarding to the therapeutic options to deal with retained hemothorax –a common complication of penetrating trauma to the lung–, these alternatives seem to observe the same behavior; thus, we strongly recommend the selection of the most conservative treatment.

Palabras clave: Trauma pulmonar penetrante, cirugía, mortalidad.

Key words: Penetrating pulmonary trauma, surgery; mortality.

Introducción

El trauma torácico penetrante es una patología reportada desde el 5,000 A.C. en el papiro de Edwin Smith. En la Grecia clásica se conocía la posición de los pulmones en el tórax y su susceptibilidad a las lesiones penetrantes, siendo prueba de ello la vívida descripción de la muerte de Sarpedón plasmada en la Ilíada.¹ Galeno reportó lesiones pulmonares en los gladiadores con heridas penetrantes en el tórax, como: “...la expulsión de espuma asalmonada que

fluía de la laceración durante cada estertor...”. En los conflictos mundiales y las guerras de Korea y Vietnam, se observó que el solo drenaje torácico resolvía > 80% de los traumatismos torácicos militares, mientras que el resto de los casos requerían manejo con técnicas que iban de la sutura simple a la resección anatómica,^{2,3} incluyéndose maniobras complejas de control hiliar central.⁴⁻⁹

Entre las víctimas de trauma pulmonar penetrante, a similitud de otros traumatismos, la gravedad de la lesión es un factor íntimamente relacionado con la mortalidad. Asen-

* Cirujano general y de trauma, Departamento de Cirugía General, Hospital Central Militar, S.D.N., México, D.F. ** Residente de Cirugía General, Escuela Militar de Graduados de Sanidad, Universidad del Ejército y Fuerza Aérea, S.D.N., México, D.F.*** Cirujano general, Departamento de Cirugía General, Hospital Central Militar, S.D.N., México, D.F. **** Cirujano general, Fellow en Cirugía del Trauma y Cuidados Intensivos Quirúrgicos, University of Texas, Health Science Center at San Antonio, San Antonio, Texas, EUA. ***** Cirujano general, Expresidente de la Asociación Mexicana de Cirugía General, México, D.F.

Correspondencia:

Dr. Luis Manuel García-Núñez, FACS, FAMSUS.

Enrique Sada Moguerza No. 17, Torre A, Cons. S/N P.B., Centro Quirúrgico Satélite, Ciudad Satélite, Naucalpan de Juárez, Estado de México, C.P. 53100. Tel. 5393-5376 y 4995-9435.

Correo electrónico: lmgarcian@hotmail.com y garciamd.ltc@gmail.com

Recibido: Enero 26, 2012.

Aceptado: Mayo 14, 2012.

sio y García-Núñez,¹⁰ en una revisión que incluyó 101 pacientes de un centro de trauma urbano, encontraron que la presencia de una lesión grado IV-VI AAST-OIS (*American Association for the Surgery of Trauma-Organ Injury Scale*) es un predictor independiente de pronóstico, incrementando la posibilidad de muerte 638% en sus portadores al compararlos con aquellos con lesiones catalogadas I-III AAST-OIS ($p = 0.007$; OR 6.38; 95% CI 1.64-24.78); mientras que Rashid,¹¹ en un estudio de 81 pacientes, reportó que al estratificar los traumatismos hacia lesiones grado I-II y III-VI AAST-OIS, la mortalidad se incrementaba notablemente, de un valor de 3% (2/58) hasta alcanzar el orden de 17% (4/23).

De experiencia procedente de la arena urbana y militar, se sabe que las intervenciones complejas y consumidoras de tiempo en pacientes con lesiones graves causan agotamiento metabólico, hipotermia, acidosis, coagulopatía, disritmias y generan una tasa prohibitiva de mortalidad.^{12,13} Además, hay prueba que la cirugía pulmonar mayor es mal tolerada durante el choque hemorrágico profundo.^{5,14-16} De ello, se desprende que la moderna cirugía del trauma pulmonar descansa sobre las bases de la cirugía conservadora de parénquima (CCP), que consiste en técnicas operatorias rápidas, simples y abreviadas. Hoy en día, al igual que la gravedad de la lesión pulmonar, las técnicas quirúrgicas usadas para su manejo se han manifestado como factores relacionados con la mortalidad y que se encuentran en un gran número de casos sujetos a la elección del cirujano. Se estima que con conocimiento y experiencia en el tratamiento operatorio de estas lesiones, 60-85% pueden manejarse con efectividad bajo CCP (*Figura 1*). Las técnicas conservadoras de parénquima comprenden:

1. **Neumonorrafia.** Reparación simple de laceraciones del parénquima pulmonar con sutura absorbible, previa hemostasia y neumostasia del lecho traumático.
2. **Tractotomía.** Apertura de un tracto trans-parenquimatoso por medio de pinzas vasculares o dispositivos de grapado quirúrgico, con el fin de efectuar la hemo-neumostasia del tracto de lesión (*Figura 2*).
3. **Resección no anatómica.** Resección de tejido desvitalizado o sangrante sin seguir la trama de distribución bronco-vascular.

Éstas contrastan con las denominadas con el término de “cirugía resectiva” (CR), que incluye:

1. **Segmentectomía.** Retiro de un segmento siguiendo la demarcación anatómica bronco-vascular.
2. **Lobectomía anatómica.** Resección de un lóbulo pulmonar.
3. **Neumonectomía.** Retiro quirúrgico de la unidad pulmonar total, a nivel del hilio.^{1,10,13}

Análisis de reportes que establecen una relación entre técnica operatoria y la mortalidad

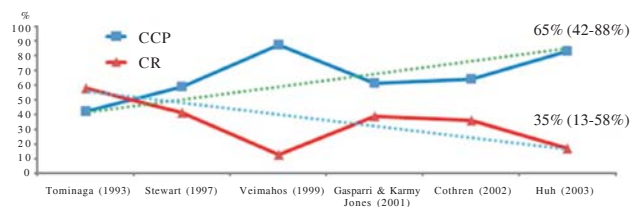


Figura 1. Frecuencia creciente de empleo de la cirugía conservadora de parénquima (CCP) y la disminución consecuente de la cirugía resectiva (CR) a lo largo del tiempo, según lo reportado en diferentes series. (%) porcentaje de empleo.

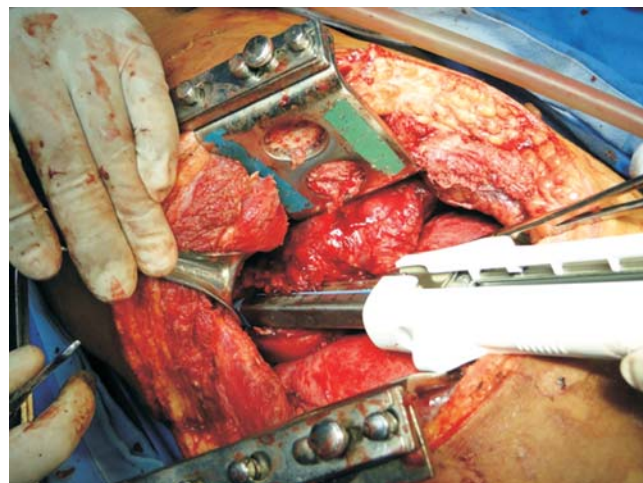


Figura 2. Técnica de la tractotomía grapada, tal como fue descrita por Asensio. Las ramas de una engrapadora lineal cortante se introducen en el tracto, el cual se abre para practicar la neumostasia y la hemostasia. Posteriormente, los bordes del tracto se afrontan con sutura absorbible, dejando los orificios de entrada y salida abiertos (Archivo personal: Tte. Cor. García-Núñez).

El estudio del impacto de la técnica quirúrgica en el pronóstico del trauma pulmonar penetrante probablemente vio su primera luz en 1988. Thompson¹⁷ analizó 59 toracotomías por hemorragia pulmonar o ruptura traqueobronquial traumática, reportando una mortalidad global de 28% y una mortalidad asociada a la neumonectomía de 100% (9/9), 55% en la lobectomía (6/11) y 3% para la neumonorrafia (1/36). Aquí se dio gran importancia a la gravedad anatómica de la lesión como factor pronóstico, determinante de la probabilidad de muerte y de la necesidad de la técnica quirúrgica, sin otorgarle valor alguno al procedimiento en sí como variable relacionada con la mortalidad. Iniciaba, sin embargo, el reporte de la diferencia en la posibilidad de sobrevida estratificando a los pacientes hacia grupos relativos con las técnicas quirúrgicas.

Tominaga,⁸ en 1993, reportó una serie de 347 pacientes bajo toracotomía por laceraciones pulmonares. De ellos, 12 requirieron algún tipo de resección pulmonar; cinco (42%) se sometieron a CCP y siete (58%) a CR. La mortalidad específica asociada a cada procedimiento fue: resección no anatómica (20%); lobectomía (33%) y neumonectomía (50%). La mortalidad global alcanzó el orden de 33% ($n =$

4). El autor concluyó que la resección pulmonar urgente se relaciona con alta mortalidad y que su experiencia sustenta su uso selectivo para controlar la hemorragia y mejorar la sobrevida. Nació entonces la inquietud acerca del impacto pronóstico de las técnicas cruentas, complejas y consumidoras de tiempo en pacientes con trauma pulmonar grave.

En 1996, Wagner¹⁸ reportó su experiencia con 12 pacientes sometidos a neumonectomía, técnica heroica requerida para manejar destrucción pulmonar masiva, daños vasculares o bronquiales hiliares centrales extensos o su combinación. Nueve pacientes se sujetaron a neumonectomía grapada (75%) y tres a neumonectomía con ligadura individual (25%). Seis sobrevivieron, para una tasa de mortalidad de 50%; las causas de muerte fueron el re-sangrado y la coagulación intravascular diseminada. Wagner concluyó que hay dos factores relacionados con la sobrevida:

- La rapidez del control hilar y detención del sangrado y
- La técnica operatoria elegida.

Creemos que con las conclusiones obtenidas en esta serie, el interés de los cirujanos en establecer una relación directa entre el procedimiento quirúrgico practicado y la mortalidad se formalizó técnicamente.

En otra serie consistente en 32 pacientes con trauma pulmonar atendidos en un hospital de especialidades cardioráxicas, Stewart¹⁹ reportó que la CCP fue necesaria en 59% (n = 19) y la CR en 41% (n = 13) de los casos. La técnica más común fue la resección no anatómica (n = 19; 59%), seguido por la lobectomía (n = 9; 28%). La mortalidad global fue 13% (n = 4). La mortalidad específicamente asociada al procedimiento fue: resección no anatómica-5% (1/19); lobectomía-11% (1/9) y neumonectomía-50% (2/4). El autor concluyó que la CR es infrecuentemente requerida en traumatismos pulmonares y que la neumonectomía está asociada a una alta mortalidad, resultados plenamente congruentes con las series antes mencionadas. Robison,⁷ en una serie civil de pacientes con trauma pulmonar penetrante, reportó la necesidad de CCP en 41 pacientes (neumonografía, 32; resección en cuña, 9), mientras que la CR se efectuó en siete casos (lobectomía, cuatro; neumonectomía, dos). Aunque la mortalidad específica de cada técnica no fue foco de estudio, se encontró que al estratificar los resultados la mortalidad asociada a la CCP fue 7% (3/41) y 85% (6/7) para la CR. Hasta este momento no se había reportado la técnica y utilidad de la tractotomía, por lo cual no existen casos de pacientes manejados con ella.

En 1994 Wall,²⁰ en una serie retrospectiva, reportó por primera vez el uso de la tractotomía pulmonar pinzada en 18 casos, señalando una morbilidad global de 31% y una tasa de complicaciones relacionadas con la tractotomía de 6% (n = 1; sangrado de la línea de sutura). La mortalidad global fue 19% y no hubo ninguna muerte adjudicable a la técnica quirúrgica. El autor concluyó que la tractotomía pulmonar pinzada es un procedimiento rápido y directo para controlar el sangrado parenquimatoso profundo y puede

obviar la necesidad de resecciones formales. Asensio,²¹ por su parte, en 1997, presentó una modificación a la técnica, incluyendo el uso de una engrapadora lineal cortante de 55/75 mm, llevando a la rápida exposición de los vasos pulmonares y conductos aéreos lesionados para su ligadura selectiva. Asensio recomendó que para finalizar la técnica, los bordes grapados deben suturarse dejando los orificios de entrada y salida abiertos para evitar embolismo aéreo. En un estudio retrospectivo más reciente, Wall²² analizó los resultados obtenidos con 32 pacientes manejados con tractotomía, 18 grapadas y 12 pinzadas. La tasa de mortalidad global fue 17% (5/32); sobre las bases de las conclusiones resultantes, el grupo de trabajo señaló que la tractotomía pulmonar es una técnica simple y efectiva e igual de eficaz al realizarla pinzada o con dispositivos de grapado quirúrgico en pacientes que requieren cirugía pulmonar abreviada, manifestando una tasa aceptable de morbilidad y obviando la necesidad de resecciones formales.

Velmahos,⁵ en una serie retrospectiva consistente en 40 pacientes con trauma pulmonar penetrante, encontró que la CCP se realizó en 87.5% y la CR en 12.5% de los casos; la técnica mas empleada fue la tractotomía grapada (n = 23; 58%) y los dispositivos de grapado quirúrgico se usaron en 80% (n = 32) de los pacientes, aportando simplicidad a la técnica y acortando el tiempo operatorio. Hubo complicaciones directamente atribuibles a la cirugía pulmonar (empiema, fuga aérea, sangrado y necrosis pulmonar) en 28% de los pacientes (n = 11), 20% de los casos de CCP y en 67% de los pacientes bajo CR (p = 0.03). La mortalidad global fue 5% (n = 2); sin embargo, aunque el autor encontró una diferencia importante en la mortalidad entre el grupo de pacientes sometidos a CCP (n = 1; 3%) vs. aquellos sujetos a CR (n = 1; 20%), dicha diferencia no mostró un valor significativo con las comparaciones estadísticas correspondientes (p = 0.24), lo cual se atribuyó al limitado tamaño de la muestra. Sobre las bases de este estudio, se concluyó que la CCP efectuada principalmente con dispositivos de grapado quirúrgico, pueden emplearse en la mayoría de los casos con lesiones pulmonares penetrantes que requieren tratamiento quirúrgico y que la tractotomía grapada es un rápido y efectivo método para efectuar la hemostasia y neumostasia en el parénquima pulmonar.

En la serie de Gasparri,²³ consistente en 70 casos operatorios de trauma pulmonar penetrante, se encontró que 48% (n = 34) se manejaron con CCP y 52% (n = 36) bajo CR. La técnica mas común fue la lobectomía (n = 30; 42%). La mortalidad global fue 16% (n = 11); la mortalidad específica asociada a cada procedimiento fue: tractotomía, 14%; resección en cuña, 7.5%; lobectomía, 17%; neumonectomía, 50%. Al emplear laparotomía simultánea, la mortalidad aumentó de 8 a 35% (p = 0.01). Aquí, se compararon específicamente los resultados de la tractotomía con los procedentes de la lobectomía, no encontrando una diferencia en la mortalidad (14% vs. 16%; p = 0.88), pero sí en la tasa de morbilidad torácica – a favor de la lobectomía – y en la duración de la asistencia

ventilatoria mecánica. El autor concluyó que actualmente la CR puede emplearse con la misma seguridad que las CCP y que la tractotomía está asociada a una alta tasa de complicaciones infecciosas, sin incrementar la supervivencia o acortar el tiempo operatorio. Sugerimos asumir con cautela estas aseveraciones, ya que la casuística es limitada y existen múltiples manuscritos que manifiestan resultados totalmente opuestos.

Karmy-Jones²⁴ en una serie multicéntrica retrospectiva de cinco centros de trauma nivel I de los Estados Unidos, que incluyó 143 pacientes con laceraciones pulmonares, encontró que la CCP se realizó en 74% (n = 107) de los pacientes y la CR en 26% (n = 36) de los mismos. La técnica más empleada fue la resección en cuña (n = 69; 48%), seguida por la lobectomía (n = 28; 19%). La mortalidad específica asociada a cada procedimiento fue la siguiente: neumonorrafia-9%; tractotomía-12%; resección en cuña-30%; lobectomía-42% y neumonectomía-50%; estratificando cada técnica en el orden hacia categorías crecientes de complejidad (en el orden mencionado), la mortalidad aumentó 1.8 veces al pasar de una categoría inferior a una superior. Sobre las bases de un análisis de regresión multivariada, se encontró que la complejidad de la técnica era un factor con retención de significancia como variable asociada a la posibilidad de muerte (p = 0.02; RR 1.8; 95%IC 1.4-2.2). También se analizaron los resultados obtenidos con la lobectomía convencional y la grapada, encontrando una disminución en la mortalidad al emplear dispositivos de grapado quirúrgico (13 vs. 83%; p < 0.001). El autor concluyó que en su serie las CR se requiere en una mayor proporción que la reportada previamente; adicionalmente, señala que la CCP, si es factible, debe preferirse sobre la CR pues se asocia con mejor pronóstico.

En 2002, Cothren,²⁵ en una serie de 36 pacientes con trauma pulmonar penetrante, encontró que la CCP se realizó en 64% de los pacientes (n = 23), mientras que la CR se realizó en 36% (n = 13) de los mismos; en 7% se emplearon procedimientos combinados. La técnica más empleada fue la tractotomía grapada (n = 11) o pinzada (n = 2) (36%). La mortalidad específica asociada a cada procedimiento fue: tractotomía, 0%; resección no anatómica, 10%; lobectomía, 70% y neumonectomía, 100%. La mortalidad global fue 30% (n = 11), siendo 77% (n = 10) para el grupo de CR y 4% (n = 1) para el grupo de CCP; además, se encontró que el empleo de la tractotomía era un factor asociado de forma independiente con una reducción de casi 700% en la mortalidad (p = 0.02; OR 69.2; 95%IC 1.9-2.4) al usarla preferentemente sobre la CR. El autor concluyó que la CCP se asocia con disminución en la morbilidad al compararla con la CR para manejar lesiones pulmonares penetrantes graves. Además, en su manuscrito, externó la intención de motivar a los cirujanos con el uso liberal de la tractotomía como una maniobra abreviada, útil en el manejo del trauma pulmonar severo en pacientes críticamente lesionados.

Huh,¹⁵ en un análisis retrospectivo que incluyó 397 pacientes con trauma pulmonar penetrante, señaló que el procedimiento pulmonar más común fue la neumonorrafia (58%), seguido por la resección no anatómica (13%). La CCP se empleó en 83% (n = 324) de los casos, mientras que la CR fue empleada en 17% (n = 73). La mortalidad global fue 27% (n = 106). Para cada técnica particular, la tasa de mortalidad fue la siguiente: neumonorrafia, 24%; tractotomía, 9.1%; resección no anatómica, 20%; lobectomía-35%; neumonectomía, 70. Estratificando los grupos de pacientes hacia CCP y CR, la mortalidad fue 21(68/324) y 37% (27/73), respectivamente. La laparotomía simultánea elevó la tasa de mortalidad global de 27 a 33%. El autor concluyó que la mortalidad aumenta conforme crece la complejidad del procedimiento quirúrgico y que la rápida evaluación intraoperatoria aunada al apropiado control de la lesión –lo cual incluye la elección de la técnica– son críticas para el exitoso manejo de los traumatismos pulmonares penetrantes. En la revisión contemporánea más reciente del tema, Petrone¹ apunta que la mortalidad global en trauma pulmonar penetrante va de 1.7 a 37%. Para procedimientos grapados, reporta una mortalidad de 10%, 20% para resecciones no anatómicas y 30-50% en resecciones anatómicas, mientras que para la neumonectomía señala una mortalidad de 50-100% (Figuras 3-5).

En 2006, Asensio y García-Núñez,¹⁰ del Grupo de Trauma de LAC+USC, analizaron las variables procedentes de 101 casos de trauma pulmonar penetrante manejados operatoriamente. En ellos se efectuaron 141 procedimientos en total; la CCP se realizó en 81% (n = 114) y la CR en 19% (n = 27) de los casos. La tasa de mortalidad global fue 37% (37/101). Aunque la mortalidad asociada a la CCP fue menor (29.7%) que la relativa a la CR (39%), no se encontró una diferencia estadísticamente significativa entre las mismas (p = 0.18). Por otro lado, se observó que la mortalidad estratificada al procedimiento de mayor complejidad realizado en cada paciente fue: neumonorrafia, 40%; resección no anatómica, 24%; segmentectomía, 26%; lobectomía, 48% y neumonectomía, 83%. Los autores concluyeron que aunque las bases de este estudio deben apoyarse en una

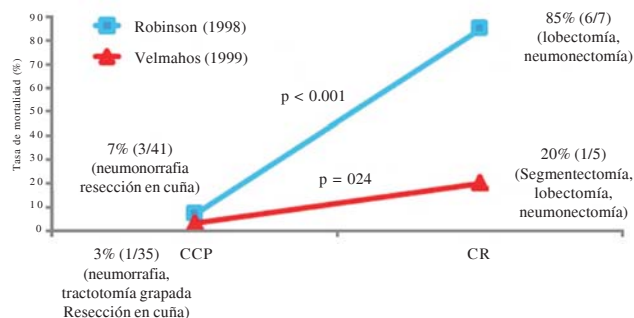


Figura 3. Estratificación de los procedimientos hacia cirugía conservadora de parénquima (CCP) y cirugía resectiva (CR), según los estudios de Robinson y Velmahos, así como el incremento en la mortalidad cuando se emplean estas últimas técnicas (Archivo personal: Tte. Cor. García-Núñez).

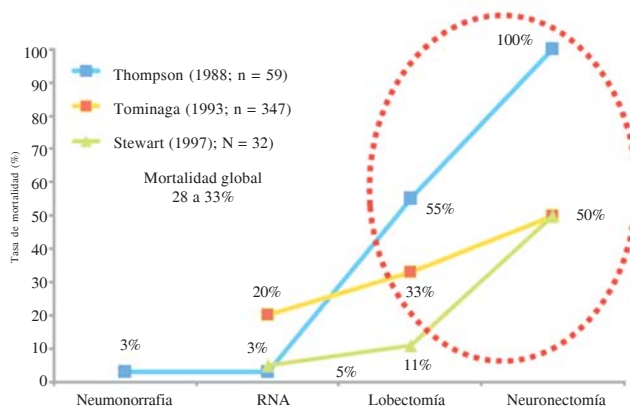


Figura 4. Tasa creciente de mortalidad, relacionada directamente con el aumento en la complejidad de la técnica operatoria, según las series de tres autores (1988-1997). La línea punteada señala las técnicas correspondientes a la cirugía resectiva (CR), las cuales están asociadas con la mas alta tasa de mortalidad. RNA-resección no anatómica (Archivo personal: Tte. Cor. García-Núñez).

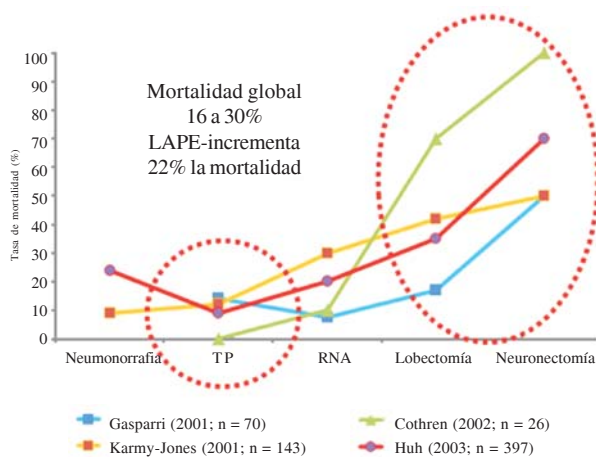


Figura 5. Relación entre el procedimiento operatorio y la tasa de mortalidad. En el análisis de estos cuatro autores ya fue incluida la tractotomía pulmonar, la cual no fue descrita sino hasta 1994. Se señala la tractotomía pulmonar como una técnica asociada a alta posibilidad de complicaciones infecciosas pero que disminuye la posibilidad de muerte hasta casi 700% en relación al empleo de las técnicas resectivas. A similitud de lo mostrado en la figura 4, la CR está relacionada con la mayor tasa de muerte en el grupo de pacientes con trauma pulmonar penetrante. Cuando se emplea simultáneamente la laparotomía, la mortalidad se incrementa 22%. LAPE-laparotomía exploradora; TP-tractotomía pulmonar; RNA-resección no anatómica (Archivo personal: Tte. Cor. García-Núñez).

mayor casuística para validar las conclusiones desde el punto estadístico, las políticas institucionales de manejo del trauma pulmonar penetrante deben dirigirse a que la CCP sea instituida preferentemente sobre la CR, ya que se relaciona con una menor tasa de mortalidad (Figura 6).

Hemotórax retenido, su manejo y la mortalidad asociada: tema digno de ser comentado

El hemotórax retenido (HR) es una condición mórbida presente en 1-20% de casos de trauma pulmonar penetrante.

te y es la complicación pleuro-pulmonar más frecuente en estos pacientes.²⁶ Hay varias vías de manejo, siendo los más comunes:

1. Colocación de una segunda sonda pleural.
2. Trombólisis intrapleurales.
3. Toracoscopia video-asistida (VATS) y
4. Toracotomía con decorticación pleuro-pulmonar.

Cada una de ellas acarrea una tasa de mortalidad específica asociada al procedimiento y a la falla del mismo, que debe ser tomada en cuenta al tomar la decisión de su empleo (Figura 7).

La colocación de un segundo tubo pleural de gran calibre (36 Fr) como tratamiento primario del HR es una estrategia con nula mortalidad asociada directamente al procedimiento, sin embargo, la mortalidad global en pacientes

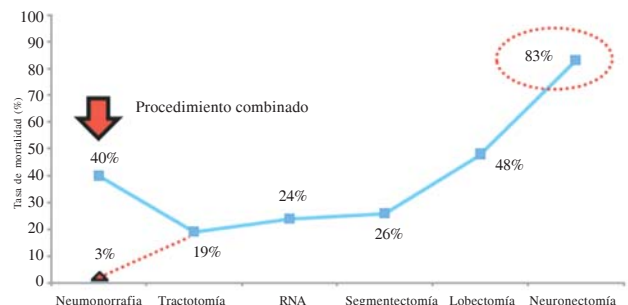


Figura 6. Mortalidad asociada a las técnicas empleadas, según el análisis de Asensio y García-Núñez (n=101), del Grupo de Trauma de Los Ángeles. Aquí, se observa el aumento de la mortalidad en proporción directa con el incremento en la complejidad de la técnica. La flecha roja señala una mortalidad de 40% para la neumonorrafia, que fue un procedimiento combinado en 90% de los casos. Al ajustarse la tasa de mortalidad para la neumonorrafia como procedimiento aislado, se encontró que la mortalidad asociada directamente fue 3%. La línea punteada hace hincapié en la alta mortalidad de la neuronectomía (83%). RNA-resección no anatómica (Archivo personal: Tte. Cor. García-Núñez).

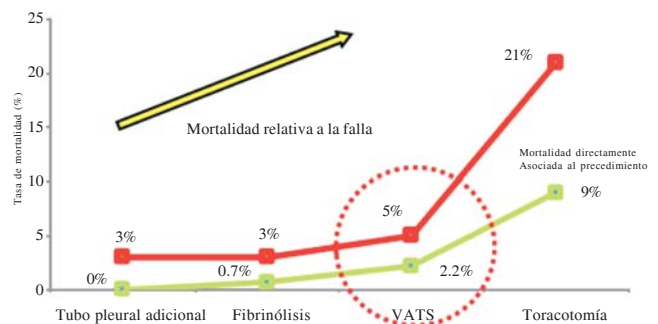


Figura 7. Incremento en la mortalidad asociada directamente con los procedimientos dirigidos al tratamiento del hemotórax retenido y aquella relativa a la falla del procedimiento correspondiente. La complejidad e invasividad de la técnica incrementan la posibilidad de muerte. La línea punteada señala a la toracoscopia video-asistida como la técnica con la mejor relación riesgo/beneficio, dada su baja morbi-mortalidad y alta tasa de éxito. VATS-toracoscopia video-asistida (Archivo personal: Tte. Cor. García-Núñez).

en quien falla la técnica es cercana al 3%. Con el uso temprano de la VATS, la mortalidad asociada con la cirugía va de 1-3.5% y la mortalidad global en pacientes con falla de la VATS se estima en cifras tan altas como 2-8%.

La aplicación intrapleural de fibrinolíticos comenzó a emplearse en los 90's para el tratamiento de las colecciones pleurales complicadas. Pese a ser simple y accesible, la tasa de éxito no es sorprendente (30-60%); la mortalidad asociada directamente a la intervención se ha manifestado en cifras que van de 0.3 a 1.1% (por coagulopatía y reacciones alérgicas fundamentalmente) y la mortalidad en caso de falla se acerca al 3%. Finalmente, la toracotomía con decorticación pleuro-pulmonar es la alternativa última a todas las estrategias antes mencionadas. Habitualmente tiene carácter resolutivo y sigue a la VATS hasta en 16% de los casos. La mortalidad directamente asociada a la toracotomía alcanza el orden de 2-16% y la tasa de muerte en quienes falla es de 8-34%.

En conclusión, es claro que no sólo la gravedad de la lesión orgánica, sino también la técnica operatoria instituida para su manejo se han manifestado como factores relacionados con la mortalidad en los pacientes con trauma pulmonar penetrante, por lo que la CCP debe efectuarse preferentemente sobre la CR, al ser factible, ya que hay suficiente evidencia que demuestra que las técnicas quirúrgicas abreviadas y simples favorecen la sobrevida en estos casos. Por otro lado, ya que la asociación entre la terapia y el pronóstico de los portadores de hemotórax retenido parece observar características similares, deberá optarse por instituir la estrategia menos cruenta y que ocasione menos disturbios anatómo-metabólicos en un paciente que de por sí ya ostenta una fisiología e inmunidad precarias.

Referencias

- Petrone P, Asensio JA. Surgical management of penetrating pulmonary injuries. *SJTREM* 2009; 17: 1-8.
- Petricovic A, Ilic N, Bacic A, et al. War injuries of the lungs. *Eur J Cardio-thorac Surg* 1997; 11: 843-7.
- Alvarez IS, Basilio OA, Delgadillo GS, et al. Experiencia en el tratamiento del trauma pulmonar por el cirujano general. *An Med ABC* 2005; 50: 105-9.
- Powell RJ, Redan JA, Swan KG. The hilar snare, an improved technique for securing rapid vascular control of the pulmonary hilum. *J Trauma* 1990; 30: 208-10.
- Velmahos GC, Baker C, Demetriades D, et al. Lung-sparing surgery after penetrating trauma using tractotomy, partial lobectomy and pneumonorrhaphy. *Arch Surg* 1999; 134: 186-9.
- Graham JM, Mattox KL, Beall AC. Penetrating trauma to the lung. *J Trauma* 1979; 19: 665-9.
- Robison PD, Harman PK, Trinkle JK, et al. Management of penetrating lung injuries in civilian practice. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1988; 95: 184-90.
- Tominaga GT, Waxman K, Scanelli G, et al. Emergency thoracotomy with lung resection following trauma. *Am Surg* 1993; 59: 834-7.
- Velmahos GC, Butt MU. Cardiac and pulmonary injury. *Eur J Trauma Emerg Surg* 2008; 4: 327-37.
- Asensio JA, García-Núñez LM, Constantinou C, et al. Predictors of outcome in 101 thoracotomies for the management of penetrating pulmonary injuries. Tissue-sparing surgery rules!. Proceedings from AAST Annual Meeting 2006; New Orleans, Louisiana, November 1-5, 2006.
- Rashid M, Wikström T, Örtengren P. Outcome of lung trauma. *Eur J Surg* 2000; 166: 22-8.
- Mohr AM, Asensio JA, García-Núñez LM, et al. Guidelines for the institution of damage control in trauma patients. *ITACCS* 2005; 5: 185-9.
- Asensio JA, García-Núñez LM, Petrone P, et al. Penetrating pulmonary injuries. In: Flint L, Meredith JW, Schwab CW, et al. (Eds). *Trauma, Contemporary Principles and Therapy*. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins; 2008, p. 361-71.
- Cryer HG, Mavroudis C, Yu J, et al. Shock, transfusion, and pneumonectomy. Death is due to right heart failure and increased pulmonary vascular resistance. *Ann Surg* 1990; 197-201.
- Huh J, Wall MW Jr, Estrera AL, et al. Surgical management of traumatic pulmonary injury. *Am J Surg* 2003; 186: 620-4.
- Renna O, Papalia E, Oliaro A, et al. Supraventricular arrhythmias after resection surgery of the lung. *Eur J Cardio-thorac Surg* 2001; 20: 688-93.
- Thompson DA, Rowlands BJ, Walker WE, et al. Urgent thoracotomy for pulmonary or tracheobronchial injury. *J Trauma* 1988; 28: 276-80.
- Wagner JW, Obeid FN, Karmy-Jones R, et al. Trauma pneumonectomy revisited: the role of simultaneously stapled pneumonectomy. *J Trauma* 1996; 40: 590-4.
- Stewart KC, Urschel JD, Nakai SS, et al. Pulmonary resection for lung trauma. *Ann Thorac Surg* 1997; 63: 1587-8.
- Wall MW Jr, Hirshberg A, Mattox KL. Pulmonary tractotomy with selective vascular ligation for penetrating injuries to the lung. *Am J Surg* 1994; 168: 665-9.
- Asensio JA, Demetriades D, Berne JD, et al. Stapled pulmonary tractotomy: a rapid way to control hemorrhage in penetrating pulmonary injuries. *J Am Coll Surg* 1997; 185: 504-5.
- Wall MW Jr, Villavicencio RT, Miller CC 3rd, et al. Pulmonary tractotomy as an abbreviated thoracotomy technique. *J Trauma* 1998; 45: 1015-23.
- Gasparri M, Karmy-Jones R, Kralovich KA, et al. Pulmonary tractotomy versus lung resection: viable options in penetrating lung injury. *J Trauma* 2001; 51: 1092-7.
- Karmy-Jones R, Jurkovich GJ, Shatz DV, et al. Management of traumatic lung injury: a Western Trauma Association Multicenter review. *J Trauma* 2001; 51: 1049-53.
- Cothren C, Moore EE, Biffl WL, et al. Lung-sparing techniques are associated with improved outcome compared with anatomic resection for severe lung injuries. *J Trauma* 2002; 53: 483-7.
- García-Núñez LM, Padilla SR, Lever RCD. Hemotórax retenido. ¿Qué debo saber una vez que lo he encarado? *Trauma* 2005; 8: 82-8.
- Velmahos GC, Demetriades D, Chan L, et al. Predicting the need for thoracoscopic evacuation of residual traumatic hemothorax: chest radiograph is insufficient. *J Trauma* 1999; 46: 65-70.
- Navsaria PH, Vogel RJ, Nicol AJ. Thoracoscopic evacuation of retained posttraumatic hemothorax. *Ann Thorac Surg* 2004; 78: 282-6.
- Jerjes-Sánchez C, Ramírez RA, Elizalde JJ, et al. Intrapleural fibrinolysis with streptokinase as an adjunctive treatment in hemothorax and empiema. *Chest* 1995; 109: 1514-9.
- Skeete DA, Rutherford EJ, Schlidt SA, et al. Intrapleural tissue plasminogen activator for complicated pleural effusions. *J Trauma* 2004; 57: 1178-83.
- Ahmed N, Jones D. Video-assisted thoracic surgery: state of the art in trauma care. *Injury* 2004; 35: 479-89.