

Marcadores pronósticos en los pacientes con traumatismo torácico cerrado

B. Virgós Señor^a, A.C. Nebra Puertas^a, C. Sánchez Polo^b, A. Broto Civera^c y M.A. Suárez Pinilla^d

^aServicio de Medicina Intensiva. Hospital Universitario Miguel Servet. Zaragoza. España.

^bServicio de Medicina Intensiva. Hospital Obispo Polanco. Teruel. España.

^cServicio de Admisión. Hospital Clínico Universitario Lozano Blesa. Zaragoza. España.

^dServicio de Medicina Intensiva. Hospital Clínico Universitario Lozano Blesa. Zaragoza. España.

INTRODUCCIÓN: El traumatismo torácico suele producirse en el contexto de un politraumatismo. La mortalidad elevada de esta patología hace lógica la investigación de marcadores pronósticos.

PACIENTES Y MÉTODOS: Estudio sobre 108 pacientes ingresados en una unidad de cuidados intensivos, con traumatismo torácico cerrado, de los cuales 73 fueron politraumatizados. Analizamos, como marcadores pronósticos, la necesidad de ventilación mecánica, su duración, la presión positiva máxima final de la espiración, las fracturas costales, la contusión pulmonar, las alteraciones pleurales (hemo y/o neumotórax), la sobreinfección respiratoria, la inestabilidad hemodinámica, la necesidad de cirugía urgente, así como la estancia media y la edad. Estudiamos si fue mayor la mortalidad en los politraumatizados. Se emplearon como herramientas estadísticas las pruebas de la *t* de Student y de la χ^2 (intervalo mínimo de confianza del 95%), y se realizó un análisis de regresión logística (bondad de ajuste test de Hosmer-Lemeshow).

RESULTADOS: La necesidad de ventilación mecánica, la presencia radiológica de contusión pulmonar, la cirugía urgente y la inestabilidad hemodinámica comportan mayor mortalidad. No se demuestra mayor mortalidad en los enfermos politraumatizados. En los pacientes con ventilación mecánica, la presión positiva máxima final de la espiración requerida es un indicador de mayor mortalidad.

CONCLUSIONES: Los marcadores positivos indican una mayor lesión en el parénquima pulmonar, lesión que es el determinante principal de la evolución de los pacientes con traumatismo torácico.

Palabras clave: Traumatismo torácico. Politraumatismo. Pronóstico. Mortalidad. Ventilación mecánica.

Introducción

Por traumatismo torácico (TT) entendemos el producido sobre la caja torácica con afectación de ésta, del parénquima pulmonar, del corazón, de los grandes vasos y/o de las estructuras mediastínicas, si bien general-

Predictors of Outcome in Blunt Chest Trauma

INTRODUCTION: Thoracic trauma is often associated with polytrauma. Because mortality is high, the search for prognostic tools is useful.

PATIENTS AND METHODS: A total of 108 patients with blunt thoracic trauma, 73 of whom had multiple injuries, were studied in an intensive care unit (ICU). The variables named as potential predictors of outcome were the need for mechanical ventilation, duration of ventilation, and high positive end-expiratory pressure (PEEP); the presence of rib fractures, pulmonary contusion, pleural involvement (hemo- and/or pneumothorax), or lung infection; the need for emergency surgery; mean duration of ICU stay, and age. We also studied whether or not the mortality rate was higher in polytrauma patients. Student *t* and χ^2 tests (95% confidence level) and multiple regression analysis (Hosmer-Lemeshow goodness of fit) were used to analyze the results.

RESULTS: The need for mechanical ventilation, radiographic evidence of pulmonary contusion, emergency surgery, and hemodynamic instability were risk factors for increased mortality. Higher risk of mortality was not demonstrated for patients with multiple injuries. For patients in need of mechanical ventilation, high PEEP was a predictor of poor prognosis.

CONCLUSIONS: The presence of the aforementioned predictors (mechanical ventilation, high PEEP, pulmonary contusion, emergency surgery, and hemodynamic instability) indicate serious injury to the lung parenchyma, which is the main determinant of outcome for patients with thoracic trauma.

Key words: Thoracic trauma. Multiple injuries. Prognosis. Mortality. Mechanical ventilation.

mente es la propia caja torácica la estructura más afectada. El TT es una entidad clínica potencialmente grave, con una mortalidad directa de alrededor del 25%, y además se encuentra relacionado con la mortalidad global de los pacientes con politraumatismo en otro 25% de los casos. En nuestro medio la inmensa mayoría de los TT son cerrados y debidos a accidentes de tráfico, por lo que no es inhabitual su asociación a un politraumatismo, hecho este diferencial respecto a otros países en los que los TT secundarios a armas de fuego son relativamente frecuentes¹⁻⁴.

Correspondencia: Dra. B. Virgós Señor.
Avda. de Valencia, 51-53, escalera 1.ª, 8.º B. 50005 Zaragoza. España.
Correo electrónico: beaagus@wanadoo.es

Recibido: 2-12-2003; aceptado para su publicación: 17-2-2004.

Entre las escalas pronósticas para pacientes con TT podríamos citar el Injury Severity Score (ISS), el Hannover Politrauma Score (PTS), el Revised Trauma Score (RTS) o la Abbreviated Injury Scale-thorax (AIS-Thorax), algunas de las cuales son de aplicación relativamente compleja. Por otra parte, los datos más comúnmente empleados en escalas pronósticas de enfermos con lesión pulmonar aguda o con síndrome de distrés respiratorio agudo son la hipoxemia, la relación presión arterial de oxígeno/fracción inspiratoria de oxígeno, el valor de la presión positiva al final de la espiración (PEEP), la distensibilidad pulmonar y los infiltrados alveolares radiológicos⁵⁻¹⁰.

Presentamos un estudio, realizado en pacientes ingresados en un servicio de medicina intensiva con TT, en el que investigamos los factores clínicos, radiológicos y de tratamiento como marcadores pronósticos de fácil y rápida aplicación, incluso utilizables en pacientes inestables en los que no pueden realizarse movilizaciones, o en aquellos centros en los que no se pueden practicar exploraciones más complejas.

Pacientes y métodos

Estudiamos retrospectivamente a 108 pacientes admitidos en una unidad de cuidados intensivos (UCI) polivalente con 17 camas, por presentar TT cerrado. No incluimos a enfermos que presentaron, además del TT, fracturas de los huesos largos de las extremidades inferiores o de la pelvis, por lo que en nuestra serie consideramos pacientes politraumatizados a los que presentaron también un traumatismo craneoencefálico (TCE) y/o un traumatismo abdominal.

Como criterios de ingreso en la UCI, se aceptó a aquellos pacientes con TT que cumplieran al menos alguna de las siguientes condiciones: presencia inicial de hipoxemia, inestabilidad hemodinámica, incremento del trabajo respiratorio e inestabilidad torácica grave, así como la existencia en la radiología simple de tórax de contusión pulmonar inicial y/o hemotórax, y/o neumotórax importante. También se admitió a los pacientes con politraumatismo que cumplieran alguna de las premisas previas.

La inestabilidad hemodinámica la definimos como la necesidad de fármacos inotrópicos o vasoactivos (dopamina y noradrenalina fundamentalmente) de manera mantenida en algún momento de la evolución, no relacionados con sepsis y tras haber realizado un adecuado relleno vascular (comprobado mediante presión venosa central).

El incremento del trabajo respiratorio se definió por la presencia de alguno de los criterios clínicos más aceptados en estos casos, como son la taquipnea, el empleo de musculatura accesoria, la respiración abdominal o la presencia de signos inminentes de claudicación respiratoria (cianosis, alteraciones mentales, hemodinámicas, etc.).

Como herramienta de imagen se practicó un estudio radiológico simple de tórax a todos ellos, de manera que el diagnóstico de alteraciones pleuroparenquimatosas se estableció mediante la citada técnica radiológica. No analizamos las imágenes obtenidas con tomografía axial computerizada torácica, al no haberse realizado dicha exploración a todos los pacientes. Definimos la presencia de fracturas costales múltiples como la existencia de más de 3 costillas rotas.

A todos los pacientes se les practicaron durante su estancia en la UCI las exploraciones complementarias consideradas oportunas por su evolución y estado clínico. La frecuencia de extracción de gasometrías arteriales dependió del criterio clí-

nico, y se hicieron pulsioximetrías continuas y electrocardiogramas en el 100% de los pacientes.

Como marcadores pronósticos de mayor mortalidad intra-UCI, estudiamos datos de fácil y rápida interpretación, analizando los siguientes parámetros: la necesidad de ventilación mecánica (VM), su duración y el valor máximo de PEEP requerido, la existencia inicial de más de 3 fracturas costales, de contusión pulmonar (o su aparición en las primeras 24 h), las alteraciones del espacio pleural (hemotórax, neumotórax), la existencia de sobreinfección respiratoria, la inestabilidad hemodinámica y la necesidad de cirugía urgente, además de la estancia media y la edad. También se estudió la influencia del antecedente de broncopatía crónica (con diagnóstico basado en criterios clínicos) en la mortalidad.

La necesidad de VM vino determinada, en la inmensa mayoría de los casos, por datos clínicos. No incluimos en el grupo de pacientes que precisaron VM a los intervenidos quirúrgicamente que necesitaron un breve período de VM en el postoperatorio inmediato. El valor de PEEP máximo fue el necesario para intentar mantener saturaciones arteriales de oxígeno superiores al 95%, cuando la fracción inspiratoria de oxígeno empleada estuviera ya por encima del 60%. Como método de diagnóstico de sobreinfección respiratoria, dada la dificultad de interpretación de la radiografía en estos enfermos, en los pacientes con VM se realizó toma de muestras para microbiología mediante catéter telescópico con cepillo protegido, y se tuvo en cuenta la existencia de fiebre y el empeoramiento gasométrico y/o radiológico.

Comparamos a los pacientes con y sin VM, y a los fallecidos frente a los supervivientes. Como herramientas estadísticas, empleamos en el estudio univariable las pruebas de la Z, de la t de Student para distribuciones normales o de Wilcoxon para distribuciones no normales. Se aplicó el test de la χ^2 para los datos cualitativos. A ambos se les exigió un mínimo de intervalo de confianza del 95%. En estudio multivariable, aplicamos análisis de regresión logística por pasos y el test de Hosmer-Lemeshow para calcular su bondad de ajuste. Se utilizó el paquete estadístico MiniTab 13.0[®].

Resultados

Nuestro grupo de estudio estuvo compuesto por 84 varones y 24 mujeres, con una edad media de 44,3 años. Entre los antecedentes patológicos significativos destacó la presencia de broncopatía crónica en 22 de los pacientes, y de cardiopatía isquémica en 16. Siete de ellos tenían ambos antecedentes. De los 108 pacientes, 35 tuvieron TT y 73, politraumatismo.

Se produjeron un total de 36 fallecimientos intra-UCI entre nuestros pacientes (33%), 9 en pacientes con TT (el 26% de éstos) y 27 en pacientes politraumatizados (el 37% de este grupo). La diferencia de mortalidad entre ambos grupos no fue estadísticamente significativa y no influyó en ella la presencia de un TCE. En 17 de los pacientes (16%) fue necesario realizar una intervención quirúrgica mayor (7 intervenciones neuroquirúrgicas y 10 abdominales); todos ellos presentaban politraumatismo y 9 fallecieron (53%).

En 20 pacientes no fue precisa la VM (tabla I), 10 de ellos eran politraumatizados (50%), de los que un total de 7 (35%) presentaron TCE. La estancia media \pm desviación estándar fue de $5 \pm 2,6$ días. Su edad media era de $48,4 \pm 18$ años, 13 eran varones (65%) y 7 mujeres (35%). Encontramos fracturas costales múltiples en 19 (95%), de los que 4 presentaron inestabilidad torácica

TABLA I
Características de los pacientes y comparación monovariable

	Sin VM (n = 20)	Con VM (n = 88)	p
Politraumatizados	50% (n = 10)	72% (n = 63)	NS
Con TCE	35% (n = 7)	58% (n = 51)	NS
Estancia media (días)	5 ± 2,6	16,1 ± 15,8	0,0016*
Edad media (años)	48,4 ± 18	43,4 ± 20,4	NS
Varones	65% (n = 13)	81% (n = 71)	NS
Fracturas costales múltiples	95% (n = 19)	82% (n = 72)	NS
Inestabilidad torácica	20% (n = 4)	36% (n = 32)	NS
Contusión pulmonar	45% (n = 9)	100% (n = 88)	0,0001**
Contusión bilateral	10% (n = 2)	59% (n = 52)	0,03**
Alteraciones pleurales	35% (n = 7)	74% (n = 65)	0,002**
Neumotórax	30% (n = 6)	56% (n = 49)	NS
Hemotórax	15% (n = 3)	41% (n = 36)	0,03**
Hemoneumotórax	10% (n = 2)	30% (n = 26)	0,01**
Inestabilidad hemodinámica	5% (n = 1)	43% (n = 38)	0,003**
Cirugía urgente	15% (n = 3)	16% (n = 14)	NS
Fallecimiento	0% (n = 0)	41% (n = 36)	0,0001**

NS: no significativo; TCE: traumatismo craneoencefálico; VM: ventilación mecánica.

*Test de Wilcoxon; **prueba de la χ^2 .

TABLA II
Pacientes con ventilación mecánica (VM) fallecidos frente a supervivientes. Comparación monovariable

	Fallecidos (n = 36)	Supervivientes (n = 52)	p
Politraumatizados	75% (n = 27)	69% (n = 36)	NS
Con TCE	64% (n = 23)	77% (n = 40)	NS
Estancia media (días)	11,6 ± 16,2	19,3 ± 14,8	0,002 ^a
Edad media (años)	46,08 ± 22,4	41,6 ± 19,8	NS
Días de VM	8,5 ± 9,5	10,2 ± 6,9	0,001 ^b
Valores de PEEP (mbar)	12,4 ± 4	6,2 ± 5,5	0,0001 ^a
Sobreinfección pulmonar	44% (n = 16)	52% (n = 27)	NS
Inestabilidad torácica	61% (n = 22)	44% (n = 23)	0,03 ^c
Contusión pulmonar	100% (n = 36)	85% (n = 44)	0,03 ^c
Contusión bilateral	86% (n = 31)	40% (n = 21)	0,0001 ^c
Neumotórax	75% (n = 27)	42% (n = 22)	0,004 ^c
Hemotórax	69% (n = 25)	56% (n = 29)	NS
Inestabilidad hemodinámica	100% (n = 36)	44% (n = 23)	0,0001 ^c
Cirugía urgente	25% (n = 9)	9% (n = 5)	NS

NS: no significativo; PEEP: presión positiva al final de la espiración; TCE: traumatismo craneoencefálico.

^aTest de Wilcoxon; ^bprueba de la t de Student; ^cprueba de la χ^2 .

(20%). La presencia de contusión pulmonar radiológica se constató en 9 de ellos (45%), de los que en 2 fue bilateral (10%). Se evidenciaron alteraciones pleurales en 7 pacientes (35%), entre los que se objetivaron 6 casos de neumotórax (30%), 3 de hemotórax (15%) y 2 con hemoneumotórax (10%). Solamente uno de estos pacientes (5%) presentó inestabilidad hemodinámica y necesitó sustancias vasoactivas. Se intervino a 3 (15%), a los que se les practicó una laparotomía exploradora (solamente precisaron VM en el postoperatorio inmediato). Ningún paciente que no precisó VM falleció.

Requirieron VM (tabla I) los 88 pacientes restantes, de los que 63 (72%) eran politraumatizados y 51 (58%) presentaban TCE. Su estancia media fue de 16,1 ± 15,8 días y precisaron de VM durante 9,5 ± 8,08 días. El grupo tenía una edad media de 43,4 ± 20,4 años, 71 (81%) de ellos eran varones y 17, mujeres (19%). En 72 (82%) se demostraron fracturas costales múltiples, con existencia de inestabilidad torácica en 32 (36%). En todos ellos (100%) se apreció contusión pulmonar en la radiografía

de tórax, que fue bilateral en 52 (59%). En 65 pacientes (73,8%) hubo alteraciones pleurales, en 49 (56%) se apreció neumotórax; en 36 (41%), hemotórax, y en 26 (30%), hemoneumotórax. Treinta y ocho pacientes (43%) requirieron sustancias vasoactivas por inestabilidad hemodinámica. Se intervino a 14 pacientes (16%), de los que 9 (65%) fallecieron. Los 36 fallecidos de este grupo eran pacientes que precisaron VM (41%).

Comparando los resultados de ambos grupos (tabla I) (con VM frente a sin VM), apreciamos diferencias estadísticamente significativas en cuanto a la estancia media, la existencia de contusión pulmonar radiológica y la presencia de ésta de manera bilateral, y las alteraciones pleurales en su conjunto, que se desglosan en presencia de hemotórax y hemoneumotórax.

Dentro del grupo de pacientes con VM (tabla II), si comparamos los supervivientes con los fallecidos, apreciamos cómo los primeros tuvieron una estancia media más prolongada y una mayor cantidad de días de VM, con unos valores menores de PEEP. Además, los pa-

cientes que fallecieron tuvieron inestabilidad torácica, contusión pulmonar y localización bilateral de ésta, hemotórax, neumotórax e inestabilidad hemodinámica en mayor porcentaje que los supervivientes.

Se demostraron mayores cifras de PEEP (test de Wilcoxon; $p = 0,004$) entre los pacientes con neumotórax ($10,3 \pm 4,9$ mbar) que entre los que no presentaban esta complicación ($6,7 \pm 6,3$ mbar).

Completamos el trabajo con la realización del análisis multivariable. Inicialmente incluimos a los 108 pacientes de nuestra serie y efectuamos un test de regresión logística por pasos, en el que empleamos como variable dependiente el resultado de fallecimiento intra-UCI, y como variables independientes, las siguientes: broncopatía previa, cardiopatía previa, TCE, traumatismo abdominal, contusión pulmonar radiológica, contusión pulmonar bilateral, neumotórax, hemotórax, inestabilidad torácica, sobreinfección, necesidad de VM, PEEP superior a 10 mbar, inestabilidad hemodinámica y necesidad de cirugía urgente. Obtuvieron significación estadística (bondad de ajuste, Hosmer-Lemeshow, $p = 1$) el antecedente de broncopatía crónica ($p = 0,049$; *odds ratio* [OR] = 19,1), la presencia de contusión bilateral ($p = 0,033$; OR = 12,9) y la necesidad de cirugía urgente ($p = 0,041$; OR = 20,3).

Para finalizar, efectuamos un análisis más detallado dentro del grupo de pacientes que requirieron VM, en el que aplicamos nuevamente un test de regresión logística por pasos. También utilizamos la variable fallecimiento intra-UCI como dependiente, y analizamos las variables independientes analizadas previamente, sustituyendo la necesidad de VM por su duración. Tras el análisis estadístico de regresión (Hosmer-Lemeshow, $p = 1$) obtuvieron significación estadística el antecedente de broncopatía crónica ($p = 0,05$; OR = 23,15), la contusión bilateral ($p = 0,041$; OR = 12,7), el valor de PEEP máximo por encima de 10 mbar ($p = 0,01$; OR = 71,3) y la necesidad de cirugía urgente ($p = 0,043$; OR = 22).

Discusión

No incluir en nuestro estudio a los pacientes con traumatismos pélvicos y/o de extremidades inferiores puede suponer un sesgo en el análisis de la mortalidad. Sin embargo, una de las complicaciones de los pacientes con este tipo de fracturas es la formación de embolias grasas, fenómeno que puede presentar tanto imágenes radiológicas similares a las que muestran los pacientes con TT como hipoxemia refractaria. Es por este hecho por lo que excluimos a pacientes con este tipo de fracturas, al ser difícil diferenciar las alteraciones pulmonares de una embolia grasa de las derivadas del TT.

Al analizar solamente la mortalidad intra-UCI, podríamos perder información de la mortalidad global. Sin embargo, no consideramos necesario alargar el período del estudio a la estancia de los pacientes en planta, al asumir que el máximo riesgo de compromiso vital para los pacientes es precisamente el tiempo de estancia en la UCI, con lo que la mortalidad en planta, salvo en casos en los que se adopte una actitud de limitación terapéutica, debería de ser muy pequeña.

La selección de los parámetros utilizados en la realización del estudio entraña una serie de inconvenientes que pueden limitar sus resultados. El hecho de no haber realizado una tomografía axial computarizada de tórax a todos los pacientes es uno de ellos. Esta exploración, aunque tiene menor rentabilidad que la radiografía a la hora de detectar fracturas costales, permite diagnosticar lesiones parenquimatosas y alteraciones pleurales no visualizables mediante la radiografía, además de proporcionar información del estado de los grandes vasos torácicos^{11,12}. No obstante, es una prueba que no está disponible durante las 24 h del día en algunos centros hospitalarios y que implica la movilización del enfermo, hecho este potencialmente peligroso en pacientes inestables. Además, las lesiones de los grandes vasos torácicos ocasionan gran inestabilidad hemodinámica y buena parte de estos pacientes fallece en el traslado¹³, con lo que la exclusión de los que presentan estas lesiones supone un sesgo pequeño.

Al no disponer de un estudio ecocardiográfico en todos los pacientes, no podemos analizar la influencia de la presencia de contusión miocárdica en los resultados de nuestra serie. La ecocardiografía evidencia áreas de discinesia-hipocinesia correspondientes a zonas de contusión miocárdica. No obstante, es también una exploración que no está disponible durante las 24 h del día en algunos centros hospitalarios y, además, su rentabilidad es menor en presencia de hemotórax/neumotórax, sobre todo a través de las ventanas transtorácicas. Si tenemos en cuenta que la existencia de contusión miocárdica suele acompañarse de alteraciones en el electrocardiograma, y de cuadros de taquicardia e inestabilidad hemodinámica, al haber tenido en cuenta en nuestro estudio estas circunstancias y el registro electrocardiográfico, el posible sesgo observacional referente a la contusión miocárdica quedaría minimizado¹⁴⁻¹⁷.

La valoración del estado de repleción vascular mediante el control de la presión venosa central, y la no utilización sistemática de un catéter de Swan-Ganz, podría implicar un manejo subóptimo desde el punto de vista hemodinámico. Si bien es indiscutible que el empleo de un catéter de la arteria pulmonar ofrece ventajas, no es menos cierto que, en ausencia de lesiones cardíacas graves y/o de signos de sepsis, la gran cantidad de datos que ofrece este tipo de catéter tiene menor importancia práctica. En este sentido, el no haber cuantificado el volumen exacto de preparados hemáticos ni de la fluidoterapia utilizada supone una limitación al estudio, al estar estos parámetros relacionados con el desarrollo de determinadas complicaciones (coagulopatía, síndrome de distrés respiratorio agudo).

Si bien en un primer momento el empleo del valor máximo de PEEP, basado en criterios clínicos, podía parecer una falta de sistematización en su utilización, está ampliamente aceptado que el valor de PEEP debe ser el mínimo posible para obtener una adecuada oxigenación, con la menor repercusión hemodinámica posible¹⁸⁻²⁰.

Finalmente, podrían ser discutibles los criterios de ingreso utilizados en nuestros pacientes, vista su amplitud y posible subjetividad. Este hecho es especialmente

llamativo en la comparación realizada entre los pacientes que no precisaron de VM y los que sí la precisaron, y en la decisión de incluir a los primeros en el estudio; en este sentido debemos tener presente que a menudo no es posible discernir, en una primera valoración, qué pacientes van a precisar de VM y cuáles no. Además, si tenemos en cuenta que es nuestro deber no sólo tratar al paciente crítico, sino también proporcionar un seguimiento adecuado al paciente potencialmente crítico, siempre y cuando la disponibilidad de medios lo haga posible, los criterios de ingreso en la UCI adoptados en nuestro estudio, si bien amplios, son aceptables. Nuestra opinión es que es preferible aceptar más ingresos en la UCI para efectuar un control inicial más estricto y así evitar que un paciente pueda empeorar inadvertidamente en una planta de hospitalización, donde puede no haber los medios idóneos que permitan un control estrecho de estos casos.

En nuestra serie no se demuestra una mayor mortalidad entre los pacientes politraumatizados, ni siquiera en el subgrupo con TCE, resultado que difiere de lo reseñado en las referencias consultadas^{2,21-23}. De ello podría deducirse que el TT es *per se* un marcador independiente de mortalidad, aunque la explicación a nuestros resultados, comparándolos con los publicados en la bibliografía, no es sencilla. Una explicación posible sería que, en nuestro subgrupo de pacientes con TCE, los pacientes presentaron cuadros más leves que los incluidos en otros trabajos. Respecto a las distintas lesiones pulmonares analizadas en nuestros pacientes, Segers et al²² encuentran unas incidencias comparables a las de nuestra serie.

La comparación realizada en análisis monovariable, entre los pacientes que precisaron VM y los que no la necesitaron (tabla I), demuestra que no falleció ninguno de los pacientes que no precisó VM; de nuevo debemos referirnos a la reflexión realizada previamente respecto a la inclusión en nuestro estudio de pacientes que no precisaron de VM. Los parámetros pronósticos que se relacionarían de una manera más directa con la existencia de lesiones pulmonares (contusión pulmonar uni o bilateral, alteraciones del espacio pleural) se encontraban con mayor frecuencia en pacientes que precisaron VM. Teniendo en cuenta solamente los resultados obtenidos en los pacientes que precisaron VM (tabla II), en los pacientes que fallecieron se demostró la presencia de un mayor grado de contusión pulmonar bilateral, una necesidad de valores más elevados de PEEP y la existencia de mayor inestabilidad hemodinámica en un porcentaje muy superior al de los pacientes que sobrevivieron. Estos resultados coinciden con los presentados por Dimopoulou et al²³, quienes encuentran una mayor mortalidad en pacientes con este tipo de lesiones. Igualmente, Pape et al²⁴ encuentran, en una serie retrospectiva muy amplia, una mayor mortalidad en los pacientes con contusión pulmonar y hemoneumotórax, y comprueban cómo la presencia aislada de lesiones de la pared costal no implica una mayor mortalidad. Comparados con los de los trabajos de Sirmali et al²⁵ y Liman et al²⁶, nuestros resultados no coinciden directamente con los suyos. Así, los primeros concluyen que un mayor número de

fracturas costales implica mayor morbimortalidad y que las demás lesiones encontradas (hemo/neumotórax, contusión, etc.) son menos indicativas de mala evolución. Los segundos autores presentan unos resultados más parejos a los nuestros, al observar en pacientes con ISS elevado una mayor mortalidad; si tenemos en cuenta que buena parte de los elementos referentes a los TT que componen el ISS los hemos desglosado en nuestros resultados, éstos pueden considerarse parcialmente superponibles a los de Liman et al²⁶.

La menor estancia media de los pacientes que no precisaron VM es lógica, si partimos de la base de que, con los criterios de ingreso aceptados, seguramente eran pacientes ingresados para control evolutivo y seguimiento, y se ha demostrado, además, que presentaron lesiones menos significativas. Respecto a la menor estancia media de los pacientes que fallecieron, se explicaría por la producción de un desenlace fatal de manera precoz, lo que implica también la necesidad de VM durante menos días.

Los análisis multivariables ofrecen resultados interesantes. Se encuentran diferencias significativas, pese al relativamente corto número de casos de nuestra serie, en algunos de los parámetros que se relacionarían de manera más directa con la existencia de lesión parenquimatosa pulmonar, sobre todo la presencia radiológica de contusión pulmonar bilateral y, en los pacientes con VM, los valores máximos de PEEP. Además, al incluir en este análisis multivariable los antecedentes médicos, observamos cómo los pacientes con una situación respiratoria previa más afectada (broncopatía previa) presentan un mayor riesgo de fallecimiento. Nuevamente los resultados de nuestro trabajo coinciden con los obtenidos por diversos autores^{21-24,26}, quienes encuentran que la existencia de contusión pulmonar bilateral se asocia a una mayor mortalidad. Completando el análisis de mortalidad, en el análisis multivariable observamos cómo los pacientes sometidos a cirugía urgente presentan un mayor riesgo de fallecimiento, hecho explicable seguramente tanto por la mayor gravedad de sus lesiones como por la agresión sobreañadida de la propia cirugía urgente.

Para finalizar, los pacientes con TT que presentan en su evolución contusión pulmonar bilateral, y que además requieren VM y valores de PEEP superiores a 10 mbar, tienen un riesgo incrementado de fallecimiento. Los pacientes con TT (politraumatizados o no) que en su evolución no precisan VM tienen un riesgo nulo de fallecer, sobre todo si no se observa la aparición de imágenes radiológicas de contusión, con lo que buena parte de estos pacientes ingresados para seguimiento podrían ser dados de alta de las UCI al cabo de 24-48 h, o bien quedar inicialmente ingresados en un área hospitalaria de cuidados intermedios. La ausencia de una mayor mortalidad en nuestra serie en los pacientes politraumatizados que en los pacientes con TT puro es un resultado que difiere de los aportados en otras publicaciones. Este hecho podría explicarse bien por la mayor gravedad de los casos de TT de nuestro estudio, o bien por haber incluido en el subgrupo de pacientes politraumatizados a pacientes con menor gravedad. Visto este resultado, y las

características de nuestro estudio, no se puede afirmar que los TT y los politraumatismos tengan una misma mortalidad.

Podemos resumir y concluir que, a la vista de los resultados de nuestro trabajo, y pese a sus limitaciones, los parámetros que indican mayor gravedad de la lesión pulmonar inicial (contusión bilateral, necesidad de VM, valores de PEEP más elevados) y la necesidad de cirugía urgente en el contexto de un politraumatismo implican mayor mortalidad.

BIBLIOGRAFÍA

- LoCicero JJ, Mattox KL. Epidemiology of chest trauma. *Surg Clin North Am* 1989;69:15-9.
- Baker CC, Oppenheimer L, Stephens B, Lewis FR, Trunkey DD. Epidemiology of trauma deaths. *Am J Surg* 1980;140:144-50.
- Shorr RM, Crittenden M, Indeck M, Hartunian SL, Rodríguez A. Blunt thoracic trauma. Analysis of 515 patients. *Ann Surg* 1987;206:200-5.
- Tonge JJ, O'Reilly MJ, Davison A, Johnston NG, Wilkey IS. Traffic crash fatalities (1968-73). Injury and other factors. *Med Sci Law* 1977;17:9-24.
- Murray JF, Matthay MA, Luce M, Flick MR. An expanded definition of the adult respiratory distress syndrome. *Am Rev Respir Dis* 1988;138:720-3.
- Morel DR, Dargent F, Bachman M, Suter PM, Junod AF. Pulmonary extraction of serotonin and propranolol in patients with adult respiratory distress syndrome. *Am Rev Respir Dis* 1985;132:479-84.
- Artigas A, Carlet J, McGall JR. Clinical presentation prognostic factors and outcome of ADRS in the European collaborative study (1985-1987). En: Zapol W, Lemare F, editors. *Adult respiratory distress syndrome*. New York: Dekker, 1991; p. 37-63.
- Zapol WM, Frikke MJ, Pontoppidan H. The adult respiratory distress syndrome at Massachusetts General Hospital. En: Zapol W, Lemare F, editors. *Adult respiratory distress syndrome*. New York: Dekker, 1991; p. 367-80.
- Richter M, Krettek C, Otte D, Wiesse B, Stalp M, Ernts S, et al. Correlation between crash severity, injury severity, and clinical course in car occupants with thoracic trauma: a technical and medical study. *J Trauma* 2001;51:10-6.
- Yates DW. Índices de gravedad en el paciente politraumático. En: Net A, Marruecos-Sant L, editores. *El paciente politraumatizado*. Barcelona: Springer-Verlag, 2000; p. 40-6.
- Kunisch Hoppe M, Bachmann G, Hoppe M, Weimar B, Bauer T, Zickmann B, et al. CT quantification of pleuropulmonary lesions in severe thoracic trauma. *Rofo Fortschr Geb Rontgenstr Neuen Bildgeb Verfahr* 1998;167:453-7.
- Poole GV, Morgan DB, Cranston PE, Muakkassa FF, Griswold JA. Computed tomography in the management of blunt thoracic trauma. *J Trauma* 1993;35:296-300.
- Martínez JC. Asistencia prehospitalaria al paciente politraumatizado. En: Net A, Marruecos-Sant L, editores. *El paciente politraumatizado*. Barcelona: Springer-Verlag, 2000; p. 47-66.
- Cinella G. Use of CT scan and transesophageal echocardiography in blunt thoracic trauma. *Intensive Care Med* 1999;24:986-7.
- Jhonsonn SB, Kearny PA, Smith MD. Echocardiography in the evaluation of thoracic trauma. *Surg Clin North Am* 1995;75:193-205.
- Chan D. Echocardiography in thoracic trauma. *Emerg Med Clin North Am* 1998;16:191-207.
- Potkin RT, Werner JA, Trobaugh GB, Chestnut CH, Carrico CJ, Hallstrom A, et al. Evaluation of non invasive test of cardiac damage in suspected cardiac contusion. *Circulation* 1982;66:627-31.
- Suter P, Fairley H, Iseberg M. Optimum end expiratory airway pressure in patients with acute pulmonary failure. *N Engl J Med* 1975;292:2984-9.
- Gattini L, Pelosi P, Crotti S, D'Andrea L. Effect of positive end expiratory pressure on tidal volume and recruitment in adult respiratory distress syndrome. *Am J Respirat Cri Care Med* 1995;151:1807-14.
- Ventilation with lower tidal volumes as compared with traditional tidal volumes for acute lung injury and the acute respiratory distress syndrome. *N Engl J Med* 2000;342:1301-8.
- Sonnerborn R, Espinoza R, Geni R, Rodríguez A, Power E, Plaza de los Reyes M. Resultados del tratamiento en 588 pacientes politraumatizados. *Rev Med Chil* 1999;126:1478-82.
- Segers P, Van Schil P, Jorens P, Van Den Brande F. Thoracic trauma: an analysis of 187 patients. *Acta Chir Belg* 2002;101:277-82.
- Dimopoulou I, Anthi A, Lignos M, Boukouvalas E, Evangelou E, Routso C, et al. Prediction of prolonged ventilatory support in blunt thoracic trauma patients. *Intensive Care Med* 2002;29:1010-105.
- Pape HC, Remmers D, Rice J, Ebisch M, Krettek C, Tschern H. Appraisal of early evaluation of blunt chest trauma: development of a standardized scoring system for initial clinical decision making. *J Trauma* 2000;49:496-504.
- Sirmali M, Türüt H, Topcu S, Gülhan E, Yazici U, Kaya S, et al. A comprehensive analysis of traumatic rib fractures: morbidity, mortality and management. *Eur J Cardiothorac Surg* 2003;24:133-8.
- Liman ST, Kuzucu A, Tastepe AI, Ulasan GN, Topcu S. Chest injury due to blunt trauma. *Eur J Cardiothorac Surg* 2003;23:374-8.