



UNIVERSIDAD DE CANTABRIA  
FACULTAD DE MEDICINA  
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS MÉDICAS Y QUIRÚRGICAS

**FACTORES PRONÓSTICOS DEL TRAUMATISMO  
TORÁCICO GRAVE EN POBLACIÓN MAYOR DE  
65 AÑOS, 1991 – 2012.**

YHIVIAN PEÑASCO MARTÍN  
SANTANDER 2016



*Javier Llorca Díaz, Catedrático de Medicina Preventiva y Salud Pública de la universidad de Cantabria, y Alejandro González Castro, Doctor en Medicina y Cirugía y Facultativo Especialista de Área de la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Universitario Marqués de Valdecilla*

**CERTIFICAN:**

*Que el trabajo titulado **Factores Pronósticos Del Traumatismo Torácico Grave En Población Mayor De 65 Años, 1991 - 2012** que presenta **D. Yhivian Peñasco Martín** para optar al grado de Doctor ha sido realizado bajo nuestra dirección y reúne las características de originalidad y rigor científico requeridas.*

*Y para que conste y surta los efectos oportunos, expiden el presente certificado en Santander, a veintinueve de diciembre de dos mil quince.*

A mi hijo Martín y a mi esposa Andrea, por todo el tiempo que este trabajo les ha robado. Gracias por la comprensión, el apoyo, los consejos y la paciencia. Gracias por el cariño recibido y por hacerme feliz. Gracias, en fin, por estar en mi vida.



A mis padres, Antonio e Inmaculada, por confiar siempre en mi y porque a ellos  
debo mi desarrollo como persona.



A mis otros padres, Manuel Ángel y Mercedes, por hacerme sentir como un verdadero hijo.



Un especial agradecimiento al Profesor Doctor Javier Llorca Díaz y al Doctor Alejandro González Castro por haber confiado en mí, por su paciencia durante estos años, por su trabajo en mi formación y por todos los consejos.

Gracias a todos los compañeros del Servicio de Cuidados Intensivos Generales del Hospital Universitario Marqués de Valdecilla, porque a ellos debo mi formación profesional y parte de la persona que ahora soy. Gracias por convertir esas duras horas de trabajo en momentos de satisfacción. A los Doctores Antonio Quesada Suescun, Juan Carlos Rodríguez Borregán y Maria Soledad Holanda Peña, quienes iniciaron esta investigación.

Gracias a todas las personas que con su conocimiento me han enseñado y formado académicamente. A mis maestros de la infancia. A los profesores de la educación secundaria y bachillerato. A los Profesores Doctores de la Universidad de Salamanca. A los médicos del Servicio de Cuidados Intensivos Generales. A mis directores de Tesis y a los miembros del Departamento. Muchas gracias. Espero no defraudar y también espero que en este trabajo podáis ver los frutos del vuestro.



A las personas anónimas que han sido objeto de análisis para realizar este estudio.

## Abreviaturas

---

### Abreviaturas y símbolos.

%	Porcentaje
°C	Grados Celsius
ANOVA	Análisis de la varianza.
APACHE II	<i>Acute Physiology and Chronic Health Evaluation II</i>
APT	Actividad de protrombina
ATLS	Advanced Trauma Life Support
ACS	American College of Surgeons
ACSCOT	<i>American College of Surgeons Committe on Trauma</i>
AST	Aspartato Aminotransferasa
CK	Creatinina Quinasa
DE	Desviación estándar
dL	Decilitro.
EAST	<i>Eastern Association for the Surgery of Trauma</i>
EB	Exceso de bases
ECG	Escala de Coma de Glasgow
E.E.U.U.	Estados Unidos de América
FAST	<i>Focused Assesmento with Sonography for Trauma.</i> (Ecografía Enfocada al Trauma)
FC	Frecuencia cardiaca
g	Gramo
g/dL	Gramo por decilitro
Hb	Hemoglobina
HDA	Hemorragia digestiva alta
HSA	Hemorragia subaracnoidea
Hto	Hematocrito
IC	Intervalo de confianza
ISS	<i>Injury Severity Score</i>
L	Litro
LDH	Lactato Deshidrogenasa
lpm	Latidos por minuto
m/s	Metros por segundo
mg	Miligramo

## Abreviaturas

---

mg/dL	Miligramo por decilitro
ml	Mililitro
mm <sup>3</sup>	Milímetro cúbico
mmHg	Milímetros de mercurio
mmol	Milimol
mmol/L	Milimoles por litro
OR	Odds Ratio
pCO <sub>2</sub>	Presión parcial de dióxido de carbono
PFC	Plasma fresco congelado
PVC	Presión venosa central
RL	Ringer Lactato
RMN	Resonancia Magnética Nuclear
rpm	Respiraciones por minuto
SDRA	Síndrome de distrés respiratorio agudo
SSF	Suero salino fisiológico
T°C	Temperatura
TAD	Tensión arterial diastólica
TAS	Tensión arterial sistólica
TC	Tomografía computarizada
TCE	Traumatismo craneoencefálico
TEP	Tromboembolismo pulmonar
TVP	Trombosis venosa profunda
UCI	Unidad de Cuidados Intensivos
VATS	<i>Video-assisted thoracic surgery</i> (Toracoscopia Videoasistida)
VM	Ventilación mecánica

# Índice

---

Índice.

1. Introducción.....	9.
1.1. El traumatismo torácico.....	13.
1.1.1. Tipos de traumatismo torácico.....	14.
1.1.2. Lesiones específicas en el traumatismo torácico.....	16.
1.1.2.1. Fracturas costales.....	16.
1.1.2.2. Tórax inestable o volet costal.....	17.
1.1.2.3. Fractura esternal.....	20.
1.1.2.4. Fractura escapular.....	21.
1.1.2.5. Neumotórax traumático.....	21.
1.1.2.6. Hemotórax traumático.....	24.
1.1.2.7. Quilotórax traumático.....	26.
1.1.2.8. Contusión pulmonar.....	27.
1.1.2.9. Laceración pulmonar.....	29.
1.1.2.10. Lesiones de la vía aérea.....	30.
1.1.2.11. Contusión cardiaca.....	32.
1.1.2.12. Rotura cardiaca.....	33.
1.1.2.13. Taponamiento cardiaco.....	34.
1.1.2.14. Roturas valvulares cardiacas.....	35.
1.1.2.15. Pericarditis traumática.....	36.
1.1.2.16. Lesiones de los grandes vasos.....	36.
1.1.2.17. Traumatismos esofágicos.....	39.
1.1.2.18. Traumatismos diafragmáticos.....	40.
1.1.3. Asistencia inicial del paciente con traumatismo torácico grave...	42.
1.1.4. Consideraciones específicas sobre las pruebas del diagnóstico por imagen.....	44.
1.1.5. Manejo del dolor en el traumatismo torácico.....	48.
1.1.6. Consideraciones sobre el tratamiento quirúrgico.....	50.
1.1.7. Complicaciones evolutivas en el traumatismo torácico.....	51.
1.1.8. Factores pronósticos en el traumatismo torácico.....	53.
1.2. El traumatismo en edades avanzadas.....	56.
1.2.1. Aumento del riesgo de presentar lesiones traumáticas.....	57.
1.2.2. Aumento de la gravedad de la lesión.....	57.

# Índice

---

1.2.3. Triage y atención en unidades y centros específicos.....	59.
1.2.4. Consideraciones en la valoración inicial.....	60.
1.2.5. Mecanismos de lesión en el paciente de edad avanzada.....	62.
1.2.6. El traumatismo torácico en el paciente de edad avanzada.....	64.
2. Justificación del estudio.....	67.
3. Objetivo del estudio.....	71.
4. Material y método.....	75.
4.1. Definición de variables.....	79.
4.1.1. Variables demográficas, variables relacionadas con la gravedad del traumatismo y gravedad clínica, variables relacionadas con los días de estancia y variables relacionadas con la mortalidad.....	79.
4.1.2. Variables relacionadas con las lesiones del traumatismo torácico.....	80.
4.1.3. Variables relacionadas con la presencia de lesiones asociadas al traumatismo torácico.....	82.
4.1.4. Variables relacionadas con el mecanismo de lesión y el motivo de ingreso.....	87.
4.1.5. Variables relacionadas con el empleo de ventilación mecánica.....	87.
4.1.6. Variables relacionadas con la comorbilidad previa de los pacientes.....	88.
4.1.7. Variables clínicas.....	89.
4.1.8. Variables de laboratorio.....	90.
4.1.9. Variables relacionadas con la administración de hemoderivados en las primeras 24 horas.....	92.
4.1.10. Variables relacionadas con la administración de fluidoterapia en las primeras 24 horas.....	92.
4.1.11. Variables relacionadas con la monitorización.....	93.
4.1.12. Variables relacionadas con las complicaciones desarrolladas.....	93.
4.2. Método estadístico.....	95.
5. Resultados.....	97.
5.1. Estadística descriptiva.....	99.

# Índice

---

5.1.1. Datos demográficos.....	99.
5.1.2. Gravedad del traumatismo y gravedad clínica de los pacientes.....	100.
5.1.3. Días de estancia.....	100.
5.1.4. Mortalidad.....	101.
5.1.5. Lesiones presentadas en relación al traumatismo torácico.....	101.
5.1.6. Presencia de lesiones concomitantes a otros niveles, asociadas al traumatismo torácico, y tratamiento realizado en las diferentes situaciones.....	102.
5.1.7. Mecanismos de lesión que provocaron el traumatismo.....	104.
5.1.8. Motivo de ingreso en la unidad de cuidados intensivos.....	104.
5.1.9. Necesidad de ventilación mecánica.....	104.
5.1.10. Comorbilidad previa de los pacientes.....	105.
5.1.11. Variables clínicas.....	105.
5.1.12. Variables de laboratorio.....	107.
5.1.12.1. Valores hematimétricos.....	107.
5.1.12.2. Valores bioquímicos.....	108.
5.1.12.3. Valores gasométricos.....	108.
5.1.13. Variables relacionadas con la transfusión de hemoderivados administrados en las primeras 24 horas.....	109.
5.1.14. Variables relacionadas con la administración de fluidos en las primeras 24 horas.....	110.
5.1.15. Variables relacionadas con la monitorización.....	111.
5.1.16. Principales complicaciones desarrolladas en las primeras 72 horas tras el ingreso en la unidad de cuidados intensivos...	111.
5.1.17. Principales complicaciones desarrolladas tras 72 horas desde el ingreso en la unidad de cuidados intensivos.....	111.
5.2. Estadística comparativa.....	113.
5.2.1. Relación entre la presencia de las diferentes lesiones del traumatismo torácico y la gravedad del traumatismo.....	113.
5.2.2. Relación entre la presencia de lesiones concomitantes a otro nivel y la gravedad del traumatismo.....	114.
5.2.3. Relación entre los mecanismos de lesión y la gravedad del traumatismo.....	115.

# Índice

---

5.2.4. Relación entre el motivo de ingreso en la unidad de cuidados intensivos y la gravedad del traumatismo.....	115.
5.2.5. Relación entre la presencia de las diferentes lesiones del traumatismo torácico y la gravedad clínica inicial.....	116.
5.2.6. Relación entre la presencia de lesiones concomitantes a otro nivel y la gravedad clínica inicial.....	117.
5.2.7. Relación entre los mecanismos de lesión y la gravedad clínica inicial.....	118.
5.2.8. Relación entre el motivo de ingreso en la unidad de cuidados intensivos y la gravedad clínica inicial.....	118.
5.2.9. Relación entre los datos demográficos y la mortalidad intraUCI.....	119.
5.2.10. Relación entre la gravedad del traumatismo y la mortalidad intraUCI.....	119.
5.2.11. Relación entre la gravedad clínica inicial y la mortalidad intraUCI.....	120.
5.2.12. Relación entre los días de estancia en UCI y la mortalidad intraUCI.....	120.
5.2.13. Relación entre las lesiones propias del traumatismo torácico y la mortalidad intraUCI.....	121.
5.2.14. Relación entre las lesiones concomitantes a otro nivel con la mortalidad intraUCI.....	121.
5.2.15. Relación entre el tratamiento realizado sobre las lesiones del traumatismo torácico y la mortalidad intraUCI.....	122.
5.2.16. Relación entre la principal prueba de imagen utilizada para el diagnóstico de las lesiones del traumatismo torácico y la mortalidad intraUCI.....	123.
5.2.17. Relación entre el mecanismo de lesión que provocó el traumatismo y la mortalidad intraUCI.....	123.
5.2.18. Relación entre el principal motivo de ingreso en la unidad de cuidados intensivos y la mortalidad intraUCI.....	123.
5.2.19. Relación entre la comorbilidad diagnosticada de forma previa al ingreso en la unidad de cuidados intensivos y la mortalidad intraUCI.....	124.

# Índice

---

5.2.20. Relación entre las variables asociadas al empleo de ventilación mecánica y la mortalidad intraUCI.....	124.
5.2.21. Relación entre las variables clínicas y la mortalidad intraUCI..	124.
5.2.22. Relación entre las variables de laboratorio y la mortalidad intraUCI.....	126.
5.2.22.1. Relación entre las variables relacionadas con los valores hematimétricos y la mortalidad intraUCI.....	126.
5.2.22.2. Relación entre las variables relacionadas con los valores bioquímicos y la mortalidad intraUCI.....	128.
5.2.22.3. Relación entre las variables relacionadas con los valores gasométricos y la mortalidad intraUCI.....	128.
5.2.23. Relación entre la administración de hemoderivados en las primeras 24 horas y la mortalidad intraUCI.....	129.
5.2.24. Relación entre la administración de fluidos en las primeras 24 horas y la mortalidad intraUCI.....	130.
5.2.25. Relación entre las variables relacionadas con la monitorización hemodinámica y la mortalidad intraUCI.....	131.
5.2.26. Relación entre el desarrollo de complicaciones en las primeras 72 horas y la mortalidad intraUCI.....	131.
5.2.27. Relación entre el desarrollo de complicaciones tras 72 horas de ingreso y la mortalidad intraUCI.....	132.
5.3. Tablas de resultados.....	133.
5.3.1. Tablas de resultados de la estadística descriptiva.....	133.
5.3.2. Tablas de resultados de la estadística comparativa.....	168.
6. Discusión.....	215.
6.1. Análisis descriptivo de la muestra.....	221.
6.1.1. Edad y sexo.....	221.
6.1.2. Gravedad del traumatismo mediante la escala ISS.....	223.
6.1.3. Días de estancia en UCI.....	223.
6.1.4. Mortalidad intraUCI.....	224.
6.1.5. Presencia de lesiones concomitantes a otros niveles....	226.
6.1.6. Mecanismos de lesión.....	227.
6.1.7. Necesidad de ventilación mecánica.....	228.

# Índice

---

6.1.8. Complicaciones desarrolladas durante la estancia en UCI.....	229.
6.2. Relación de los datos demográficos con la mortalidad observada intraUCI del paciente de edad avanzada con traumatismo torácico.....	230.
6.2.1. Relación entre la edad y la mortalidad intraUCI.....	230.
6.2.2. Relación entre el sexo y la mortalidad intraUCI.....	231.
6.2.3. Relación entre la puntuación en la escala ISS y la mortalidad intraUCI.....	231.
6.3. Relación entre la comorbilidad previa y la mortalidad intraUCI del paciente de edad avanzada con traumatismo torácico.....	233.
6.4. Relación entre los parámetros de la valoración del estado hemodinámico al ingreso en la unidad de cuidados intensivos y la mortalidad intraUCI del paciente de edad avanzada con traumatismo torácico.....	236.
6.4.1. Relación entre la frecuencia cardiaca y la mortalidad intraUCI.....	237.
6.4.2. Relación de la presión arterial y la mortalidad intraUCI.....	238.
6.4.3. Relación entre la determinación del exceso de bases y la mortalidad intraUCI.....	239.
6.4.4. Relación entre la temperatura al ingreso en UCI y la mortalidad intraUCI.....	241.
6.5. Relación entre los parámetros de la valoración de la función respiratoria al ingreso en la unidad de cuidados intensivos y la mortalidad intraUCI del paciente de edad avanzada con traumatismo torácico.....	242.
6.6. Relación de la valoración del estado neurológico al ingreso en la unidad de cuidados intensivos con la mortalidad intraUCI del paciente de edad avanzada con traumatismo torácico.....	245.

# Índice

---

6.7. Relación entre los valores de las determinaciones analíticas al ingreso en la unidad de cuidados intensivos y la mortalidad intraUCI del paciente de edad avanzada con traumatismo torácico.....	247.
6.7.1. Valores hematimétricos.....	247.
6.7.2. Valores bioquímicos.....	248.
6.8. Relación entre mecanismo de lesión y la mortalidad intraUCI del paciente de edad avanzada con traumatismo torácico.....	249.
6.9. Relación entre el principal motivo de ingreso en la unidad de cuidados intensivos y la mortalidad intraUCI del paciente de edad avanzada con traumatismo torácico.....	251.
6.10. Relación entre la fluidoterapia y trasfusión de hemoderivados y la mortalidad intraUCI en el paciente de edad avanzada con traumatismo torácico.....	253.
6.10.1. Fluidoterapia administrada en las primeras 24 horas...	253.
6.10.2. Trasmisión de hemoderivados en las primeras 24 horas.....	255.
6.11. Relación entre las lesiones presentadas tras el traumatismo y la mortalidad intraUCI en el paciente de edad avanzada con traumatismo torácico.....	258.
6.11.1. Lesiones enmarcadas en el contexto del traumatismo torácico.....	258.
6.11.1.1. Tratamiento realizado en relación a las lesiones torácicas.....	260.
6.11.1.2. Proceso diagnóstico principal empleado para el estudio de las lesiones torácicas...	260.
6.11.2. Lesiones presentadas a otros niveles.....	261.
6.11.2.1. Traumatismo craneoencefálico.....	262.
6.11.2.2. Traumatismo abdominal.....	263.
6.11.2.3. Traumatismo pélvico.....	263.
6.11.2.4. Traumatismo de columna vertebral.....	263.
6.11.2.5. Traumatismo esquelético.....	264.

## Índice

---

6.12. Relación entre el empleo de ventilación mecánica y la mortalidad intraUCI en el paciente de edad avanzada con traumatismo torácico.....	265.
6.13. Relación entre las complicaciones desarrolladas durante la estancia en la unidad de cuidados intensivos y la mortalidad intraUCI en el paciente de edad avanzada con traumatismo torácico.....	266.
7. Conclusiones.....	269.
8. Bibliografía.....	273.

# Introducción

# Introducción

---

# Introducción

---

## 1. Introducción.

La enfermedad traumática constituye la quinta causa de muerte en la población general y es uno de los principales motivos de fallecimiento en las personas menores de 40 años de edad. Provoca alrededor de cinco millones de muertes cada año, con una contribución en torno al 9% de la mortalidad global. En Europa, se ha documentado un cifra de alrededor de 800.000 personas fallecidas al año, equivalente al 10% de las muertes de forma global. Por otra parte, esta entidad es una importante fuente de costes sanitarios [van Vugt y cols, 2012].

El traumatismo torácico presenta una alta incidencia dentro de la enfermedad traumática en los países desarrollados. Se ha descrito su presencia hasta en un 50% de todos los traumatismos [Perna y Morena, 2010] y se ha establecido como la tercera lesión más prevalente en el contexto del paciente politraumatizado [Langdorf y cols, 2015]. De forma adicional, esta entidad se asocia a una alta mortalidad, ya que provoca alrededor del 25% de las muertes asociadas a la enfermedad traumática, y contribuye hasta en el 50% restante [Freixinet y cols, 2011; Roodenburg y Roodenburg, 2014]. De forma específica, se considera la segunda causa de muerte en el paciente politraumatizado, tras el traumatismo craneoencefálico (TCE) [Langdorf y cols, 2015].

De forma paralela, se ha descrito un aumento de la población de mayor edad en las últimas décadas [O'Neil y cols, 2012; Joseph y cols, 2014; Cox y cols, 2014; Chehade y cols, 2015]. Los avances sociosanitarios han permitido el desarrollo de una población de edad avanzada más activa, con mayor independencia funcional y una mejor calidad de vida que las personas de su misma edad hace unos años [Christensen y cols, 2009; Giannoudis y cols, 2009; Pandya y cols, 2011; Chehade y cols, 2015]. Este aumento de la actividad física en esta población también se asocia con un aumento del número de personas que presentan lesiones traumáticas. En la actualidad, las personas con edad igual o superior a 65 años representan entre el 23% y el 35% de las atenciones médicas por un traumatismo. Sin embargo, se estima

## Introducción

---

que hacia el año 2050, esta población represente alrededor del 39% de las personas atendidas por lesiones traumáticas [Pandya y cols, 2011; Keller y cols, 2012; O'Neil y cols, 2012; Joseph y cols, 2014; Cox y cols, 2014]. En consonancia con estos datos, es esperable un aumento de las personas de edad avanzada que presenten un traumatismo torácico. En el momento actual, el traumatismo torácico representa alrededor de la cuarta parte de los traumatismos graves en los pacientes de mayor edad [Labib y cols, 2011].

Sin embargo, el envejecimiento no se ha modificado de forma significativa en todo este tiempo, por lo que todas las personas continúan presentando los cambios fisiológicos inherentes a este proceso [Vaupel JW, 2012]. Con el paso de los años, el envejecimiento provoca una disminución en la capacidad de adaptación a situaciones de estrés, como es el traumatismo torácico. En este sentido, se ha descrito una mayor gravedad de las lesiones traumáticas, con mayor mortalidad asociada, en este tipo de población [Giannoudis y cols, 2009; Callaway y cols, 2009; Joseph y cols, 2014; Keller y cols, 2012; Kodadek y cols, 2015].

Por lo tanto, para el estudio del traumatismo torácico en el paciente de edad avanzada, consideramos necesaria la revisión de la bibliografía referente a los avances en el diagnóstico y tratamiento del traumatismo torácico y del traumatismo en personas mayores, con el objetivo de obtener una visión de estas entidades en el momento actual.

# Introducción

---

## 1.1. El traumatismo torácico.

El traumatismo torácico incluye todo traumatismo sobre la caja torácica y las estructuras contenidas en su interior, incluyendo los pulmones, el corazón, los grandes vasos y las estructuras del mediastino [Benito Puncel y Sánchez-Izquierdo Riera, 2009]. Esta entidad continúa siendo frecuente en los países desarrollados, presentándose hasta en un 50% de todos los traumatismos y suponiendo alrededor del 8% de los ingresos por traumatismo a nivel hospitalario [Perna y Morena, 2010]. El traumatismo torácico grave se asocia casi en un 90% de los casos con un traumatismo múltiple. Esta circunstancia es debida a la gravedad de sus principales causas, tales como los accidentes de tráfico, los atropellos, las caídas fortuitas, las agresiones y las lesiones como consecuencia de accidentes domésticos, laborales, deportivos o recreativos [Martí Canoves y cols, 2006].

A pesar de los avances en la seguridad de los accidentes de cualquier índole y la mejora de la asistencia sanitaria, la morbimortalidad continúa presentado cifras elevadas. En Estados Unidos (EE.UU.) se calcula que la patología traumática provoca alrededor de 100.000 muertes al año. De todas ellas, el traumatismo torácico cerrado es directamente responsable de alrededor el 25% y contribuye hasta en el 50% restante [Freixinet y cols, 2011]. En la mayor parte de las series, la mortalidad específica oscila entre un 25% y un 30%, aunque se han documentado cifras de mortalidad de hasta el 60% [Clark y cols, 1988; Benito Puncel y Sánchez-Izquierdo Riera, 2009]. En el contexto del paciente politraumatizado, esta entidad se considera la segunda causa de muerte, tras el traumatismo craneoencefálico [Langdorf y cols; 2015].

La mortalidad presenta tres picos de presentación. En primer lugar existe un pico de incidencia en los primeros minutos tras el traumatismo, cuyo fallecimiento se produce de forma usual en el mismo lugar del accidente. Este pico de mortalidad se relaciona con determinadas lesiones potencialmente fatales, como las roturas traqueales, las lesiones cardíacas, las lesiones de los grandes vasos y la obstrucción de la vía aérea. De forma posterior, durante las primeras horas, la mortalidad guarda relación con lesiones lentamente

## Introducción

---

progresivas que comprometen la función respiratoria y la hemodinámica del paciente, tales como el neumotórax a tensión, las laceraciones pulmonares extensas o la presencia de sangrados incoercibles. Finalmente, la mortalidad tardía establece un pico de incidencia que abarca desde los primeros días hasta varias semanas posteriores al accidente y se relaciona con el desarrollo de complicaciones hospitalarias como el distrés respiratorio, el fracaso multiorgánico o el desarrollo de infecciones [Martí Canoves y cols, 2006].

### 1.1.1. Tipos de traumatismo torácico.

De forma tradicional, atendiendo al mecanismo de lesión fundamental, se ha dividido al traumatismo torácico en dos categorías. Estas son el traumatismo torácico cerrado o no penetrante, que es aquel producido generalmente como consecuencia de accidentes de tráfico, caídas, precipitaciones, golpes directos y ondas expansivas; y el traumatismo torácico abierto o penetrante, producido por heridas inciso-contusas, inciso-punzantes y proyectiles. La pleura parietal es la estructura cuya integridad se valora para catalogar el traumatismo como abierto o cerrado [Martí Canoves y cols, 2006].

La causa más frecuente de traumatismo torácico cerrado son los accidentes de tráfico. Al tratarse del tipo de traumatismo más frecuente, este mecanismo de lesión supone también la causa más frecuente de esta entidad de forma global, representando alrededor del 90% de todas las causas. En el resto de etiologías se encuentran las precipitaciones, los golpes directos y las lesiones secundarias a ondas expansivas. Los principales mecanismos biomecánicos a considerar en este tipo de traumatismos son la compresión directa, la aceleración, la torsión, la explosión, el desplazamiento de zonas con diferente fijación y la inmersión. La mayor parte de las fuerzas biomecánicas requeridas para producir un traumatismo torácico cerrado grave poseen magnitud suficiente como para ocasionar lesiones traumáticas a otro nivel [Martí Canoves y cols, 2006; Weyant y Fullerton, 2008].

En la producción de las lesiones asociadas a este tipo de traumatismo es determinante la resistencia elástica de los tejidos blandos de la caja

## Introducción

---

torácica. Este concepto hace referencia a la respuesta a la deformación de la pared torácica en relación a la compresión a la que es sometida en función del tiempo. Su expresión, por tanto, viene determinada en metros por segundo. La característica principal de la pared torácica es que su tolerancia a la compresión disminuye a la vez que aumenta la velocidad de deformación, de ahí la importancia de estudiar esta tolerancia mediante este término [Viano y Lau, 1988]. Las lesiones de órganos internos y de partes blandas se producen en el pico máximo de la respuesta elástica, que ocurre en un momento anterior a la compresión máxima ejercida. Por otra parte, esta respuesta explica la posible existencia de grandes lesiones intratorácicas en ausencia de fracturas costales relevantes [Martí Canoves y cols, 2006].

El traumatismo torácico penetrante comprende todas aquellas lesiones inciso-punzantes, inciso-contusas o heridas por proyectil. Representa únicamente entre un 5% y un 10% de todos los traumatismos torácicos. La magnitud del daño viene determinada de forma general por el intercambio de energía cinética producido entre el proyectil y los tejidos lesionados, teniendo en cuenta la posible existencia de proyectiles secundarios como consecuencia de la fragmentación del proyectil original [Bastos y cols, 2008].

De forma global, el traumatismo torácico cerrado presenta mayor mortalidad que el traumatismo penetrante. Se estima que el 25% de los fallecimientos por traumatismo torácico cerrado se deben de forma casi exclusiva a las lesiones torácicas, participando de forma determinante en otro 50% de las mismas. Cabe destacar que el traumatismo cerrado guarda relación con mayor frecuencia con la existencia de traumatismos múltiples, mientras que los traumatismos penetrantes suelen afectar de forma casi exclusiva a la pared torácica, la cavidad pleural o el tejido pulmonar de forma aislada. Las principales lesiones encontradas en un traumatismo penetrante son hemorragias o fugas de aire, con frecuencia autolimitadas, que requieren únicamente la colocación de un drenaje externo. No obstante, existe la posibilidad de producirse lesiones graves en esta entidad, en función de los órganos afectados [Martí Canoves y cols, 2006].

## Introducción

---

### 1.1.2. Lesiones específicas en el traumatismo torácico.

#### 1.1.2.1. *Fracturas costales.*

Representan la lesión más frecuente de los traumatismos torácicos cerrados, y por tanto, de los traumatismos torácicos de forma global. Se producen como consecuencia de un impacto sobre la parrilla costal. Su presencia se asocia de forma frecuente a la aparición de lesiones pulmonares subyacentes. Están presentes en alrededor del 40% de las personas que han sufrido un traumatismo torácico y hasta en un 10% de todos los traumatismos que precisan asistencia hospitalaria [Lafferty y cols, 2011].

Las fracturas de las tres primeras costillas implica por sí mismo la presencia de un traumatismo de alta energía, al estar protegidas por la clavícula y las estructuras osteomusculares de la cintura escapular. Su presencia obliga a descartar lesiones de extrema gravedad en la región mediastínica, así como lesiones neurológicas, vasculares y extratorácicas asociadas. Las fracturas entre la cuarta y la novena costilla son las más frecuentes y se localizan de forma general en la región lateral. Por debajo de este nivel, se deben descartar lesiones de órganos abdominales [Martí Canoves y cols, 2006].

El diagnóstico puede realizarse mediante la exploración clínica por la búsqueda de crepitación, deformidad y dolor localizado. Siempre debe realizarse una radiografía de tórax, aunque se estima que alrededor de un 54% de las fracturas costales pasan inadvertidas en la evaluación radiográfica inicial. La utilización rutinaria de tomografía computarizada en la valoración de los traumatismos torácicos graves se ha mostrado más útil tanto para el diagnóstico como para la detección de lesiones asociadas, aunque el beneficio clínico de la realización rutinaria de esta prueba tras una radiografía convencional de tórax sin alteraciones es incierto [Omert y cols, 2001; Carpenter AJ, 2008; Lafferty y cols, 2011].

## Introducción

---

La presencia de fracturas costales se relaciona de forma directa con el pronóstico, considerándose un indicador importante de la gravedad del traumatismo, ya que refleja la energía absorbida por la pared torácica [Freixinet y cols, 2008]. El número de fracturas costales ha mostrado una relación con el pronóstico, aunque el número de fracturas presentadas para mostrar esta asociación varía entre los diferentes estudios [Battle y cols, 2012]. En este sentido, el marcador más utilizado y el empleado en la estratificación de gravedad es la presencia de tres o más fracturas costales. Su presencia se asocia con un aumento de la presencia de lesiones intratorácicas y extratorácicas, un aumento de la tasa de complicaciones, un incremento de la mortalidad y una mayor estancia hospitalaria [Ahmad y cols, 2010; Freixinet y cols, 2011]. Más de la mitad de los pacientes que presentan fracturas costales precisan una intervención quirúrgica de forma urgente o un ingreso en una unidad de cuidados intensivos, en relación con la alta presencia de lesiones asociadas [Lafferty y cols, 2011].

El tratamiento específico de las fracturas costales consiste en un correcto control analgésico, una fisioterapia respiratoria precoz con facilitación de la respiración profunda y una correcta movilización de las secreciones, apoyada por la humidificación e hidratación de las mismas [Martí Canoves y cols, 2006; Gage y cols, 2014].

### 1.1.2.2. *Tórax inestable o volet costal.*

El tórax inestable ocurre por la aparición simultánea de dos o más focos de fracturas costales, produciéndose el aislamiento de un fragmento de la pared torácica con respecto al resto de la caja torácica. Las fracturas costales implicadas se producen fundamentalmente en la zona anterior y anterolateral del tórax, debido a que los arcos costales posteriores son más estables por la envoltura muscular y su menor movimiento durante la ventilación [Martí Canoves y cols, 2006; Roodenburg y Roodenburg, 2014].

Se estima que su aparición ocurre entre un 1,5% y un 10% de los traumatismos torácicos [Freixinet y cols, 2011], aunque en algunas series

## Introducción

---

aparece hasta en un 40% de los mismos [Martí Canoves y cols, 2006]. Su presencia indica un traumatismo de alta energía, con una asociación casi universal a lesiones en el parénquima pulmonar y una alta coexistencia de lesiones a otros niveles. La mortalidad varía entre un 12,5% y un 33%, atribuible en gran medida a las lesiones asociadas, al desarrollo de complicaciones respiratorias y una mayor estancia en una unidad de cuidados intensivos [Freixinet y cols, 2011; Marasco y cols, 2014].

Para originar inestabilidad, las fracturas deben producirse en al menos dos puntos diferentes de tres o más costillas consecutivas, aunque también puede producirse por la aparición de focos de fractura a ambos lados del esternón. Tras su producción, se produce la denominada "respiración paradójica", que consiste en el movimiento independiente e inverso del segmento aislado de la pared torácica en los procesos de inspiración y espiración espontánea. Durante la expansión torácica en la inspiración, la presión negativa intrapleural provoca el movimiento del segmento lesionado hacia el interior, con un proceso inverso durante la espiración [Martí Canoves y cols, 2006; Bastos y cols, 2008].

Anteriormente se creía que el movimiento paradójico provocaba la producción de un efecto de movimiento de aire no oxigenado de forma pendular, y que este mecanismo implicaba el desarrollo de insuficiencia respiratoria en esta entidad. En la actualidad, se considera que el desarrollo de insuficiencia respiratoria viene determinado por la presencia de lesión pulmonar subyacente en forma de contusión pulmonar, con un incremento del cortocircuito arteriovenoso a ese nivel [Martí Canoves y cols, 2006; Bastos y cols, 2008].

Las alteraciones ventilatorias descritas en su presencia son una disminución de la capacidad vital, una disminución de la capacidad residual funcional, una disminución del volumen pulmonar total y una menor distensibilidad pulmonar. Por otra parte, se ha observado un aumento de las resistencias de la vía aérea y la necesidad de realizar un mayor trabajo respiratorio. Finalmente, se produce una disminución de la tos efectiva con

## Introducción

---

acumulación de secreciones, aumento de las atelectasias y un aumento del riesgo de desarrollar infecciones respiratorias. La mayor parte de estas alteraciones guardan relación con el dolor provocado por la propia ventilación espontánea en ausencia de un control analgésico adecuado [Martí Canoves y cols, 2006; Bastos y cols, 2008].

En el proceso diagnóstico resulta fundamental el empleo de tomografía computarizada, debido a la necesidad de identificar las lesiones asociadas en relación a la implicación de un traumatismo de alta energía [Bastos y cols, 2008].

Los casos más leves pueden ser tratados mediante analgesia, fisioterapia respiratoria, movilización precoz y humidificación de secreciones. La limpieza del árbol bronquial puede requerir la utilización de fibrobroncoscopia. La sobrecarga de fluidos puede empeorar la contusión pulmonar subyacente de forma rápida, por lo que se debe manejar de forma cuidadosa el balance hídrico [Martí Canoves y cols, 2006; Bastos y cols, 2008; Freixinet y cols, 2011]. Aunque de forma inicial se puede valorar continuar con ventilación espontánea o la utilización de ventilación mecánica no invasiva, la mayor parte de los pacientes precisan intubación orotraqueal y el empleo de ventilación mecánica invasiva como tratamiento de soporte respiratorio debido a la insuficiencia respiratoria desarrollada en las primeras horas o días [Bastos y cols, 2008].

Los métodos de compresión torácica se han descrito en algunas ocasiones, aunque no existe suficiente evidencia científica que avale su utilización de forma rutinaria. Incluso se han descrito empeoramientos clínicos en relación a una disminución de la capacidad vital y el mayor desarrollo de atelectasias tras su empleo. La utilización de ventilación mecánica como método de fijación se conoce comúnmente como "fijación interna" o "estabilización neumática interna". Mediante este procedimiento se busca estabilizar la pared torácica hasta el desarrollo de una fibrosis perilesional, que acontece de forma general en la tercera semana tras el traumatismo. En algunos casos, la utilización de ventilación mecánica no invasiva utilizada con

## Introducción

---

el mismo fin ha mostrado una menor tasa de complicaciones y menor mortalidad, aunque el desarrollo de insuficiencia respiratoria no permite esta modalidad en un alto porcentaje de pacientes, y por lo tanto, no existen datos concluyentes al respecto [Gunduz y cols, 2005; Martí Canoves y cols, 2006; Bastos y cols, 2008]. La fijación quirúrgica ha mostrado escasos beneficios en términos de morbimortalidad y recuperación funcional de forma global [Granetzny y cols, 2005]. Los pacientes comúnmente seleccionados para estos procedimientos son aquellos que presentan lesiones anterolaterales, en los que se prevea un periodo prolongado de intubación orotraqueal con alto riesgo de complicaciones, en caso de insuficiencia respiratoria atribuida al tórax inestable con escasa participación de las lesiones concomitantes y en aquellos pacientes que requieren cirugía torácica por otra causa. En algunas ocasiones el empleo de las técnicas de toracoplastia traumática por tórax inestable se han asociado a una disminución de los días de ventilación mecánica, menor estancia en la unidad de cuidados intensivos y menor incidencia de neumonía [Tanaka y cols, 2002; Bastos y cols, 2008; Freixinet y cols, 2011; Roodenburg y Roodenburg, 2014].

### 1.1.2.3. *Fractura esternal.*

Ocurre como consecuencia de un traumatismo directo sobre el esternón, y se presenta hasta en un 10% de los traumatismos torácicos graves. De forma general, la fractura se produce alrededor de dos centímetros por debajo de la unión del manubrio esternal con el propio esternón. Debe sospecharse en presencia de hematoma, dolor y crepitación en la zona esternal. Su presencia de forma aislada se asocia a baja morbimortalidad. Sin embargo, esta fractura requiere de un impacto de alta intensidad, por lo que su presencia implica necesariamente un traumatismo de alta energía relacionado con la presencia de lesiones graves de forma concomitante. Por lo tanto, se considera una lesión asociada a alto riesgo para el paciente y obliga al ingreso hospitalario [Martí Canoves y cols, 2006].

La radiografía simple de tórax no es un método adecuado para su valoración, siendo preciso obtener una radiografía lateral de tórax o la

## Introducción

---

realización de una tomografía computarizada para identificar y valorar correctamente la lesión. El tratamiento de la fractura se basa en los mismos principios que las fracturas costales, siendo excepcional la necesidad de intubación orotraqueal o la necesidad de reparación quirúrgica por ella misma [Martí Canoves y cols, 2006].

### 1.1.2.4. *Fractura escapular.*

Este tipo de fractura también precisa un traumatismo de alta energía para producirse, siendo obligado descartar lesiones graves asociadas en su presencia. El propio aparato osteomuscular de la cintura escapular proporciona suficiente estabilidad para la consolidación de la lesión sin necesidad de emplear medidas específicas en caso de fractura no complicada, siendo precisa la intervención quirúrgica en casos de afectación articular. En ocasiones asocia una dislocación escápulo-torácica, una lesión que conlleva una alta morbimortalidad debido a su asociación con lesiones del plexo braquial o lesión del aparato vascular [Martí Canoves y cols, 2006].

En este caso, la tomografía computarizada es la técnica de elección tanto para la valoración de la lesión como para descartar lesiones graves asociadas, ya que la radiografía convencional de tórax únicamente pone de manifiesto alrededor de la mitad de los casos [Martí Canoves y cols, 2006].

### 1.1.2.5. *Neumotórax traumático.*

Se denomina neumotórax a la presencia de aire en la cavidad pleural. Aparece entre un 15% y un 50% de los traumatismos cerrados y hasta en un 70% de los traumatismos torácicos abiertos. En su mayor parte se presentan en forma de hemoneumotórax, con sangre en la cavidad pleural asociada. Puede estar presente desde el momento del traumatismo o desarrollarse de forma diferida. Se estima que hasta un 30% de los neumotórax traumáticos no se reconocen en la valoración prehospitalaria debido a las lesiones concomitantes. La localización anatómica del mismo depende en gran medida de la posición del paciente, de la cantidad de aire presente en la cavidad

## Introducción

---

pleural y de la presencia o ausencia de adherencias pleurales y atelectasias. La sintomatología es muy diversa y guarda relación con el grado de neumotórax y con la tolerancia del propio paciente [Martí Canoves y cols, 2006; Weyant y Fullerton, 2008].

De forma clásica, se diferencia tres tipos de neumotórax:

1 - El neumotórax traumático simple hace referencia a la presencia de aire en el espacio pleural, que se produce de forma autolimitada. Es la forma más habitual de presentación. Debe sospecharse ante la presencia de hipoventilación y aumento del timpanismo a la percusión, con desarrollo de insuficiencia respiratoria de grado variable. La confirmación diagnóstica debe realizarse mediante la realización de una radiografía simple, una ecografía enfocada en el tratamiento del trauma (*focused assessment with sonography for trauma* o FAST), la tomografía computarizada o mediante toracocentesis diagnóstica. Puede emplearse un tratamiento conservador bajo vigilancia clínica en caso de neumotórax de pequeño tamaño sin repercusión clínica y sin necesidad de emplear ventilación mecánica. El resto de situaciones precisa la colocación de un tubo de drenaje torácico [Martí Canoves y cols, 2006; Carpenter AJ, 2008; Weyant y Fullerton, 2008].

2 - El neumotórax a tensión ocurre como consecuencia de la entrada de aire en el espacio pleural durante la inspiración, produciéndose un atrapamiento del mismo en el proceso de espiración mediante un mecanismo valvular. De esta forma, se desarrolla una acumulación progresiva de aire en la cavidad pleural. Su aparición conlleva al desarrollo de un síndrome de insuficiencia respiratoria grave rápidamente progresiva debido al colapso pulmonar, asociado a un fracaso hemodinámico grave en relación a la compresión de las estructuras mediastínicas. Los principales mecanismos de lesión descritos que pueden provocar esta lesión son aquellos que producen fracturas costales con lesión del parénquima pulmonar, los desgarros pulmonares por deceleración brusca, las lesiones por aplastamiento con

## Introducción

---

rotura de la integridad del alveolo y los incrementos de presión intratorácica originados por los barotraumas. El diagnóstico es clínico, y debe ser sospechado ante la presencia de dificultad respiratoria, disnea, diaforesis, dolor torácico, desviación traqueal hacia el lado contralateral, ausencia de murmullo vesicular con aumento del timpanismo a la percusión en el hemitórax afectado, cianosis central y presencia de ingurgitación yugular con hipotensión y taquicardia. Muchos de estos signos pueden estar ausentes por la presencia de diferentes alteraciones concomitantes, como la disminución del nivel de conciencia o situaciones de hipovolemia. Se considera una emergencia vital que precisa tratamiento inmediato que no debe demorarse por el empleo de realización de pruebas complementarias. Se debe realizar una descompresión inmediata mediante la colocación de un drenaje torácico o un angiocatéter grueso mientras se dispone de tubo de drenaje definitivo. Se estima que uno de cada tres pacientes en los que no se diagnostica un neumotórax de forma inicial desarrolla un neumotórax a tensión [Martí Canoves y cols, 2006; DeArmond y cols, 2008; Roodenburg y Roodenburg, 2014].

3 - Los neumotórax abiertos se producen fundamentalmente en los traumatismos penetrantes, aunque pueden aparecer en los traumatismos cerrados en caso de pérdidas de sustancia de la pared torácica. En los casos en los que la apertura de la pared torácica sea mayor de dos tercios del diámetro traqueal, el aire ambiente entrará de forma preferente por la solución de continuidad de la pared, produciéndose una insuficiencia respiratoria que puede acompañarse de desplazamiento mediastínico y desarrollo de colapso hemodinámico. El tratamiento inicial consiste en colocar un parche para sellar tres de los cuatro bordes del orificio, para crear un efecto valvular que permita la salida de aire desde el interior. El parche de Asherman está diseñado de forma específica para esta entidad, ejerciendo un efecto similar. De forma posterior, se colocará un drenaje torácico en una posición diferente. En ocasiones se precisa el cierre quirúrgico de la herida [Freixinet y cols, 2011; Roodenburg y Roodenburg, 2014].

## Introducción

---

En todos los casos en los que se precise la colocación de un tubo de drenaje torácico, éste se debe conectar a un sistema de aspiración suave, tanto en ventilación espontánea como en el empleo de ventilación mecánica. Mediante este procedimiento se pretende que se produzca una reexpansión pulmonar que facilite el cierre del desgarro mediante el contacto de la pleura visceral con la pleura parietal. En caso de realizarse una reexpansión pulmonar demasiado rápida, puede producirse un edema ex-vacuo de forma unilateral. Debe realizarse una radiografía simple de tórax para comprobar la correcta colocación del tubo de tórax y la correcta reexpansión pulmonar, además de descartar complicaciones tras la realización de la técnica. En caso de producirse una fuga persistente o ausencia de reexpansión pulmonar adecuada se debe valorar la intervención quirúrgica, que puede realizarse mediante videotoracoscopia [Martí Canoves y cols, 2006; Reddy VS, 2008; Freixinet y cols, 2011].

En caso de existir enfisema subcutáneo asociado al neumotórax, un drenaje correcto suprime la fuga aérea, por lo que el enfisema tiende a resolverse de forma progresiva. En caso de aumento del mismo con ausencia de fuga aérea por el tubo de drenaje, debe sospecharse una obstrucción del mismo o su salida del espacio pleural, constituyendo una urgencia médica que precisa desobstrucción o cambio del sistema [Martí Canoves y cols, 2006; Freixinet y cols, 2011].

### 1.1.2.6. Hemotórax traumático.

El hemotórax hace referencia a la presencia de sangre en la cavidad pleural. Su presencia, de forma aislada o en forma de hemo-neumotórax, se estima en alrededor de un 25% de los traumatismos torácicos. Las lesiones sobre el corazón, los grandes vasos sanguíneos y las laceraciones pulmonares pueden provocar un hemotórax masivo con compromiso vital. El resto de lesiones que producen esta entidad suelen provocar volúmenes de sangre menores o un sangrado continuado en el tiempo [Freixinet y cols, 2011]. Los sangrados arteriales tienden a desplazar el pulmón y el mediastino, originando un fracaso respiratorio y hemodinámico superpuesto a la hemorragia. Por otra

## Introducción

---

parte, el sangrado venoso suele ser autolimitado [Martí Canoves y cols, 2006]. La mortalidad está en relación con el volumen de sangrado. Se ha observado un aumento de hasta tres veces en la misma en pacientes con sangrado de 1.400 ml en comparación con aquellos con sangrados en torno a 500 ml. [Meyer DM, 2007].

La exploración física tiene un valor predictivo negativo y una sensibilidad cercana al 100% si es realizada por personal experto. Los hallazgos más relevantes son la ausencia de murmullo vesicular y la matidez del hemitórax afectado [Bokhari y cols, 2002]. Aunque siempre debe realizarse una radiografía convencional de tórax, la ecografía torácica puede detectar el hemotórax con mayor sensibilidad y especificidad [McEwan y Thompson, 2007]. De hecho, los derrames pleurales menores de 200 ml son indetectables por la radiografía convencional. El empleo rutinario de tomografía computarizada conlleva un incremento en el diagnóstico de hemotórax oculto, cuya relevancia clínica se desconoce de forma global. Sin embargo, su empleo se ha mostrado de utilidad en los casos de evolución a hematoma retenido o los casos de aparición tardía [Bastos y cols, 2008; Weyant y Fullerton, 2008; Carpenter AJ, 2008; Freixinet y cols, 2011]. Sin embargo, todas estas técnicas establecen únicamente la presencia de derrame pleural, que en caso de aparecer en el contexto de un traumatismo se debe de forma general a un hemotórax. No obstante, la toracocentesis diagnóstica es la única prueba que puede diagnosticar de forma definitiva la presencia de un verdadero hemotórax [Martí Canoves y cols, 2006].

En la mayor parte de las ocasiones, los hemotórax se resuelven con la colocación de un drenaje torácico grueso. El drenaje permite cuantificar la cantidad de sangre contenida en la cavidad pleural, así como el ritmo de sangrado. Las indicaciones para realizar una toracotomía se basan tanto en el volumen inicial obtenido y el ritmo del débito por el drenaje como por el estado hemodinámico del paciente. De forma general, se recomienda realizar toracotomía urgente en caso de salida mayor de 1.000 a 1.500 ml de sangre de forma inicial, un débito sanguíneo continuo de 200 a 300 ml/h en las tres o cuatro primeras horas, o la presencia de inestabilidad hemodinámica atribuible

## Introducción

---

al sangrado torácico. En caso de que la inestabilidad hemodinámica guarde relación con el drenaje abundante del tubo torácico, se recomienda el clamlaje del mismo previo a la cirugía para evitar la evolución desfavorable [Bastos y cols, 2008; Weyant y Fullerton, 2008; Freixinet y cols, 2011; Roodenburg y Roodenburg, 2014]. La videotoracoscopia puede estar indicada en caso de hemotórax persistente que no cumpla criterios quirúrgicos y en estado de estabilidad hemodinámica [Freixinet y cols, 2011]. La existencia de coágulos residuales por un drenaje incompleto puede provocar el desarrollo de un empiema o fibrosis pulmonar residual. En el hemotórax retenido, la videotoracoscopia precoz puede disminuir los días con necesidad de drenaje, la estancia media hospitalaria y el gasto sanitario. Por otra parte, este último procedimiento podría evitar el desarrollo de empiema pleural. De forma ideal, la videotoracoscopia debería realizarse en los primeros diez días desde el traumatismo [Navsaria y cols, 2004; Martí Canoves y cols, 2006; Weyant y Fullerton, 2008; Reddy VS, 2008].

### 1.1.2.7. *Quilotórax traumático.*

Esta entidad hace referencia a la presencia de líquido linfático en la cavidad pleural como consecuencia de la rotura del conducto torácico. Esta estructura se origina en la cisterna de Pecquet a la altura de la segunda vértebra lumbar y desemboca en la base del cuello en la unión de la vena yugular interna con la vena subclavia. Su lesión es infrecuente debido a su propia protección anatómica. La presencia de quilotórax se ha descrito asociada a fracturas de clavícula, fracturas costales, traumatismos esofágicos, traumatismos de la columna vertebral y lesiones penetrantes. El quilotórax aparecerá en el lado derecho en caso de que la rotura del conducto torácico se localice por debajo de la quinta vértebra dorsal, de forma bilateral si se origina a ese mismo nivel, y en el lado izquierdo si la rotura es superior al mismo [Martí Canoves y cols, 2006].

La clínica inicial y los hallazgos radiográficos iniciales son prácticamente indistinguibles del hemotórax. El diagnóstico de confirmación se realiza mediante una toracocentesis diagnóstica, de donde se obtiene un líquido

## Introducción

---

lechoso claro con alto contenido en triglicéridos y predominio celular linfocitario. La evolución natural es hacia la resolución espontánea tras dos o tres semanas tras el traumatismo [Martí Canoves y cols, 2006; Freixinet y cols 2011].

El tratamiento se basa en la colocación de un drenaje torácico, la reposición de volumen y electrolitos de forma adecuada y un soporte nutricional con abstención de triglicéridos y administración de ácidos grasos de cadena media que se absorben por vía portal [Apostolakis y cols, 2009]. Las principales complicaciones descritas en relación al quilotórax son la desnutrición, las alteraciones metabólicas y las alteraciones inmunológicas. Sin embargo, el desarrollo de las mismas es infrecuente con un correcto manejo inicial. En caso de no existir respuesta al tratamiento inicial, la opción terapéutica es la ligadura quirúrgica del conducto, aunque en pacientes no candidatos a cirugía puede valorarse la pleurodesis con talco. Otras medidas utilizadas con menor frecuencia son la pleurectomía, la embolización percutánea y la derivación pleuroperitoneal [Martí Canoves y cols, 2006; Freixinet y cols 2011].

### 1.1.2.8. *Contusión pulmonar.*

La contusión pulmonar es la lesión del parénquima más frecuente tras un traumatismo torácico y aparece con mayor frecuencia en los traumatismos torácicos cerrados. Se presenta hasta en un 75% de los traumatismos torácicos graves y su mortalidad alcanza cifras de hasta el 24% [Gayzik y cols, 2009]. Aunque existe una alta asociación con otras lesiones dentro del contexto del traumatismo torácico, la contusión pulmonar puede aparecer de forma aislada. Los mecanismos de producción más frecuentes son la implosión con sobreexpansión pulmonar secundaria a una presión positiva, la inercia por desaceleración y la disrupción o lesión directa de la pared alveolar. Los daños tisulares son producidos por la lesión de la propia membrana alveolocapilar, donde se origina una hemorragia y edema intersticial que desemboca en un colapso pulmonar, la aparición de atelectasias y el desarrollo de consolidaciones pulmonares. Estos cambios provocan una reducción de la capacidad residual funcional y una disminución de la distensibilidad pulmonar. Por otra parte, se produce un aumento de la resistencia de las vías aéreas

## Introducción

---

debido al edema peribronquial, la hemorragia intrabronquial y la propia reducción del volumen pulmonar. La ventilación de la zona contundida se reduce de forma drástica o está incluso abolida, afectándose también a la zona perilesional. Un fenómeno similar ocurre con la perfusión en las mismas zonas, aunque en menor medida. El efecto neto es el aumento del efecto de cortocircuito arteriovenoso intrapulmonar. La hipoxemia arterial guarda relación directa con el tamaño de las áreas contundidas [Martí Canoves y cols, 2006; Bastos y cols, 2008; Freixinet y cols 2011; Roodenburg y Roodenburg, 2014].

Las manifestaciones clínicas son la presencia de hipoxemia, hipercapnia, aumento del trabajo respiratorio y desarrollo de ventilación superficial. En algunos casos puede aparecer broncorrea y hemoptisis. La auscultación pulmonar revela áreas con crepitantes correspondientes a la hemorragia y el edema alveolar. En los casos más graves existe una disminución del gasto cardiaco incluso en ausencia de lesión cardiaca asociada. El diagnóstico se basa en la propia exploración física, el mecanismo de lesión y los estudios radiológicos. La radiografía simple de tórax muestra lesiones inespecíficas consistentes en infiltrados alveolointersticiales parcheados y áreas de opacificación no segmentarias. Estas lesiones aparecen de forma habitual entre las cuatro y las seis horas tras el traumatismo, aunque pueden aparecer incluso desde el inicio del mismo, en cuyo caso se asocia a un traumatismo de alta energía. La tomografía computarizada es más sensible y específica que la radiografía convencional y actualmente se considera la técnica de elección para su diagnóstico [Martí Canoves y cols, 2006; Carpenter AJ, 2008, Freixinet y cols 2011; Roodenburg y Roodenburg, 2014].

La resolución espontánea comienza a partir del tercer día del traumatismo y puede prolongarse durante semanas, aunque las lesiones de mayor tamaño pueden tardar meses en reabsorberse de forma completa. El tratamiento inicial consiste en aplicar un adecuado soporte respiratorio con el fin de conseguir una correcta oxigenación y disminuir el trabajo respiratorio. En muchos casos se precisa de la utilización de ventilación mecánica. También es necesario un adecuado control analgésico, el inicio de la fisioterapia respiratoria de forma precoz, el control adecuado de las secreciones y el

## Introducción

---

balance hídrico adecuado [Sutjak y cols, 2007; Bastos y cols, 2008; Freixinet y cols, 2011].

### 1.1.2.9. *Laceración pulmonar.*

Se denomina laceración pulmonar al desgarro o rotura traumática del parénquima pulmonar. Mediante este desgarro se crea un espacio aéreo con distintos grados de hemorragia. Aparece de forma habitual tras un traumatismo penetrante, aunque puede presentarse tras un traumatismo cerrado con mecanismos de desaceleración o en relación a fracturas costales junto a focos de contusión [Huh y cols; 2003]. La mayor parte de estas lesiones ocurren en el tercio externo de la superficie pulmonar y se resuelven tras lograr una correcta expansión pulmonar. Las laceraciones más centrales y profundas pueden comprometer vasos y bronquios de mayor calibre o constituir un verdadero estallido pulmonar, por lo que tienen una baja tasa de supervivencia y precisan toracotomía urgente [Martí Canoves y cols, 2006].

Según la clasificación establecida por Wagner y colaboradores, pueden agruparse en cuatro tipos atendiendo al mecanismo de producción y su localización, cuando éstas se asocian a contusiones [Martí Canoves y cols, 2006].

1 - Las laceraciones tipo 1 son causadas por compresión de la pared torácica sobre estructuras alveolares periféricas. Presentan imágenes aéreas o hidroaéreas en una cavidad, o bien intraparenquimatosas.

2 – El tipo 2 se presentan tras la compresión de la pared torácica inferior, produciéndose desplazamiento de las estructuras alveolares sobre la columna vertebral. Se asocia a la presencia de imágenes de cavidad aérea o interfase hidroaérea en regiones paravertebrales.

3 - Las laceraciones tipo 3 guardan relación con la presencia de fracturas costales que impactan de forma directa sobre el parénquima pulmonar, provocando cavidades periféricas pequeñas o imágenes lineales radiolúcidas.

4 – El tipo 4 se producen por estiramiento de áreas donde existen sinequias pleuropulmonares, asociadas a imágenes claras de desgarro.

## Introducción

---

Las laceraciones periféricas en pacientes estables no requieren tratamiento específico salvo el soporte respiratorio y hemodinámico asociado al tratamiento de las lesiones concomitantes. El hemotórax se presenta de forma casi universal asociado a esta entidad, que precisará su propio tratamiento específico. En caso de precisar cirugía, se pueden emplear técnicas como la sutura simple o la resección atípica. Las lesiones centrales suelen precisar lobectomía e incluso neumonectomía. En los casos en los que exista gran inestabilidad hemodinámica o un sangrado incoercible, puede requerirse una toracotomía urgente. La mortalidad tras el empleo de estas técnicas quirúrgicas se sitúa entre un 25% y un 30%, aumentando según la cantidad de parénquima resecado. El abordaje más utilizado es la toracotomía anterolateral, que permite un rápido acceso al hilio pulmonar. Con el objetivo de evitar el paso de sangre al pulmón no dañado es útil el uso de bloqueadores bronquiales colocados a través del tubo orotraqueal, la intubación orotraqueal selectiva o con tubos de doble luz o el pinzado manual del hilio pulmonar [Freixinet y cols, 2011]. El sangrado parenquimatoso puede evolucionar hacia un hematoma pulmonar, que no participa de forma significativa en el intercambio gaseoso y presenta un aumento del riesgo de complicarse con un absceso pulmonar. Esta última entidad no es visible en las técnicas radiográficas hasta dos o tres días tras el traumatismo. La evolución natural es hacia la reabsorción en tres o cuatro semanas, aunque en algunos casos se produce encapsulación y fibrosis del mismo [Miller y cols, 2007; Freixinet y cols, 2011].

### 1.1.2.10. Lesiones de la vía aérea.

En nuestro medio, este tipo de lesiones se presentan con mayor frecuencia como traumatismos iatrogénicos tras procedimientos invasivos como la intubación orotraqueal, la realización de traqueostomías y los procedimientos endoscópicos. En este caso, las lesiones suelen presentarse en forma de laceraciones en la cara membranosa de la tráquea cervical. Su aparición es infrecuente en los traumatismos cerrados, observándose en alrededor del 2% de los mismos, siendo aún menor en los penetrantes. En estos últimos casos,

## Introducción

---

es más frecuente la aparición de roturas cartilaginosas irregulares o circunferenciales [Martí Canoves y cols, 2006].

La rotura de la tráquea cervical se produce como consecuencia de un grave traumatismo en las partes laterales o anterior del cuello, por incrementos de la presión intraluminal con glotis cerrada o por mecanismos de desaceleración. La tráquea puede lesionarse a nivel cervical y a la altura de la carina como consecuencia de la compresión entre el esternón y la columna. La rotura bronquial se produce como consecuencia de fuerzas de cizallamiento o desaceleración, siendo las lesiones del bronquio principal derecho las más frecuentes de todo el árbol traqueobronquial. La zona más vulnerable se localiza cercana a la carina, debido a que es la zona de inserción de los ligamentos traqueopericárdicos y broncopericárdicos. No obstante, para su aparición precisan de un traumatismo muy violento, por lo que asocia de forma frecuente lesiones muy graves. Se estima que la mortalidad extrahospitalaria se sitúa entre un 30% y un 80% [Martí Canoves y cols, 2006; Johnson SB, 2008; Corneille y cols, 2008].

Este tipo de lesiones dan lugar a una insuficiencia respiratoria refractaria con dificultad para la oxigenación incluso en pacientes que están recibiendo ventilación mecánica. La norma es la asociación de enfisema subcutáneo, neumomediastino o neumotórax con presencia de fuga aérea continua y ausencia de reexpansión pulmonar tras la correcta colocación del drenaje torácico. En otros pacientes las lesiones pueden cicatrizar por segunda intención tras haber pasado inadvertidas debido a los escasos signos y síntomas presentados. En estos casos hay un aumento del riesgo de desarrollar lesiones obstructivas. Aunque la tomografía computarizada tiene valor para descartar y evaluar las lesiones, los pacientes politraumatizados presentan artefactos que impiden la correcta valoración de estas estructuras. La técnica diagnóstica de elección es la fibrobroncoscopia, que localiza y evalúa la lesión, permitiendo en ocasiones colocar el tubo orotraqueal y asegurar la vía aérea [Martí Canoves y cols, 2006; Johnson SB, 2008; Corneille y cols, 2008; Ho y Gutiérrez, 2009; Roodenburg y Roodenburg, 2014].

## Introducción

---

El tratamiento inicial va encaminado a resolver la insuficiencia respiratoria con oxigenoterapia, drenaje torácico y ventilación mecánica en casos necesarios. En caso de roturas laringotraqueales puede ser necesaria la realización de una traqueostomía. La terapia puede ser conservadora en caso de lesiones pequeñas. Si la lesión es de gran tamaño o causa insuficiencia respiratoria refractaria, el tratamiento será la reparación quirúrgica. En caso de existir indicación quirúrgica, ésta no debe demorarse y hay que emplear cobertura antibiótica suficiente para evitar la mediastinitis. La cervicotomía permite reparar lesiones altas, mientras que las roturas cercanas a la carina o los bronquios principales requieren habitualmente toracotomía derecha. La sutura primaria de la lesión o la anastomosis término-terminal tras refrescar los bordes suele ser suficiente para la reparación completa. En algunos casos es preciso reseca parénquima pulmonar, como en presencia de afectación de grandes vasos asociados o compromiso del hilio pulmonar. La mortalidad quirúrgica está entre un 6% y un 19%, siendo mayor en caso de demora en el tratamiento. A medio y largo plazo, hasta un 3% de los pacientes que sobreviven desarrollan estenosis postcicatricial, pudiendo ser necesaria la aplicación de dilataciones, colocación de endoprótesis, cirugía mediante láser o reconstrucción en cirugía abierta [Johnson SB, 2008; Corneille y cols, 2008; Freixinet y cols 2011].

### 1.1.2.11. *Contusión cardíaca.*

Esta entidad aparece hasta en un 25% de los traumatismos torácicos cerrados, aunque algunas series han registrado hasta en el 75% de los casos [Pasquier y cols, 2010]. Su aparición puede originar desde lesiones leves con escaso daño tisular, hasta una afectación cardíaca extensa con desarrollo de insuficiencia cardíaca grave. Las alteraciones clínicas pueden iniciarse incluso tres días tras el traumatismo, por lo que conviene realizar electrocardiogramas seriados durante los primeros días. Las manifestaciones más frecuentes son el desarrollo de trastornos de la conducción cardíaca, fundamentalmente extrasístoles ventriculares y taquicardias supraventriculares. En menor proporción aparecen bloqueos de rama derecha y alteraciones electrocardiográficas del segmento ST y la onda T. Suele existir una elevación

## Introducción

---

sérica de parámetros como la lactato deshidrogenasa (LDH), la creatinina quinasa (CK), la CK-MB y la aspartato aminotransferasa (GOT o AST), aunque su elevación tiene poco valor específico en el paciente politraumatizado y carecen de valor clínico. Los valores de troponina sérica también suelen estar elevados, aunque éstos poseen una baja sensibilidad. Sin embargo, los niveles de troponina en rango normal junto un electrocardiograma sin alteraciones tienen un alto valor predictivo negativo. El valor de las determinaciones seriadas de troponina aún no está establecido [Echevarría y San Román, 2000; Navid y Gleason, 2008].

El ventrículo derecho se afecta con mayor frecuencia debido a su mayor exposición. Debido a la escasa repercusión sobre los marcadores séricos, los valores normales no descartan el diagnóstico de contusión cardíaca. Para su diagnóstico debe realizarse una ecocardiografía, que mostraría alteraciones de la contractilidad miocárdica de forma regional. Esta técnica permite también establecer el grado de afectación y la presencia de insuficiencia cardíaca, así como detectar posibles lesiones asociadas [Martí Canoves y cols, 2006].

De forma general, la evolución es favorable hacia la resolución espontánea, aunque en algunos casos pueden desarrollarse escaras miocárdicas, aneurismas ventriculares o roturas cardíacas diferidas. El tratamiento inicial consiste en la vigilancia y la monitorización de los casos leves, precisando en algunos casos soporte hemodinámico mediante fármacos vasoactivos e inotrópicos, la utilización de fármacos antiarrítmicos y en los casos más graves el empleo de balón de contrapulsación [Martí Canoves y cols, 2006; Navid y Gleason, 2008].

### 1.1.2.12. *Rotura cardíaca.*

Se presenta con mayor frecuencia en los traumatismos penetrantes, aunque puede aparecer en los traumatismos cerrados o como una complicación iatrogénica. La supervivencia hospitalaria se sitúa en torno a un 25%, aunque la supervivencia de los pacientes que llegan con vida al hospital es elevada. En aquellas situaciones en las que no se produce la muerte por

## Introducción

---

hemorragia masiva, la principal complicación es el desarrollo de taponamiento cardiaco debido a la formación de un coágulo en la herida pericárdica, si bien este mismo mecanismo evita la exanguinación del paciente. Es más frecuente la afectación de la cavidad ventricular derecha en relación a su mayor exposición. También puede producirse una rotura del septo interventricular que originaría una comunicación de las cavidades con desarrollo de un cortocircuito izquierda-derecha y consecuentemente una insuficiencia cardiaca aguda [Echevarría y San Román, 2000; Navid y Gleason, 2008; Nicol y cols, 2014].

Se precisa reparación quirúrgica de la lesión mediante una esternotomía media como vía de acceso, aunque la toracotomía anterolateral submamaria izquierda permite también un acceso cómodo y rápido. En el mismo procedimiento debe resolverse un posible daño de las arterias coronarias. La toracotomía submamaria de emergencia se reserva para pacientes que presentan signos vitales a su llegada al hospital, con el objetivo de controlar la lesión y realizar maniobras de reanimación mientras se traslada al paciente al quirófano. En este último caso la supervivencia es muy limitada, habiéndose descrito cifras de mortalidad similares a las observadas en el ambiente extrahospitalario [Navid y Gleason, 2008; Freixinet y cols, 2011; Nicol y cols, 2014].

### 1.1.2.13. *Taponamiento cardiaco.*

El taponamiento cardiaco es un cuadro producido por la presencia de un derrame pericárdico que impide la correcta expansión de los ventrículos, provocando un fracaso hemodinámico grave de instauración rápida con elevada mortalidad sin tratamiento específico. En el contexto de un traumatismo, el líquido pericárdico suele ser sangre, denominándose a esta entidad hemopericardio. La cantidad de líquido necesaria para provocar un taponamiento cardiaco es variable y depende fundamentalmente de la velocidad de instauración del derrame. Por lo tanto, en los casos de traumatismo torácico, la presencia de bajos volúmenes de sangre puede determinar la aparición de esta grave entidad [Sagristá J, 2003; Martí Canoves y cols, 2006].

## Introducción

---

El diagnóstico se establece de forma clínica mediante la presencia de inestabilidad hemodinámica refractaria, con hipotensión, taquicardia, tonos cardiacos apagados en la auscultación, ingurgitación yugular y presencia de pulso paradójico. Tanto la triada de Beck, consistente en hipotensión, matidez cardiaca y distensión de las venas yugulares; como el signo de Kussmaul, consistente en el aumento de la ingurgitación yugular durante la inspiración; son los datos más específicos en la exploración física. Sin embargo, su aparición es infrecuente debido a la elevada asociación con hipovolemia. La ecocardiografía es de utilidad para detectar el derrame pericárdico y observar el colapso de las cavidades cardiacas derechas. El tratamiento consiste en realizar una pericardiocentesis de forma urgente, que permite la evacuación del hemopericardio y la restauración parcial de las presiones cardiacas para un correcto llenado ventricular. La efectividad de esta medida es muy alta. Como alternativa se puede emplear la realización de una ventana pericárdica subxifoidea, pero ésta debe llevarse a cabo en quirófano por un cirujano experto. La sobrecarga de volumen sólo debe realizarse en caso de hipovolemia, ya que la hipervolemia puede agravar el cuadro. De forma posterior debe realizarse una exploración y reparación quirúrgica de forma urgente [Sagristá J, 2003; Martí Canoves y cols, 2006].

### 1.1.2.14. *Roturas valvulares cardiacas.*

Las lesiones valvulares traumáticas afectan habitualmente a las cuerdas tendinosas y los músculos papilares del aparato subvalvular. La válvula aórtica es la que se lesiona con mayor frecuencia, seguida de la válvula mitral y la tricúspide. La afectación de estas dos últimas válvulas no se observa de forma aislada normalmente. Estas afectaciones ocurren normalmente tras un traumatismo de alta energía que se produce durante una fase vulnerable del ciclo cardiaco, normalmente durante la fase de contracción isovolumétrica entre la diástole ventricular tardía y la sístole precoz. Por otra parte, pueden producirse tras la presencia de isquemia miocárdica con posterior necrosis secundaria a una lesión del árbol coronario [Pasquier y cols, 2010].

## Introducción

---

En la mayor parte de los casos se desarrolla una inestabilidad hemodinámica con fallo cardiaco congestivo progresivo de rápida instauración, si bien algunas lesiones pueden pasar desapercibidas durante años. La ruptura incompleta de un músculo papilar que evoluciona a rotura completa puede diferir el cuadro clínico varias semanas desde el traumatismo, en caso de no haberse diagnosticado previamente. El diagnóstico debe sospecharse siempre ante un paciente que desarrolla un fallo cardiaco progresivo, si bien los síntomas iniciales pueden ser similares a otros procesos frecuentes tras un traumatismo torácico, como la contusión cardiaca, el infarto agudo de miocardio, la contusión pulmonar, el embolismo graso, el síndrome de distrés respiratorio postraumático, la sobrecarga de fluidos o la neumonía por aspiración. Ante la sospecha clínica se debe realizar una ecocardiografía transesofágica [Pasquier y cols, 2010].

El tratamiento inicial se basa en el soporte hemodinámico mediante la reducción de la postcarga y la administración de agentes inotrópicos. La cirugía debe realizarse en los pacientes inestables y en aquellos en los que persista la insuficiencia cardiaca a pesar del tratamiento conservador. En caso de no precisar cirugía urgente, es preferible la demora de la misma hasta la mejoría de las lesiones asociadas [Pasquier y cols, 2010].

### 1.1.2.15. *Pericarditis traumática.*

Se trata de un derrame pericárdico que aparece tras un traumatismo torácico durante los primeros días de su evolución. En pocas ocasiones condiciona taponamiento cardiaco. El diagnóstico se establece mediante ecocardiografía y su tratamiento es sintomático [Martí Canoves y cols, 2006].

### 1.1.2.16. *Lesiones de los grandes vasos.*

Suelen producirse en traumatismos de alta energía como accidentes de tráfico, atropellos o caídas desde gran altura. Los principales mecanismos implicados en estas entidades son la desaceleración brusca con participación de fuerzas de cizallamiento y la compresión contra un punto fijo, sobre todo a

## Introducción

---

nivel del ligamento arterioso. Este tipo de lesiones se asocia a una gran mortalidad, representando alrededor del 15% de todas las muertes por accidentes de tráfico. El fallecimiento ocurre en el propio lugar del accidente hasta en el 90% de los casos. Muchas otras personas fallecen durante el traslado a un hospital, habiéndose descrito que la proporción de pacientes que llega con vida al hospital es inferior al 2% [Martí Canoves y cols, 2006; Navid y Gleason, 2008].

La mayor parte de las lesiones se producen a nivel del istmo de la aorta, siendo la rotura de la misma la lesión que aparece con mayor frecuencia. Sin embargo, la rotura a ese nivel se asocia a mayor supervivencia inicial, en relación a la protección de los tejidos periadventicios en esa zona [Navid y Gleason, 2008]. En los casos de rotura libre del vaso, la norma es el desarrollo de una hemorragia masiva que acaba con la vida del paciente en el lugar del accidente o durante el traslado. Las personas que llegan con vida al hospital normalmente presentan una rotura de la capa íntima y media arterial con formación de un hematoma pulsante a alta presión que rodea la zona y es contenido por la capa adventicia y la pleura parietal. En estos casos existe una hipotensión, que puede ser extrema. De forma frecuente se asocian a fracturas a nivel del esternón, las tres primeras costillas y la escápula. Tras un intervalo variable, la evolución natural es hacia la rotura del hematoma durante los primeros días, con un fallecimiento rápido por hemorragia masiva [Martí Canoves y cols, 2006; Navid y Gleason, 2008].

La sintomatología es muy variable. El shock puede estar ausente de forma inicial o guardar relación con el resto de lesiones asociadas. El síntoma más común es el dolor irradiado a la zona interescapular, el epigastrio y el hombro izquierdo. Puede apreciarse una diferencia de presión arterial medida entre los miembros superiores e inferiores o entre ambas extremidades superiores, en función de la localización de la lesión. La auscultación cardiaca revela un soplo sistólico precordial o medial a la escápula izquierda. Otros datos menos frecuentes son la oliguria, la disfagia, la disfonía o el desarrollo de focalidad neurológica por compromiso medular. El diagnóstico se basa en una alta sospecha clínica en relación a la sintomatología y el mecanismo de lesión.

## Introducción

---

La radiografía simple de tórax puede mostrar un ensanchamiento mediastínico, un borramiento del botón aórtico, una obliteración de la ventana pulmonar, una silueta aórtica con doble contorno, una desviación traqueal hacia la derecha o del bronquio principal izquierdo hacia abajo, la presencia de derrame pleural, presencia de fractura de las tres primeras costillas o una ocupación extrapleural del vértice del pulmón izquierdo. Sin embargo, a pesar de todas las alteraciones descritas, la radiografía convencional carece de sensibilidad suficiente para el diagnóstico. La técnica de elección es la tomografía computarizada, con un valor predictivo negativo del 100% y una alta especificidad. Aunque la sensibilidad y especificidad de la ecografía transesofágica es alta, estos parámetros dependen mucho de la experiencia de la persona que realiza la técnica. No obstante, tiene gran utilidad como prueba diagnóstica a pie de cama. La aortografía únicamente se utiliza para la planificación quirúrgica [Martí Canoves y cols, 2006; Navid y Gleason, 2008; Freixinet y cols, 2011].

El tratamiento consiste en la reparación quirúrgica o endovascular urgente. Como medida temporal se utilizan fármacos betabloqueantes de acción corta con el fin de mantener estables las cifras de tensión arterial y disminuir los cambios de presión respecto al tiempo, reduciendo el estrés de la pared vascular. Las técnicas quirúrgicas encaminadas a la resección de la zona afectada y la interposición de una prótesis sustitutiva tienen una mortalidad cercana al 50%. Actualmente, la reparación endovascular es el tratamiento de elección siempre que sea posible su realización. Este procedimiento ha mostrado menor mortalidad y morbilidad en comparación con las técnicas de cirugía abierta, especialmente en la parálisis postquirúrgica debido a isquemia medular [Navid y Gleason, 2008; Xenos y cols, 2009; Karmy-Jones y cols; 2011].

Otras entidades aún menos frecuentes son las roturas o contusiones de los vasos supraaórticos. La contusión simple de estos vasos puede producir espasmo, trombosis o formación de aneurismas. Estas lesiones pueden ser reparadas mediante cirugía convencional utilizando prótesis sustitutivas o suturas [Navid y Gleason, 2008].

## Introducción

---

Los traumatismos de las arterias o venas pulmonares principales son, salvo las de localización más anterior, de difícil resolución, y a veces requieren la realización de neumonectomía. Las lesiones de los vasos pulmonares periféricos son más fáciles de resolver mediante una toracotomía convencional. Los traumatismos vasculares venosos que afectan a la vena cava o la vena ácigos también requieren una reparación inmediata por su capacidad de provocar un shock hipovolémico rápidamente evolutivo. Los traumatismos de la vena cava pueden requerir incluso el empleo de circulación extracorpórea [Navid y Gleason, 2008].

### 1.1.2.17. *Traumatismos esofágicos.*

Los traumatismos con afectación esofágica son una entidad infrecuente, con una proporción menor del 0,2% de todos los traumatismos. Una parte muy importante de estas lesiones se producen de forma iatrogénica como consecuencia de procedimientos médicos. Entre las causas no iatrogénicas, la mayor parte son consecuencia de traumatismos penetrantes, con afectación de la zona cervical de forma preferente. En estos casos es frecuente la asociación de lesiones graves, potencialmente fatales, de estructuras cercanas como el corazón o los grandes vasos. La sintomatología es muy inespecífica, por lo que en ocasiones su lesión pasa desapercibida de forma inicial. Aunque siempre aparece dolor en la zona, éste puede estar enmascarado o aparecer horas después de la lesión. Otras manifestaciones como la disnea, la tos y la hematemesis pueden confundirse en el seno de un politraumatismo. Sin embargo, esta lesión debe sospecharse siempre ante síntomas de disfagia, hematemesis, enfisema cervical o mediastínico o la presencia de hidrotórax. La radiografía de tórax puede no mostrar alteraciones o evidenciar un enfisema mediastínico. Esta técnica puede completarse mediante la administración de contraste hidrosoluble. La endoscopia digestiva alta únicamente está indicada en caso de que existan dudas diagnósticas [Martí Canoves y cols, 2006; Johnson SB, 2008; Roodenburg y Roodenburg, 2014].

## Introducción

---

La mortalidad es elevada debido al diagnóstico tardío y a la alta tasa de complicaciones, como la mediastinitis, el empiema y la sepsis. El tratamiento quirúrgico en las primeras 24 horas tras la perforación es la mejor opción terapéutica, con disminución de la mortalidad desde el 60% en caso de no establecerse tratamiento a un 20%. De forma posterior se mantendrá una sonda de aspiración por encima de la sutura y una sonda percutánea gastroeyunal de doble luz para evitar el vómito y el reflujo gástrico y permitir por otra parte la nutrición del paciente. Las perforaciones evolucionadas se tratan mediante desbridamiento mediastínico y drenaje o fistulización dirigida, aunque puede realizarse una exclusión esofágica. En todos los casos debe haber una amplia cobertura antibiótica [Martí Canoves y cols, 2006; Johnson SB, 2008; Roodenburg y Roodenburg, 2014].

### 1.1.2.18. *Traumatismos diafragmáticos.*

Su presencia se asocia a traumatismos graves a nivel torácico o abdominal. Los traumatismos penetrantes de estas regiones afectan al diafragma en alrededor de un 20% de los casos. Por otra parte, su aparición se estima entre un 2% y un 7% de los traumatismos cerrados. En este caso, los mecanismos de producción fundamentales son la elevación brusca de la presión intraabdominal con estallido de la cúpula diafragmática, la acción cortante de una fractura costal o la violenta distensión del músculo. De forma general, se afecta con mayor frecuencia el lado izquierdo, debido a la protección que ofrece el hígado en el lado derecho. La mortalidad global se estima en un 4%, aunque aumenta al 20% en caso de incarceration visceral y hasta un 80% en caso de estrangulación o necrosis de las mismas [Martí Canoves y cols, 2006; Roodenburg y Roodenburg, 2014].

Las laceraciones del diafragma tienen una presentación clínica variable en función del tamaño, origen y localización de la lesión. Su principal problema es la detección, puesto que pueden pasar inadvertidos al quedar enmascarados por otras lesiones más graves que requieren acción inmediata. Las roturas más pequeñas, en especial las secundarias a heridas penetrantes y las que afectan al hemidiafragma derecho, son todavía más difíciles de

## Introducción

---

diagnosticar y muchas veces se detectan años después. Debe tenerse un alto grado de sospecha en las heridas penetrantes localizadas entre la mama y el ombligo [Freeman y cols, 2001]. El diafragma lesionado es ineficaz para realizar movimientos respiratorios, comportándose en ventilación espontánea de forma similar a un volet costal. La presión negativa durante la inspiración favorece la herniación progresiva de las vísceras abdominales hacia el tórax, siendo las hernias más frecuentes las de estómago, colon, epiplón y más raramente hígado y bazo. Dado que la herniación de vísceras abdominales puede estar ausente hasta en la mitad de los casos, la radiografía de tórax puede no ser diagnóstica. Sin embargo, una radiografía en la que no se observa el diafragma se ha propuesto como factor de riesgo independiente asociado a la presencia de estas lesiones [Williams y cols, 2004]. En caso de herniación masiva se produce un fracaso respiratorio debido a un cuadro compresivo [Roodenburg y Roodenburg, 2014].

Durante la colocación de un drenaje pleural puede observarse en ocasiones la salida de contenido alimentario o líquido bilioso. En la radiografía de tórax puede observarse la colocación intratorácica de la sonda nasogástrica o la presencia de vísceras intraabdominales en la cavidad torácica, aunque puede no estar presente en las primeras radiografías. El diagnóstico de confirmación se realiza mediante TC o ecografía [Martí Canoves y cols, 2006; Roodenburg y Roodenburg, 2014].

Una vez diagnosticada la lesión diafragmática, ésta debe repararse de forma precoz. Dado que en la mayoría de los casos existen también lesiones en las vísceras abdominales, la laparotomía se considera el abordaje indicado en la situación aguda. La toracotomía se reserva para los casos en los que existan lesiones tratables en el tórax, como un hemotórax masivo o la sospecha de lesiones cardíacas. También es útil en casos de roturas de hemidiafragma derecho, donde el hígado puede dificultar la reparación por vía abdominal. La videotoracoscopia se ha utilizado para confirmación diagnóstica en pacientes estables, aunque en algunos casos puede ser también terapéutica [Freeman y cols, 2001].

## Introducción

---

### 1.1.3. Asistencia inicial del paciente con traumatismo torácico grave.

Aunque la mortalidad de los traumatismos torácicos presenta cifras elevadas, un correcto manejo en el diagnóstico y tratamiento pueden prevenir situaciones de extrema gravedad, y por lo tanto, el fallecimiento del paciente. Debido a la alta asociación de traumatismo torácico con lesiones traumáticas a otro nivel, toda persona ha de ser considerada como un paciente politraumatizado. La correcta valoración y tratamiento inicial de este tipo de pacientes ha sido estandarizada desde hace años por el *American College of Surgeons* (ACS) en un programa de entrenamiento diseñado de forma específica denominado *Advanced Trauma Life Support* (ATLS). Según este programa, se debe realizar una revisión primaria encaminada a buscar lesiones potencialmente fatales que precisen apoyo mediante tratamientos de soporte vital. De forma posterior, debe realizarse una revisión secundaria con el objetivo de obtener la máxima información de las lesiones y establecer unos cuidados definitivos. Durante todo el procedimiento debe existir una reevaluación continua durante las primeras horas hasta la estabilización del paciente [DeArmond y cols, 2008; Freixinet y cols, 2011].

La revisión primaria debe iniciarse con un correcto control de la vía aérea, valorando la existencia de lesiones o la obstrucción de la misma por cuerpos extraños. Debe examinarse la orofaringe y comprobar la existencia de lesiones laríngeas. Resulta importante la valoración de la voz en caso de que el paciente pueda comunicarse, ya que la calidad de la misma puede ayudar a detectar un posible estridor. En los traumatismos cervicotorácicos debe examinarse cuidadosamente el cuello y la articulación esternoclavicular, ya que la luxación de la misma puede dar lugar a una obstrucción de la vía aérea. En este momento, el objetivo es asegurar la vía aérea bajo control cervical y la administración de oxigenoterapia. De forma posterior, se valorará la ventilación mediante una cuidadosa exploración física que incluya la observación de los movimientos torácicos, la frecuencia y el ritmo respiratorio, la presencia de cianosis, el grado de disnea y cualquier otro signo de trabajo respiratorio. La auscultación puede poner de manifiesto posibles lesiones que sugieran una evolución rápida a un compromiso ventilatorio o hemodinámico de forma

## Introducción

---

precoz. En cuanto sea posible, debe completarse el estudio mediante una gasometría. El control de la circulación se establece mediante la palpación del pulso, valorando su frecuencia, amplitud y regularidad. Debe realizarse una inspección de la circulación periférica mediante la coloración y la temperatura. La exploración de las venas del cuello puede mostrar distensión en caso de fracaso hemodinámico, que permite sospechar la presencia de taponamiento cardiaco o neumotórax a tensión, aunque su aparición es infrecuente en presencia de hipovolemia. Determinados traumatismos pueden dar lugar a lesiones cardiacas que favorezcan la aparición de arritmias, sobre todo en caso de acidosis o hipoxia. Ante situaciones de actividad eléctrica sin pulso o disociación electromecánica debe sospecharse la presencia de taponamiento cardiaco, neumotórax a tensión, shock hipovolémico y rotura cardiaca. Por otra parte, debe efectuarse un control correcto de los diferentes puntos de sangrado y reconocer los signos de shock hemorrágico. Finalmente, se realizará un sencillo examen neurológico para conocer el estado de conciencia mediante la Escala de Coma de Glasgow (ECG) y la observación de las pupilas, la búsqueda de signos que sugieran lesión focal o la presencia de hipertensión intracraneal. Las lesiones propias del traumatismo torácico que deben ser identificadas en la valoración inicial son el taponamiento cardiaco, el neumotórax a tensión, el neumotórax simple, el hemotórax masivo, el tórax inestable y las lesiones graves del árbol traqueobronquial [DeArmond y cols, 2008; Freixinet y cols, 2011].

Las indicaciones específicas para proceder a la intubación orotraqueal en el traumatismo torácico grave son la presencia de obstrucción de la vía aérea, el desarrollo de insuficiencia respiratoria y la disminución del nivel de conciencia con una puntuación en la ECG menor de 9 puntos [Freixinet y cols, 2011].

Tras esta valoración primaria y la estabilización del paciente mediante maniobras de soporte vital, se procederá a la valoración secundaria mediante una exploración integral, evaluando los traumatismos asociados y la repercusión de los mismos. En el contexto del traumatismo torácico, la mayor parte de las lesiones deberían haberse identificado en la valoración primaria.

## Introducción

---

No obstante, resulta mandatorio realizar un nuevo examen con el objetivo de detectar lesiones que hayan pasado desapercibidas. Finalmente, se realizarán las pruebas complementarias pertinentes para completar el proceso diagnóstico y determinar el manejo final del paciente [DeArmond y cols, 2008; Freixinet y cols, 2011].

### 1.1.4. Consideraciones específicas sobre las pruebas del diagnóstico por imagen.

La radiografía convencional de tórax puede realizarse a la cabecera del paciente y en poco tiempo, por lo que debe ser considerada en la valoración inicial a nivel hospitalario y en los casos de inestabilidad clínica que impidan la realización de otras técnicas diagnósticas. Ayuda a determinar la presencia de lesiones de la pared torácica, como las fracturas costales, la presencia de colecciones, la existencia de aire en la cavidad pleural, la correcta expansión pulmonar y la presencia de un posible ensanchamiento mediastínico. También puede resultar útil en la localización de elementos lesivos como los proyectiles. Las principales limitaciones que presenta son la escasa idoneidad de la situación en la que se realiza e interpreta, con realización anteroposterior en decúbito supino, posicionamiento no adecuado del paciente y una incorrecta inspiración; y la presencia de otras técnicas con mayor sensibilidad y especificidad [Martí Canoves y cols, 2006; Langdorf y cols, 2015].

La ecografía enfocada al traumatismo (*focused assessment with sonography for trauma* o FAST) es el único método diagnóstico inicial considerado dentro de la valoración inicial del paciente en las recomendaciones establecidas en la ATLS del ACS, ya que puede realizarse a la cabecera del paciente [van Vugt y cols, 2012]. Esta técnica utiliza los ultrasonidos con el objetivo de buscar signos que pudieran sugerir la necesidad de realizar una intervención quirúrgica inmediata o la evacuación de una ocupación de diferentes estructuras para la estabilización del paciente. Posee una elevada especificidad y alta sensibilidad para la detección de lesiones graves, si bien su principal limitación es la utilización de forma casi universal en el traumatismo abdominal, aunque también posee utilidad para la detección de lesiones

## Introducción

---

abdominales ocultas en el traumatismo torácico [Spahn y cols, 2013]. En el traumatismo torácico ha mostrado utilidad en la detección de neumotórax oculto y derrame pericárdico o pleural. Sin embargo, esta técnica no reemplaza a las técnicas dirigidas a la confirmación diagnóstica, que deberían ser empleadas de forma posterior. No obstante, en un paciente estable a nivel clínico y con un examen inicial negativo podría demorarse la confirmación diagnóstica a un momento más propicio [Carpenter AJ, 2008; Quinn y Sinert, 2011].

El desarrollo de la tomografía computarizada en los últimos años ha permitido establecer esta técnica como el pilar fundamental del diagnóstico del traumatismo torácico debido a su mayor sensibilidad y especificidad en la patología traumática [Carpenter AJ, 2008; Deunk y cols, 2009; Langdorf y cols, 2015]. Las mejoras en los programas informáticos, las técnicas de reconstrucción y las técnicas angiográficas hacen que la práctica totalidad de las lesiones puedan ser diagnosticadas mediante esta técnica. Por otra parte, existe la posibilidad de extender el estudio a otras zonas durante la misma exploración, hecho especialmente importante en relación a la alta asociación con lesiones a otros niveles. Se ha documentado una mejoría respecto al manejo de los pacientes con traumatismos múltiples con el empleo de la tomografía computarizada en relación a otras técnicas de diagnóstico por la imagen [Wurmb y cols, 2009]. Las desventajas que presenta son la alta exposición a radiación, el aumento inicial del gasto sanitario y la necesidad de trasladar al paciente. En los últimos años se han diseñado dispositivos capaces de realizar la técnica sin necesidad de trasladar al paciente, aunque su disponibilidad es aún reducida [Devine y cols, 2010; Langdorf y cols, 2014].

En la actualidad, es casi universal la utilización de tomografía computarizada en los pacientes en estado más grave, habiéndose propuesto incluso la sustitución de los estudios radiográficos convencionales por este procedimiento [Brown y cols, 2005]. No obstante, no se ha podido establecer una mejoría en términos de mortalidad con la realización rutinaria de esta técnica, aunque se ha observado una tendencia a presentar mejores resultados en aquellos pacientes más graves [Huber-Wagner y cols, 2009]. El empleo de

## Introducción

---

esta técnica se asocia a un aumento de diagnósticos en determinadas lesiones y ayuda a determinar con mayor claridad otras [van Vugt y cols, 2012; Langdorf y cols, 2015]. Algunos estudios habían mostrado que, a pesar de un aumento en los diagnósticos, la probabilidad de cambiar el manejo del paciente era menor de la esperada [van Vugt y cols, 2012]. Sin embargo, un estudio reciente ha mostrado que hasta un tercio de los pacientes con lesiones observadas en la tomografía computarizada, que no fueron visibles en la radiografía convencional, precisaron algún tipo de intervención terapéutica [Langdorf y cols, 2015]. Por otra parte, la realización de esta técnica en caso de estar indicada permite disminuir el tiempo hasta el diagnóstico definitivo y mejorar el manejo precoz ante un traumatismo de alta energía [Wurmb y cols, 2007]. De forma actual, las guías europeas sobre el manejo de la hemorragia y coagulopatía recomiendan el empleo precoz de esta técnica en el traumatismo torácico, incluso en pacientes hemodinámicamente estables [Spahn y cols, 2013].

La resonancia magnética nuclear (RMN) presenta una mayor resolución de la imagen y no precisa el uso de radiación. Sin embargo, su utilidad es limitada por el mayor tiempo de exploración requerido y la dificultad de una correcta monitorización durante el procedimiento [Martí Canoves y cols, 2006].

El electrocardiograma es una prueba sencilla, no invasiva y de muy bajo coste que resulta de obligada realización en todo paciente tras un traumatismo torácico. Puede ayudar en el diagnóstico de contusión cardíaca o pericarditis traumática, aunque no se ha descrito un patrón característico de estas entidades. Los hallazgos más comunes son alteraciones de la repolarización, alteraciones en el voltaje, la presencia de extrasístoles ventriculares, el bloqueo de rama derecha, la taquicardia supraventricular y las imágenes compatibles con un síndrome coronario agudo [Martí Canoves y cols, 2006].

La ecocardiografía permite visualizar la afectación cardíaca clínicamente significativa y establecer un diagnóstico con un posible tratamiento específico en múltiples ocasiones. Aunque se puede encontrar la presencia de derrame pericárdico, alteraciones segmentarias o dilatación de las cavidades cardíacas,

## Introducción

---

estos hallazgos son altamente inespecíficos en el contexto de un traumatismo torácico, pudiendo estar presentes incluso antes de acontecer el mismo. Por otra parte, la afectación de la pared torácica y la localización de las lesiones cardiacas o pericárdicas pueden limitar la obtención de imágenes incluso en personal experimentado. Su utilidad en pacientes clínicamente estables es cuestionable, donde presenta baja sensibilidad para el diagnóstico de lesiones. La ecocardiografía trasnesofágica precisa mayor tiempo y experiencia, pero obtiene imágenes con mayor sensibilidad [Nicol y cols; 2014].

La arteriografía se considera la técnica de referencia para la valoración de las lesiones vasculares, aunque sus dificultades técnicas y el tiempo necesario para la exploración limitan su utilidad en la valoración inicial. Por ello, las técnicas angiográficas obtenidas mediante tomografía computarizada están desplazando a la arteriografía como técnica diagnóstica inicial [Carpenter AJ, 2008].

La fibrobroncoscopia permite el diagnóstico de lesiones traqueobronquiales, la resolución de atelectasias y la toma de muestras microbiológicas. La endoscopia digestiva permite el diagnóstico de lesiones del tubo digestivo. Tiene el inconveniente de asociarse a un aumento de la probabilidad de perforación, por lo que se recomienda realizar esofagograma con contraste en caso de sospecha [Martí Canoves y cols, 2006].

La toracoscopia videoasistida (*Video-assisted thoracic surgery* o VATS) permite el diagnóstico de entidades en las que otras modalidades diagnósticas presentan dificultades, si bien nunca se considera dentro de las técnicas diagnósticas de primera línea. Ha mostrado gran utilidad en presencia de laceración pericárdica y rotura diafragmática. Los pacientes sometidos a ella deben tolerar una correcta analgesia y la ventilación independiente y debe realizarse por personal experto. Por otra parte, esta técnica permite el tratamiento de algunas lesiones durante el mismo procedimiento [Carpenter AJ, 2008; Reddy VS, 2008].

## Introducción

---

### 1.1.5. Manejo del dolor en el traumatismo torácico.

El dolor causado por cualquier mecanismo en el traumatismo torácico está asociado a un aumento de la rigidez voluntaria y un espasmo muscular que finalmente origina una limitación para la respiración profunda y una disminución de la fuerza de la tos con una menor movilidad de las secreciones. Estas alteraciones conllevan la retención de secreciones, la aparición de atelectasias, una reducción de la capacidad residual funcional, una disminución de la distensibilidad pulmonar y un aumento del efecto del cortocircuito arteriovenoso intrapulmonar, además de favorecer la aparición de infecciones y el desarrollo de distrés respiratorio. El correcto control analgésico se establece, por lo tanto, como uno de los pilares fundamentales en el tratamiento del traumatismo torácico junto al empleo de una fisioterapia respiratoria precoz y un correcto manejo de las secreciones. Esta medida por sí misma ha demostrado disminuir la necesidad de intubación orotraqueal y la conexión a ventilación mecánica y una disminución de los días de estancia en una unidad de cuidados intensivos. Sin embargo, no hay estudios plenamente concluyentes en cuanto a una posible reducción de la mortalidad, aunque se ha sugerido una disminución de la misma en relación a los beneficios descritos [Carrier y cols, 2009; Cage y cols, 2014].

Existen diferentes tipos de analgesia utilizados en el traumatismo torácico. Los más comunes incluyen la utilización de fármacos analgésicos opiáceos endovenosos, asociados o no a otros tratamientos adyuvantes. Se ha sugerido que la administración de analgesia mediante la colocación de un catéter epidural aporta ventajas sobre otras modalidades, especialmente frente a la administración de opiáceos. De hecho, las guías para el manejo del dolor en el traumatismo torácico publicadas por la *Eastern Association for the Surgery of Trauma* (EAST) proponen la utilización de esta última modalidad sobre las demás siempre que pueda emplearse [Simon y cols, 2005]. Los beneficios observados con el empleo de la analgesia epidural son el aumento de la capacidad residual funcional y de la capacidad vital, el aumento en la distensibilidad pulmonar, la disminución de la resistencia en la vía aérea, el aumento del volumen corriente y la reducción del movimiento paradójico en el

## Introducción

---

volet costal. Todas estas ventajas se relacionan con una mejor oxigenación. Por otra parte, los pacientes tratados mediante esta modalidad pueden estar plenamente conscientes y colaborar en la fisioterapia respiratoria de forma adecuada, sin presencia de somnolencia. Otros beneficios observados guardan relación con la disminución de sintomatología gastrointestinal y el aumento de la tolerancia oral o enteral de los pacientes. Estos beneficios están en consonancia con la disminución en necesidad de ventilación mecánica, la menor estancia en una unidad de cuidados intensivos y menor estancia hospitalaria observados. Finalmente, estudios recientes han mostrado una disminución de la mortalidad. No obstante, muchos de estos datos se han mostrado inconsistentes debido a la baja utilización de esta técnica y los múltiples factores de confusión implicados [Carrier y cols, 2009; Cage y cols, 2014]. Las desventajas del empleo de esta técnica son la necesidad de instrumentación y la colocación del catéter por personal experto, la posibilidad de desarrollo de infecciones graves, la posible formación de un hematoma epidural y de traumatismo medular iatrogénico y la posibilidad de enmascarar una posible sintomatología abdominal [Simon y cols, 2005]. Por otra parte, presenta una serie de contraindicaciones de aparición frecuente en el paciente traumático, como la presencia de fracturas vertebrales, la presencia de lesión medular, la coagulopatía y el traumatismo pélvico inestable y traumatismo craneoencefálico concomitante [Yeh y cols, 2012]. De todas formas, a pesar de las recomendaciones existentes y los beneficios observados, la utilización de este tipo de analgesia es poco utilizada incluso en ausencia de contraindicaciones. Se estima que únicamente en el 2% de todos los pacientes con traumatismo torácico se establece este tipo de analgesia, aunque en algunas series se emplea en torno al 12% de los pacientes [Flagel y cols, 2005; Cage y cols, 2014].

Otras modalidades analgésicas se han utilizado en el contexto del traumatismo torácico, como las técnicas de bloqueo locorreional, las técnicas de estimulación eléctrica transcutánea y la analgesia intrapleural. No obstante, el empleo de estas técnicas aún no está suficientemente documentado como para establecer recomendaciones al respecto [Freixinet y cols, 2011].

## Introducción

---

### 1.1.6. Consideraciones sobre el tratamiento quirúrgico.

En la mayor parte de las ocasiones, el manejo inicial del paciente con un traumatismo torácico es conservador desde el punto de vista quirúrgico. Menos de un 5% de estos pacientes precisarán una toracotomía de urgencia [Perna y Morena, 2010] y menos del 20% requerirán una toracotomía como consecuencia del propio traumatismo [Freixinet y cols, 2011], aunque puede aumentar hasta el 30% en el caso de los traumatismos penetrantes [Martí Canoves y cols, 2006]. La cirugía en el contexto del traumatismo torácico se plantea en casos muy seleccionados, ya que la evolución natural de la mayor parte de las lesiones es hacia la resolución con medidas no quirúrgicas [Freixinet y cols, 2011].

Sin embargo, en ocasiones, el tratamiento conservador se asocia a una mayor sensación de malestar y un peor control analgésico. Las fracturas costales son subsidiarias de desplazamiento durante el proceso de consolidación, lo que podría requerir una posterior intervención quirúrgica de forma diferida. Se ha observado que los pacientes que no son tratados mediante fijación quirúrgica presentan una mayor morbilidad posterior, aumentando en relación al tamaño de la pared torácica lesionada. De forma concreta, estos pacientes muestran mayor desarrollo de disnea, dolor y alteraciones en las pruebas respiratorias funcionales [Lafferti y cols, 2011]. Se han postulado algunos beneficios a corto plazo en cuanto al tratamiento quirúrgico de las fracturas costales y el tórax inestable en casos seleccionados. Entre ellos se incluyen la recuperación de la función pulmonar de forma precoz, la disminución de la morbilidad ocasionada por la ventilación mecánica prolongada, una disminución en los días de utilización de la ventilación mecánica, una menor necesidad de traqueostomía, una menor estancia en la unidad de cuidados intensivos, una menor estancia hospitalaria y una reducción del gasto sanitario [Tanaka y cols, 2002]. Todo ello repercutiría en una recuperación más precoz con una reanudación de la actividad física y laboral. A largo plazo, los beneficios ocasionados serían una disminución del dolor, una mejor función ventilatoria y una menor deformidad esquelética [Granetzny y cols, 2005]. Un seguimiento a largo plazo de los pacientes

## Introducción

---

sometidos a estabilización quirúrgica del volet costal ha mostrado una buena adaptación a las actividades diarias, laborales y deportivas previas [Mouton y cols, 1997].

Sin embargo, todos estos beneficios son aplicables únicamente a los pacientes que presentan insuficiencia respiratoria debida a las lesiones torácicas, sin presencia de insuficiencia respiratoria significativa en relación a las lesiones pulmonares. La estabilización quirúrgica no ha mostrado beneficio alguno en pacientes con contusión pulmonar significativa. Debido a la dificultad en la valoración de la contribución de las diferentes lesiones en el desarrollo de insuficiencia respiratoria, se considera que la presencia de contusiones pulmonares como una contraindicación relativa para la intervención quirúrgica [Voggenreiter y cols, 1998].

Entre las entidades que precisan una intervención quirúrgica, bien de forma urgente o diferida, se encuentran los casos de sangrado masivo con inestabilidad hemodinámica, las lesiones traqueobronquiales graves, las lesiones de los grandes vasos mediastínicos, determinados casos de rotura diafragmática y la presencia de cuerpos extraños. Los avances en las técnicas quirúrgicas mínimamente invasivas han permitido en casos seleccionados evitar una toracotomía abierta. El VATS ha mostrado utilidad en el tratamiento del sangrado persistente por laceración pulmonar o daño vascular pulmonar, la realización de una ventana pericárdica en el taponamiento cardiaco, el drenaje correcto de un hemotórax retenido y el drenaje de los empiemas. Las técnicas de reparación endovascular actualmente se considera el tratamiento de elección en casos de rotura aórtica [Reddy VS, 2008; Freixinet y cols, 2011].

### 1.1.7. Complicaciones evolutivas en el traumatismo torácico.

Aunque existe una extensa variedad de complicaciones descritas, las más frecuentes tras un traumatismo torácico son la insuficiencia respiratoria, el desarrollo de neumonía, el distrés respiratorio y la infección en la cavidad pleural [Sanabria y cols, 2006]. El riesgo de desarrollo de las mismas guarda relación con la gravedad del traumatismo inicial y la comorbilidad del paciente.

## Introducción

---

La situación clínica obliga en ocasiones a un ingreso prolongado en una unidad de cuidados intensivos y la necesidad de ventilación mecánica durante largos periodos, lo que incrementa el riesgo de infecciones nosocomiales [Stewart y Corneille, 2008].

El empiema pleural puede aparecer como complicación de un hemotórax, al producirse la contaminación de un drenaje pleural o por una infección pulmonar asociada. Su tratamiento consiste en la colocación de un drenaje pleural. En caso de persistencia o loculación puede ser necesario colocar otro drenaje torácico, la instilación de sustancias fibrinolíticas, el empleo de cirugías mínimamente invasivas o la realización de una toracotomía y decorticación pleuropulmonar. Su prevención se realiza mediante una adecuada cobertura antiséptica en el momento de colocar el drenaje y la administración profiláctica de antibióticos en casos seleccionados [Sanabria y cols, 2006].

El desarrollo de daño pulmonar agudo y distrés respiratorio aparece de forma infrecuente, pero se asocia a una alta mortalidad, cercana al 50% y con una morbilidad importante debida tanto a la lesión como al ingreso prolongado que ocasiona. Su desarrollo se ha estimado en alrededor de 2% de todos los traumatismos de forma global, aunque presenta una incidencia ligeramente superior en el caso de los traumatismos torácicos. En su génesis están implicados numerosos factores relacionados con los procesos de inflamación. Como factores de riesgo para su aparición se han identificado la presencia de lesiones a otros niveles, las fracturas de los huesos largos, el traumatismo craneoencefálico concomitante, el grado de contusión pulmonar, el grado de compromiso hemodinámico, la propia gravedad del traumatismo, la necesidad de ventilación mecánica prolongada y la necesidad de transfusión de hemoderivados [Martí Canoves y cols, 2006].

Las arritmias y las alteraciones de la conducción cardiaca se han descrito tanto de forma inmediata como de forma diferida. La fibrilación auricular y el flutter auricular son las más habituales. En ocasiones pueden precisar un tratamiento antiarrítmico de forma prolongada. La pericarditis se

## Introducción

---

desarrolla con mayor frecuencia tras la presencia de heridas cardiacas, siendo excepcional la forma purulenta [Sakka y cols, 2000; Martí Canoves y cols, 2006].

Las secuelas son consecuencias tardías e instauradas tras una lesión. En el caso del traumatismo torácico se ha descrito la aparición de fibrotórax secundario a un hemotórax o un empiema pleural. Esta entidad puede producir un atrapamiento del pulmón y la retracción de la pared torácica. La decorticación está indicada en pacientes jóvenes con disminución de la capacidad respiratoria [Molnar y cols, 2004].

El dolor crónico residual tras fracturas costales o esternales se desarrolla de forma preferente en aquellos pacientes en los que el tratamiento conservador no consigue consolidar el foco de fractura. En ocasiones se hace preciso el seguimiento en unidades especializadas de dolor crónico o la intervención quirúrgica [Martí Canoves y cols, 2006].

### 1.1.8. Factores pronósticos en el traumatismo torácico.

Diversos factores se han relacionado con el pronóstico de los pacientes que presentan un traumatismo torácico. En los casos de traumatismo múltiple, la afectación de diferentes regiones se ha mostrado como un parámetro útil para estimar el pronóstico. Desde este punto de vista, todos los factores pronósticos identificados en las lesiones de las diferentes regiones afectadas tendrán valor para efectuar una valoración pronóstica general de los pacientes [Battle y cols, 2012].

En lo que respecta al propio traumatismo torácico, también se han evidenciado factores pronósticos propios, que a su vez cobran relevancia en el contexto del paciente politraumatizado. Los factores pronósticos asociados a una mayor mortalidad, identificados en el contexto del traumatismo torácico, con mayor evidencia científica son la edad mayor de 65 años, la comorbilidad previa y la presencia de tres o más fracturas costales. Estos factores se relacionan con un peor pronóstico incluso en pacientes inicialmente estables.

## Introducción

---

La presencia de volet costal también influye en la mortalidad, aunque su asociación puede guardar relación con la presencia de contusión pulmonar concomitante o la existencia de lesiones concomitantes a otros niveles [Battle y cols, 2012].

La necesidad de colocación de un drenaje pleural en sí misma, además de poseer un valor diagnóstico y terapéutico importante, guarda un valor pronóstico en presencia de hemotórax, ya que permite establecer la cantidad de sangrado inicial y el ritmo de sangrado posterior. Por otra parte, la indicación quirúrgica urgente guarda también relación con datos obtenidos a través del drenaje torácico. La intubación orotraqueal y el empleo de ventilación mecánica prehospitalaria se asocian a una disminución en la incidencia de complicaciones y a una menor mortalidad en los pacientes que precisan el empleo de estas técnicas [Perna y Morena, 2010].

La duración de la necesidad de ventilación mecánica se relaciona con el empeoramiento de los parámetros en la función ventilatoria como consecuencia fundamentalmente de la pérdida de masa muscular a nivel torácico [Leone y cols, 2008]. Por esta razón, se han propuesto estrategias ventilatorias que no modifiquen la mecánica ventilatoria de forma irreversible y permitan una desconexión precoz, siempre que sea posible. La ventilación por liberación de presión se ha utilizado en el traumatismo torácico con desarrollo de distrés respiratorio con buenos resultados, aunque su empleo es infrecuente [Habashi y Andrews, 2004].

La transfusión de hemoderivados aumenta el riesgo de complicaciones infecciosas y la aparición de distrés respiratorio. El efecto sobre el daño pulmonar es dependiente de la dosis, aumentando de forma significativa tras la transfusión de cuatro concentrados de hematíes [Beale y cols, 2006].

El manejo de fluidos también cobra relevancia como factor pronóstico. En la fase prehospitalaria, una conducta agresiva se traduce en un aumento de la supervivencia. Sin embargo, la fluidoterapia agresiva se asocia a un aumento

## Introducción

---

de la acidosis metabólica y la coagulopatía postraumática, habiéndose relacionado con una mayor mortalidad [Wang y cols, 2014].

### 1.2. El traumatismo en edades avanzadas.

El estudio de esta población específica resulta difícil y confuso por la gran variabilidad existente en los trabajos publicados. En su mayor parte, esta dificultad viene determinada por la ausencia de una definición estandarizada del denominado “traumatismo en edades avanzadas”, “traumatismo en personas mayores” o incluso “traumatismo geriátrico”. En este sentido, el principal problema radica en la disparidad de edades utilizadas para su catalogación, donde se pueden encontrar estudios que consideran la edad avanzada desde los 45 años hasta los 80 años de edad. Por lo tanto, no parece existir unanimidad a la hora de valorar la edad biológica como punto de referencia para considerar esta entidad. No obstante, la mayor parte de los autores consideran a las personas con edad igual o mayor de 65 años dentro de esta categoría [Bonne y Schuerer, 2013].

Las lesiones provocadas tras un traumatismo son una importante fuente de morbimortalidad tanto en la población general, como en las personas de mayor edad. En los mayores de 65 años, las lesiones traumáticas constituyen la quinta causa de muerte [Keller y cols, 2012]. Esta entidad representa la sexta causa de muerte en personas mayores de 65 años en España, tras los tumores, los problemas cardiovasculares, las enfermedades neurológicas, los problemas respiratorios y las enfermedades del aparato digestivo ([www.ine.es](http://www.ine.es)).

Las personas de edad avanzada merecen una consideración especial en relación a su edad, la fisiología relacionada al propio envejecimiento, la disminución progresiva de la reserva funcional, la menor respuesta al estrés y la presencia de comorbilidades, así como la toma de determinados fármacos y la polifarmacia asociada a esta situación [Switzer y Gammon, 2012; Calland y cols, 2012; O'Neil y cols, 2012; Joseph y cols, 2014; Kodadek y cols, 2015; Chehade y cols, 2015].

## Introducción

---

### 1.2.1. Aumento del riesgo de presentar lesiones traumáticas.

Actualmente, las personas con edad igual o mayor de 65 años representan entre el 23% y el 35% de todas las atenciones médicas por traumatismo, habiéndose descrito un aumento del riesgo de presentar una lesión tras el mismo [Keller y cols, 2012; Min y cols, 2015]. Diversos factores están implicados en el aumento del riesgo de la población de mayor edad de presentar lesiones traumáticas, tales como la debilidad debida a diversas enfermedades crónicas, la pérdida de agudeza visual, las alteraciones del equilibrio y la marcha, la aumento del tiempo de reacción, la presencia de cierto deterioro cognitivo y el hecho haber presentado un traumatismo previo. Muchas de estas alteraciones no se reconocen hasta una vez producida la lesión [Bonne y Schuerer, 2013].

Como se ha observado, existe un envejecimiento poblacional con un aumento del número de personas mayores de 65 años con alto grado independencia funcional. Estas personas actualmente se mueven más, conducen y participan en más actividades recreativas que hace años. Por esta razón, es esperable que estas personas sufran más accidentes como consecuencia de accidentes de tráfico, atropellos, caídas y golpes [Giannoudis y cols, 2009; Pandya y cols, 2011; Soles y Tornetta, 2011; Chehade y cols, 2015]. Se estima que hacia el año 2050 alrededor del 39% de los pacientes que presentan lesiones traumáticas serán mayores de 65 años [Pandya y cols, 2011].

De hecho, en los últimos años el número de personas de edad avanzada atendidas por una lesión traumática ha aumentado de forma considerable. Debido a esta observación, en diversos lugares se están desarrollando centros especializados en este tipo de pacientes [Pape y cols, 2014].

### 1.2.2. Aumento de la gravedad de la lesión.

Tras ajustar por gravedad de la lesión, las personas de edad avanzada presentan una mayor morbilidad y mortalidad que las personas más jóvenes

## Introducción

---

[Shifflette y cols, 2010]. Uno de los primeros estudios en mostrar una clara relación de la edad con el pronóstico tras un traumatismo grave fue el *Major Trauma Outcome Study* [Champion y cols, 1990]. Este estudio mostró una mortalidad mayor a partir de los 45 años, siendo doblada en personas mayores de 75 años. Esta observación era independiente de la gravedad del traumatismo, de los mecanismos de lesión y de la región corporal afectada. Un estudio anterior mostraba un aumento de la mortalidad en relación a los accidentes de tráfico [McCoy y Johnston, 1989]. Por otra parte, estas personas son susceptibles de presentar lesiones más graves con un mecanismo de lesión semiológicamente más leve [Callaway y cols, 2009; Giannoudis y cols, 2009; Chehade y cols, 2015].

A pesar de representar una baja proporción de los traumatismos en la población general, las lesiones traumáticas en personas de edad avanzada representan alrededor del 28% de todas las muertes por traumatismo, constituyendo la quinta causa de muerte en esta población. Por otra parte, las personas que sobreviven presentan un aumento de la discapacidad, con un peor resultado funcional respecto a la población general. [Koval y cols, 2003; Keller y cols, 2012; Serviá Goixart y cols, 2014]. Las lesiones traumáticas provocan un importante impacto en la calidad de vida posterior en los pacientes de edad avanzada. La pérdida de independencia y el mal pronóstico a nivel físico, emocional y social se ha documentado a pesar de un correcto programa de rehabilitación [Mitra y Cameron, 2012].

Las causas identificadas como responsables de estos peores resultados son la presencia de comorbilidad previa, la utilización de determinados fármacos y la polifarmacia y la disminución de la reserva funcional fisiológica con aumento de la fragilidad [Sampalis y cols, 2009; Keller y cols, 2012; Chehade y cols, 2015].

No obstante, a pesar de la alta mortalidad observada en estos pacientes, más de la mitad de ellos son dados de alta a su domicilio y muchos de ellos podrían recuperar funciones similares a las previas al traumatismo con una

## Introducción

---

resucitación agresiva [McKinley y cols, 2000; Giannoudis y cols, 2009; Joyce y cols, 2015].

### 1.2.3. Triage y atención en unidades y centros específicos.

Diversos factores se han identificado en relación a una atención inicial deficiente en estas personas. Por una parte, las primeras personas en atender a estos pacientes, generalmente familiares o cuidadores, tienden a infraestimar la gravedad de las lesiones. El principal problema en este sentido es la consideración del traumatismo como un hecho trivial o poco relevante debido a la ausencia de signos de alarma que puedan alertar a la población no especializada [Bonne y Schuerer, 2013]. Por otra parte, también se ha documentado una infraestimación de la gravedad incluso tras una valoración por profesionales de la salud [Chang y cols, 2008].

El reconocimiento del aumento de la mortalidad llevó a un cambio en las recomendaciones de manejo de estos pacientes con el objetivo de conseguir un traslado prioritario a centros de referencia para este tipo de lesiones [Richards y Mayberry, 2004]. Por otra parte, también se observó un cambio respecto a las recomendaciones de un ingreso precoz en una unidad de cuidados intensivos, con criterios menos estrictos para estos pacientes. El empleo de estas recomendaciones por parte de los equipos de atención a los pacientes con traumatismos graves ha mostrado reducir la mortalidad intrahospitalaria, mejorar el pronóstico funcional de estos pacientes y mejorar posiblemente la utilización de recursos sanitarios [Meldon y cols, 2002; Curtis y cols, 2006]. De forma adicional, los pacientes que son atendidos en centros de referencia pero no son valorados por los equipos especialistas correspondientes presentan mayor morbimortalidad debido a una descompensación de sus enfermedades previas [Lehmann y cols, 2009].

A pesar de existir recomendaciones para un traslado y valoración en un centro de referencia de unidades de atención al traumatismo, no existe unanimidad a la hora de decidir qué personas deben ser trasladadas bajo el criterio de la edad de forma aislada. El *American College of Surgeons*

## Introducción

---

recomienda el traslado de todas las personas mayores de 55 años, mientras que la *Eastern Association for the Surgery of Trauma* (EAST) elaboró unas guías específicas donde indican que los mayores de 65 años deberían tener un menor punto de corte para su traslado [Calland y cols, 2012].

Los centros de referencia para el tratamiento de los traumatismos graves atienden a un mayor número de personas y poseen personal especialmente formado para ello. El volumen de personas tratado en los hospitales de referencia guarda relación con los mejores resultados obtenidos [Minei y cols, 2014]. Por otra parte, no se han documentado resultados significativamente diferentes entre aquellos pacientes atendidos en estos centros tras un ingreso directo o mediante traslado de otro hospital [Hill y cols, 2011]. Estos datos apoyan el tratamiento de los pacientes con traumatismos graves en centros de referencia para esta entidad.

Ciertos centros han adoptado diferentes medidas encaminadas al perfeccionamiento en el manejo del traumatismo en personas de edad avanzada, basándose en parte en la evidencia científica anterior. De esta forma, se ha observado que los pacientes presentan mejores resultados tras la implementación de planes de manejo multidisciplinar, con valoración por personal experto como los geriatras [Grund y cols, 2015; Min y cols, 2015]. De forma similar, se han descrito mejores resultados en relación al volumen de pacientes mayores tratados tras un traumatismo [Zafar y cols, 2015]. Estos datos apoyan las recomendaciones al respecto de tratar a estas personas en centros especializados en la patología traumática en edades avanzadas.

### 1.2.4. Consideraciones en la valoración inicial.

La exploración física de estos pacientes, incluyendo la búsqueda activa de signos de alarma, puede ser insuficiente para establecer la gravedad y emplear un tratamiento inicial adecuado [Chang y cols, 2008; Heffernan y cols, 2010; Konda y cols, 2015]. Los valores considerados dentro de la normalidad de los signos vitales no guardan una clara relación con la gravedad en esta población específica. Mientras que en la población general la tensión arterial

## Introducción

---

sistólica menor de 95 mmHg. y una frecuencia cardiaca mayor de 130 latidos por minuto a la llegada al hospital se asocia con un aumento del riesgo de fallecimiento, en los pacientes de mayor edad este aumento de la mortalidad se aprecia con tensión arterial sistólica menor de 110 mmHg y frecuencia cardiaca mayor de 90 latidos por minuto [Heffernan y cols, 2010; Brown y cols, 2015]. Estos datos ponen de manifiesto la alta tasa de hipoperfusión oculta que presenta esta población, entendida como aquella presentada sin alteración inicial de los signos vitales. Este hecho puede dificultar el manejo inicial de estos pacientes y empeorar el pronóstico en caso de no reconocerse esta situación [Lehmann y cols, 2009]. La detección de la misma requiere de una monitorización invasiva de la presión arterial y la función cardiaca, ya que hasta un 43% de los pacientes de edad avanzada que parecen estables tras una valoración inicial presentan signos de shock tras realizar una monitorización invasiva [Scalea y cols, 1990]. Por lo tanto, la presencia de signos vitales en rango normal a la llegada no es sinónimo de estabilidad clínica en los pacientes ancianos. Por esta razón, se ha recomendado la valoración del compromiso hemodinámico mediante otros métodos [Brown y cols, 2005; Soles y Tornetta, 2011]. Aunque aún se desconoce la implicación clínica de esta práctica y la mejor forma de optimizar la situación de estas personas, el éxito de la reanimación inicial tras un traumatismo grave se basa en el reconocimiento precoz de las lesiones y el tratamiento de la situación de shock [Mitra y Cameron, 2012].

La valoración del dolor también reviste dificultad debido a que estas personas refieren un menor dolor ante la misma lesión que las personas más jóvenes. Estas observaciones se han relacionado con las propias diferencias fisiológicas durante el envejecimiento, la presencia de comorbilidad y la toma de fármacos [Gibson y Helme, 2001].

Finalmente, el estado neurológico y la valoración mediante la Escala de Coma de Glasgow puede verse interferida por la presencia de deterioro cognitivo previo o disminución de la audición. Por tanto, la exploración neurológica también resulta insuficiente en presencia de hemorragia

## Introducción

---

intracraneal en pacientes con traumatismo craneoencefálico de baja intensidad [Bonne y Schuerer, 2013].

### 1.2.5. Mecanismos de lesión en el paciente de edad avanzada.

Las caídas son el principal mecanismo de lesión y la principal causa de muerte por traumatismo en personas con edad igual o superior a 65 años. Los principales factores asociados a las caídas son la edad, el sexo femenino, la debilidad de extremidades inferiores e inestabilidad de la marcha, las alteraciones del equilibrio, las alteraciones visuales, la limitación de la movilidad, la presencia de deterioro cognitivo, el empeoramiento del estado funcional, el desarrollo de hipotensión postural, la utilización de determinados fármacos y la polifarmacia, así como la historia de caída previa. La presencia de múltiples factores aumenta de forma sinérgica la probabilidad de sufrir una caída. Aunque la población de edad avanzada supone únicamente el 15% de los traumatismos debidos a una caída, representan alrededor de la mitad de las muertes debidas a éstas [Rubenstein LZ, 2006; Aschkenasy y Rothenhaus, 2006; Chehade y cols, 2015].

Dentro de las caídas, las sufridas desde la propia altura son la causa más frecuente de lesiones traumáticas en el paciente de edad avanzada. Las lesiones que presenta esta población tras este tipo de caída son más graves que las presentadas por personas más jóvenes, habiéndose estimado que más del 10% de caídas provocan lesiones graves en la población de mayor edad. De hecho, este mecanismo de lesión asocia una alta frecuencia de traumatismos craneoencefálicos, fracturas de pelvis y fracturas de huesos largos de extremidades inferiores [Aschkenasy y Rothenhaus, 2006; Chisholm y Harruff, 2010]. Por otra parte, la precipitación es infrecuente en el paciente de edad avanzada, pero se asocia a una alta mortalidad [Demetriades y cols, 2005].

Los accidentes de tráfico constituyen la segunda causa de lesiones traumáticas en esta población de mayor edad, aunque su presencia disminuye considerablemente a partir de los 90 años de edad. Se han relacionado

## Introducción

---

diversos factores que predisponen a sufrir un accidente de tráfico. Los más importantes son las alteraciones visuales, las alteraciones del equilibrio, la disminución de los reflejos y el deterioro cognitivo. Aunque las lesiones presentadas conllevan una mayor gravedad, el patrón de lesiones no es diferente al presentado en personas más jóvenes, salvo por la mayor incidencia de fractura esternal [Aschkenasy y Rothenhaus, 2006].

Los atropellos representan uno de los patrones de lesión más graves en la edad avanzada. La deambulación lenta, la disminución de los reflejos, las alteraciones visuales, auditivas y del equilibrio juegan un papel predominante. La mortalidad en este tipo de mecanismo de lesión viene determinada por la prevalencia elevada de traumatismo craneoencefálico y de lesiones vasculares, por lo que la muerte suele aparecer en el propio lugar del accidente [Aschkenasy y Rothenhaus, 2006].

Respecto a los grandes quemados, los pacientes de edad avanzada presentan mayor área corporal afectada, mayor estancia hospitalaria y mayor mortalidad. La mortalidad es prácticamente del 100% en mayores de 60 años con el 50% del área corporal afectada. La hipotermia accidental también es más frecuente en la población de mayor edad. La presencia de demencia puede propiciar la hipotermia al no advertir la presencia de falta de abrigo. El metabolismo basal está disminuido, además de existir dificultad para mantener la temperatura corporal en ambientes fríos. Los abusos físicos son más frecuentes en pacientes de edad avanzada que en la población más joven. Los factores de riesgo clásicos son el sexo femenino, la edad mayor de 80 años y la fragilidad física y mental [Aschkenasy y Rothenhaus, 2006].

En la población española, los mecanismos de lesión que provocan mayor mortalidad en la población anciana varían con la edad. Entre los 65 y los 74 años, las lesiones autolíticas son la principal causa de muerte de origen traumático. Por otra parte, a partir de los 80 años de edad, las caídas representan el mecanismo de lesión con mayor porcentaje de muertes provocadas. Entre los 75 y los 79 años de edad, ambos mecanismos de lesión

## Introducción

---

tienden al solapamiento. Las agresiones representan menos del 1% de las muertes traumáticas en este tipo de población ([www.ine.es](http://www.ine.es)).

### 1.2.6. El traumatismo torácico en el paciente de edad avanzada.

Las personas de edad avanzada presentan en su mayor parte traumatismos torácicos no penetrantes. El mecanismo de lesión más importante relacionado con esta entidad son los accidentes de tráfico con vehículos a motor [Bonne y Schuerer; 2013]. La mortalidad presentada por estas personas relacionada con esta entidad es más del doble de la observada en las personas de menor edad para la misma gravedad de las lesiones [Taylor y cols, 2002].

La presencia de fracturas costales son más comunes debido a una disminución de la distensibilidad de la caja torácica, habiéndose observado un aumento de la mortalidad de un 19% por cada costilla fracturada [Bulger y cols, 2000]. Las lesiones consideradas de buen pronóstico en la población general se han mostrado como lesiones de riesgo en personas de mayor edad, tales como la fractura costal aislada y la fractura de clavícula [Keller y cols, 2012]. En estos pacientes, existe un mayor riesgo de presentar contusión pulmonar o desarrollar neumonía en presencia de fractura costal aislada [Elmistekawy y Hammad, 2007]. El pronóstico y el riesgo de desarrollo de complicaciones se relaciona de forma directa con el número de costillas fracturadas [Battle y cols, 2012]. El ingreso hospitalario de este tipo de pacientes debería considerarse en presencia de más de dos fracturas costales. Resulta esencial el manejo agresivo de estos pacientes, incluyendo la aplicación de anestesia epidural e incluso la fijación quirúrgica [Bonne y Schuerer, 2013].

Sin embargo, la necesidad de inserción de un tubo torácico se asocia a un aumento de la morbilidad en relación a un aumento de lesiones de estructuras intratorácicas, un aumento en el fracaso del drenaje, una mayor necesidad de toracotomías, una mayor necesidad de decorticación deempiemas y un aumento de los días de estancia hospitalaria [Blecher y cols, 2008]. Es posible que el propio tubo torácico cause malestar y promueva el

## Introducción

---

desarrollo de disminución de la ventilación y atelectasias. Por otra parte, la necesidad en la colocación de un tubo de tórax implica mayor gravedad de las lesiones. Por estas razones se promueve un manejo más conservador en estos pacientes en caso de estabilidad clínica [Ball y cols, 2003].

# Introducción

---

# **Justificación del estudio.**

## Justificación del estudio.

---

## Justificación del estudio.

---

### 2. Justificación del estudio.

Los avances sociosanitarios de las últimas décadas han permitido el desarrollo de una población envejecida con un aumento del número de personas de edad avanzada con alta calidad de vida y gran independencia funcional. Por esta misma razón, se ha observado un aumento de la patología traumática aguda en este tipo de población.

Por otra parte, la población geriátrica posee unas características especiales en relación a los procesos de envejecimiento, la mayor comorbilidad, la toma de medicación crónica, la disminución de la reserva funcional y la disminución de la respuesta a las situaciones de estrés.

Sin embargo, a pesar del número creciente de estudios centrados en el traumatismo geriátrico, los factores pronósticos asociados a una mayor mortalidad no se conocen con precisión. Por otra parte, hasta la fecha, no hemos encontrado ningún trabajo llevado a cabo sobre la población de edad avanzada con diagnóstico de traumatismo torácico que precisen y se consideran candidatos a un ingreso en una unidad de cuidados intensivos.

El Hospital Universitario Marqués de Valdecilla es el centro de referencia para la patología traumática grave y en la comunidad autónoma de Cantabria, y uno de los hospitales de referencia para este tipo de patología a nivel nacional. También es el centro de referencia para la patología relacionada con la cirugía torácica.

Por los diferentes motivos expuestos: la ausencia de factores pronósticos establecidos en el traumatismo geriátrico asociados a mortalidad de forma concreta, la ausencia de estudios centrados en la patología relacionada con el traumatismo torácico en el paciente de edad avanzada y las expectativas de recuperación de estos pacientes al establecer unos cuidados propios de la unidad de cuidados intensivos, creemos que el estudio de las variables que pudieran estar relacionadas con el pronóstico de estos enfermos justifica la realización del presente estudio.

## Justificación del estudio.

---

# **Objetivo del estudio.**

## Objetivo del estudio.

---

## Objetivo del estudio.

---

### 3. Objetivo del estudio.

El objetivo del presente estudio es determinar los factores pronósticos asociados a una mayor mortalidad durante la estancia en UCI de los pacientes con edad igual o mayor a 65 años que ingresan con diagnóstico de traumatismo torácico. Para ello, se pretende determinar la asociación de aquellos parámetros cuyo valor se obtiene en la primera determinación tras el ingreso en la Unidad de Cuidados Intensivos, o durante las primeras 24 horas del mismo, con la mortalidad observada durante el ingreso en la misma unidad.

La población de estudio son los pacientes con edad igual o mayor a 65 años con diagnóstico de traumatismo torácico, asociado o no a un traumatismo a otro nivel, que ingresaron en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Marqués de Valdecilla durante el periodo de estudio comprendido entre enero de 1991 y enero de 2012.

Con el fin de realizar el análisis, se pretendió identificar y confirmar los factores de riesgo relacionados con los datos demográficos, los relacionados con las comorbilidades previas, los relacionados con las variables fisiológicas y valores de laboratorio iniciales, los factores relacionados con el mecanismo de lesión, las lesiones asociadas a otros niveles, las propias lesiones características del propio traumatismo torácico, la administración de fluidoterapia y hemoderivados en las primeras 24 horas y el desarrollo de complicaciones durante el ingreso en UCI.

Por último, se pretendió confirmar la equiparación de nuestros resultados con respecto a otras poblaciones de referencia.

## Objetivo del estudio.

---

# **Material y método.**

## Material y método.

---

## Material y método.

---

### 4. Material y método.

Se han incluido en el estudio todos los pacientes con edad igual o mayor de 65 años con diagnóstico de traumatismo torácico que ingresaron en la unidad de Cuidados Intensivos Generales del Hospital Marqués de Valdecilla entre el 1 de enero de 1991 y el 1 de enero de 2012.

Durante este periodo ingresaron 269 pacientes con estas características. El seguimiento de cada caso se realizó hasta la fecha de alta del hospital o hasta el fallecimiento del paciente.

Los hallazgos clínicos, analíticos y evolutivos de los enfermos fueron revisados de forma retrospectiva a partir del historial clínico procedente de los archivos del hospital. Se revisaron datos de informes de diferentes servicios, las hojas de evolución de la historia clínica, las hojas de intervención quirúrgica y las diferentes determinaciones analíticas.

Tras la revisión de las historias clínicas de los pacientes, 20 personas fueron excluidas por no presentar lesiones enmarcadas dentro del contexto del traumatismo torácico a pesar del diagnóstico al alta de la Unidad de Cuidados Intensivos.

Se utilizó una hoja de recogida de datos, con el fin de facilitar la posterior introducción de los mismos en una base de datos informática (Microsoft Access) y posterior procesamiento estadístico.

Se recogieron un total de 107 variables: dos datos de filiación (nombre con apellidos y número de historia clínica); ocho variables demográficas, una variable relacionada con la gravedad del traumatismo (puntuación en la escala ISS), una variable relacionada con la gravedad clínica (puntuación en la escala APACHE II), dos variables relacionadas con la mortalidad (mortalidad intraUCI y mortalidad hospitalaria), 12 variables relacionadas con las lesiones presentadas en el traumatismo torácico, 35 variables relacionadas con la presencia de lesiones asociadas al traumatismo torácico, una variable

## **Material y método.**

---

relacionada con el mecanismo de lesión, una variable relacionada con el motivo de ingreso en UCI, tres variables relacionadas con el empleo de ventilación mecánica, 10 variables relacionadas con la comorbilidad previa de los pacientes, seis variables clínicas, 11 variables de laboratorio, cuatro variables relacionadas con la administración de hemoderivados en las primeras 24 horas, cuatro variables relacionadas con la administración de fluidoterapia en las primeras 24 horas, cuatro variables relacionadas con la monitorización y dos variables relacionadas con las complicaciones desarrolladas por los pacientes.

## Material y método.

---

### 4.1 Definición de variables.

4.1.1 Variables demográficas, variables relacionadas con la gravedad del traumatismo y gravedad clínica, variables relacionadas con los días de estancia y variables relacionadas con la mortalidad.

Sexo: varón o mujer.

Edad: edad del paciente al ingreso en la unidad de cuidados intensivos. Contabilizada de forma discreta en años enteros.

Fecha de ingreso en UCI: fecha de ingreso en la Unidad de Cuidados Intensivos.

Fecha de alta de UCI: fecha de alta de la Unidad de Cuidados Intensivos. Comprende las altas generadas como traslado a una planta de hospitalización como las altas generadas por el éxito del paciente.

Fecha de alta hospitalaria: fecha de alta del hospital. Comprende las altas a domicilio, las altas como traslado a centros de larga estancia u otros hospitales y las altas generadas por el éxito del paciente.

Fecha de éxito: reflejada únicamente en caso de fallecimiento del paciente. Coincide con la fecha de alta de UCI y fecha de alta hospitalaria en caso de fallecimiento.

Año: año correspondiente a la fecha de ingreso en la Unidad de Cuidados Intensivos. Contabilizada de forma discreta en números enteros.

ISS: puntuación obtenida en la escala *Injury Severity Score* (ISS). Contabilizada de forma discreta en números enteros.

APACHE II: puntuación obtenida con los valores presentados en las primeras 24 horas de ingreso en la escala *Acute Physiology and Chronic Health*

## Material y método.

---

*Evaluation II* (APACHE II). Contabilizada de forma discreta en números enteros.

Días en UCI: número de días con estancia en la unidad de cuidados intensivos, hasta el traslado a otra zona hospitalaria o fallecimiento del paciente. Contabilizada de forma discreta en días enteros.

Días en el hospital: número de días con estancia en el hospital, hasta el alta a domicilio o fallecimiento del paciente. Contabilizada de forma discreta en días enteros.

Mortalidad intraUCI: afirmativo en caso de fallecimiento del paciente en la Unidad de Cuidados Intensivos. Considerada como variable dicotómica como SÍ o NO.

Mortalidad hospitalaria: afirmativo en caso de fallecimiento del paciente durante su estancia hospitalaria, incluyendo la Unidad de Cuidados Intensivos. Considerada como variable dicotómica como SÍ o NO.

### 4.1.2. Variables relacionadas con las lesiones del traumatismo torácico.

Presencia de fractura costal única: presencia de una única fractura costal con integridad del resto de la parrilla costal, de cualquier localización y gravedad, diagnosticada durante la estancia hospitalaria del paciente y reflejadas en los informes clínicos pertinentes. Variable dicotómica.

Presencia de fractura costal múltiple: presencia de más de una fractura costal, de cualquier localización y gravedad, diagnosticadas durante la estancia hospitalaria del paciente y reflejadas en los informes clínicos pertinentes. Variable dicotómica.

Presencia de volet costal: presencia de lesión constitutiva de volet costal, de cualquier localización y gravedad, diagnosticado durante la estancia

## Material y método.

---

hospitalaria del paciente y reflejado en los informes clínicos pertinentes. Variable dicotómica.

Presencia de neumotórax: presencia de neumotórax de cualquier localización y gravedad, diagnosticado durante la estancia hospitalaria del paciente y reflejado en los informes clínicos pertinentes. Variable dicotómica.

Presencia de hemotórax: presencia de hemotórax de cualquier localización y gravedad, diagnosticado durante la estancia hospitalaria del paciente y reflejado en los informes clínicos pertinentes. Variable dicotómica.

Presencia de hemoneumotórax: diagnóstico simultáneo de neumotórax y hemotórax durante su estancia en UCI. Variable dicotómica.

Presencia de contusión pulmonar: presencia de contusión pulmonar de cualquier localización y gravedad, diagnosticada durante la estancia hospitalaria del paciente y reflejado en los informes clínicos pertinentes. Variable dicotómica.

Presencia de contusión cardiaca: presencia de contusión cardiaca de cualquier localización y gravedad, diagnosticada durante la estancia hospitalaria del paciente y reflejado en los informes clínicos pertinentes. Variable dicotómica.

Presencia de lesión vascular: presencia de cualquier lesión con afectación del árbol vascular a nivel torácico, de cualquier localización y gravedad, diagnosticada durante la estancia hospitalaria del paciente y reflejado en los informes clínicos pertinentes. Variable dicotómica.

Presencia de lesión diafragmática: presencia de lesión diafragmática, de cualquier localización y gravedad, diagnosticada durante la estancia hospitalaria del paciente y reflejado en los informes clínicos pertinentes. Variable dicotómica.

## Material y método.

---

Principal prueba diagnóstica relacionada con el traumatismo torácico: prueba diagnóstica utilizada como referencia para establecer las diferentes lesiones enmarcadas en el contexto de traumatismo torácico. Se recoge la principal prueba utilizada al respecto y realizada en cualquier momento de la estancia en UCI del paciente. Variable categórica.

Tratamiento realizado en el traumatismo torácico: medidas terapéuticas empleadas en el tratamiento del traumatismo torácico durante la estancia en UCI. Variable categórica.

### 4.1.3. Variables relacionadas con la presencia de lesiones asociadas al traumatismo torácico.

Traumatismo torácico aislado: diagnóstico de traumatismo torácico durante su estancia en UCI en ausencia de lesiones traumáticas diagnosticadas a otro nivel. Variable dicotómica.

Presencia de TCE: presencia de lesiones enmarcadas en el contexto del traumatismo craneoencefálico, diagnosticadas durante la estancia hospitalaria del paciente y reflejadas en los informes clínicos pertinentes. Variable dicotómica.

Presencia de fractura craneal: presencia de fractura craneal de cualquier localización y gravedad, diagnosticada durante la estancia hospitalaria del paciente y reflejada en los informes clínicos pertinentes. Variable dicotómica.

Presencia de contusión cerebral: presencia de contusión cerebral de cualquier localización y gravedad, diagnosticada durante la estancia hospitalaria del paciente y reflejada en los informes clínicos pertinentes. Variable dicotómica.

Presencia de edema cerebral: desarrollo de edema cerebral de cualquier localización y gravedad, diagnosticado durante la estancia hospitalaria del paciente y reflejado en los informes clínicos pertinentes. Variable dicotómica.

## Material y método.

---

Presencia de hematoma subdural: presencia de hematoma subdural de cualquier localización y gravedad, diagnosticado durante la estancia hospitalaria del paciente y reflejado en los informes clínicos pertinentes. Variable dicotómica.

Tratamiento realizado en el hematoma subdural: tratamiento realizado sobre un hematoma subdural presente, durante su estancia en UCI. Variable categórica.

Presencia de HSA traumática: presencia de hemorragia subaracnoidea de origen traumático de cualquier localización y gravedad, diagnosticada durante la estancia hospitalaria del paciente y reflejada en los informes clínicos pertinentes. Variable dicotómica.

Presencia de hematoma epidural: presencia de hematoma epidural de cualquier localización y gravedad, diagnosticado durante la estancia hospitalaria del paciente y reflejado en los informes clínicos pertinentes. Variable dicotómica.

Tratamiento realizado en el hematoma epidural: tratamiento realizado sobre un hematoma epidural presente, durante su estancia en UCI. Variable categórica.

Presencia de Traumatismo abdominal: presencia de lesiones enmarcadas en el contexto del traumatismo abdominal, diagnosticadas durante la estancia hospitalaria del paciente y reflejadas en los informes clínicos pertinentes. Variable dicotómica.

Tratamiento realizado en el traumatismo abdominal: tratamiento realizado sobre cualquier lesión enmarcada en el contexto de traumatismo abdominal durante su estancia en UCI. Variable categórica.

Presencia de daño hepático: presencia de lesión hepática de origen traumático, de cualquier localización y gravedad, diagnosticada durante la

## Material y método.

---

estancia hospitalaria del paciente y reflejada en los informes clínicos pertinentes. Variable dicotómica.

Presencia de daño esplénico: presencia de lesión esplénica de origen traumático, de cualquier localización y gravedad, diagnosticada durante la estancia hospitalaria del paciente y reflejada en los informes clínicos pertinentes. Variable dicotómica.

Presencia de daño renal: presencia de lesión renal de origen traumático, de cualquier localización y gravedad, diagnosticada durante la estancia hospitalaria del paciente y reflejada en los informes clínicos pertinentes. Variable dicotómica.

Presencia de daño en víscera hueca: presencia de lesión en cualquier víscera hueca de origen traumático, de cualquier localización y gravedad, diagnosticadas durante la estancia hospitalaria del paciente y reflejadas en los informes clínicos pertinentes. Variable dicotómica.

Presencia de lesión vascular: presencia de cualquier lesión con afectación del árbol vascular, de origen traumático, de cualquier localización y gravedad, diagnosticada durante la estancia hospitalaria del paciente y reflejada en los informes clínicos pertinentes. Variable dicotómica.

Presencia de hematoma retroperitoneal: presencia de hematoma retroperitoneal, de cualquier localización y gravedad, diagnosticado durante la estancia hospitalaria del paciente y reflejado en los informes clínicos pertinentes. Variable dicotómica.

Presencia de Traumatismo pélvico: presencia de lesiones enmarcadas en el contexto del traumatismo pélvico, diagnosticadas durante la estancia hospitalaria del paciente y reflejadas en los informes clínicos pertinentes. Variable dicotómica.

## Material y método.

---

Tratamiento realizado en el traumatismo pélvico: tratamiento realizado sobre cualquier lesión enmarcada en el contexto de traumatismo pélvico durante su estancia en UCI. Variable categórica.

Presencia de fractura pélvica: presencia de fractura pélvica , de cualquier localización y gravedad, diagnosticada durante la estancia hospitalaria del paciente y reflejadas en los informes clínicos pertinentes. Variable dicotómica.

Presencia de daño vesical: presencia de lesión vesical de origen traumático, de cualquier localización y gravedad, diagnosticada durante la estancia hospitalaria del paciente y reflejada en los informes clínicos pertinentes. Variable dicotómica.

Presencia de otras lesiones en el contexto de traumatismo pélvico: presencia de lesiones enmarcadas en el traumatismo pélvico y no consideradas dentro de las fracturas pélvicas o la lesión vesical traumática, de cualquier localización y gravedad, diagnosticadas durante la estancia hospitalaria del paciente y reflejadas en los informes clínicos pertinentes. Variable dicotómica.

Presencia de Traumatismo de columna vertebral: presencia de lesiones enmarcadas en el contexto del traumatismo de la columna vertebral, diagnosticadas durante la estancia hospitalaria del paciente y reflejadas en los informes clínicos pertinentes. Variable dicotómica.

Tratamiento realizado en el traumatismo de columna vertebral: tratamiento realizado sobre cualquier lesión enmarcada en el contexto de traumatismo de la columna vertebral durante su estancia en UCI. Variable categórica.

Presencia de fractura vertebral: presencia de fractura vertebral, de cualquier localización y gravedad, diagnosticada durante la estancia

## Material y método.

---

hospitalaria del paciente y reflejada en los informes clínicos pertinentes. Variable dicotómica.

Presencia de luxación vertebral: presencia de luxación vertebral, de cualquier localización y gravedad, diagnosticada durante la estancia hospitalaria del paciente y reflejada en los informes clínicos pertinentes. Variable dicotómica.

Presencia de lesión medular: presencia de daño medular de origen traumático, de cualquier localización y gravedad, diagnosticado durante la estancia hospitalaria del paciente y reflejado en los informes clínicos pertinentes. Variable dicotómica.

Presencia de shock medular: desarrollo de shock medular, de cualquier gravedad, diagnosticado durante la estancia hospitalaria del paciente y reflejado en los informes clínicos pertinentes. Variable dicotómica.

Presencia de Traumatismo esquelético: presencia de lesiones enmarcadas en el contexto del traumatismo esquelético, diagnosticadas durante la estancia hospitalaria del paciente y reflejadas en los informes clínicos pertinentes. Variable dicotómica.

Tratamiento realizado en el traumatismo esquelético: tratamiento realizado sobre cualquier lesión enmarcada en el contexto de traumatismo esquelético durante su estancia en UCI. Variable categórica.

Presencia de fractura de fémur: presencia de fractura de fémur, de cualquier localización y gravedad, diagnosticada durante la estancia hospitalaria del paciente y reflejada en los informes clínicos pertinentes. Variable dicotómica.

Presencia de fractura de más de un hueso largo: presencia de fractura de más de un hueso largo, de cualquier localización y gravedad,

## Material y método.

---

diagnosticadas durante la estancia hospitalaria del paciente y reflejadas en los informes clínicos pertinentes. Variable dicotómica.

Presencia de luxación: presencia de luxación enmarcada en el contexto de traumatismo esquelético, de cualquier localización y gravedad, diagnosticada durante la estancia hospitalaria del paciente y reflejada en los informes clínicos pertinentes. Variable dicotómica.

### 4.1.4. Variables relacionadas con el mecanismo de lesión y el motivo de ingreso.

Mecanismo de lesión: mecanismo que provocó el traumatismo torácico y el resto de lesiones concomitantes que pudiera presentar el enfermo y que determinó su ingreso en la unidad de cuidados intensivos. Se contemplaron como posibilidades el accidente de tráfico como ocupante de un vehículo, el atropello, la precipitación, la caída sobre su propia altura, la agresión y otros mecanismos. Contabilizada de forma categórica.

Motivo de ingreso en UCI: principal circunstancia que justifica el ingreso en la unidad de cuidados intensivos. Las posibilidades contempladas fueron el deterioro neurológico, la presencia de insuficiencia respiratoria, la inestabilidad hemodinámica y la vigilancia clínica. Contabilizada de forma categórica.

### 4.1.5. Variables relacionadas con el empleo de ventilación mecánica.

Necesidad de ventilación mecánica: afirmativo en caso de emplear esta terapia. Variable dicotómica.

Causa de la ventilación mecánica: motivo principal que obligó a la intubación orotraqueal y conexión a ventilación mecánica. Como principales posibilidades se contemplaron la disminución del nivel de conciencia, la insuficiencia respiratoria y la inestabilidad hemodinámica. Contabilizada de forma categórica.

## Material y método.

---

Días de ventilación mecánica: número de días que el paciente precisó soporte mediante ventilación mecánica, incluyendo el día de la intubación orotraqueal y el día de la extubación o el fallecimiento del paciente. Contabilizada de forma discreta en días enteros.

### 4.1.6. Variables relacionadas con la comorbilidad previa de los pacientes.

Hepatopatía: diagnóstico previo de hepatopatía de cualquier causa y gravedad en el momento de ingreso en la Unidad de Cuidados Intensivos. Considerada como variable dicotómica como SÍ o NO.

Enfermedad pulmonar: diagnóstico previo de Enfermedad Pulmonar de cualquier causa y gravedad en el momento de ingreso en la Unidad de Cuidados Intensivos. Considerada como variable dicotómica como SÍ o NO.

Cardiopatía: diagnóstico previo de cardiopatía de cualquier causa y gravedad en el momento de ingreso en la Unidad de Cuidados Intensivos. Considerada como variable dicotómica como SÍ o NO.

Insuficiencia renal: diagnóstico previo de insuficiencia renal crónica de cualquier causa y gravedad en el momento de ingreso en la Unidad de Cuidados Intensivos. Considerada como variable dicotómica como SÍ o NO.

Diabetes mellitus: diagnóstico previo de diabetes mellitus de cualquier causa y gravedad en el momento de ingreso en la Unidad de Cuidados Intensivos. Considerada como variable dicotómica como SÍ o NO.

Hipertensión arterial: diagnóstico previo de hipertensión arterial de cualquier causa y gravedad en el momento de ingreso en la Unidad de Cuidados Intensivos. Considerada como variable dicotómica como SÍ o NO.

Coagulopatía: diagnóstico previo de alteración de la coagulación de cualquier causa y gravedad en el momento de ingreso en la Unidad de

## Material y método.

---

Cuidados Intensivos. Se incluyen las coagulopatías farmacológicas. Considerada como variable dicotómica como SÍ o NO.

Neoplasia: diagnóstico previo de cualquier tumoración de origen maligno de cualquier localización y extensión en el momento de ingreso en la Unidad de Cuidados Intensivos. Considerada como variable dicotómica como SÍ o NO.

Inmunodeficiencia: diagnóstico previo de alteración de la inmunidad de cualquier causa y gravedad en el momento de ingreso en la Unidad de Cuidados Intensivos. Se incluyen las inmunodeficiencias farmacológicas. Considerada como variable dicotómica como SÍ o NO.

Minusvalía física o psíquica: presencia de cualquier circunstancia incapacitante que ocasionase una minusvalía tanto física como psíquica en el paciente, de forma previa al ingreso en la Unidad de Cuidados Intensivos. Considerada como variable dicotómica como SÍ o NO.

### 4.1.7. Variables clínicas.

Frecuencia cardiaca al ingreso: primer valor obtenido al ingreso en la unidad de cuidados intensivos, medido en número de latidos por minuto y obtenido de forma no invasiva. Contabilizada de forma discreta en números enteros.

Tensión arterial sistémica sistólica al ingreso: primer valor obtenido al ingreso en la unidad de cuidados intensivos, medido en mmHg y obtenido de forma no invasiva. Contabilizada de forma discreta en números enteros.

Tensión arterial sistémica diastólica al ingreso: primer valor obtenido al ingreso en la unidad de cuidados intensivos, medido en mmHg y obtenido de forma no invasiva. Contabilizada de forma discreta en números enteros.

Frecuencia respiratoria al ingreso: primer valor obtenido al ingreso en la unidad de cuidados intensivos, medido en número de ventilaciones por minuto

## Material y método.

---

y obtenido mediante observación directa. Contabilizada de forma discreta en números enteros.

Temperatura al ingreso: primer valor obtenido al ingreso en la unidad de cuidados intensivos, medida en grados Celsius (°C) y obtenida de forma no invasiva como temperatura axilar. Contabilizada de forma continua con un decimal.

Puntuación en la Escala de Coma de Glasgow al ingreso: primer valor obtenido al ingreso en la unidad de cuidados intensivos. Medido según puntuación presentada mediante una exploración neurológica básica dirigida. Contabilizada de forma discreta en números enteros.

### 4.1.8. Variables de laboratorio.

Hemoglobina al ingreso: registro obtenido de la primera determinación analítica durante el ingreso en UCI, en ningún caso superior a la primera hora de ingreso. Valor medido en g/dL en sangre. Contabilizada de forma continua con un decimal.

Hematocrito al ingreso: registro obtenido de la primera determinación analítica durante el ingreso en UCI, en ningún caso superior a la primera hora de ingreso. Valor medido en % en sangre.

Recuento de leucocitos al ingreso: registro obtenido de la primera determinación analítica durante el ingreso en UCI, en ningún caso superior a la primera hora de ingreso. Valor medido en número de leucocitos por mm<sup>3</sup> en sangre. Contabilizada de forma discreta en números enteros.

Recuento de plaquetas al ingreso: registro obtenido de la primera determinación analítica durante el ingreso en UCI, en ningún caso superior a la primera hora de ingreso. Valor medido en número de plaquetas por mm<sup>3</sup> de sangre. Contabilizada de forma discreta en números enteros.

## Material y método.

---

Actividad de protrombina al ingreso: registro obtenido de la primera determinación analítica durante el ingreso en UCI, en ningún caso superior a la primera hora de ingreso. Valor medido en porcentaje.

Glucemia al ingreso: registro obtenido de la primera determinación analítica durante el ingreso en UCI, en ningún caso superior a la primera hora de ingreso. Valor medido en mg/dL en sangre. Contabilizada de forma discreta en números enteros.

Creatinina al ingreso: registro obtenido de la primera determinación analítica durante el ingreso en UCI, en ningún caso superior a la primera hora de ingreso. Valor medido en mg/dL en sangre. Contabilizada de forma continua con un decimal.

Urea al ingreso: registro obtenido de la primera determinación analítica durante el ingreso en UCI, en ningún caso superior a la primera hora de ingreso. Valor medido en mg/dL en sangre. Contabilizada de forma discreta en números enteros.

pH al ingreso: registro obtenido de la primera determinación analítica durante el ingreso en UCI, en ningún caso superior a la primera hora de ingreso. Valor medido en número absoluto, con tres decimales.

Presión parcial de dióxido de carbono ( $p\text{CO}_2$ ) en sangre al ingreso: registro obtenido de la primera determinación analítica durante el ingreso en UCI, en ningún caso superior a la primera hora de ingreso. Valor medido en mmHg. Contabilizada de forma discreta en números enteros.

Exceso de bases (EB) al ingreso: registro obtenido de la primera determinación analítica durante el ingreso en UCI, en ningún caso superior a la primera hora de ingreso. Valor medido en mmol/L en sangre. Contabilizada de forma continua con un decimal.

## **Material y método.**

---

### 4.1.9. Variables relacionadas con la administración de hemoderivados en las primeras 24 horas.

Transfusión de hematíes en las primeras 24 horas: cantidad de concentrados de hematíes trasfundidos durante las primeras 24 horas desde el ingreso en UCI. Contabilizado de forma discreta con números enteros.

Trasfusión de plaquetas en las primeras 24 horas: cantidad de plaquetas trasfundidas durante las primeras 24 horas desde el ingreso en UCI. Contabilizado de forma discreta en número de pools de plaquetas recibidos. Como referencia, cada pool de plaquetas contenía una media de volumen de infusión de alrededor de 300 ml.

Trasfusión de plasma fresco congelado en las primeras 24 horas: cantidad de unidades de plasma fresco congelado trasfundidos durante las primeras 24 horas desde el ingreso en UCI. Contabilizado de forma discreta con números enteros.

Trasfusión de crioprecipitados en las primeras 24 horas: cantidad de unidades de crioprecipitados trasfundidos durante las primeras 24 horas desde el ingreso en UCI. Contabilizado de forma discreta con números enteros.

### 4.1.10. Variables relacionadas con la administración de fluidoterapia en las primeras 24 horas.

Líquidos administrados en las primeras 24 horas: volumen de fluidos totales infundidos durante las primeras 24 horas de su ingreso en UCI, incluyendo la suma de cristaloides, coloides y transfusión de hemoderivados. Valor medido en mililitros de fluidos infundidos y contabilizado de forma cuantitativa discreta.

Suero salino al 0.9% administrado en las primeras 24 horas: volumen de SS<sub>0,9%</sub> infundido durante las primeras 24 horas de su ingreso en UCI. Medidos en mililitros administrados y contabilizado de forma cuantitativa discreta.

## Material y método.

---

Ringer Lactato administrado en las primeras 24 horas: volumen de Ringer Lactato infundido durante las primeras 24 horas de su ingreso en UCI. Medidos en mililitros administrados y contabilizado de forma cuantitativa discreta.

Coloides administrados en las primeras 24 horas: volumen de coloides infundidos durante las primeras 24 horas de su ingreso en UCI. Medidos en mililitros administrados y contabilizado de forma cuantitativa discreta.

### 4.1.11. Variables relacionadas con la monitorización.

Monitorización de la presión arterial de forma no invasiva: monitorización de los valores de presión arterial obtenidos de forma no invasiva mediante esfigmomanómetro conectado a equipo telemático. Variable dicotómica.

Monitorización de la presión arterial de forma invasiva: monitorización de los valores de presión arterial obtenidos de forma invasiva mediante la colocación de un catéter arterial conectado a un equipo telemático. Variable dicotómica.

Monitorización de la presión venosa central: monitorización de los valores de presión venosa central obtenidos mediante la colocación de un catéter venoso central o un catéter de Swan-Ganz. Variable dicotómica.

Monitorización del gasto cardiaco mediante un catéter de Swan-Ganz: monitorización del gasto cardiaco mediante termodilución empleando el catéter de Swan-Ganz. Variable dicotómica.

### 4.1.12. Variables relacionadas con las complicaciones desarrolladas.

Complicaciones precoces diagnosticadas: desarrollo de complicaciones de forma posterior al ingreso en la Unidad de Cuidados Intensivos, durante las primeras 72 horas de estancia hospitalaria del paciente. Variable categórica.

## Material y método.

---

Complicaciones tardías diagnosticadas: desarrollo de complicaciones de forma posterior al ingreso en la Unidad de Cuidados Intensivos, durante la estancia hospitalaria del paciente, tras 72 horas del ingreso. Variable categórica.

## Material y método.

---

### 4.2. Método estadístico.

En primer lugar, se realizó un análisis descriptivo de la muestra. Los resultados se presentaron en forma de frecuencia absoluta y porcentaje de la muestra para las variables categóricas; y como media, desviación estándar, mediana, rango intercuartílico y valores mínimos y máximos para las variables cuantitativas continuas.

El análisis comparativo se realizó utilizando el test de la ji cuadrado ( $\chi^2$ ) de Pearson o el test exacto de Fisher, según los valores esperados, para la comparación de proporciones de las variables categóricas. La comparación de las variables cuantitativas respecto a variables categóricas se realizó mediante la t de Student, con o sin corrección de Welch. Para la comparación de medias en relación a variables categóricas con más de 2 valores se utilizó el análisis de la varianza (ANOVA).

Finalmente, se realizó un análisis de la mortalidad con el objetivo de detectar los factores pronósticos relacionados con la misma. Este análisis se realizó mediante una regresión logística, utilizando de forma inicial un análisis univariante de cada uno de los factores, y de forma posterior se realizó un análisis multivariante para el control de los factores de confusión. Los factores de confusión se incluyeron teniendo en cuenta la bibliografía médica publicada de forma previa y los resultados del análisis estadístico univariante. Tras la realización de estos procedimientos, los factores incluidos en el análisis multivariante fueron el año de ingreso en UCI, la edad de los pacientes, el sexo de los pacientes, la gravedad inicial medida mediante la escala APACHE II y la gravedad del traumatismo medida mediante la puntuación en la escala ISS.

Las variables cuantitativas continuas fueron categorizadas bajo criterios fisiológicos con el fin de detectar asociaciones estadísticas que presentasen relevancia clínica.

## Material y método.

---

Los resultados se presentan como odds ratio (OR), con su intervalo de confianza al 95%. Cuando ha sido posible, se ha tomado como referencia la categoría que puede considerarse más fisiológica o con menor riesgo a priori.

Todo el análisis estadístico se llevó a cabo utilizando el programa Stata 12/SE (StataCorp, College Station, Tx, EE. UU.).

# Resultados.

## Resultados.

---

# Resultados.

---

## 5. Resultados.

### 5.1 Estadística descriptiva.

#### 5.1.1 Datos demográficos.

Durante el periodo comprendido entre el 1 de enero de 1991 y el 1 de enero de 2012 ingresaron en la unidad de cuidados intensivos del Hospital Marqués de Valdecilla 269 pacientes con diagnóstico de traumatismo torácico cuya edad era igual o mayor a 65 años. Tras una revisión de la historia clínica, 20 pacientes no presentaban lesiones enmarcadas dentro del contexto de traumatismo torácico, por lo que fueron excluidos del estudio.

En el año 1991 ingresaron 11 pacientes (4,42%), 7 pacientes (2,81%) en 1992, 13 pacientes (5,22%) en 1993, 8 pacientes (3,21%) en 1994, 10 pacientes (4,02%) en 1995, 17 pacientes (6,83%) en 1996, 7 pacientes (2,81%) en 1997, 8 pacientes (3,21%) en 1998, 14 pacientes (5,62%) en 1999, 14 pacientes (5,62%) en 2000, 12 pacientes (4,82%) en 2001, 14 pacientes (5,62%) en 2002, 13 pacientes (5,22%) en 2003, 14 pacientes (5,62%) en 2004, 9 pacientes (3,61%) en 2005, 18 pacientes (7,23%) en 2006, 12 pacientes (4,82%) en 2007, 7 pacientes (2,81%) en 2008, 10 pacientes (4,02%) en 2009, 21 pacientes (8,43%) en 2010 y 7 pacientes (2,81%) en 2011 (Tabla 1).

La edad media de ingreso fue  $74,73 \pm 7,02$  años, con una mediana de 73 años. Los percentiles de edad 25 - 75 obtenían valores de 69 y 79 años respectivamente. El rango de edad se situó entre los 65 y los 95 años (Tabla 2a).

El 63,86% de los pacientes (159 personas) fueron varones y el 36,14% (90 personas) fueron mujeres. La edad media de los varones fue de  $73,96 \pm 6,85$  años, con una mediana de 72,50 años. La edad media de las mujeres fue de  $76,07 \pm 7,15$  años, con una mediana de 75 años. La diferencia de edad media entre ambos grupos fue de 2,11 años [IC95%: 0,29 – 3,92 años], cuyo

## Resultados.

---

resultado se mostró estadísticamente significativo con una  $p= 0,023$  (Tabla 2a y 2b).

### 5.1.2 Gravedad del traumatismo y gravedad clínica de los pacientes.

Para la valoración de la gravedad del traumatismo se utilizó la escala *Injury Severity Score* (ISS). La puntuación media de esta escala mostró un valor de  $24,20 \pm 14,01$  puntos, con una mediana de 20 puntos. Los percentiles 25 - 75 mostraron unos valores de 14 y 33 puntos respectivamente. El rango se situó entre los 4 y los 75 puntos. La puntuación media obtenida entre los varones fue de  $23,20 \pm 13,44$  puntos. Entre las mujeres, la media en la puntuación de esta escala fue de  $26,00 \pm 14,91$  puntos. No se observó diferencia estadísticamente significativa en la comparación de ambas medias (Tabla 3a y 3b).

El análisis de la variable de forma categórica mostró que 63 pacientes (25,30%) presentaron una puntuación en la escala ISS menor de 16 puntos, 73 pacientes (29,32%) presentaron un valor entre 16 a 24 puntos y 103 pacientes (41,37%) presentaron un valor mayor de 24 puntos (Tabla 3c).

Por otra parte, para la valoración de la gravedad clínica inicial se utilizó la escala *Acute Physiology and Chronic Health Evaluation II* (APACHE II). La puntuación media de esta escala mostró un valor de  $16,26 \pm 7,90$ , con una mediana de 15. Los percentiles 25 - 75 mostraron unos valores de 9 y 22 respectivamente. El rango presentado fue de 5 a 42 puntos. Los varones presentaron una puntuación media en esta escala de  $15,62 \pm 7,63$  puntos. Entre las mujeres, la media en la puntuación de esta escala fue de  $17,45 \pm 8,32$ . La comparación de ambas medias no mostró diferencias estadísticamente significativas (Tabla 3a y 3b).

### 5.1.3 Días de estancia.

La media de días de estancia en la unidad de cuidados intensivos presentó un valor de  $12,62 \pm 16,60$  días, con una mediana de 6 días. Los

## Resultados.

---

percentiles 25 - 75 presentaron unos valores de 2 y 19 días. El rango fue de 1 a 137 días de estancia en UCI (Tabla 4).

Por otra parte, la estancia hospitalaria presentó un valor medio de 26,26  $\pm$  29,72 días, con una mediana de 17 días. Los percentiles 25 - 75 mostraron unos valores de 6 y 35 días respectivamente. El rango de días de ingreso hospitalario fue de 1 a 165 días (Tabla 4).

### 5.1.4 Mortalidad.

73 pacientes (29,32%) fallecieron durante su estancia en la unidad de cuidados intensivos y 84 pacientes (33,73%) fallecieron durante su estancia hospitalaria, incluyendo su estancia en la UCI. Por lo tanto, 11 pacientes (4,42%) fallecieron durante su estancia hospitalaria tras el alta de UCI (Tabla 5).

### 5.1.5 Lesiones presentadas en relación al traumatismo torácico.

La fractura costal apareció de forma única en 25 pacientes (10,04%) y en forma de fractura costal múltiple en 201 pacientes (80,72%). Por otra parte, el neumotórax se presentó en 85 pacientes (34,14%) y el hemotórax se diagnosticó en otros 85 pacientes (34,14%). La forma de presentación de hemoneumotórax se observó en 43 pacientes (17,26%). El volet costal se diagnosticó en 47 pacientes (18,70%). La contusión pulmonar apareció en 67 pacientes (26,91%), la contusión cardiaca en 14 pacientes (5,62%) y la lesión vascular en 4 pacientes (1,61%). Finalmente, la lesión diafragmática estuvo presente en 5 pacientes (2,01%). No se presentó ningún caso con diagnóstico de taponamiento cardiaco (Tabla 6a).

Respecto al tratamiento realizado de forma inicial, se estableció un tratamiento conservador en 138 pacientes (55,42%), se colocó un drenaje torácico en 105 pacientes (42,17%) y se realizó una intervención quirúrgica en 6 pacientes (2,41%) (Tabla 6b).

## Resultados.

---

De forma concreta, en presencia de neumotórax, 75 pacientes (88,24%) fueron tratados mediante drenaje torácico, 8 pacientes (9,41%) fueron tratados de forma conservadora y 2 pacientes (2,35%) precisaron intervención quirúrgica (Tabla 6c).

Por otra parte, en presencia de hemotórax, 69 pacientes (81,18%) fueron tratados mediante drenaje quirúrgico, 11 pacientes (12,94%) fueron tratados de forma conservadora y 5 pacientes (5,88%) precisaron intervención quirúrgica (Tabla 6d).

Finalmente, la principal prueba diagnóstica utilizada de forma inicial en las diferentes lesiones torácicas fueron, por orden de frecuencia, la radiografía simple de tórax en 158 pacientes (63,45%), la tomografía computarizada en 84 pacientes (33,73%), la toracocentesis diagnóstica en 6 pacientes (2,41%) y la ecografía torácica en 1 paciente (0,40%) (Tabla 6e).

### 5.1.6 Presencia de lesiones concomitantes a otros niveles, asociadas al traumatismo torácico, y tratamiento realizado en las diferentes situaciones.

46 pacientes (18,47%) presentaron un traumatismo torácico de forma aislada, sin presencia de lesiones traumáticas a otro nivel (Tabla 7).

El traumatismo craneoencefálico (TCE) estuvo presente en 97 pacientes (38,96%). De estos pacientes, la fractura craneal se presentó en 56 pacientes (22,49%), la contusión craneal en 57 pacientes (22,89%), el edema cerebral en 14 pacientes (5,62%), la hemorragia subaracnoidea (HSA) traumática en 39 pacientes (15,66%), el hematoma epidural en 3 pacientes (1,20%) y el hematoma subdural en 23 pacientes (9,24%) (Tabla 7a).

Respecto al tratamiento inicial de las lesiones enmarcadas en el contexto de TCE, se empleó un tratamiento quirúrgico en 4 pacientes (4,12% de los TCE), 3 de ellos como tratamiento del hematoma epidural y 1 como tratamiento del hematoma subdural (Tabla 7b).

## Resultados.

---

Por otra parte, el traumatismo abdominal concomitante estuvo presente en 50 pacientes (20,08%). Las principales lesiones presentadas fueron el daño esplénico en 21 pacientes (8,43%), el daño hepático en 15 pacientes (6,02%), el daño renal en 14 pacientes (5,62%), el hematoma retroperitoneal en 12 pacientes (4,82%), la lesión de víscera hueca en 4 pacientes (1,61%) y la lesión vascular en 1 paciente (0,40%) (Tabla 7a).

En relación al tratamiento inicial realizado sobre las diferentes lesiones enmarcadas en el contexto de traumatismo abdominal, 20 pacientes (40,00% de los traumatismos abdominales) fueron sometidos a cirugía debido al mismo (Tabla 7b).

La presencia de traumatismo pélvico se diagnosticó en 70 pacientes (28,11%), con presencia de fractura de pelvis en 62 pacientes (24,90%). No se registró ningún caso de daño vesical y se observó la presencia de lesiones a otros niveles del aparato urinario en 5 pacientes (2,01%) (Tabla 7a).

Respecto al tratamiento realizado de forma inicial en el traumatismo pélvico, 5 pacientes fueron sometidos a cirugía debido al mismo (7,14% de los traumatismos pélvicos) y otros 10 pacientes precisaron tratamiento ortopédico (14,28% de los traumatismos pélvicos) (Tabla 7b).

El traumatismo de la columna vertebral estuvo presente en 41 pacientes (16,47%). La fractura vertebral se presentó en 34 pacientes (13,65%) y la luxación vertebral se diagnosticó en 7 pacientes (2,81%). La lesión medular apareció en 11 pacientes (4,42%), de los cuales 3 pacientes desarrollaron shock medular (1,20%) (Tabla 7a).

En relación al tratamiento de las lesiones de la columna vertebral, 6 pacientes fueron sometidos a cirugía debido a las mismas (14,63% de los traumatismos de la columna vertebral), mientras que 12 pacientes fueron tratados mediante tratamiento ortopédico (29,27% de los traumatismos de columna vertebral) (Tabla 7b).

## Resultados.

---

Finalmente, la presencia de traumatismo esquelético se diagnosticó en 105 pacientes (42,17%). La fractura de fémur estaba presente en 26 pacientes (10,44%). 67 pacientes presentaron fractura de más de un hueso largo (26,91%). La luxación estuvo presente en 11 pacientes (4,42%) (Tabla 7a).

Respecto al tratamiento realizado en el tratamiento esquelético, 53 pacientes (50,48% de los traumatismos esqueléticos) precisaron una intervención quirúrgica, mientras que 15 pacientes (14,29% de los traumatismos esqueléticos) precisaron tratamiento ortopédico (Tabla 7b).

### 5.1.7 Mecanismos de lesión que provocaron el traumatismo.

El mecanismo de lesión que provocó el traumatismo fue el atropello en 93 casos (37,35%), el accidente de tráfico como ocupante del vehículo en 65 casos (26,10%), la precipitación en 37 pacientes (14,86%), las caídas en 31 pacientes (12,45%) y la agresión en 2 casos (0,80%) (Tabla 8).

### 5.1.8 Motivo de ingreso en la unidad de cuidados intensivos.

El motivo de ingreso en la unidad de cuidados intensivos fue la vigilancia clínica en 113 casos (45,38%), la inestabilidad hemodinámica en 64 casos (25,70%), la disminución del nivel de conciencia en 46 casos (18,47%), y la presencia de insuficiencia respiratoria en 26 casos (10,44%) (Tabla 9).

### 5.1.9 Necesidad de ventilación mecánica.

Fue necesario el empleo de ventilación mecánica en 133 pacientes (53,41%) (Tabla 10a). La causa más frecuente de la intubación orotraqueal y el empleo de ventilación mecánica fue el deterioro neurológico, presentado en 51 pacientes (38,35% de los pacientes que precisaron ventilación mecánica). Otras causas de ventilación mecánica fueron la insuficiencia respiratoria en 38 pacientes (28,57% de los pacientes que precisaron ventilación mecánica) y la inestabilidad hemodinámica en 42 pacientes (31,58% de los pacientes que precisaron ventilación mecánica) (Tabla 10b).

## Resultados.

---

De forma global, la media de días de ventilación mecánica presentó un valor de  $7,01 \pm 12,94$  días, con una mediana de 1 día. Los percentiles 25 – 75 mostraron unos valores de 0 y 11 días, respectivamente. El rango se situó entre los 0 y los 94 días (Tabla 10c).

Por otra parte, al considerar únicamente a los 133 pacientes que precisaron ventilación mecánica, la media de días de empleo de esta medida fue de  $13,02 \pm 15,27$  días, con una mediana de 10 días. Los percentiles 25 – 75 mostraron unos valores de 1 y 19,5 días, respectivamente. El rango se situó entre 1 y 94 días (Tabla 10d).

### 5.1.10 Comorbilidad previa de los pacientes.

La comorbilidad previa conocida en el momento del ingreso en la unidad de cuidados intensivos fue, por orden de frecuencia, la hipertensión arterial en 78 pacientes (31,33%), la cardiopatía en 46 pacientes (18,47%), la diabetes mellitus en 35 pacientes (14,06%), la neumopatía en 29 pacientes (11,65%), la coagulopatía en 12 pacientes (4,82%), la neoplasia maligna en 9 pacientes (3,61%), la cirrosis hepática en 3 pacientes (1,20%), la presencia de insuficiencia renal crónica en 1 paciente (0,40%) y la inmunodeficiencia en 1 paciente (0,40%). Finalmente, dos pacientes (0,80%) presentaban una minusvalía física o psíquica (Tabla 11).

### 5.1.11 Variables clínicas.

La frecuencia cardiaca de los pacientes al ingreso presentó una media de  $90,29 \pm 24,07$  latidos por minuto, con una mediana de 88 latidos por minuto. Los percentiles 25-75 obtuvieron valores de 75 y 100 latidos por minuto respectivamente. El rango se situó entre 20 y 190 latidos por minuto (Tabla 12a). Respecto al análisis de la variable en forma categórica, 5 pacientes (2,01%) presentaron una frecuencia cardiaca menor de 50 latidos por minuto al ingreso en UCI, mientras que 92 pacientes (36,95%) presentaron una frecuencia cardiaca mayor de 90 latidos por minuto (Tabla 12b).

## Resultados.

---

Respecto a la presión arterial sistólica (TAS) al ingreso, ésta presentó un valor medio de  $117,72 \pm 35,03$  mmHg, con una mediana de 120 mmHg. Los percentiles 25 - 75 presentaron valores de 92,5 y 140 mmHg respectivamente. El rango se situó entre 40 y 230 mmHg. Por otro lado, la presión arterial diastólica (TAD) al ingreso presentó una media de  $65,39 \pm 20,50$  mmHg, con una mediana de 70 mmHg. Los percentiles 25 - 75 presentaron valores de 50 y 80 mmHg respectivamente. El rango se situó entre 20 y 110 mmHg (Tabla 12a). En el análisis de la TAS de forma categórica, 80 pacientes (32,13%) presentaron una cifra menor de 110 mmHg al ingreso, mientras que 50 pacientes (20,08%) presentaron una TAS mayor de 140 mmHg al ingreso en UCI (Tabla 12b).

La frecuencia respiratoria al ingreso presentó un valor medio de  $21,28 \pm 8,86$  ventilaciones por minuto, con una mediana de 20 ventilaciones por minuto. Los percentiles 25 - 75 presentaron valores de 16 y 24 ventilaciones por minuto respectivamente. El rango se situó entre 7 y 50 ventilaciones por minuto (Tabla 12a). Respecto al análisis de la variable en forma categórica, 6 pacientes (2,41%) presentaron una frecuencia respiratoria menor de 12 ventilaciones por minuto, mientras que 79 pacientes (31,73%) presentaron un valor mayor de 20 ventilaciones por minuto (Tabla 12b).

La primera determinación de temperatura al ingreso mostró una media de  $35,81 \pm 0,89$  grados centígrados ( $^{\circ}\text{C}$ ), con una mediana de  $36^{\circ}\text{C}$ . Los percentiles 25 - 75 presentaron valores de 35 y  $36^{\circ}\text{C}$  respectivamente. El rango se situó entre 32 y  $39^{\circ}\text{C}$  (Tabla 12a). 66 pacientes (26,51%) presentaron una temperatura inferior a  $36^{\circ}\text{C}$  al ingreso en UCI, mientras que 2 pacientes (0,80%) presentaron una temperatura mayor de  $37^{\circ}\text{C}$  (Tabla 12b).

La Escala de Coma de Glasgow (ECG) al ingreso presentó un valor medio de  $12,11 \pm 4,4$ , con una mediana de 15. Los percentiles 25 - 75 presentaron valores de 9 y 15 respectivamente. El rango se situó entre 3 y 15 (Tabla 12a).

## Resultados.

---

### 5.1.12 Variables de laboratorio.

#### 5.1.12.1 *Valores hematimétricos.*

La hemoglobina al ingreso presentó una media de  $11,19 \pm 3,39$  g/dL, con una mediana de 11 g/dL. Los percentiles 25 - 75 presentaron valores de 9 y 13 g/dL respectivamente. El rango se situó entre 3 y 19 g/dL. Respecto al hematocrito, el valor medio al ingreso presentó una media de  $32,93 \pm 8,56\%$ , con una mediana de 34%. Los percentiles 25 - 75 presentaron valores de 28% y 39% respectivamente. El rango se situó entre 9% y 56% (Tabla 13a). El análisis de la variable de Hemoglobina al ingreso de forma categórica mostró que 47 pacientes (18,88%) presentaron un valor inferior a 8 g/dL (Tabla 13b).

El recuento de leucocitos al ingreso presentó un valor medio de  $14.308 \pm 6.049$  leucocitos/mm<sup>3</sup>, con una mediana de 13.300 leucocitos/mm<sup>3</sup>. Los percentiles 25 - 75 presentaron valores de 10.000 y 17.700 leucocitos/mm<sup>3</sup> respectivamente. El rango se situó entre 2.100 y 40.700 leucocitos/mm<sup>3</sup> (Tabla 13a). 3 pacientes (1,20%) presentaron un recuento inferior a 4.000 leucocitos/mm<sup>3</sup> al ingreso en UCI, mientras que 141 pacientes (56,63%) presentaron un valor superior a 12.000 leucocitos/mm<sup>3</sup> (Tabla 13b).

El recuento de plaquetas al ingreso presentó un valor medio de  $184.245 \pm 83.219$  plaquetas/mm<sup>3</sup>, con una mediana de 173.500 plaquetas/mm<sup>3</sup>. Los percentiles 25 - 75 presentaron valores de 130.500 y 227.500 plaquetas/mm<sup>3</sup> respectivamente. El rango se situó entre 11.000 y 455.000 plaquetas/mm<sup>3</sup> (Tabla 13a). 7 pacientes (2,81%) presentaron un recuento inferior a 50.000 plaquetas/mm<sup>3</sup> (Tabla 13b).

La actividad de protrombina (APT) al ingreso presentó un valor medio de  $73,36 \pm 24,24\%$ , con una mediana de 79%. Los percentiles 25 - 75 presentaron valores de 61% y 95% respectivamente. El rango se situó entre 6% y 100% (Tabla 13a). 24 pacientes (9,64%) presentaron un valor entre 40% y 60%, mientras que 26 pacientes (10,44%) presentaron un valor inferior al 40% (Tabla 13b).

## Resultados.

---

### 5.1.12.2 Valores bioquímicos.

La glucemia al ingreso presentó un valor medio de  $188,84 \pm 156,51$  mg/dL, con una mediana de 165 mg/dL. Los percentiles 25 - 75 presentaron valores de 134,5 y 203,5 mg/dL respectivamente. El rango se situó entre 90 y 485 mg/dL (Tabla 13a). 117 pacientes (46,99%) presentaron una glucemia con un valor entre 150 y 250 mg/dL, 18 pacientes (7,23%) mostraron valores entre 251 y 350 mg/dL y 9 pacientes (3,61%) presentaron valores mayores de 350 mg/dL (Tabla 13b).

Por otra parte, los valores de urea en sangre al ingreso presentaron un valor medio de  $53,41 \pm 25,72$  mg/dL, con una mediana de 49 mg/dL. Los percentiles 25 - 75 presentaron valores de 38 y 59 mg/dL respectivamente. El rango se situó entre 12 y 215 mg/dL (Tabla 13a). 130 pacientes (52,85%) presentaron un valor de urea en sangre superior a 45 mg/dL (Tabla 13b).

Finalmente, los valores de creatinina al ingreso presentaron un valor medio de  $1,27 \pm 1,14$  mg/dL, con una mediana de 1 mg/dL. Los percentiles 25 - 75 presentaron valores de 1 y 1,2 mg/dL respectivamente. El rango se situó entre 0,6 y 14 mg/dL (Tabla 13a). 26 pacientes (10,44%) presentaron un valor de creatinina al ingreso superior a 1,5 mg/dL (Tabla 13b).

### 5.1.12.3 Valores gasométricos.

Los valores de pH al ingreso presentaron un valor medio de  $7,15 \pm 0,18$ , con una mediana de 7. Los percentiles 25 - 75 presentaron valores de 7 y 7,31 respectivamente. El rango se situó entre 6,9 y 8 (Tabla 13a). 192 pacientes (77,11%) mostraron un valor de pH al ingreso inferior a 7,35, mientras que 6 pacientes (2,41%) presentaron un valor superior a 7,45 (Tabla 13b).

Los valores de pCO<sub>2</sub> al ingreso presentaron un valor medio de  $44,72 \pm 10,59$  mmHg, con una mediana de 44 mmHg. Los percentiles 25 - 75 presentaron valores de 38,5 y 49 mmHg respectivamente. El rango se situó

## Resultados.

---

entre 12 y 92 mmHg (Tabla 13a). 22 pacientes (8,84%) presentaron un valor de pCO<sub>2</sub> en sangre menor de 35 mmHg, mientras que 94 pacientes (37,75%) presentaron un valor superior a 45 mmHg (Tabla 13b).

Por último, los valores de exceso de bases (EB) al ingreso presentaron un valor medio de  $-2,76 \pm 4,83$  mmol/L, con una mediana de -2 mmol/L. Los percentiles 25 - 75 presentaron valores de -6 y 0 mmol/L respectivamente. El rango se situó entre -23 y 9 mmol/L (Tabla 13a). 45 pacientes (18,07%) mostraron un valor de EB entre -6 y -2 mmol/L, mientras que 64 pacientes (25,70%) presentaron un valor inferior a -6 mmol/L (Tabla 13b).

### 5.1.13 Variables relacionadas con la transfusión de hemoderivados administrados en las primeras 24 horas.

La cantidad de concentrados de hematíes transfundidos en las primeras 24 horas presentó un valor medio de  $1,52 \pm 2,36$  concentrados de hematíes, con una mediana de 0 concentrados de hematíes. Los percentiles 25 - 75 presentaron unos valores de 0 y 3 concentrados de hematíes respectivamente. El rango fue de 0 a 14 concentrados de hematíes (Tabla 14a). 104 pacientes (41,77%) precisaron la transfusión de concentrados de hematíes, mientras que 12 pacientes (4,82%) precisaron la transfusión de más de 6 concentrados de hematíes (Tabla 14b).

La cantidad de plaquetas transfundidas en las primeras 24 horas presentó un valor medio de  $0,47 \pm 1,63$  poolas, con una mediana de 0 poolas. Los percentiles 25 - 75 presentaron un valor de 0 en ambos casos. El rango fue de 0 a 11 poolas de plaquetas (Tabla 14a). 26 pacientes (10,44%) precisaron transfusión de plaquetas en las primeras 24 horas (Tabla 14b).

El plasma fresco congelado (PFC) transfundido en las primeras 24 horas presentó un valor medio de  $1,24 \pm 3,81$  unidades de plasma fresco congelado, con una mediana de 0 unidades. Los percentiles 25 - 75 presentaron un valor de 0 en ambas situaciones. El rango fue de 0 a 43 unidades (Tabla 14a). 50

## Resultados.

---

pacientes (20,08%) precisaron la administración de plasma fresco congelado en las primeras 24 horas (Tabla 14b).

Finalmente, los crioprecipitados trasfundidos en las primeras 24 horas presentaron un valor medio de  $0,38 \pm 1,57$  unidades, con una mediana de 0 unidades. Los percentiles 25 - 75 presentaron un valor de 0 en ambos casos. El rango fue de 0 a 10 unidades de crioprecipitados (Tabla 14a). En 16 pacientes (6,43%) se administraron crioprecipitados (Tabla 14b).

### 5.1.14 Variables relacionadas con la administración de fluidos en las primeras 24 horas.

El volumen de fluidos total infundido en las primeras 24 horas obtuvo un valor medio de  $4.826 \pm 3.688$  mililitros, con una mediana de 4.000 mililitros. Los percentiles 25 - 75 presentaron unos valores de 2.500 y 6.500 mililitros respectivamente. El rango fue de 0 a 30.000 mililitros (Tabla 15a). En 147 pacientes (59,04%) se administró más de 3 litros de fluidos (Tabla 15b).

El volumen de suero salino al 0.9% infundido en las primeras 24 horas obtuvo un valor medio de  $1.266 \pm 1.330$  mililitros, con una mediana de 1.000 mililitros. Los percentiles 25 - 75 presentaron unos valores de 250 y 2.000 mililitros respectivamente. El rango fue de 0 a 9.000 mililitros (Tabla 15a).

Por otra parte, el volumen de Ringer Lactato infundido en las primeras 24 horas obtuvo un valor medio de  $919 \pm 1.488$  mililitros, con una mediana de 500 mililitros. Los percentiles 25 - 75 presentaron unos valores de 0 y 1.225 mililitros respectivamente. El rango fue de 0 a 10.000 mililitros (Tabla 15a).

Por último, el volumen de coloides infundido en las primeras 24 horas obtuvo un valor medio de  $669 \pm 1.037$  mililitros, con una mediana de 0 mililitros. Los percentiles 25 - 75 presentaron unos valores de 0 y 1.000 mililitros respectivamente. El rango fue de 0 a 5.500 mililitros (Tabla 15a). La administración de coloides se realizó en 107 pacientes (42,97%), con

## Resultados.

---

administración de más de 0,5 L en 76 pacientes (30,52%), mientras que en 56 pacientes (22,49%) se administró más de 1,5 L de coloides (Tabla 15b).

### 5.1.15 Variables relacionadas con la monitorización.

La monitorización de presión arterial se realizó de forma no invasiva en 231 pacientes (92,77%) y de forma invasiva en 64 pacientes (25,70%). En 227 pacientes (91,16%) se realizó monitorización de la presión venosa central mediante canalización de catéter venoso central. La monitorización mediante catéter de Swan-Ganz se realizó en 2 pacientes (0,80%) (Tabla 16).

### 5.1.16 Principales complicaciones desarrolladas en las primeras 72 horas tras el ingreso en la unidad de cuidados intensivos.

Las principales complicaciones que se diagnosticaron en las primeras 72 horas tras el ingreso en UCI fueron, por orden de frecuencia, la coagulopatía en 26 pacientes (10,44%), las alteraciones neurológicas en 16 pacientes (6,43%), las arritmias cardíacas en 13 pacientes (5,22%), la insuficiencia renal en 12 pacientes (4,82%), la atelectasia pulmonar en 10 pacientes (4,02%), la insuficiencia cardíaca en 3 pacientes (1,20%), la neumonía en 2 pacientes (0,80%), la sepsis en 1 paciente (0,40%) y el síndrome de distrés respiratorio del adulto (SDRA) en 1 paciente (0,40%). 23 pacientes presentaron otro tipo de complicaciones (Tabla 17).

### 5.1.17 Principales complicaciones desarrolladas tras 72 horas desde el ingreso en la unidad de cuidados intensivos.

Las principales complicaciones diagnosticadas tras 72 horas desde el ingreso en la unidad de cuidados intensivos fueron, por orden de frecuencia, la neumonía en 38 pacientes (15,26%), la sepsis en 22 pacientes (8,84%), la bacteriemia en 18 pacientes (7,23%), las arritmias cardíacas en 12 pacientes (4,82%), la insuficiencia renal en 11 pacientes (4,42%), el síndrome de distrés respiratorio del adulto (SDRA) en 8 pacientes (3,21%), la alteración neurológica en 7 pacientes (2,81%), la atelectasia pulmonar en 4 pacientes (1,61%), la

## Resultados.

---

polineuropatía en 4 pacientes (1,61%), la amputación de extremidades en 3 pacientes (1,20%), la insuficiencia cardiaca en 2 pacientes (0,80%), el síndrome de privación de fármacos en 2 pacientes (0,80%), el íleo paralítico (0,80%), la trombosis venosa profunda (TVP) en 2 pacientes (0,80%), la infección de la herida quirúrgica en 2 pacientes (0,80%), la coagulopatía en 1 paciente (0,40%), el tromboembolismo pulmonar (TEP) en 1 paciente (0,40%), la osteomielitis en 1 paciente (0,40%) y la hemorragia digestiva alta (HDA) en 1 paciente (0,40%). 20 pacientes (8,03%) presentaron otro tipo de complicaciones (Tabla 18).

## Resultados.

---

### 5.2. Estadística comparativa.

#### 5.2.1. Relación entre la presencia de las diferentes lesiones del traumatismo torácico y la gravedad del traumatismo.

La puntuación media en la escala ISS en los pacientes diagnosticados de neumotórax fue de  $27,16 \pm 15,58$  puntos y la puntuación en la misma escala en los pacientes que no presentaron esta lesión fue de  $22,62 \pm 12,88$  puntos. La diferencia entre ambas medias resultó estadísticamente significativa, con una  $p= 0,025$  (Tabla 19).

Por otra parte, la puntuación en la escala ISS en los pacientes diagnosticados de volet costal obtuvo un valor medio de  $32,18 \pm 15,07$  puntos, mientras que mostró un valor de  $22,35 \pm 13,12$  puntos en aquellos pacientes que no presentaban esta lesión. La diferencia entre ambas medias presentó un resultado estadísticamente significativo con una  $p < 0,001$  (Tabla 19).

La puntuación en la escala ISS presentada en los pacientes diagnosticados de contusión pulmonar presentó un valor medio de  $32,78 \pm 14,80$  puntos, mientras que obtuvo un valor medio de  $20,99 \pm 12,90$  puntos en aquellos pacientes que no presentaron esta lesión. La diferencia entre ambas medias se mostró estadísticamente significativa con una  $p < 0,001$  (Tabla 19).

Las puntuaciones medias obtenidas entre las personas con diagnóstico del resto de las diferentes lesiones enmarcadas en el contexto del traumatismo torácico (fractura costal única, fractura costal múltiple, hemotórax, hemoneumotórax, contusión cardíaca, lesión vascular y lesión diafragmática) no presentó diferencias estadísticamente significativas con las medias obtenidas en aquellas personas que no presentaron estas lesiones específicas (Tabla 19).

## Resultados.

---

### 5.2.2 Relación entre la presencia de lesiones concomitantes a otro nivel y la gravedad del traumatismo.

Las personas con diagnóstico de TCE presentaron un valor medio en la puntuación en la escala ISS de  $31,76 \pm 14,55$  puntos, mientras que se observó un valor medio de  $19,21 \pm 11,17$  puntos en aquellas personas que no presentaron lesiones a nivel craneoencefálico. Esta diferencia de medias mostró significación estadística con una  $p < 0,001$  (Tabla 20).

Por otra parte, el valor medio en la puntuación en la escala ISS mostró un valor de  $30,30 \pm 15,94$  puntos en aquellos pacientes que presentaron un traumatismo abdominal y un valor medio de  $22,70 \pm 13,12$  puntos en aquellos otros pacientes en los que no se diagnosticó. Esta diferencia de medias también mostró un resultado estadísticamente significativo con una  $p = 0,001$  (Tabla 20).

Los pacientes con diagnóstico de traumatismo de pelvis presentaron un valor medio en la escala ISS de  $31,38 \pm 15,35$  puntos, mientras que aquellos pacientes sin este diagnóstico presentaron un valor medio de  $21,46 \pm 12,46$  puntos. Esta diferencia en los valores medios mostró significación estadística con una  $p < 0,001$  (Tabla 20).

En el caso del traumatismo esquelético, entre aquellos pacientes que presentaron lesiones compatibles, se obtuvo un valor medio en la escala ISS de  $26,70 \pm 14,01$  puntos, mientras que la media en aquellos pacientes que no presentaron estas lesiones fue de  $22,43 \pm 13,80$  puntos. Esta diferencia de medias resultó ser estadísticamente significativa con una  $p = 0,020$  (Tabla 20).

En el contexto del traumatismo de columna vertebral, no se encontró una diferencia estadísticamente significativa entre las medias obtenidas en aquellos pacientes con diagnóstico del mismo y entre las personas sin lesiones a ese nivel (Tabla 20).

## Resultados.

---

Finalmente, entre aquellas personas que no presentaron lesiones asociadas al traumatismo torácico se obtuvo una media en la puntuación en la escala ISS de  $11,86 \pm 6,89$  puntos, mientras que se obtuvo un valor medio de  $26,90 \pm 13,73$  puntos entre aquellas personas con al menos una lesión traumática a otro nivel. La diferencia entre ambas medias mostró un resultado estadísticamente significativo con una  $p < 0,001$  (Tabla 20).

### 5.2.3 Relación entre los mecanismos de lesión y la gravedad del traumatismo.

La caída simple fue el mecanismo de lesión que presentó una menor puntuación media en la escala ISS ( $16,26 \pm 7,38$  puntos), seguido por el accidente de tráfico como ocupante del vehículo ( $22,85 \pm 11,91$  puntos), la precipitación ( $24,14 \pm 15,27$  puntos), la agresión ( $25,00 \pm 22,63$  puntos) y el atropello ( $29,10 \pm 15,65$  puntos). El resto de mecanismos de lesión, analizados en una categoría conjunta, presentaron un valor medio en la puntuación en la escala ISS de  $18,94 \pm 9,17$  puntos. Tomando como referencia la caída como mecanismo de lesión por su menor puntuación, la única diferencia estadísticamente significativa se encontró en relación al atropello con una  $p < 0,001$ . El resto de mecanismos de lesión no presentaron una diferencia estadísticamente significativa respecto al valor medio en la puntuación de dicha escala. Sin embargo, la diferencia encontrada entre la media presentada en relación a la caída y la encontrada en la precipitación obtuvo un valor marginalmente significativo con una  $p = 0,057$  (Tabla 21).

### 5.2.4 Relación entre el motivo de ingreso en la unidad de cuidados intensivos y la gravedad del traumatismo.

El motivo de ingreso asociado a una menor puntuación en la escala ISS fue la insuficiencia respiratoria ( $17,04 \pm 9,74$  puntos), seguido por la vigilancia clínica ( $18,45 \pm 8,69$  puntos), la inestabilidad hemodinámica ( $30,89 \pm 15,99$  puntos) y la disminución del nivel de conciencia ( $32,89 \pm 15,11$  puntos). Tomando como referencia la puntuación media obtenida entre los pacientes que ingresaron para realizar una vigilancia clínica en UCI, establecido como referencia de forma previa al análisis, la puntuación media asociada a la

## Resultados.

---

insuficiencia respiratoria no mostró una diferencia estadísticamente significativa. Sin embargo, las diferencias encontradas entre las medias asociadas al deterioro neurológico y el estado de shock, también en relación con la vigilancia clínica, mostraron diferencias con significación estadística con una  $p < 0,001$  (Tabla 22).

### 5.2.5 Relación entre la presencia de las diferentes lesiones del traumatismo torácico y la gravedad clínica inicial.

Entre los pacientes diagnosticados de lesión vascular a nivel torácico se obtuvo una puntuación media en la escala APACHE II de  $26,75 \pm 11,24$  puntos, mientras que entre aquellos pacientes que no presentaron esta lesión se encontró una puntuación media de  $16,09 \pm 7,75$  puntos. Esta diferencia se mostró estadísticamente significativa con una  $p = 0,007$  (Tabla 23).

Por otro lado, entre los pacientes diagnosticados de neumotórax se obtuvo un valor medio en la escala APACHE II de  $17,65 \pm 8,08$  puntos, mientras que entre los pacientes no diagnosticados de esta lesión se encontró una puntuación media de  $15,55 \pm 7,75$  puntos. Esta diferencia se mostró marginalmente significativa desde el punto de vista estadístico, con una  $p = 0,051$  (Tabla 23).

Las puntuaciones medias en la escala APACHE II encontradas en los pacientes diagnosticados del resto de las diferentes lesiones específicas del traumatismo torácico (fractura costal aislada, fractura costal múltiple, volet costal, contusión pulmonar, hemotórax, hemo-neumotórax, contusión cardiaca y lesión diafragmática) no presentaron diferencias estadísticamente significativas con la puntuación media observada en los pacientes no diagnosticados de las mismas lesiones (Tabla 23).

## Resultados.

---

### 5.2.6 Relación entre la presencia de lesiones concomitantes a otro nivel y la gravedad clínica inicial.

Entre los pacientes diagnosticados de TCE se obtuvo una puntuación media en la escala APACHE II de  $18,88 \pm 7,75$  puntos, mientras que la puntuación entre los pacientes que no presentaron lesión a nivel craneoencefálico fue de  $14,59 \pm 7,57$  puntos. Esta diferencia se mostró estadísticamente significativa, con una  $p < 0,001$  (Tabla 24).

Por otra parte, entre los pacientes diagnosticados de traumatismo abdominal se encontró una puntuación media en la escala APACHE II de  $18,64 \pm 8,56$  puntos, mientras que la puntuación en los pacientes no diagnosticados de lesión abdominal fue de  $15,63 \pm 7,63$  puntos. Esta diferencia fue estadísticamente significativa, con una  $p = 0,027$  (Tabla 24).

Entre los pacientes diagnosticados de traumatismo pélvico se obtuvo una puntuación media en la escala APACHE II de  $19,21 \pm 8,21$  puntos, mientras que la puntuación en los pacientes no diagnosticados de lesión pélvica fue de  $15,13 \pm 7,52$  puntos. Esta diferencia se mostró estadísticamente significativa, con una  $p < 0,001$  (Tabla 24).

Entre los pacientes diagnosticados de traumatismo de la columna vertebral se encontró una puntuación media en la escala APACHE II de  $13,59 \pm 6,74$  puntos, mientras que la puntuación en los pacientes no diagnosticados de lesión a ese nivel fue de  $16,79 \pm 8,03$  puntos. Esta diferencia fue estadísticamente significativa, con una  $p = 0,021$  (Tabla 24).

Por otro lado, entre los pacientes diagnosticados de traumatismo esquelético se encontró una puntuación media en la escala APACHE II de  $17,50 \pm 8,00$  puntos, mientras que la puntuación en los pacientes no diagnosticados de este tipo de lesiones fue de  $15,36 \pm 7,75$  puntos. Esta diferencia se mostró estadísticamente significativa, con una  $p = 0,039$  (Tabla 24).

## Resultados.

---

Finalmente, entre los pacientes con presencia de alguna lesión traumática asociada al traumatismo torácico se encontró una puntuación media en la escala APACHE II de  $16,96 \pm 7,85$  puntos, mientras que en los pacientes que no mostraron lesiones asociadas la puntuación media fue de  $13,20 \pm 7,51$ . La diferencia entre estas medias se mostró estadísticamente significativa, con una  $p= 0,004$  (Tabla 24).

### 5.2.7 Relación entre los mecanismos de lesión y la gravedad clínica inicial.

La agresión fue el mecanismo de lesión que presentó una menor puntuación media en la escala APACHE II ( $9,50 \pm 6,36$  puntos), seguido por la caída simple ( $13,45 \pm 5,29$  puntos), el accidente de tráfico como ocupante de vehículo ( $15,02 \pm 7,98$  puntos), la precipitación ( $15,67 \pm 8,48$  puntos) y el atropello ( $18,94 \pm 7,92$  puntos). El resto de mecanismos de lesión, analizadas en una categoría conjunta, presentaron un valor medio en la puntuación en la escala APACHE II de  $13,28 \pm 6,53$  puntos. Tomando como referencia la caída simple, la única diferencia que mostró significación estadística fue el atropello, con una  $p= 0,004$ . El resto de mecanismos de lesión no presentaron una diferencia estadísticamente significativa respecto al valor medio en la puntuación de dicha escala (Tabla 25).

### 5.2.8 Relación entre el motivo de ingreso en la unidad de cuidados intensivos y la gravedad clínica inicial.

El motivo de ingreso asociado a una menor puntuación en la escala APACHE II fue la vigilancia clínica en UCI ( $11,09 \pm 4,73$  puntos), seguido por la insuficiencia respiratoria ( $14,25 \pm 6,00$  puntos), la disminución del nivel de conciencia ( $21,13 \pm 5,75$  puntos) y la inestabilidad hemodinámica ( $22,25 \pm 7,97$  puntos). Tomando como referencia la puntuación media obtenida entre los pacientes que ingresaron para realizar una vigilancia clínica en UCI, establecido como referencia de forma previa al análisis, las puntuaciones medias no presentaron diferencias estadísticamente significativas (Tabla 26).

## Resultados.

---

### 5.2.9 Relación entre los datos demográficos y la mortalidad intraUCI.

El año de ingreso en la unidad de cuidados intensivos mostró una asociación con la mortalidad intraUCI, con una OR=0,89 [IC95%: 0,83 – 0,95] por cada año de ingreso posterior a 1991 en el análisis multivariante, cuyo resultado fue estadísticamente significativo con una  $p= 0,001$  (Tabla 27).

Por otra parte, la edad presentó una asociación con la mortalidad con un OR=1,06 [IC95%: 1,01 – 1,12] por cada año de edad superior a 65 años en el análisis multivariante, cuyo resultado obtuvo significación estadística con una  $p= 0,030$  (Tabla 27). El análisis de esta variable de forma categórica mostró una mayor mortalidad en aquellos pacientes con edades superiores a 74 años en comparación con los pacientes con edades comprendidas entre 65 y 74 años. De forma concreta, los pacientes con edad comprendida entre 75 y 84 años mostraron un OR= 2,73 [IC95%: 1,47 – 5,05] ( $p= 0,001$ ), mientras que los pacientes con edad superior a 84 años presentaron un OR= 3,92 [IC95%: 1,65 – 9,30] ( $p= 0,002$ ). Sin embargo, no se observó una mayor mortalidad, de forma estadísticamente significativa en el análisis multivariante, entre aquellos pacientes mayores de 84 años en comparación con aquellos con edades entre 75 y 84 años ( $p= 0,419$ ). Finalmente, tampoco se encontró significación estadística al analizar la mortalidad entre los pacientes con edad entre 65 y 69 años y aquellos pacientes con edades entre 70 y 74 años ( $p= 0,749$ ) (Tabla 28).

Respecto al sexo de los pacientes, no se observó una asociación estadísticamente significativa en el análisis multivariante entre el sexo de los pacientes y la mortalidad intraUCI ( $p= 0,509$ ) (Tabla 27).

### 5.2.10 Relación entre la gravedad del traumatismo y la mortalidad intraUCI.

La puntuación en la escala ISS mostró asociación con la mortalidad intraUCI tras el análisis de la variable de forma continua, con un OR= 1,04 [IC95%: 1,01 – 1,07] por cada punto en la escala en el análisis multivariante.

## Resultados.

---

Esta asociación alcanzó la significación estadística con una  $p= 0,018$  (Tabla 29a).

No obstante, el análisis de esta misma variable de forma categórica con los puntos de corte previamente establecidos, no mostró asociación con la mortalidad de forma estadísticamente significativa en el análisis multivariante (Tabla 29b). Sin embargo, se realizó un análisis multivariante sin la inclusión de la puntuación en la escala APACHE II. En este último caso, se encontró una mayor mortalidad en aquellos pacientes con una puntuación en la escala ISS mayor de 24 puntos respecto a aquellos pacientes con una puntuación menor de 16 puntos, con un  $OR= 2,80$  [IC95%: 1,3 – 6,04]. Este resultado se mostró estadísticamente significativo ( $p= 0,009$ ). Por otra parte, no se encontró una asociación estadísticamente significativa entre la mortalidad observada entre aquellos pacientes con una puntuación en la escala ISS menor de 16 puntos y aquellos con una puntuación entre 16 y 24 puntos (Tabla 29c)

### 5.2.11 Relación entre la gravedad clínica inicial y la mortalidad intraUCI.

La puntuación en la escala APACHE II mostró asociación con la mortalidad intraUCI tras el análisis de la variable de forma continua, con un  $OR= 1,16$  [IC95%: 1,09 – 1,23] por cada punto en la escala en el análisis multivariante. Esta asociación alcanzó la significación estadística con una  $p<0,001$  (Tabla 30).

### 5.2.12 Relación entre los días de estancia en UCI y la mortalidad intraUCI.

Una mayor estancia en UCI se asoció a una menor mortalidad, con un  $OR= 0,95$  [IC95%: 0,91 – 0,98] por cada día de estancia en la unidad. Esta asociación se mostró estadísticamente significativa con una  $p= 0,002$  en el análisis multivariante (Tabla 31).

## Resultados.

---

### 5.2.13 Relación entre las lesiones propias del traumatismo torácico y la mortalidad intraUCI.

Ninguna de las lesiones específicas del traumatismo torácico mostró una asociación con la mortalidad intraUCI, tanto en el análisis univariante como en el análisis multivariante (Tabla 32).

### 5.2.14 Relación entre las lesiones concomitantes a otro nivel con la mortalidad intraUCI.

Los resultados entre la asociación de las diferentes lesiones concomitantes a diferente nivel del traumatismo torácico y la mortalidad intraUCI, tras el análisis univariante, se muestran en la Tabla 33a. Ninguna de estas lesiones mostró una asociación estadísticamente significativa con la mortalidad intraUCI tras el análisis multivariante siguiendo el modelo número 1 (Tabla 33b). Por otra parte, el modelo multivariante número 2, que no incluye la puntuación en la escala ISS ni la puntuación en la escala APACHE II, mostró diferentes asociaciones (Tabla 33b).

La presencia de traumatismo craneoencefálico se asoció a una mayor mortalidad intraUCI tras aplicar el modelo multivariante número 2, con un OR=1,09 [IC95%: 1,05 -1,4]. Este resultado fue estadísticamente significativo, con una p= 0,001 (Tabla 33b). De forma específica, las lesiones en las que se observó una asociación con mayor mortalidad y en las que esta relación se mostró estadísticamente significativa, fueron el edema cerebral (OR= 6,01 [IC95%: 1,77 – 20,37] y p= 0,004) y la hemorragia subaracnoidea traumática (OR= 2,33 [IC95%: 1,1 – 4,96] y p= 0,028). El resto de lesiones, dentro del contexto del traumatismo craneoencefálico, no mostraron relación estadísticamente significativa con la mortalidad intraUCI siguiendo el mismo modelo multivariante (Tabla 33b).

Respecto al traumatismo abdominal, su presencia se asoció a mayor mortalidad intraUCI tras aplicar el modelo multivariante número 2, con una OR=2,58 [IC95%: 1,28 – 5,19]. Este resultado se mostró estadísticamente

## Resultados.

---

significativo con una  $p= 0,008$  (Tabla 33b). De forma específica, la presencia de daño hepático se asoció a una mayor mortalidad, con una  $OR= 3,39$  [IC95%: 1,11 – 10,38], con un resultado estadísticamente significativo ( $p= 0,033$ ). La presencia del resto de lesiones no mostró asociación estadísticamente significativa con la mortalidad intraUCI siguiendo este modelo multivariante (Tabla 33b).

En referencia al traumatismo pélvico, su presencia se asoció a una mayor mortalidad intraUCI tras aplicar el modelo multivariante número 2, con una  $OR= 2,02$  [IC95%: 1,08 – 3,79]. El resultado mostró significación estadística con una  $p= 0,028$  (Tabla 33b). De forma específica, la presencia de fractura de pelvis se asoció con mayor mortalidad intraUCI, con una  $OR= 2,05$  [1,07 – 3,93], con un resultado estadísticamente significativo ( $p= 0,030$ ) tras aplicar el mismo modelo (Tabla 33b).

Por otro lado, tanto la presencia de traumatismo de la columna vertebral como la presencia de traumatismo esquelético, así como la de diferentes lesiones enmarcadas en estos traumatismo, no se asoció a un aumento de la mortalidad de forma estadísticamente significativa tras aplicar el modelo multivariante número 2 (Tabla 33b).

### 5.2.15 Relación entre el tratamiento realizado sobre las lesiones del traumatismo torácico y la mortalidad intraUCI.

No se observó asociación estadísticamente significativa entre la mortalidad intraUCI y las personas que fueron tratadas mediante drenaje torácico respecto a las personas que recibieron únicamente tratamiento médico (Tabla 34).

Por otra parte, se observó una tendencia a presentar más mortalidad en aquellas personas que precisaron una intervención quirúrgica debido al traumatismo torácico, en comparación con aquellas que únicamente precisaron tratamiento médico, con un  $OR= 8,15$  [IC95%: 0,94 – 70,86]. Este resultado se mostró marginalmente significativo, con un valor de  $p= 0,057$  (Tabla 34).

## Resultados.

---

### 5.2.16 Relación entre la principal prueba diagnóstica utilizada para el diagnóstico de las lesiones del traumatismo torácico y la mortalidad intraUCI.

Las personas que fueron diagnosticadas mediante tomografía computarizada presentaron una menor mortalidad intraUCI respecto a aquellas diagnosticadas a través de la radiografía convencional, con un OR= 0,21 [IC95%: 0,07 – 0,64]. Este resultado se mostró estadísticamente significativo ( $p= 0,006$ ) (Tabla 35).

Por el contrario, no se encontró asociación estadísticamente significativa entre aquellas personas diagnosticadas mediante punción por toracotomía y aquellas diagnosticadas mediante radiografía convencional de tórax (Tabla 35).

### 5.2.17 Relación entre el mecanismo de lesión que provocó el traumatismo y la mortalidad intraUCI.

Tomando como referencia la caída como mecanismo lesional, debido a su menor puntuación en la escala ISS, el atropello fue el único mecanismo de lesión que mostró una tendencia a presentar una mayor mortalidad intraUCI en el análisis univariante. Sin embargo, ninguno de los mecanismos de lesión analizados mostró asociación estadísticamente significativa con la mortalidad en el análisis multivariante (Tabla 36).

### 5.2.18 Relación entre el principal motivo de ingreso en la unidad de cuidados intensivos y la mortalidad intraUCI.

Estableciendo la vigilancia clínica como el motivo de ingreso de referencia, tanto la disminución del nivel de conciencia como el desarrollo de shock presentaron una tendencia a mayor mortalidad intraUCI tras el análisis univariante. No obstante, tras realizar el análisis multivariante, el desarrollo de inestabilidad hemodinámica con estado de shock fue el único motivo de ingreso que se asoció con una mayor mortalidad de forma estadísticamente significativa, con un OR= 6,42 [IC95%: 2,1 – 19,69] ( $p= 0,001$ ) (Tabla 37).

## Resultados.

---

### 5.2.19 Relación entre la comorbilidad diagnosticada de forma previa al ingreso en la unidad de cuidados intensivos y la mortalidad intraUCI.

La presencia del diagnóstico de hipertensión arterial (HTA), establecido de forma previa al ingreso en la unidad de cuidados intensivos, se asoció a una menor mortalidad intraUCI, con un OR= 0,19 [IC95%: 0,07 – 0,54]. Esta asociación se mostró estadísticamente significativa, con un valor de  $p= 0,001$  (Tabla 38).

Por otra parte, la presencia del resto de diagnósticos estudiados no mostró asociación estadísticamente significativa con la mortalidad intraUCI en el análisis multivariante (Tabla 38).

### 5.2.20 Relación entre las variables asociadas al empleo de ventilación mecánica y la mortalidad intraUCI.

La necesidad del empleo de ventilación mecánica se asoció a una mayor mortalidad intraUCI, con un OR= 5,83 [IC95%: 2,16 – 15,76]. Esta asociación se mostró estadísticamente significativa ( $p= 0,001$ ) (Tabla 39).

Por otra parte, los días de ventilación mecánica no presentaron asociación estadísticamente significativa con la mortalidad intraUCI al analizar la muestra de forma global. Sin embargo, el análisis de los días de ventilación mecánica únicamente entre aquellos pacientes en los que se empleó esta terapia sí mostró una menor mortalidad, con un OR= 0,93 [IC95%: 0,89 – 0,97] por cada día de ventilación mecánica. Esta asociación presentó significación estadística, con un valor de  $p= 0,001$  (Tabla 39).

### 5.2.21 Relación entre las variables clínicas y la mortalidad intraUCI.

Una mayor frecuencia cardiaca al ingreso en la unidad de cuidados intensivos presentó una tendencia a asociarse con mayor mortalidad intraUCI en el análisis multivariante de la variable de forma cuantitativa, con un OR=1,01 [IC95%: 1,00 – 1,02] por cada latido por minuto. Sin embargo, esta asociación

## Resultados.

---

obtuvo significación estadística ( $p= 0,180$ ) (Tabla 40). Por otra parte, el análisis de esta variable de forma categórica mostró una tendencia a mayor mortalidad intraUCI en aquellos pacientes que ingresaron con una frecuencia cardiaca mayor de 90 latidos por minuto, con una  $OR= 2,55$  [IC95%: 1,29 – 5,06]. Esta asociación obtuvo significación estadística con un valor de  $p= 0,007$  (Tabla 41). Por último, se observó una tendencia a presentar mayor mortalidad intraUCI en aquellos pacientes que ingresaron con una frecuencia cardiaca inferior a 50 latidos por minuto, con una  $OR= 2,35$ , aunque esta asociación no se mostró estadísticamente significativa ( $p= 0,999$ ) (Tabla 41).

Respecto al análisis de la variable de tensión arterial sistólica al ingreso, los valores superiores se asociaron a una menor mortalidad intraUCI, con un  $OR= 0,98$  [IC95%: 0,97 – 0,99] por cada unidad de mmHg medido. Esta asociación fue estadísticamente significativa ( $p= 0,001$ ) (Tabla 40). El análisis de la variable de forma categórica mostró una mayor mortalidad intraUCI en aquellos pacientes con una presión arterial menor de 90 mmHg ( $OR= 5,46$  [IC95%: 2,39 – 12,5]) y en aquellos con una presión arterial menor de 110 mmHg ( $OR= 4,11$  [IC95%: 1,91 – 8,85]). Ambas asociaciones presentaron significación estadística con un valor de  $p < 0,001$  (Tabla 41). Los puntos de corte establecidos para el análisis de las cifras elevadas de presión arterial no mostraron asociación estadísticamente significativa con la mortalidad (Tabla 41).

En relación a la frecuencia respiratoria al ingreso en la unidad de cuidados intensivos, el análisis de la variable de forma continua no mostró asociación significativa desde el punto de vista estadístico con la mortalidad intraUCI (Tabla 40). Por otra parte, el análisis de la variable de forma categórica mostró una tendencia a presentar mayor mortalidad intraUCI en aquellos pacientes que presentaron un frecuencia respiratoria menor de 12 ventilaciones por minuto, con un  $OR= 18,75$  [IC95%: 1,82 – 193,57]. Esta asociación fue estadísticamente significativa ( $p= 0,014$ ) (Tabla 41). Por último, no se encontró asociación significativa desde el punto de vista estadístico entre aquellos pacientes que ingresaron con una frecuencia respiratoria mayor de 20 ventilaciones por minuto y la mortalidad intraUCI (Tabla 41).

## Resultados.

---

La temperatura al ingreso también presentó asociación con la mortalidad, con un OR= 0,53 [IC95%: 0,33 – 0,84] por cada grado centígrado (°C) registrado en el análisis de la variable de forma continua. Esta asociación fue estadísticamente significativa ( $p= 0,008$ ) (Tabla 40). En el análisis de la variable de forma categórica, se observó una mayor mortalidad en aquellos pacientes que se presentaron con una temperatura inferior a 36°C, con un OR=4,92 [IC95%: 2,14 – 11,31]. Esta asociación se mostró estadísticamente significativa ( $p < 0,001$ ) (Tabla 41). Por otra parte, la presencia de temperatura superior a 37°C no presentó asociación estadísticamente significativa con la mortalidad intraUCI (Tabla 41).

Finalmente, una mayor puntuación en la escala de coma de Glasgow (ECG) se asoció con una menor mortalidad intraUCI, con un OR= 0,85 [IC95%: 0,79 – 0,92] por cada punto en la escala. Esta relación fue estadísticamente significativa ( $p < 0,001$ ) (Tabla 40). Tras excluir del análisis aquellos pacientes con diagnóstico de TCE, se observó una tendencia a presentar menor mortalidad intraUCI con una mayor puntuación en la ECG, con un OR= 0,62 [IC95%: 0,42 – 0,9]. Esta asociación también se mostró estadísticamente significativa, con un valor de  $p= 0,015$  (Tabla 40). Por último, el análisis de la variable de forma categórica, mostró una menor mortalidad en aquellos pacientes con una puntuación entre 9 y 13 puntos (OR= 3,84 [IC95%: 1,25 – 11,83]) y en aquellos pacientes con una puntuación menor de 9 puntos (OR=4,48 [IC95%: 1,98 – 10,14]). Ambas asociaciones fueron estadísticamente significativas, con valores de  $p= 0,019$  y  $p < 0,001$ , respectivamente (Tabla 41).

### 5.2.22 Relación entre las variables de laboratorio y la mortalidad intraUCI.

#### 5.2.22.1 *Relación entre las variables relacionadas con los valores hematómétricos y la mortalidad intraUCI.*

Los mayores valores de hemoglobina en sangre al ingreso en la unidad de cuidados intensivos se asociaron a una menor mortalidad intraUCI, con un OR= 0,84 [IC95%: 0,74 – 0,95] por cada gramo/decilitro de su valor. Este resultado se mostró significativo en el análisis multivariante ( $p= 0,007$ ). De

## Resultados.

---

forma similar, una mayor puntuación en el valor de hematocrito se asoció a una menor mortalidad intraUCI, con un OR= 0,94 [IC95%: 0,9 – 0,99] por cada punto porcentual. Este resultado también se mostró estadísticamente significativo ( $p= 0,009$ ) (Tabla 42).

Por otra parte, el análisis de la variable relacionada con el valor de hemoglobina al ingreso en la unidad, realizada de forma categórica, mostró que aquellas personas que ingresaron con un valor inferior a 8 g/dL presentaron mayor mortalidad, con un OR= 3,39 [IC95%: 1,49 – 7,7]. Este resultado mostró significación estadística, con un valor de  $p= 0,004$  (Tabla 43).

Respecto al recuento de leucocitos al ingreso en la unidad de cuidados intensivos, no se observó asociación estadísticamente significativa con la mortalidad intraUCI, tanto en el análisis de la variable de forma continua como de forma categórica (Tablas 42 y 43).

En relación al recuento de plaquetas al ingreso en la unidad, no se encontró asociación estadísticamente significativa con la mortalidad intraUCI (Tabla 42). El análisis de la variable de forma categórica no mostró una mayor mortalidad, con significación estadística, en aquellos pacientes que presentaron un recuento menor de 50.000 plaquetas/mm<sup>3</sup> (Tabla 43).

Finalmente, una mayor actividad de protrombina al ingreso en la unidad se asoció a una menor mortalidad intraUCI, con un OR= 0,98 [IC95%: 0,96 – 0,99] por cada punto porcentual. Este resultado alcanzó la significación estadística en el análisis multivariante ( $p= 0,021$ ) (Tabla 42). El análisis de la variable de forma categórica mostró una asociación a mayor mortalidad en presencia de cifras inferiores al 40% de actividad, con un OR= 6,53 [IC95%: 1,96 – 21,69], y con significación estadística en el análisis multivariante ( $p=0,002$ ) (Tabla 43). Por último, se observó una tendencia a presentar mayor mortalidad en aquellos pacientes que presentaron una actividad de protrombina inicial entre el 40% y el 60%. Sin embargo, la significación estadística únicamente se consiguió en el análisis univariante, sin apreciarse en el análisis multivariante ( $p= 0,195$ ) (Tabla 43).

## Resultados.

---

### 5.2.22.2 *Relación entre las variables relacionadas con los valores bioquímicos y la mortalidad intraUCI.*

El análisis de las variables relacionadas con los valores de glucemia al ingreso, urea en sangre al ingreso y creatinina en sangre al ingreso en la unidad, no mostraron asociación estadísticamente significativa con la mortalidad intraUCI, tanto en el análisis univariante como en el análisis multivariante (Tablas 44 y 45).

### 5.2.22.3 *Relación entre las variables relacionadas con los valores gasométricos y la mortalidad intraUCI.*

Un valor de pH inicial mayor presentó una tendencia a menor mortalidad intraUCI en el análisis univariante. Sin embargo, este resultado no se mostró estadísticamente significativo en el análisis multivariante, con un valor de  $p=0,634$  (Tabla 46). El análisis de la variable de forma categórica tampoco mostró asociación estadísticamente significativa con la mortalidad en el análisis multivariante. No obstante, tanto los valores inferiores a 7,35 como los superiores a 7,45 presentaron una tendencia a mostrar una mayor mortalidad intraUCI en el análisis univariante (Tabla 47).

Respecto a la determinación del exceso de bases al ingreso en la unidad, los valores superiores se asociaron a menor mortalidad intraUCI, con un  $OR= 0,86$  [IC95%: 0,78 – 0,94] por cada unidad de milimol por litro (mmol/L). Esta asociación mostró significación estadística ( $p= 0,001$ ) (Tabla 46). El análisis de la variable de forma categórica mostró una mayor mortalidad en aquellos pacientes que presentaron una cifra inferior a -6 mmol/L respecto a los que presentaron un valor mayor, con un  $OR= 3,12$  [IC95%: 1,51 – 6,42]. Este resultado fue estadísticamente significativo ( $p= 0,002$ ) (Tabla 47). Por otra parte, no se encontró asociación significativa desde el punto de vista estadístico entre los pacientes que presentaron un valor entre -6 y -2 mmol/L y aquellos que presentaron valores entre -2 y 2 mmol/L (Tabla 47). Finalmente, el análisis de los pacientes que presentaron cifras de tensión arterial sistólica al ingreso entre 110 y 140mmHg, mostró una asociación con mayor mortalidad

## Resultados.

---

intraUCI en aquellos pacientes que presentaron un valor de EB inferior a -6 mmol/L, con un OR= 4,93 [IC95%: 1,71 – 14,16]. Este resultado presentó significación estadística ( $p= 0,003$ ) (Tabla 47).

Por último, no se encontró asociación entre los valores de  $pCO_2$  en sangre al ingreso en la unidad y la mortalidad intraUCI al realizar el análisis de la variable de forma cuantitativa (Tabla 46). Tampoco se observó una asociación estadísticamente significativa entre los valores superiores a 45 mmHg y la mortalidad intraUCI (Tabla 47). Sin embargo, los valores de  $pCO_2$  inferiores a 35 mmHg se asociaron a una mayor mortalidad intraUCI, con un OR= 4,41 [IC95%: 1,4 – 13,83], con un resultado estadísticamente significativo ( $p= 0,011$ ) (Tabla 47).

### 5.2.23 Relación entre la administración de hemoderivados en las primeras 24 horas y la mortalidad intraUCI.

La necesidad de administración de los hemoderivados analizados (concentrados de hematíes, plaquetas, plasma fresco congelado y crioprecipitados) no se asoció a una mayor mortalidad intraUCI, de forma estadísticamente significativa, en el análisis multivariante. Sin embargo, la necesidad de trasfusión de hematíes presentó una tendencia a asociarse con una mayor mortalidad intraUCI (Tabla 48).

Por otra parte, la cantidad de plasma fresco congelado, la cantidad de crioprecipitados y la cantidad de plaquetas que se administró en las primeras 24 horas no se asoció, de forma estadísticamente significativa, con la mortalidad intraUCI en el análisis multivariante. No obstante, la cantidad de plasma fresco congelado y la cantidad de crioprecipitados administrados presentaron una tendencia a mayor mortalidad en el análisis univariante (Tabla 49).

Finalmente, una mayor cantidad de hematíes administrados en las primeras 24 horas se asoció a una mayor mortalidad intraUCI, con un OR= 1,2 [IC95%: 1,02 – 1,4] por cada concentrado de hematíes administrado. Esta

## Resultados.

---

asociación se mostró estadísticamente significativa, con un valor de  $p= 0,025$  (Tabla 49).

### 5.2.24 Relación entre la administración de fluidos en las primeras 24 horas y la mortalidad intraUCI.

La cantidad de volumen administrado no se asoció de forma estadísticamente significativa con la mortalidad intraUCI en el análisis multivariante, aunque sí mostró una tendencia a presentar mayor mortalidad en el análisis univariante (Tabla 50). La administración de más de 3 litros de volumen tampoco se asoció de forma estadísticamente significativa con la mortalidad en el análisis multivariante, aunque también presentó una tendencia a asociarse con mayor mortalidad intraUCI en el análisis univariante (Tabla 51).

La cantidad de suero salino al 0,9% no se asoció de forma estadísticamente significativa con la mortalidad intraUCI, tanto en el análisis de la variable de forma cuantitativa como al establecer un punto de corte en 2 litros (Tablas 50 y 51).

Por otra parte, la administración de Ringer Lactato no se asoció con la mortalidad intraUCI de forma estadísticamente significativa en el análisis multivariante. No obstante, se observó una tendencia a presentar mayor mortalidad con cantidades crecientes en el análisis univariante (Tabla 50). La administración de más de 2 litros de Ringer Lactato, aunque mostró una tendencia a mayor mortalidad intraUCI en el análisis univariante, no presentó asociación estadísticamente significativa en el análisis multivariante (Tabla 51).

Finalmente, la administración de coloides se asoció con mayor mortalidad, con un  $OR= 1,001$  [IC95%:  $>1 - 1,001$ ] por cada mililitro administrado. Esta asociación se mostró estadísticamente significativa, con un valor de  $p= 0,001$  (Tabla 50). El análisis de la variable de forma categórica mostró una mayor mortalidad, de forma marginalmente significativa en el análisis multivariante, en aquellos pacientes en los que se administraron coloides, con un  $OR= 2,16$  [IC95%:  $0,96 - 4,85$ ] y un valor de  $p= 0,062$  (Tabla

## Resultados.

---

51). Por último, la administración de más de 500 ml de coloides se asoció a una mayor mortalidad intraUCI, con un OR= 3,18 [IC95%: 1,43 – 7,1]. Esta asociación presentó significación estadística, con un valor de  $p= 0,005$  (Tabla 51).

### 5.2.25 Relación entre las variables relacionadas con la monitorización hemodinámica y la mortalidad intraUCI.

Las variables relacionadas con la monitorización analizadas (monitorización de presión arterial de forma invasiva, monitorización de presión arterial no invasiva y monitorización de la presión venosa central) no se asociaron con la mortalidad intraUCI en el análisis multivariante. No obstante, se observó una tendencia a presentar mayor mortalidad, en el análisis univariante, en aquellos pacientes en los que se realizó una monitorización de la presión arterial de forma invasiva (Tabla 52).

### 5.2.26 Relación entre el desarrollo de complicaciones en las primeras 72 horas y la mortalidad intraUCI.

El desarrollo de coagulopatía en las primeras 72 horas desde el ingreso en la unidad de cuidados intensivos se asoció con una mayor mortalidad intraUCI, con un OR= 3,55 [IC95%: 1,03 – 12,19]. Esta asociación se mostró estadísticamente significativa ( $p= 0,044$ ) (Tabla 53). El resto de complicaciones analizadas no mostraron asociación estadísticamente significativa con la mortalidad intraUCI (Tabla 53).

El paciente que desarrollo síndrome de distrés respiratorio y los dos pacientes diagnosticados de neumonía sobrevivieron, mientras que el único paciente diagnosticado de sepsis falleció durante su estancia en UCI.

## Resultados.

---

### 5.2.27 Relación entre el desarrollo de complicaciones tras 72 horas de ingreso en la unidad de cuidados intensivos y la mortalidad intraUCI.

El desarrollo de infección de la herida quirúrgica se asoció a una menor mortalidad intraUCI, con un OR= 0,15 [IC95%: 0,03 – 0,89]. Esta asociación fue estadísticamente significativa ( $p= 0,037$ ). No se encontró asociación con significación estadística entre el resto de complicaciones analizadas y la mortalidad intraUCI en el análisis multivariante (Tabla 54).

Uno de los 18 pacientes diagnosticado de bacteriemia falleció durante su estancia en UCI, mientras que el resto sobrevivieron. El paciente que desarrolló una hemorragia digestiva alta, los cuatro pacientes que presentaron una atelectasia, el paciente que desarrolló un tromboembolismo pulmonar, los dos pacientes que presentaron trombosis venosa profunda, los dos pacientes que desarrollaron insuficiencia cardiaca, los tres pacientes que presentaron ileo paralítico, los cuatro pacientes diagnosticados de polineuropatía, el paciente que desarrolló una osteomielitis y los dos pacientes que presentaron un síndrome de deprivación; sobrevivieron. El paciente que desarrolló coagulopatía falleció durante su estancia en la UCI.

## Resultados.

### 5.3. Tablas de resultados.

#### 5.3.1. Tablas de resultados de la estadística descriptiva.

Tabla 1. Número de pacientes y porcentaje sobre el total de pacientes ingresados en cada año comprendido dentro del periodo de estudio.

Año de ingreso	Número de pacientes	%
1991	11	4,42
1992	7	2,81
1993	13	5,22
1994	8	3,21
1995	10	4,02
1996	17	6,83
1997	7	2,81
1998	8	3,21
1999	14	5,62
2000	14	5,62
2001	12	4,82
2002	14	5,62
2003	13	5,22
2004	14	5,62
2005	9	3,61
2006	18	7,23
2007	12	4,82
2008	7	2,81
2009	10	4,02
2010	21	8,43
2011	7	2,81

## Resultados.

---

Tabla 2a. Edad y sexo de los pacientes.

	Media	Mediana	DE	P25-75	Rango
Edad (años)	74,73	73	7,02	69 - 79	65 – 95
Sexo	Número de pacientes.		Porcentaje sobre el total.		
Varones	159		63,86%		
Mujeres	90		36,14%		

## Resultados.

---

Tabla 2b. Comparación de edad en relación al sexo de los pacientes.

	Edad media (años).	Mediana de edad (años).	Diferencia de medias [IC 95%].	p
Varones	73,96 ± 6,85	72,50	2,11 [0,29 – 3,92] años	0,023
Mujeres	76,07 ± 7,15	75		

## Resultados.

---

Tabla 3a. Valoración de la gravedad del traumatismo y la gravedad clínica.

	Media	Mediana	DE	P25-75	Rango
ISS	24,20	20	14,01	14 - 33	4 – 75
APACHE II	16,26	15	7,90	9 - 22	5 – 42

## Resultados.

---

Tabla 3b. Relación de los valores de las escalas ISS y APACHE II con el sexo de los pacientes.

	Valor medio	Diferencia de medias [IC 95%].	P
<i>Injury Severity Score (ISS)</i>			
Varones	23,20 ± 13,44	2,80	0,140
Mujeres	26,00 ± 14,91		
<i>Acute Physiology and Chronic Health Evaluation II (APACHE II)</i>			
Varones	15,62 ± 7,63	1,84	0,087
Mujeres	17,45 ± 8,32		

## Resultados.

---

Tabla 3c. Valor de ISS analizado de forma categórica.

	Número de pacientes	% sobre el total
< 16 puntos	63	25,30
16 a 24 puntos	73	29,32
> 24 puntos	103	41,37

## Resultados.

---

Tabla 4. Días de estancia en UCI y estancia hospitalaria.

	Media	Mediana	DE	P25-75	Rango
Estancia en UCI	12,62	6	16,60	2 - 19	1 – 137
Estancia hospitalaria	26,26	17	29,72	6 - 35	1 – 165

## Resultados.

---

Tabla 5. Pacientes fallecidos durante la estancia en la unidad de cuidados intensivos y la estancia hospitalaria.

	Valor	%
UCI	73	29,32
Hospital	84	33,73
Hospital tras el alta de UCI	11	4,42

## Resultados.

---

Tabla 6a. Lesiones presentadas en referencia al traumatismo torácico.

	Número de pacientes.	% sobre el total.
Fractura costal única	25	10,04
Fractura costal múltiple	201	80,72
Volet costal	47	18,70
Neumotórax	85	34,14
Hemotórax	85	34,14
Hemoneumotórax	43	17,26
Contusión pulmonar	67	26,91
Contusión cardiaca	14	5,62
Lesión vascular	4	1,61
Lesión diafragmática	5	2,01
Taponamiento cardiaco	0	0,00

## Resultados.

---

Tabla 6b. Tratamiento inicial realizado sobre las lesiones torácicas de forma global.

	Número de pacientes.	% sobre el total.
Manejo conservador	138	55,42
Drenaje torácico	105	42,17
Intervención quirúrgica	6	2,41

## Resultados.

---

Tabla 6c. Tratamiento inicial realizado en los pacientes con diagnóstico de neumotórax.

	Número de pacientes.	% sobre el total.
Manejo conservador	8	9,41
Drenaje torácico	75	88,24
Intervención quirúrgica	2	2,35

## Resultados.

---

Tabla 6d. Tratamiento inicial realizado en los pacientes con diagnóstico de hemotórax.

	Número de pacientes.	% sobre el total.
Manejo conservador	11	12,94
Drenaje torácico	69	81,18
Intervención quirúrgica	5	5,88

## Resultados.

---

Tabla 6e. Principal prueba diagnóstica utilizada para las lesiones del traumatismo torácico.

	Número de pacientes.	% sobre el total.
Radiografía simple	158	63,45
Tomografía computarizada	84	33,73
Toracocentesis	6	2,41
Ecografía	1	0,40

## Resultados.

Tabla 7a. Presencia de lesiones a otros niveles de forma concomitante al traumatismo torácico.

	Número de pacientes.	% sobre el total.
Traumatismo torácico de forma aislada.	46	18,47
<b>TCE</b>	<b>97</b>	<b>38,96</b>
Fractura craneal	56	22,49
Contusión cerebral	57	22,89
Edema cerebral	14	5,62
Hemorragia subaracnoidea	39	15,66
Hematoma epidural	3	1,20
Hematoma subdural	23	9,24
<b>T. Abdominal</b>	<b>50</b>	<b>20,08</b>
Daño esplénico	21	8,43
Daño hepático	15	6,02
Daño renal	14	5,62
Daño víscera hueca	4	1,61
Lesión vascular	1	0,40
Hematoma retroperitoneal	12	4,82
<b>Traumatismo pélvico</b>	<b>70</b>	<b>28,11</b>
Fractura pélvica	62	24,90
Daño vesical	0	0,00
Otras lesiones	5	2,01

## Resultados.

---

Tabla 7a. Presencia de lesiones a otros niveles de forma concomitante al traumatismo torácico (continuación).

Trauma vertebral	41	16,47
Fractura vertebral	34	13,65
Luxación vertebral	7	2,81
Lesión medular	11	4,42
Shock medular	3	1,20
<hr/>		
Trauma esquelético	105	42,17
Fractura de fémur	26	10,44
Fractura de más de un hueso largo	67	26,91
Luxaciones	11	4,42

## Resultados.

Tabla 7b. Tratamiento inicial realizado sobre las lesiones concomitantes presentadas junto al traumatismo torácico.

	Número de pacientes.	% sobre el total de los pacientes con las lesiones.
<b>TCE</b>		
Tratamiento médico	93	95,88
Tratamiento quirúrgico	4	4,12
<b>Traumatismo abdominal</b>		
Tratamiento médico	30	60,00
Tratamiento quirúrgico	20	40,00
<b>Traumatismo pélvico</b>		
Tratamiento ortopédico	10	14,28
Tratamiento quirúrgico	5	7,14
Sin tratamiento ortopédico ni quirúrgico	55	78,58
<b>Traumatismo vertebral</b>		
Tratamiento ortopédico	12	29,27
Tratamiento quirúrgico	6	14,63
Sin tratamiento ortopédico ni quirúrgico	23	56,10
<b>Traumatismo esquelético</b>		
Tratamiento ortopédico	15	14,29
Tratamiento quirúrgico	53	50,48
Sin tratamiento ortopédico ni quirúrgico	37	35,23

## Resultados.

---

Tabla 8. Mecanismos de lesión que provocaron el traumatismo.

	Número de pacientes	% sobre el total
Atropello	93	37,35
Accidente de tráfico <sup>a</sup>	65	26,10
Precipitación	37	14,86
Caída	31	12,45
Agresión	2	0,80
Otros mecanismos	19	7,63

<sup>a</sup> Accidente de tráfico como ocupante del vehículo.

## Resultados.

---

Tabla 9. Motivo de ingreso en la unidad de cuidados intensivos.

	Número de pacientes	% sobre el total
Deterioro neurológico	46	18,47
Insuficiencia respiratoria	26	10,44
Shock	64	25,70
Vigilancia clínica	113	45,38

## Resultados.

---

Tabla 10a. Necesidad de empleo de ventilación mecánica.

	Número de pacientes	% sobre el total
Empleo de ventilación mecánica.	133	53,41

## Resultados.

---

Tabla 10b. Causa que motivó la necesidad de ventilación mecánica.

	Número de pacientes	% sobre los pacientes que precisaron ventilación mecánica.
Disminución del nivel de conciencia.	51	38,35
Insuficiencia respiratoria.	38	28,57
Inestabilidad hemodinámica.	42	31,58

## Resultados.

---

Tabla 10c. Días de ventilación mecánica.

	Media	Mediana	DE	P25-75	Rango
Días de ventilación mecánica	7,01	1	12,94	0 - 11	0 - 94

## Resultados.

---

Tabla 10d. Días de ventilación mecánica en pacientes que precisaron el empleo de esta medida.

	Media	Mediana	DE	P25-75	Rango
Días de ventilación mecánica	13,02	10	15,27	1 – 19,5	1 - 94

## Resultados.

---

Tabla 11. Comorbilidad previa de los pacientes.

	Número de pacientes	% sobre el total
Hipertensión arterial	78	31,33
Cardiopatía	46	18,47
Diabetes mellitus	35	14,06
EPOC	29	11,65
Coagulopatía	12	4,82
Neoplasia	9	3,61
Cirrosis	3	1,20
Insuficiencia Renal	1	0,40
Inmunodeficiencia	1	0,40
Minusvalía	2	0,80

## Resultados.

---

Tabla 12a. Variables clínicas analizadas de forma continua.

	Media	Mediana	DE	P25-75	Rango
Frecuencia cardiaca (latidos por minuto)	90,29	88	24,07	75 – 100	20 – 190
TAS (mmHg)	117,72	120	35,03	92,5 – 140	40 – 230
TAD (mmHg)	65,39	70	20,50	50 – 80	20 – 110
Frecuencia respiratoria (ventilaciones por minuto)	21,28	20	8,86	16 – 24	7 – 50
Temperatura (°C)	35,81	36	0,89	35 – 36	32 – 39
ECG (puntos)	12,11	15	4,4	9 – 15	3 - 15

## Resultados.

---

Tabla 12b. Variables clínicas analizadas de forma categórica.

	Número de pacientes	% sobre el total
Frecuencia cardiaca		
< 50 latidos por minuto	5	2,01
> 90 latidos por minuto	92	36,95
Presión arterial sistólica (TAS)		
TAS < 110	80	32,13
TAS > 140	50	20,08
Frecuencia respiratoria		
< 12 ventilaciones por minuto	6	2,41
> 20 ventilaciones por minuto	79	31,73
Temperatura (°C)		
< 36 °C	66	26,51
> 37 °C	2	0,80

## Resultados.

Tabla 13a. Variables de laboratorio analizadas de forma continua.

	Media	Mediana	DE	P25-75	Rango
Hb (g/dL)	11,19	11	3,39	9 – 13	3 – 19
Hto (%)	32,93	34	8,56	28 – 39	9 – 56
Leucocitos / mm <sup>3</sup>	14.308	13.300	6.049	10.000 – 17.700	2.100 – 40.700
Plaquetas / mm <sup>3</sup>	184.245	173.500	83.219	130.500 – 227.500	11.000 – 455.000
APT (%)	73,36	79	24,24	61 – 95	6 – 100
Glucemia (mg/dL)	188,84	165	156,51	134,5 – 203,5	90 - 485
Urea (mg/dL)	53,41	49	25,72	38 – 59	12 – 215
Creatinina (mg/dL)	1,27	1	1,14	1 – 1,2	0,6 - 14
pCO <sub>2</sub>	44,72	44	10,59	38,5 – 49	12 – 92
pH	7,15	7	0,18	7 – 7,31	6,9 - 8
EB (mmol/L)	-2,76	-2	4,83	-6 – 0	-23 - 9

Hb: hemoglobina; Hto: hematocrito; APT: actividad de protrombina; pCO<sub>2</sub>: presión parcial de dióxido de carbono en sangre; EB: exceso de bases.

## Resultados.

Tabla 13b. Variables de laboratorio analizadas de forma categórica.

	Número de pacientes	% sobre el total
Hemoglobina al ingreso		
< 8 g/dL	47	18,88
Recuento de leucocitos al ingreso		
< 4.000 leucocitos/mm <sup>3</sup>	3	1,20
> 12.000 leucocitos/mm <sup>3</sup>	141	56,63
Recuento de plaquetas al ingreso		
< 50.000 plaquetas/mm <sup>3</sup>	7	2,81
Actividad de protrombina (APT)		
40% - 60%	24	9,64
< 40%	26	10,44
Glucemia		
150 a 250 mg/dL	117	46,99
251 a 350 mg/dL	18	7,23
> 350 mg/dL	9	3,61
Urea en sangre		
> 45 mg/dL	130	52,85
Creatinina en sangre		
> 1,5 mg/dL	26	10,44

## Resultados.

Tabla 13b. Variables de laboratorio analizadas de forma categórica.  
(continuación).

	Número de pacientes	% sobre el total
pH al ingreso		
< 7,35	192	77,11
> 7,45	6	2,41
pCO <sub>2</sub> al ingreso		
< 35 mmHg	22	8,84
> 45 mmHg	94	37,75
Exceso de bases (EB) al ingreso		
-6 a -2 mmol/L	45	18,07
< -6 mmol/L	64	25,70

## Resultados.

---

Tabla 14a. Variables relacionadas con la transfusión de hemoderivados administrados en las primeras 24 horas analizadas de forma continua.

	Media	Mediana	DE	P25-75	Rango
Hematíes (concentrados)	1,52	0	2,36	0 – 3	0 – 14
Plaquetas (pool)	0,47	0	1,63	0 – 0	0 - 11
PFC (unidades)	1,24	0	3,81	0 – 0	0 – 43
Criprecipitados	0,38	0	1,57	0 – 0	0 - 10

PFC: plasma fresco congelado.

## Resultados.

---

Tabla 14b. Variables relacionadas con la transfusión de hemoderivados administrados en las primeras 24 horas analizadas de forma categórica.

	Número de pacientes	% sobre el total
Concentrados de hematíes		
≥ 1	104	41,77
> 6	12	4,82
Trasfusión de plaquetas	26	10,44
PFC	50	20,08
Crioprecipitados	16	6,43

PFC: plasma fresco congelado.

## Resultados.

---

Tabla 15a. Variables relacionadas con la administración de fluidos en las primeras 24 horas analizadas de forma continua.

	Media	Mediana	DE	P25-75	Rango
Volumen total (ml)	4.826	4.000	3.688	2.500 – 6.500	0 – 30.000
SS <sub>0,9%</sub> (ml)	1.266	1.000	1.330	250 – 2.000	0 – 9.000
RL (ml)	919	500	1.488	0 – 1.225	0 – 10.000
Coloides (ml)	669	0	1.037	0 – 1.000	0 – 5.500

SS<sub>0,9%</sub>: suero salino al 0,9%; RL: Ringer Lactato.

## Resultados.

---

Tabla 15b. Variables relacionadas con la administración de fluidos en las primeras 24 horas analizadas de forma categórica.

	Número de pacientes	% sobre el total
Volumen total administrado		
> 3 L	147	59,04
Administración de coloides		
Coloides administrados	107	42,97
> 0,5 L	76	30,52
> 1,5 L	56	22,49

## Resultados.

---

Tabla 16. Variables relacionadas con la monitorización.

	Número de pacientes	% sobre el total
Monitorización de presión arterial		
Invasiva	64	25,70
No invasiva	231	92,77
Monitorización de presión venosa central		
Catéter venoso central	227	91,16
Monitorización del gasto cardiaco		
Catéter Swan-Ganz	2	0,80

## Resultados.

---

Tabla 17. Principales complicaciones desarrolladas en las primeras 72 horas tras el ingreso en la unidad de cuidados intensivos.

	Número de pacientes	% sobre el total
SDRA	1	0,40
Sepsis	1	0,40
Coagulopatía	26	10,44
Alteración neurológica	16	6,43
Neumonía	2	0,80
Insuficiencia cardíaca	3	1,20
Arritmias	13	5,22
Insuficiencia renal	12	4,82
Atelectasia	10	4,02
Otras	23	9,24

SDRA: síndrome de distrés respiratorio agudo.

## Resultados.

Tabla 18. Principales complicaciones desarrolladas tras 72 horas desde el ingreso en la unidad de cuidados intensivos.

	Número de pacientes	% sobre el total
SDRA	8	3,21
Sepsis	22	8,84
Bacteriemia	18	7,23
Coagulopatía	1	0,40
Alteración neurológica	7	2,81
Neumonía	38	15,26
Insuficiencia cardiaca	2	0,80
Arritmias	12	4,82
Insuficiencia renal	11	4,42
Atelectasia	4	1,61
Amputación de extremidades	3	1,20
HDA	1	0,40
TEP	1	0,40
TVP	2	0,80
Polineuropatía	4	1,61
Ileo paralítico	2	0,80
Osteomielitis	1	0,40
Infección de herida quirúrgica	2	0,80
Síndrome de deprivación	2	0,80
Otras	20	8,03

SDRA: síndrome de distrés respiratorio agudo; HDA: hemorragia digestiva alta; TEP: tromboembolismo pulmonar; TVP: trombosis venosa profunda.

## Resultados.

### 5.3.2. Tablas de resultados de la estadística comparativa.

Tabla 19. Relación entre la presencia de lesiones específicas del traumatismo torácico y la gravedad del traumatismo (puntuación media en la escala ISS).

	No	Sí	p
Fractura costal única	24,20 ± 13,85	24,17 ± 15,71	0,991
Fractura costal múltiple	26,21 ± 14,44	23,70 ± 13,90	0,272
Volet costal	22,35 ± 13,12	32,18 ± 15,07	<0,001
Contusión pulmonar	20,99 ± 12,90	32,78 ± 14,80	<0,001
Hemotórax	24,20 ± 14,51	24,20 ± 13,09	0,999
Neumotórax	22,62 ± 12,88	27,16 ± 15,58	0,025*
Hemonuemotórax	24,20 ± 14,30	24,19 ± 12,76	0,997
Contusión cardiaca	23,72 ± 13,73	31,86 ± 16,71	0,035
Lesión vascular	23,93 ± 13,60	45,33 ± 31,09	0,335*
Lesión diafragmática	24,17 ± 14,07	25,40 ± 12,03	0,847

\* Resultado obtenido mediante el test de Welch por no poder asumir igualdad de varianzas mediante tras el resultado del test de Levene.

## Resultados.

Tabla 20. Relación entre la presencia de lesiones concomitantes a otro nivel y la gravedad del traumatismo (puntuación media en la escala ISS).

	No	Sí	p
Traumatismo craneoencefálico	19,21 ± 11,17	31,76 ± 14,55	<0,001*
Traumatismo abdominal	22,70 ± 13,12	30,30 ± 15,94	0,001
Traumatismo pélvico	21,46 ± 12,46	31,38 ± 15,35	<0,001*
Traumatismo de columna vertebral	24,05 ± 14,05	24,95 ± 13,99	0,710
Traumatismo esquelético	22,43 ± 13,80	26,70 ± 14,01	0,020
Traumatismo torácico de forma aislada	26,90 ± 13,73	11,86 ± 6,89	<0,001

\* Resultado obtenido mediante el test de Welch por no poder asumir igualdad de varianzas mediante tras el resultado del test de Levene.

## Resultados.

---

Tabla 21. Relación entre los mecanismos de lesión y la gravedad del traumatismo (puntuación media en la escala ISS).

	Puntuación media	p
Caída	16,26 ± 7,38	REFERENCIA
Tráfico <sup>a</sup>	22,85 ± 11,91	0,131
Atropello	29,10 ± 15,65	<0,001
Precipitación	24,14 ± 15,27	0,057
Agresión	25,00 ± 22,63	0,846
Otros	18,94 ± 9,17	0,943

<sup>a</sup> Accidente de tráfico como ocupante de un vehículo.

Análisis post-hoc: corrección de Dunnet.

## Resultados.

---

Tabla 22. Relación entre el motivo de ingreso en la unidad de cuidados intensivos y la gravedad del traumatismo (puntuación media en la escala ISS).

	Puntuación media	p
Vigilancia Clínica	18,45 ± 8,69	REFERENCIA
Neurológico	32,89 ± 15,11	<0,001
Insuficiencia respiratoria	17,04 ± 9,74	0,993
Shock	30,89 ± 15,99	<0,001

Análisis post-hoc: corrección de Dunnet.

## Resultados.

Tabla 23. Relación entre la presencia de lesiones específicas del traumatismo torácico y la gravedad clínica inicial (puntuación media en la escala APACHE II).

	No	Sí	p
Fractura costal única	16,40 ± 8,02	15,08 ± 6,93	0,430
Fractura costal múltiple	16,23 ± 6,72	16,27 ± 8,19	0,973*
Volet costal	16,21 ± 8,06	16,52 ± 7,31	0,811
Contusión pulmonar	15,93 ± 8,09	17,19 ± 7,36	0,280
Hemotórax	16,31 ± 8,34	16,18 ± 7,03	0,905
Neumotórax	15,55 ± 7,75	17,65 ± 8,08	0,051
Hemonuemotórax	16,39 ± 8,20	15,68 ± 6,42	0,606
Contusión cardiaca	16,05 ± 7,77	20,00 ± 9,70	0,080
Lesión vascular	16,09 ± 7,75	26,75 ± 11,24	0,007
Lesión diafragmática	16,23 ± 7,89	17,80 ± 9,86	0,662

\* Resultado obtenido mediante el test de Welch por no poder asumir igualdad de varianzas mediante tras el resultado del test de Levene.

## Resultados.

---

Tabla 24. Relación entre la presencia de lesiones concomitantes a otro nivel y la gravedad clínica inicial (puntuación media en la escala APACHE II).

	No	Sí	p
Traumatismo craneoencefálico	14,59 ± 7,57	18,88 ± 7,75	<0,001
Traumatismo abdominal	15,63 ± 7,63	18,64 ± 8,56	0,027*
Traumatismo pélvico	15,13 ± 7,52	19,21 ± 8,21	<0,001
Traumatismo de columna vertebral	16,79 ± 8,03	13,59 ± 6,74	0,021
Traumatismo esquelético	15,36 ± 7,75	17,50 ± 8,00	0,039
Traumatismo torácico de forma aislada	16,96 ± 7,85	13,20 ± 7,51	0,004

\* Resultado obtenido mediante el test de Welch por no poder asumir igualdad de varianzas mediante tras el resultado del test de Levene.

## Resultados.

---

Tabla 25. Relación entre los mecanismos de lesión y la gravedad clínica inicial (puntuación media en la escala APACHE II).

	Puntuación media	p
Caída	13,45 ± 5,29	REFERENCIA
Tráfico <sup>a</sup>	15,02 ± 7,98	0,830
Atropello	18,94 ± 7,92	0,004
Precipitación	15,67 ± 8,48	0,665
Agresión	9,50 ± 6,36	0,930
Otros	13,28 ± 6,53	> 0,999

<sup>a</sup> Accidente de tráfico como ocupante de un vehículo.

Análisis post-hoc: corrección de Dunnet.

## Resultados.

---

Tabla 26. Relación entre el motivo de ingreso en la unidad de cuidados intensivos y la gravedad clínica inicial (puntuación media en la escala APACHE II).

	Puntuación media	p
Vigilancia Clínica	11,09 ± 4,73	REFERENCIA
Neurológico	21,13 ± 5,75	<0,001
Insuficiencia respiratoria	14,25 ± 6,00	0,062
Shock	22,25 ± 7,97	<0,001

Análisis post-hoc: corrección de Dunnet.

## Resultados.

---

Tabla 27. Relación de los datos demográficos con la mortalidad intraUCI.

	OR	IC95%	p	OR´	IC95%´	p´
Año de ingreso	0,94	0,90 – 0,99	0,012	0,89	0,83 – 0,95	0,001
Edad (años)	1,08	1,04 – 1,13	<0,001	1,06	1,01 – 1,12	0,030
Sexo (mujer)	1,35	0,77 – 2,36	0,296	1,29	0,60 – 2,78	0,509

OR', IC95%' y p': Ajustado por edad del paciente (variable continua), sexo del paciente (variable dicotómica), puntuación en la escala ISS (variable continua), puntuación en la escala APACHE II (variable continua) y año de ingreso en la unidad de cuidados intensivos (variable continua).

## Resultados.

Tabla 28. Relación entre la edad de los pacientes y la mortalidad intraUCI mediante el análisis de la variable edad de forma categórica.

	OR	IC95%	p
Edad de los pacientes			
65 a 74 años	REFERENCIA		
75 a 84 años	2,73	1,47 – 5,05	0,001
> 84 años	3,92	1,65 – 9,30	0,002
Edad de los pacientes (excluidos menores de 75 años).			
75 a 84 años	REFERENCIA		
> 84 años	1,44	0,60 – 3,47	0,419
Edad de los pacientes (excluidos mayores de 74 años).			
65 a 69 años	REFERENCIA		
70 a 74 años	0,87	0,38 – 2,02	0,749

Ajustado por sexo del paciente (variable dicotómica), puntuación en la escala ISS (variable continua), puntuación en la escala APACHE II (variable continua) y año de ingreso en la unidad de cuidados intensivos (variable continua).

## Resultados.

---

Tabla 29a. Relación entre la gravedad del traumatismo y la mortalidad intraUCI.

Puntuación en la escala ISS.

	OR	IC95%	p	OR´	IC95%´	p´
ISS	1,05	1,03 – 1,07	<0,001	1,04	1,01 – 1,07	0,018

OR', IC95%´ y p´: Ajustado por edad del paciente (variable continua), sexo del paciente (variable dicotómica), puntuación en la escala APACHE II (variable continua) y año de ingreso en la unidad de cuidados intensivos (variable continua).

## Resultados.

Tabla 29b. Relación entre la gravedad del traumatismo y la mortalidad intraUCI (modelo multivariante número 1).

	OR	IC95%	p	OR´	IC95%´	p´
Puntuación en la escala ISS						
< 16 puntos	REFERENCIA					
16 a 24 puntos	0,76	0,33 – 1,76	0,521	0,73	0,26 – 2,06	0,555
> 24 puntos	2,41	1,18 – 4,91	0,015	1,03	0,38 – 2,84	0,945

OR', IC95%´ y p´: Ajustado por edad del paciente (variable continua), sexo del paciente (variable dicotómica), puntuación en la escala APACHE II (variable continua) y año de ingreso en la unidad de cuidados intensivos (variable continua).

## Resultados.

Tabla 29c. Relación entre la gravedad del traumatismo y la mortalidad intraUCI (modelo multivariante número 2).

	OR	IC95%	p	OR´	IC95%´	p´
Puntuación en la escala ISS						
< 16 puntos	REFERENCIA					
16 a 24 puntos	0,76	0,33 – 1,76	0,521	0,67	0,27 – 1,66	0,388
> 24 puntos	2,41	1,18 – 4,91	0,015	2,80	1,3 – 6,04	0,009

OR', IC95%´ y p´: Ajustado por edad del paciente (variable continua), sexo del paciente (variable dicotómica) y año de ingreso en la unidad de cuidados intensivos (variable continua). No se incluye la puntuación en la escala APACHE II.

## Resultados.

---

Tabla 30. Relación entre la gravedad clínica inicial y la mortalidad intraUCI.

Puntuación en la escala APACHE II.

	OR	IC95%	p	OR´	IC95%´	p´
APACHE II	1,2	1,14 – 1,26	<0,001	1,16	1,09 – 1,23	<0,001

OR', IC95%´ y p´: Ajustado por edad del paciente (variable continua), sexo del paciente (variable dicotómica), puntuación en la escala ISS (variable continua) y año de ingreso en la unidad de cuidados intensivos (variable continua).

## Resultados.

---

Tabla 31. Relación entre los días de estancia en UCI y la mortalidad intraUCI.

	OR	IC95%	p	OR´	IC95%´	p´
Días en UCI	0,96	0,94 – 0,99	0,007	0,95	0,91 – 0,98	0,002

OR', IC95%´ y p´: Ajustado por edad del paciente (variable continua), sexo del paciente (variable dicotómica), puntuación en la escala ISS (variable continua), puntuación en la escala APACHE II (variable continua) y año de ingreso en la unidad de cuidados intensivos (variable continua).

## Resultados.

Tabla 32. Relación entre las lesiones enmarcadas en el contexto de traumatismo torácico y la mortalidad intraUCI.

	OR	IC95%	p	OR´	IC95%´	p´
Fractura costal única	0,43	0,14 – 1,29	0,133	0,66	0,17 – 2,59	0,549
Fractura costal múltiple	1,01	0,5 – 2,02	0,980	0,64	0,26 – 1,55	0,323
Volet Costal	0,79	0,39 – 1,63	0,527	0,63	0,24 – 1,65	0,351
Neumotórax	1,1	0,62 – 1,94	0,751	0,81	0,37 – 1,75	0,584
Hemotórax	1,1	0,62 – 1,94	0,751	2,04	0,94 – 4,24	0,070
Hemoneumotórax	0,59	0,26 – 1,3	0,188	0,81	0,32 – 2,07	0,662
Contusión pulmonar	0,85	0,45 – 1,59	0,606	0,66	0,26 – 1,52	0,297
Contusión cardíaca	1,88	0,63 – 5,62	0,259	1,67	0,40 – 7,01	0,485
Lesión vascular	7,5	0,77- 7,33	0,083	2,57	0,07 – 98,96	0,612
Lesión diafragmática	3,73	0,61 – 22,8	0,154	3,73	0,35 – 39,88	0,276

OR', IC95%´ y p´: Ajustado por edad del paciente (variable continua), sexo del paciente (variable dicotómica), puntuación en la escala ISS (variable continua), puntuación en la escala APACHE II (variable continua) y año de ingreso en la unidad de cuidados intensivos (variable continua).

## Resultados.

Tabla 33a. Relación entre las lesiones concomitantes a otro nivel con la mortalidad intraUCI (análisis univariante).

	OR	IC95%	p
TCE	2,53	1,45 – 4,42	0,002
Fractura craneal	1,8	0,96 – 3,36	0,065
Contusión cerebral	1,74	0,93 – 3,24	0,082
Edema cerebral	3,49	1,16 – 10,44	0,026
HSA	1,87	0,92 – 3,79	0,083
Hematoma epidural	1,21	0,11 – 13,54	0,878
Hematoma subdural	0,65	0,23 – 1,81	0,405
Traumatismo abdominal	2,28	1,2 – 4,33	0,012
Daño esplénico	1,54	0,61 – 3,9	0,359
Daño hepático	2,23	0,78 – 6,39	0,136
Daño renal	1,36	0,44 – 4,22	0,590
Daño de víscera hueca	2,45	0,34 – 17,74	0,375
Lesión vascular	-	-	-
Hematoma retroperitoneal	1,78	0,54 – 5,79	0,341
Traumatismo pélvico	1,99	1,11 – 3,57	0,022
Fractura pélvica	1,96	1,07 – 3,58	0,029
Daño vesical	-	-	-
Otras lesiones	1,62	0,27 – 9,93	0,599

## Resultados.

Tabla 33a. Relación entre las lesiones concomitantes a otro nivel con la mortalidad intraUCI (análisis univariante). (continuación)

	OR	IC95%	p
Traumatismo vertebral	0,63	0,29 – 1,40	0,260
Fractura vertebral			
Lesión medular	0,9	0,23 – 3,49	0,879
Shock medular	1,21	0,11 – 13,54	0,878
Traumatismo esquelético	1,29	0,74 – 2,23	0,365
Fractura de fémur	1,9	0,83 – 4,37	0,129
Fractura de más de un hueso largo	1,26	0,69 – 2,30	0,460
Luxaciones	0,9	0,23 – 3,49	0,879

## Resultados.

Tabla 33b. Relación entre las lesiones concomitantes a otro nivel con la mortalidad intraUCI (modelos multivariantes).

	Modelo nº1			Modelo nº2 (´)		
	OR	IC95%	p	OR´	IC95%´	p´
TCE	1,12	0,51 – 2,48	0,778	1,09	1,05 – 1,4	0,001
Fractura craneal	0,89	0,39 – 2,04	0,787	1,83	0,94 – 3,56	0,077
Contusión cerebral	0,52	0,21 – 1,26	0,147	1,88	0,97 – 3,62	0,061
Edema cerebral	1,37	0,33 – 5,65	0,661	6,01	1,77 – 20,37	0,004
HSA	1,03	0,38 – 2,78	0,952	2,33	1,1 – 4,96	0,028
Hematoma epidural	2,53	0,09 – 68,53	0,581	1,97	0,16- 24,9	0,601
Hematoma subdural	0,35	0,1 – 1,22	0,100	0,72	0,25 – 2,09	0,540
Traumatismo abdominal	1,66	0,69 – 4,01	0,261	2,58	1,28 – 5,19	0,008
Daño esplénico	1,25	0,37 – 4,31	0,720	1,95	0,73 – 5,17	0,182
Daño hepático	2,01	0,49 – 8,22	0,333	3,39	1,11 – 10,38	0,033
Daño renal	1,16	0,27 – 4,95	0,842	1,53	0,46 – 5,14	0,492
Daño de víscera hueca	7,53	0,94 – 60,03	0,057	4,05	0,52 – 31,36	0,180
Lesión vascular	-	-	-	-	-	-
Hematoma retroperitoneal	2,60	0,53 – 12,68	0,237	2,01	0,58 – 6,93	0,270
Traumatismo pélvico	1,05	0,46 – 2,41	0,904	2,02	1,08 – 3,79	0,028
Fractura pélvica	1,16	0,5 – 2,72	0,729	2,05	1,07 – 3,93	0,030
Daño vesical	-	-	-	-	-	-
Otras lesiones	0,74	0,04 – 13,34	0,841	1,84	0,28 – 12,02	0,523

## Resultados.

Tabla 33b. Relación entre las lesiones concomitantes a otro nivel con la mortalidad intraUCI (modelos multivariantes). (continuación)

	Modelo 1			Modelo 2 (´)		
	OR	IC95%	p	OR´	IC95%´	p´
Traumatismo vertebral	1,40	0,5 – 3,94	0,522	0,92	0,4 – 2,14	0,847
Fractura vertebral	1,12	0,35 – 3,53	0,850	0,80	0,32 – 2,03	0,639
Lesión medular	1,86	0,41 – 8,39	0,418	1,36	0,33 – 5,55	0,666
Shock medular	3,45	0,25 – 47,02	0,354	3,05	0,25 – 36,9	0,380
Traumatismo esquelético	0,74	0,35 – 1,56	0,431	1,07	0,6 – 1,93	0,814
Fractura de fémur	1,58	0,53 – 4,71	0,412	1,63	0,68 – 3,95	0,277
Fractura de más de un hueso largo	0,44	0,18 – 1,08	0,071	0,99	0,52 – 1,93	0,995
Luxaciones	1,57	0,29 – 8,39	0,600	0,85	0,21 – 3,5	0,824

Modelo nº1: Ajustado por edad del paciente (variable continua), sexo del paciente (variable dicotómica), puntuación en la escala ISS (variable continua), puntuación en la escala APACHE II (variable continua) y año de ingreso en la unidad de cuidados intensivos (variable continua).

Modelo nº2 (´): Ajustado por edad del paciente (variable continua), sexo del paciente (variable dicotómica) y año de ingreso en la unidad de cuidados intensivos (variable continua). No se incluyen la puntuación en la escala ISS ni la puntuación en la escala APACHE II.

## Resultados.

Tabla 34. Relación entre el tratamiento realizado sobre las lesiones del traumatismo torácico y la mortalidad intraUCI.

	OR	IC95%	p	OR´	IC95%´	p´
Médico	REFERENCIA					
Drenaje torácico	1,02	0,58 – 1,78	0,958	1,23	0,58 – 2,63	0,589
Intervención quirúrgica	5,08	0,89 – 28,85	0,067	8,15	0,94 – 70,86	0,057

OR', IC95%´ y p´: Ajustado por edad del paciente (variable continua), sexo del paciente (variable dicotómica), puntuación en la escala ISS (variable continua), puntuación en la escala APACHE II (variable continua) y año de ingreso en la unidad de cuidados intensivos (variable continua).

## Resultados.

Tabla 35. Relación entre la principal prueba diagnóstica utilizada para el diagnóstico de las lesiones del traumatismo torácico y la mortalidad intraUCI.

	OR	IC95%	p	OR´	IC95%´	p´
Radiografía convencional	REFERENCIA					
Tomografía computarizada	0,46	0,24 – 0,87	0,018	0,21	0,07 – 0,64	0,006
Toracocentesis	3,39	-	0,999	2,06	-	0,999

OR', IC95%´ y p´: Ajustado por edad del paciente (variable continua), sexo del paciente (variable dicotómica), puntuación en la escala ISS (variable continua), puntuación en la escala APACHE II (variable continua) y año de ingreso en la unidad de cuidados intensivos (variable continua).

## Resultados.

Tabla 36. Relación entre el mecanismo de lesión que provocó el traumatismo y la mortalidad intraUCI.

	OR	IC95%	p	OR´	IC95%´	p´
Caída	REFERENCIA					
Tráfico <sup>a</sup>	1,56	0,51 – 4,77	0,435	2,36	0,49 – 11,31	0,284
Atropello	4,28	1,51 – 12,12	0,006	3,38	0,78 – 14,69	0,104
Precipitación	1,67	0,5 – 5,64	0,408	1,53	0,26 – 8,84	0,635
Agresión	5,2	0,28 – 97,62	0,270	-	-	>0,999
Otros	-	-	0,998	-	-	0,998

<sup>a</sup> Accidente de tráfico como ocupante de un vehículo.

OR', IC95%´ y p´: Ajustado por edad del paciente (variable continua), sexo del paciente (variable dicotómica), puntuación en la escala ISS (variable continua), puntuación en la escala APACHE II (variable continua) y año de ingreso en la unidad de cuidados intensivos (variable continua).

## Resultados.

Tabla 37. Relación entre el motivo de ingreso en UCI y la mortalidad intraUCI.

	OR	IC95%	p	OR´	IC95%´	p´
Vigilancia clínica	REFERENCIA					
Deterioro neurológico	5,41	2,38 – 12,34	<0,001	1,66	0,52 – 5,26	0,392
Insuficiencia respiratoria	1	0,26 – 3,81	0,996	0,78	0,14 – 4,36	0,774
Inestabilidad hemodinámica	11,24	5,24 – 24,12	<0,001	6,42	2,1 – 19,69	0,001

OR', IC95%´ y p´: Ajustado por edad del paciente (variable continua), sexo del paciente (variable dicotómica), puntuación en la escala ISS (variable continua), puntuación en la escala APACHE II (variable continua) y año de ingreso en la unidad de cuidados intensivos (variable continua).

## Resultados.

Tabla 38. Relación entre las comorbilidades diagnosticadas de forma previa al ingreso en la unidad de cuidados intensivos y la mortalidad intraUCI.

	OR	IC95%	p	OR´	IC95%´	p´
HTA	0,29	0,14 – 0,59	0,001	0,19	0,07 – 0,54	0,002
Diabetes mellitus	0,81	0,36 – 1,83	0,614	0,69	0,24 – 1,96	0,487
Cardiopatía	0,82	0,4 – 1,69	0,594	1,06	0,41 – 2,76	0,908
Neumopatía	0,91	0,38 – 2,16	0,828	1,05	0,33 – 3,28	0,939
Hepatopatía	-	-	-	-	-	-
Neoplasia	1,21	0,3 – 4,99	0,788	2,80	0,52 – 15,17	0,233
Insuficiencia renal	-	-	-	-	-	-
Inmunodeficiencia	-	-	-	-	-	-
Minusvalía	-	-	-	-	-	-

HTA: hipertensión arterial.

OR', IC95%´ y p´: Ajustado por edad del paciente (variable continua), sexo del paciente (variable dicotómica), puntuación en la escala ISS (variable continua), puntuación en la escala APACHE II (variable continua) y año de ingreso en la unidad de cuidados intensivos (variable continua).

## Resultados.

Tabla 39. Relación entre las variables asociadas a la ventilación mecánica y la mortalidad intraUCI.

	OR	IC95%	p	OR´	IC95%´	p´
Necesidad del empleo de ventilación mecánica (VM).						
No	REFERENCIA					
Sí	8,34	4,11 – 16,93	<0,001	5,83	2,16 – 15,76	0,001
Días de ventilación mecánica (VM) analizada de forma global						
Días VM	0,99	0,97 – 1,02	0,584	0,98	0,95 – 1,01	0,172
Días de ventilación mecánica (VM) en los pacientes en los cuales se empleo esta terapia						
Días VM	0,93	0,9 – 0,97	<0,001	0,93	0,89 – 0,97	0,001

OR', IC95%´ y p´: Ajustado por edad del paciente (variable continua), sexo del paciente (variable dicotómica), puntuación en la escala ISS (variable continua), puntuación en la escala APACHE II (variable continua) y año de ingreso en la unidad de cuidados intensivos (variable continua).

## Resultados.

Tabla 40. Relación entre las variables clínicas y la mortalidad intraUCI (análisis de las variables de forma continua).

	OR	IC95%	p	OR´	IC95%´	p´
Frecuencia cardiaca	1,01	0,99 – 1,02	0,066	1,01	1,00 – 1,02	0,180
TAS	0,98	0,97 – 0,99	<0,001	0,98	0,97 – 0,99	0,001
TAD	0,96	0,94 – 0,98	<0,001	0,98	0,96 – 0,99	0,005
Frecuencia respiratoria	0,97	0,93 – 1,01	0,161	0,98	0,93 – 1,02	0,281
T°C	0,38	0,25 – 0,57	<0,001	0,53	0,33 – 0,84	0,008
ECG	0,8	0,75 – 0,86	<0,001	0,85	0,79 – 0,92	<0,001
Pacientes sin diagnóstico de TCE.						
ECG	0,66	0,54 – 0,81	<0,001	0,62	0,42 – 0,9	0,015

OR', IC95%´ y p´: Ajustado por edad del paciente (variable continua), sexo del paciente (variable dicotómica), puntuación en la escala ISS (variable continua), y año de ingreso en la unidad de cuidados intensivos (variable continua).

## Resultados.

Tabla 41. Relación entre las variables clínicas y la mortalidad intraUCI (análisis de las variables de forma categórica).

	OR	IC95%	p	OR´	IC95%´	p´
<b>Frecuencia cardiaca</b>						
50 a 90 lpm	REFERENCIA					
< 50 lpm	5,53	-	0,999	2,35	-	0,999
> 90 lpm	2,55	1,42 – 4,57	0,002	2,55	1,29 – 5,06	0,007
<b>Tensión arterial sistólica</b>						
90 a 140 mmHg	REFERENCIA					
< 90 mmHg	7,37	3,62 – 14,98	<0,001	5,46	2,39 – 12,5	<0,001
> 140 mmHg	1,31	0,61 – 2,82	0,493	1,41	0,58 – 3,42	0,447
110 a 140 mmHg	REFERENCIA					
< 110 mmHg	4,7	2,45 – 9,02	<0,001	4,11	1,91 – 8,85	<0,001
141 a 160 mmHg	1,76	0,71 – 4,36	0,220	2,21	0,78 – 6,3	0,138
> 160 mmHg	1,01	0,26 – 3,84	0,992	0,79	0,17 – 3,62	0,706
<b>Frecuencia respiratoria</b>						
12 a 20 rpm	REFERENCIA					
< 12 rpm	12,73	1,43 – 113,09	0,022	18,75	1,82 – 193,57	0,014
> 20 rpm	0,81	0,42 – 1,55	0,519	0,87	0,40 – 1,9	0,734

OR', IC95%´ y p´: Ajustado por edad del paciente (variable continua), sexo del paciente (variable dicotómica), puntuación en la escala ISS (variable continua), y año de ingreso en la unidad de cuidados intensivos (variable continua).

## Resultados.

Tabla 41. Relación entre las variables clínicas y la mortalidad intraUCI (análisis de las variables de forma categórica). (continuación)

	OR	IC95%	p	OR´	IC95%´	p´
<b>Temperatura</b>						
36 a 37 °C	REF					
< 36 °C	7,18	3,63 – 14,2	<0,001	4,92	2,14 – 11,31	<0,001
> 37 °C	5,38	0,32 – 89,44	0,241	1,98	0,11 – 35,6	0,644
<b>ECG</b>						
14 – 15 puntos	REF					
9 a 13 puntos	4,44	1,68 – 11,77	0,003	3,84	1,25 – 11,83	0,019
< 9 puntos	8,87	4,52 – 17,44	<0,001	4,48	1,98 – 10,14	<0,001

OR', IC95%´ y p´: Ajustado por edad del paciente (variable continua), sexo del paciente (variable dicotómica), puntuación en la escala ISS (variable continua), y año de ingreso en la unidad de cuidados intensivos (variable continua).

## Resultados.

Tabla 42. Relación entre los valores hematimétricos y la mortalidad intraUCI (análisis de las variables de forma continua).

	OR	IC95%	p	OR´	IC95%´	p´
Hb (g/dL)	0,79	0,71 – 0,88	<0,001	0,84	0,74 – 0,95	0,007
Hto (%)	0,92	0,89 – 0,96	<0,001	0,94	0,90 – 0,99	0,009
Leucocitos / mm <sup>3</sup>	0,99	0,99 – 1,00	0,386	1,00	1,00 – 1,00	0,624
Plaquetas / mm <sup>3</sup>	0,99	0,99 – 0,99	<0,001	1,00	1,00 – 1,00	0,527
APT (%)	0,97	0,96 – 0,99	<0,001	0,98	0,96 – 0,99	0,021

OR', IC95%´ y p´ para las variables "valor de hemoglobina al ingreso en UCI", "valor del hematocrito al ingreso en UCI" y "recuento de leucocitos al ingreso en UCI": Ajustado por edad del paciente (variable continua), sexo del paciente (variable dicotómica), puntuación en la escala ISS (variable continua), puntuación en la escala APACHE II (variable continua) y año de ingreso en la unidad de cuidados intensivos (variable continua).

OR', IC95%´ y p´ de las variables "recuento de plaquetas al ingreso en UCI" y "actividad de protrombina al ingreso en UCI": Ajustado por edad del paciente (variable continua), sexo del paciente (variable dicotómica), puntuación en la escala ISS (variable continua), y año de ingreso en la unidad de cuidados intensivos (variable continua).

## Resultados.

Tabla 43. Relación entre los valores hematimétricos y la mortalidad intraUCI (análisis de las variables de forma categórica).

	OR	IC95%	p	OR´	IC95%´	p´
<b>Anemia</b>						
Hb ≥ 8 g/dL	REFERENCIA					
Hb < 8 g/dL	5,79	2,94 – 11,38	<0,001	3,39	1,49 – 7,7	0,004
<b>Recuento de leucocitos (leucocitos/mm<sup>3</sup>)</b>						
4000 a 12000	REFERENCIA					
< 4000	1	0,09 – 11,53	>0,999	0,39	0,03 – 5,73	0,490
> 12000	0,56	0,31 – 1,04	0,066	0,70	0,34 – 1,42	0,319
<b>Recuento de plaquetas (plaquetas/mm<sup>3</sup>)</b>						
≥ 50000	REFERENCIA					
< 50000	1,12	0,21 – 5,95	0,892	0,42	0,02 – 9,89	0,589
<b>Actividad de protrombina (APT)</b>						
> 60 %	REFERENCIA					
40 a 60 %	2,71	1,11 – 6,63	0,029	2,24	0,66 – 7,59	0,195
< 40 %	5,17	2,18 – 12,29	<0,001	6,53	1,96 – 21,69	0,002

OR', IC95%´ y p´ para las variables "valor de hemoglobina al ingreso en UCI", y "recuento de leucocitos al ingreso en UCI": Ajustado por edad del paciente (variable continua), sexo del paciente (variable dicotómica), puntuación en la escala ISS (variable continua), puntuación en la escala APACHE II (variable continua) y año de ingreso en la unidad de cuidados intensivos (variable continua).

OR', IC95%´ y p´ de las variables "recuento de plaquetas al ingreso en UCI" y "actividad de protrombina al ingreso en UCI": Ajustado por edad del paciente (variable continua), sexo del paciente (variable dicotómica), puntuación en la escala ISS (variable continua), y año de ingreso en la unidad de cuidados intensivos (variable continua).

## Resultados.

Tabla 44. Relación entre los valores bioquímicos y la mortalidad intraUCI (análisis de las variables de forma continua).

	OR	IC95%	p	OR´	IC95%´	p´
Glucemia	1	0,99 – 1,01	0,050	1	0,99 – 1,00	0,267
Urea (mg/dL)	1	0,99 – 1,01	0,538	1	0,98 – 1,01	0,874
Creatinina (mg/dL)	0,9	0,63 – 1,30	0,585	0,97	0,69 – 1,35	0,843

OR', IC95%´ y p´ para las variables "glucemia al ingreso en UCI", y "urea al ingreso en UCI": Ajustado por edad del paciente (variable continua), sexo del paciente (variable dicotómica), puntuación en la escala ISS (variable continua), puntuación en la escala APACHE II (variable continua) y año de ingreso en la unidad de cuidados intensivos (variable continua).

OR', IC95%´ y p´ de la variable "creatinina al ingreso en UCI": Ajustado por edad del paciente (variable continua), sexo del paciente (variable dicotómica), puntuación en la escala ISS (variable continua), y año de ingreso en la unidad de cuidados intensivos (variable continua).

## Resultados.

Tabla 45. Relación entre los valores bioquímicos y la mortalidad intraUCI (análisis de las variables de forma categórica).

	OR	IC95%	p	OR´	IC95%´	p´
<b>Glucemia (mg/dL)</b>						
80 a 150 mg/dL	REFERENCIA					
150 a 250 mg/dL	1,23	0,64 – 2,38	0,531	0,70	0,3 – 1,65	0,413
250 a 350 mg/dL	2,74	0,95 – 7,91	0,063	1,22	0,31 – 4,87	0,776
> 350 mg/dL	2,74	0,67 – 11,22	0,162	0,89	0,14 – 5,78	0,900
<b>Urea (mg/dL)</b>						
≤ 45 mg/dL	REFERENCIA					
> 45 mg/dL	1,37	0,75 – 2,52	0,310	1,84	0,8 – 4,25	0,154
<b>Creatinina (mg/dL)</b>						
≤ 1,5 mg/dL	REFERENCIA					
> 1,5 mg/dL	1,07	0,44 – 2,63	0,885	1,38	0,5 – 3,77	0,532

OR', IC95%´ y p´ para las variables "glucemia al ingreso en UCI", y "urea al ingreso en UCI": Ajustado por edad del paciente (variable continua), sexo del paciente (variable dicotómica), puntuación en la escala ISS (variable continua), puntuación en la escala APACHE II (variable continua) y año de ingreso en la unidad de cuidados intensivos (variable continua).

OR', IC95%´ y p´ de la variable "creatinina al ingreso en UCI": Ajustado por edad del paciente (variable continua), sexo del paciente (variable dicotómica), puntuación en la escala ISS (variable continua), y año de ingreso en la unidad de cuidados intensivos (variable continua).

## Resultados.

---

Tabla 46. Relación entre los valores gasométricos y la mortalidad intraUCI (análisis de las variables de forma categórica).

	OR	IC95%	p	OR'	IC95%'	p'
pH	0,18	0,03 – 0,99	<0,001	0,59	0,07 – 5,17	0,634
EB (mmol/L)	0,84	0,78 – 0,89	<0,001	0,86	0,78 – 0,94	0,001
pCO <sub>2</sub> mmHg	0,97	0,95 – 1,01	0,072	0,97	0,93 – 1,00	0,079

OR', IC95%' y p' para las variables "exceso de bases al ingreso en UCI", y "pCO<sub>2</sub> al ingreso en UCI": Ajustado por edad del paciente (variable continua), sexo del paciente (variable dicotómica), puntuación en la escala ISS (variable continua), puntuación en la escala APACHE II (variable continua) y año de ingreso en la unidad de cuidados intensivos (variable continua).

OR', IC95%' y p' de la variable "pH al ingreso en UCI": Ajustado por edad del paciente (variable continua), sexo del paciente (variable dicotómica), puntuación en la escala ISS (variable continua), y año de ingreso en la unidad de cuidados intensivos (variable continua).

## Resultados.

Tabla 47. Relación entre los valores gasométricos y la mortalidad intraUCI (análisis de las variables de forma categórica).

	OR	IC95%	p	OR´	IC95%´	p´
<b>pH</b>						
7,35 a 7,45	REFERENCIA					
< 7,35	2,84	1,05 – 7,65	0,039	1,59	0,48 – 5,26	0,444
> 7,45	6,4	0,999 – 41	0,050	4,82	0,54 – 42,88	0,159
<b>Exceso de bases (EB)</b>						
-2 a 2 mmol/L	REFERENCIA					
-6 a -2,1 mmol/L	1,51	0,70 – 3,23	0,294	2,08	0,87 – 4,98	0,099
< -6 mmol/L	3,33	1,74 – 6,4	<0,001	3,47	1,59 – 7,59	0,002
> 2 mmol/L	-	-	0,998	-	-	0,998
<b>Incluyendo únicamente pacientes con TAS entre 110 y 140 mmHg.</b>						
≥ -6 mmol/L	REFERENCIA					
< -6 mmol/L	3,51	1,93 – 6,40	<0,001	3,12	1,51 – 6,42	0,002
<b>pCO<sub>2</sub></b>						
35 a 45 mmHg	REFERENCIA					
< 35 mmHg	3,44	1,35 – 8,78	0,010	4,41	1,38 – 14,14	0,013
> 45 mmHg	0,93	0,5 – 1,74	0,817	1,04	0,5 – 2,16	0,918

OR', IC95%´ y p´ para las variables "exceso de bases al ingreso en UCI", y "pCO<sub>2</sub> al ingreso en UCI": Ajustado por edad del paciente (variable continua), sexo del paciente (variable dicotómica), puntuación en la escala ISS (variable continua), puntuación en la escala APACHE II (variable continua) y año de ingreso en la unidad de cuidados intensivos (variable continua).

OR', IC95%´ y p´ de la variable "pH al ingreso en UCI": Ajustado por edad del paciente (variable continua), sexo del paciente (variable dicotómica), puntuación en la escala ISS (variable continua), y año de ingreso en la unidad de cuidados intensivos (variable continua).

## Resultados.

Tabla 48. Relación entre la administración de hemoderivados en las primeras 24 horas y la mortalidad intraUCI.

	OR	IC95%	p	OR´	IC95%´	p´
<b>Trasfusión de hematíes.</b>						
No	REFERENCIA					
Sí	2,30	1,32 – 4,01	0,003	1,19	0,56 – 2,53	0,654
<b>Trasfusión de plasma fresco congelado (PFC).</b>						
No	REFERENCIA					
Sí	1,47	0,76 – 2,84	0,247	0,82	0,33 – 2,02	0,658
<b>Trasfusión de plaquetas.</b>						
No	REFERENCIA					
Sí	1,90	0,83 – 4,37	0,129	1,49	0,51 – 4,37	0,469
<b>Trasfusión de crioprecipitados.</b>						
No	REFERENCIA					
Sí	2,59	0,93 – 7,17	0,068	1,92	0,53 – 7,02	0,322

OR', IC95%´ y p´: Ajustado por edad del paciente (variable continua), sexo del paciente (variable dicotómica), puntuación en la escala ISS (variable continua), puntuación en la escala APACHE II (variable continua) y año de ingreso en la unidad de cuidados intensivos (variable continua).

## Resultados.

---

Tabla 49. Relación entre la cantidad de hemoderivados administrados en las primeras 24 horas y la mortalidad intraUCI.

	OR	IC95%	p	OR´	IC95%´	p´
Hematíes (concentrados)	1,3	1,15 – 1,47	<0,001	1,20	1,02 – 1,40	0,025
PFC (unidades)	1,11	1,01 – 1,22	0,026	1,07	0,95 – 1,22	0,273
Crioprecipitados (unidades)	1,2	1,02 – 1,41	0,032	1,16	0,95 – 1,42	0,151
Plaquetas (pool)	1,14	0,97 – 1,33	0,103	1,12	0,92 – 1,36	0,267

OR', IC95%´ y p´: Ajustado por edad del paciente (variable continua), sexo del paciente (variable dicotómica), puntuación en la escala ISS (variable continua), puntuación en la escala APACHE II (variable continua) y año de ingreso en la unidad de cuidados intensivos (variable continua).

## Resultados.

Tabla 50. Relación entre la administración de fluidos en las primeras 24 horas y la mortalidad intraUCI (análisis de las variables de forma continua).

	OR	IC95%	p	OR´	IC95%´	p´
Volumen total (ml)	1,0002	1,0001 – 1,0002	<0,001	1	1 - 1	0,291
SS <sub>0,9%</sub> (ml)	1,0001	0,99 – 1,0003	0,174	1	1 - 1	0,501
Ringer Lactato (ml)	1,0002	1,0000 – 1,0004	0,021	1	1 – 1	0,781
Coloides (ml)	1,0009	1,0006 – 1,0012	<0,001	1,001	1 – 1,001	0,001

OR', IC95%´ y p´: Ajustado por edad del paciente (variable continua), sexo del paciente (variable dicotómica), puntuación en la escala ISS (variable continua), puntuación en la escala APACHE II (variable continua) y año de ingreso en la unidad de cuidados intensivos (variable continua).

## Resultados.

Tabla 51. Relación entre la administración de fluidos en las primeras 24 horas y la mortalidad intraUCI (análisis de las variables de forma categórica).

	OR	IC95%	p	OR´	IC95%´	p´
<b>Volumen total administrado.</b>						
≤ 3 L	REFERENCIA					
> 3L	2,54	1,39 – 4,63	0,002	1,03	0,44 – 2,48	0,932
<b>Suero salino al 0,9%.</b>						
≤ 2 L	REFERENCIA					
> 2L	1,89	0,96 – 3,71	0,065	1,47	0,59 – 3,66	0,412
<b>Ringer Lactato.</b>						
≤ 2L	REFERENCIA					
> 2L	2,22	1,11 – 4,42	0,024	0,91	0,34 – 2,44	0,844
<b>Coloides.</b>						
No	REFERENCIA					
Sí	4,46	2,48 – 8,02	<0,001	2,16	0,96 – 4,85	0,062
≤ 0,5L	REFERENCIA					
> 0,5L	6,12	3,36 – 11,17	<0,001	3,18	1,43 – 7,1	0,005

OR', IC95%´ y p´: Ajustado por edad del paciente (variable continua), sexo del paciente (variable dicotómica), puntuación en la escala ISS (variable continua), puntuación en la escala APACHE II (variable continua) y año de ingreso en la unidad de cuidados intensivos (variable continua).

## Resultados.

---

Tabla 52. Relación entre la monitorización hemodinámica y la mortalidad intraUCI.

	OR	IC95%	p	OR´	IC95%´	p´
PA no invasiva	0,38	0,15 – 1,01	0,052	0,95	0,24 – 3,84	0,945
PA invasiva	2,01	1,10 – 3,66	0,022	2,140	0,96 – 4,76	0,064
PVC	0,7	0,28 – 1,75	0,449	1,3	0,26 – 4,1	0,964
Swan – Ganz	-	-	-	-	-	-

OR', IC95%´ y p´: Ajustado por edad del paciente (variable continua), sexo del paciente (variable dicotómica), puntuación en la escala ISS (variable continua), puntuación en la escala APACHE II (variable continua) y año de ingreso en la unidad de cuidados intensivos (variable continua).

## Resultados.

Tabla 53. Relación entre el desarrollo de complicaciones en las primeras 72 horas y la mortalidad intraUCI.

	OR	IC95%	p	OR´	IC95%´	p´
<b>Síndrome de distrés respiratorio agudo.</b>						
No	REFERENCIA					
Sí	-	-	-	-	-	-
<b>Sepsis.</b>						
No	REFERENCIA					
Sí	-	-	-	-	-	-
<b>Alteraciones neurológicas.</b>						
No	REFERENCIA					
Sí	1,48	0,52 – 4,25	0,467	1,92	0,55 – 6,76	0,308
<b>Insuficiencia cardiaca.</b>						
No	REFERENCIA					
Sí	5,11	0,46 – 57,3	0,186	1,84	0,11 – 32,01	0,677
<b>Arritmias.</b>						
No	REFERENCIA					
Sí	2,19	0,71 – 6,76	0,173	0,65	0,13 – 3,13	0,588

OR', IC95%´ y p´: Ajustado por edad del paciente (variable continua), sexo del paciente (variable dicotómica), puntuación en la escala ISS (variable continua), puntuación en la escala APACHE II (variable continua) y año de ingreso en la unidad de cuidados intensivos (variable continua).

## Resultados.

Tabla 53. Relación entre el desarrollo de complicaciones en las primeras 72 horas y la mortalidad intraUCI. (continuación)

	OR	IC95%	p	OR´	IC95%´	p´
<b>Coagulopatía.</b>						
No	REFERENCIA					
Sí	6,87	2,83 – 16,68	<0,001	3,55	1,03 – 12,19	0,044
<b>Insuficiencia renal.</b>						
No	REFERENCIA					
Sí	1,32	0,27 – 6,38	0,733	0,38	0,05 – 2,71	0,335
<b>Atelectasia.</b>						
No	REFERENCIA					
Sí	1,65	0,33 – 8,22	0,544	4,68	0,74 – 29,84	0,102
<b>Neumonía.</b>						
No	REFERENCIA					
Sí	-	-	-	-	-	-

OR', IC95%´ y p´: Ajustado por edad del paciente (variable continua), sexo del paciente (variable dicotómica), puntuación en la escala ISS (variable continua), puntuación en la escala APACHE II (variable continua) y año de ingreso en la unidad de cuidados intensivos (variable continua).

## Resultados.

Tabla 54. Relación entre el desarrollo de complicaciones tras 72 horas de ingreso en la unidad y la mortalidad intraUCI.

	OR	IC95%	p	OR´	IC95%´	p´
<b>SDRA.</b>						
No	REFERENCIA					
Sí	0,9	0,18 – 4,59	0,9	0,63	0,1 – 4,01	0,662
<b>Bacteriemia.</b>						
No	REFERENCIA					
Sí	0,13	0,02 – 0,98	0,048	-	-	-
<b>Sepsis.</b>						
No	REFERENCIA					
Sí	2,17	0,89 – 5,72	0,087	1,72	0,59 – 5,07	0,324
<b>Neumonía.</b>						
No	REFERENCIA					
Sí	0,71	0,32 – 1,59	0,403	0,51	0,19 – 1,4	0,193

OR', IC95%´ y p´: Ajustado por edad del paciente (variable continua), sexo del paciente (variable dicotómica), puntuación en la escala ISS (variable continua), puntuación en la escala APACHE II (variable continua) y año de ingreso en la unidad de cuidados intensivos (variable continua).

## Resultados.

Tabla 54. Relación entre el desarrollo de complicaciones tras 72 horas de ingreso en la unidad y la mortalidad intraUCI. (continuación)

	OR	IC95%	p	OR´	IC95%´	p´
<b>Alteración neurológica.</b>						
No	REFERENCIA					
Sí	1,63	0,36 – 7,5	0,529	0,37	0,04 – 3,43	0,382
<b>Coagulopatía.</b>						
No	REFERENCIA					
Sí	0,76	0,08 – 7,47	0,815	0,59	0,04 – 9,09	0,702
<b>Insuficiencia cardiaca.</b>						
No	REFERENCIA					
Sí	-	-	-	-	-	-
<b>Osteomielitis.</b>						
No	REFERENCIA					
Sí	-	-	-	-	-	-

OR', IC95%´ y p´: Ajustado por edad del paciente (variable continua), sexo del paciente (variable dicotómica), puntuación en la escala ISS (variable continua), puntuación en la escala APACHE II (variable continua) y año de ingreso en la unidad de cuidados intensivos (variable continua).

## Resultados.

Tabla 54. Relación entre el desarrollo de complicaciones tras 72 horas de ingreso en la unidad y la mortalidad intraUCI. (continuación)

	OR	IC95%	p	OR´	IC95%´	p´
<b>Atelectasia.</b>						
No	REFERENCIA					
Sí	-	-	-	-	-	-
<b>Hemorragia digestiva alta.</b>						
No	REFERENCIA					
Sí	-	-	-	-	-	-
<b>Amputación de extremidades.</b>						
No	REFERENCIA					
Sí	1,09	0,1 – 12,2	0,945	3,76	0,12 – 120,18	0,454
<b>Tromboembolismo pulmonar.</b>						
No	REFERENCIA					
Sí	-	-	-	-	-	-

OR', IC95%´ y p´: Ajustado por edad del paciente (variable continua), sexo del paciente (variable dicotómica), puntuación en la escala ISS (variable continua), puntuación en la escala APACHE II (variable continua) y año de ingreso en la unidad de cuidados intensivos (variable continua).

## Resultados.

Tabla 54. Relación entre el desarrollo de complicaciones tras 72 horas de ingreso en la unidad y la mortalidad intraUCI. (continuación)

	OR	IC95%	p	OR´	IC95%´	p´
<b>Trombosis venosa profunda</b>						
No	REFERENCIA					
Sí	-	-	-	-	-	-
<b>Polineuropatía.</b>						
No	REFERENCIA					
Sí	-	-	-	-	-	-
<b>Ileo paralítico.</b>						
No	REFERENCIA					
Sí	-	-	-	-	-	-
<b>Infección de la herida quirúrgica.</b>						
No	REFERENCIA					
Sí	0,3	0,07 – 1,36	0,118	0,15	0,03 – 0,89	0,037

OR', IC95%´ y p´: Ajustado por edad del paciente (variable continua), sexo del paciente (variable dicotómica), puntuación en la escala ISS (variable continua), puntuación en la escala APACHE II (variable continua) y año de ingreso en la unidad de cuidados intensivos (variable continua).

## Resultados.

Tabla 54. Relación entre el desarrollo de complicaciones tras 72 horas de ingreso en la unidad y la mortalidad intraUCI. (continuación)

	OR	IC95%	p	OR´	IC95%´	p´
<b>Síndrome de deprivación.</b>						
No	REFERENCIA					
Sí	-	-	-	-	-	-
<b>Insuficiencia renal.</b>						
No	REFERENCIA					
Sí	1,31	0,37 – 4,63	0,670	1,18	0,26 – 5,36	0,831
<b>Arritmias.</b>						
No	REFERENCIA					
Sí	0,21	0,03 – 1,65	0,137	0,17	0,02 – 1,59	0,120

OR', IC95%´ y p´: Ajustado por edad del paciente (variable continua), sexo del paciente (variable dicotómica), puntuación en la escala ISS (variable continua), puntuación en la escala APACHE II (variable continua) y año de ingreso en la unidad de cuidados intensivos (variable continua).

# Discusión.

## Discusión.

---

### 6. Discusión.

Durante los últimos años se ha producido un aumento del número de personas de edad avanzada en los países desarrollados [Callaway y cols, 2009; Pandya y cols, 2011; O'Neill y cols, 2012; Joseph y cols, 2014; Cox y cols, 2014; Chehade y cols, 2015]. Como consecuencia de los avances sociosanitarios, no sólo se ha conseguido aumentar la longevidad de las personas, sino que éstas presentan una mayor calidad de vida y una gran independencia funcional. Esta tendencia se espera que continúe en mayor o menor medida en los próximos años [Giannoudis y cols, 2009; Christensen y cols, 2009; Pandya y cols, 2011].

Por estas mismas razones, es esperable un incremento del número de personas de edad avanzada que presenten lesiones tras un traumatismo, tendencia observada en los años anteriores [Sampalis y cols, 2009; Labib y cols, 2011; Mangram y cols, 2011; Soles y Tornetta, 2011; Keller y cols, 2012; O'Neill y cols, 2012; Cox y cols, 2014; Joseph y cols, 2014; Chehade y cols, 2015]. En este sentido, también es esperable un aumento de las personas de edad avanzada que presenten un traumatismo torácico que precisen un ingreso en una unidad de Cuidados Intensivos. En la actualidad, el traumatismo representa la quinta causa de muerte en personas mayores de 65 años de forma global [Mangram y cols, 2011]. El traumatismo torácico representa alrededor de la cuarta parte de los traumatismos graves en el paciente de edad avanzada, y su presencia se asocia a un aumento de la gravedad y de la mortalidad [Labib y cols, 2011].

Por otra parte, este tipo de población de edad avanzada que presenta una enfermedad traumática aguda, presenta unas condiciones especiales en relación al proceso de envejecimiento, la presencia de mayor comorbilidad y toma de medicación crónica, la disminución de la reserva funcional con menor respuesta al estrés y la mayor tasa de complicaciones relacionadas con la edad. Estas características se relacionan con la mayor mortalidad observada en esta población [Aschkenasy y Rothenhaus, 2006; Callaway y cols, 2009; Clement y cols, 2010; Mangram y cols, 2011; Pandya y cols, 2011; Switzer y

## Discusión.

---

Gammon, 2012; Calland y cols, 2012; O`Neill y cols, 2012; Joseph y cols, 2014; Kodadek y cols, 2015]. Por esta razón, se hace necesario un estudio específico de la patología traumática en sus diferentes variantes en esta población, con el objetivo de conocer las diferencias y similitudes respecto a la población general; ya que los factores epidemiológicos, etiológicos y pronósticos están aún en estudio y pueden no corresponderse con aquellos descritos en la población más joven [Heffernan y cols, 2010; Labib y cols, 2011; O`Neill y cols, 2012; Mitra y Cameron, 2012; Cox y cols, 2014; Hildebrand y cols, 2015]. A pesar de la mayor mortalidad observada, un correcto manejo de estos pacientes y una resucitación intensiva puede mejorar los resultados obtenidos tras una enfermedad traumática [Giannoudis y cols, 2009; Callaway y cols, 2009; Soles y Tornetta, 2011; Keller y cols, 2012].

Nuestro estudio se centra en aquellas personas con edad igual o mayor de 65 años que han precisado un ingreso en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Universitario Marqués de Valdecilla con diagnóstico de traumatismo torácico. Este hospital es el centro de referencia para este tipo de patología en toda la comunidad autónoma de Cantabria, con una población censada de 591.888 personas en el año 2013 según el Instituto Cántabro de Estadística ([www.icane.es](http://www.icane.es)).

Fueron admitidas todas aquellas personas con diagnóstico de traumatismo torácico, independientemente del resto de diagnósticos concomitantes. Por lo tanto, muchas de las conclusiones extraídas a raíz del presente estudio están supeditadas a dicha situación. La gravedad de muchas de estas personas podría guardar relación con el resto de procesos simultáneos presentados en el seno de un politraumatismo. Sin embargo, es conocida la alta asociación del traumatismo torácico grave con lesiones a otros niveles, que en ocasiones alcanza hasta el 90% de los casos [Martí Canoves y cols, 2006]. Por esta razón, consideramos que excluir a estos pacientes podría sesgar de forma considerable la muestra e interferir con los resultados obtenidos, asumiendo la limitación que supone el análisis. No obstante, fueron excluidos un total de 20 pacientes que fueron diagnosticados de traumatismo torácico, pero que tras una valoración de la historia clínica no se consideró que

## Discusión.

---

dicho proceso fuera relevante en función de las lesiones presentadas. En el resto de casos, el diagnóstico de traumatismo torácico representaba el diagnóstico principal al ingreso o formaba parte de un traumatismo múltiple con presencia de lesiones torácicas graves.

Muchas personas de edad avanzada no ingresan en Unidades de Cuidados Intensivos debido a la consideración de no utilizar medidas agresivas y el empleo de medidas conservadoras o incluso cuidados al final de la vida [Trunkey y cols, 2000]. Estas personas no fueron incluidas dentro del estudio debido al propio diseño del mismo, por lo que no se pueden obtener conclusiones al respecto. Debido a que el estudio recoge de forma directa los datos de los pacientes ingresados, tampoco se han obtenido datos sobre el número de personas que presentaron este diagnóstico y se decidió no avisar a la unidad para su valoración, o bien que, tras ser valorados por el personal del servicio, se decidió no ingresar por no considerarlos candidatos de medidas agresivas. Desconocemos los motivos que llevaron a tomar este tipo de decisiones, por lo que tampoco podemos valorar su repercusión.

Para poder realizar una revisión comparativa con el resto de la población se utilizaron los resultados de diferentes estudios publicados. Las bases de datos analizadas fueron PubMed, Ovid y ClinicalKey. Los criterios de búsqueda generales fueron envejecimiento, traumatismo torácico, traumatismo geriátrico, traumatismo en el paciente anciano, traumatismo en personas mayores y traumatismo en personas de edad avanzada. Las palabras clave fueron introducidas en idioma castellano y en inglés, sin establecer criterios de selección por año ni idioma de publicación.

Tras realizar la búsqueda, no se encontró ningún estudio realizado en una población con las mismas condiciones de edad, presencia de traumatismo torácico de forma específica e ingreso en UCI, con el cual poder realizar comparaciones directas. Por lo tanto, los resultados deben compararse teniendo en cuenta las diferencias entre las poblaciones estudiadas.

## Discusión.

---

Los diversos sesgos y limitaciones del presente estudio vienen determinados por el diseño retrospectivo y la cantidad de años del periodo del mismo. Las variables fueron recogidas de forma no enmascarada y por varios observadores. Por esta razón, se obtuvieron de la forma más objetiva posible. Los diagnósticos previos al ingreso se obtenían de la propia historia clínica del paciente, sin disponer de datos que posteriormente se hubieran añadido tras el ingreso.

En el análisis comparativo surge el problema del sesgo de publicación, al incluir únicamente estudios publicados. Esto supone la tendencia a la publicación de resultados óptimos y significativamente estadísticos [Dominguez-Rodríguez y cols, 1999].

## Discusión.

---

### 6.1 Análisis descriptivo de la muestra.

Nuestro estudio recoge variables de 249 pacientes durante el periodo de estudio comprendido entre enero de 1991 y enero de 2012, lo que supone alrededor de 11 pacientes al año. Aunque es una cifra baja, está en consonancia con otros estudios realizados en una unidad de cuidados intensivos centrados en el traumatismo grave. El estudio de McKinley y colaboradores [McKinley y cols, 2000] incluyó a 12 pacientes en 19 meses. Teniendo en cuenta que dicho estudio consideraba todos aquellos ingresos tras un traumatismo y el periodo de estudio era mayor, nuestra serie representa una población relativamente mayor en cuanto al número de personas incluidas. Otro estudio posterior realizado por Demetriades y colaboradores en el año 2002, incluyó un número de personas similar a nuestra serie. En este último estudio se refleja la inclusión de 336 pacientes mayores de 69 años, donde el 29,8% presentaba un traumatismo torácico. Como el periodo de estudio era algo inferior a 9 años, el promedio de ingresos al año era de 11 traumatismos torácicos en el paciente de edad avanzada [Demetriades y cols, 2002].

Los estudios que no están centrados en pacientes graves y subsidiarios de ingreso en UCI muestran mayor número de personas incluidas. Un estudio retrospectivo realizado en Canadá incluyó 276 pacientes en un periodo de estudio de 3 años. De ellos, un 22,8% presentó un traumatismo torácico. Por lo tanto, el promedio de ingresos al año de este tipo de enfermos fue de 21 pacientes al año [Labib y cols, 2011]. Sin embargo, este último estudio no seleccionó pacientes que precisaron ingreso en UCI. Por otra parte, otros estudios presentan una elevada tasa de ingresos en UCI, de alrededor de 39 pacientes al año [Mangram y cols, 2011]. Sin embargo, este estudio no está centrado en una patología traumática determinada e incluye una gran variedad de diagnósticos.

#### 6.1.1 Edad y sexo.

El estudio recoge datos de personas con edad igual o mayor a 65 años. La media de edad fue de  $74,72 \pm 7,02$  años. Este dato está en consonancia

## Discusión.

---

con la media de edad presente en aquellos estudios que consideran el traumatismo en edades avanzadas en el mismo rango de edad [Grossman y cols, 2002], incluyendo aquellos que consideran los traumatismos graves [Giannoudis y cols, 2009] y los realizados en una unidad de cuidados intensivos [McKinley y cols, 2000]. Por otra parte, esta media de edad es ligeramente inferior a la observada en otros estudios que no están centrados en pacientes graves [Demetriades y cols, 2001; Sampalis y cols, 2009; Joseph y cols, 2014].

Nuestro estudio considera el traumatismo en edades avanzadas como aquel que se produce en personas con edad igual o superior a 65 años. Si bien no existe un único parámetro de edad a lo largo de la bibliografía médica, la mayor parte de los estudios consideran el traumatismo en edades avanzadas a partir de esta cifra [Berger y cols, 2005; Labib y cols, 2011; Bonne y Schuerer, 2013; Min y cols, 2015]. No obstante, los trabajos publicados varían este rango de edad entre los 55 y los 80 años [Caterino y cols, 2010]. Aunque los avances sociosanitarios y el envejecimiento poblacional podrían implicar un desplazamiento de este valor hacia edades más avanzadas, estudios recientes aún consideran esta entidad en edades superiores a los 55 años [Konda y cols, 2015; Kodadek y cols, 2015].

Respecto al sexo, el 63,83% (159 personas) fueron varones. La mayor parte de los estudios previos referentes al traumatismo en edades avanzadas presentaron una mayor proporción de mujeres, en consonancia con la mayor longevidad que presentan [Demetriades y cols, 2001; Grossman y cols, 2002; Callaway y cols, 2009; Sampalis y cols, 2009; O`Neil y cols, 2012]. Sin embargo, otros estudios mostraron un predominio de varones [Joseph y cols, 2014], incluyendo estudios centrados en pacientes de mayor edad con lesiones torácicas de cualquier gravedad [Elmistekawy y Hammad, 2007] y aquellos realizados en una unidad de cuidados intensivos sobre pacientes con lesiones traumáticas a cualquier nivel [McKinley y cols, 2000]. Esta observación parece guardar relación con la edad de las diferentes series, ya que de forma general se observa un predominio de mujeres en las cohortes de mayor edad. Un amplio estudio de más de 24.000 pacientes traumáticos mostró un mayor predominio de varones en el subgrupo de personas menores de 70 años y una

## Discusión.

---

inversión de esta proporción a partir de esa edad [Giannoudis y cols, 2009]. Otro estudio mostró la misma inversión de relaciones entre los mayores y menores de 80 años [O'Neil y cols, 2012]. No obstante, debido a la ausencia de estudios específicos centrados en los pacientes de edad avanzada con traumatismo torácico, no se puede afirmar que la edad de la serie sea el único factor asociado a este resultado.

### 6.1.2 Gravedad del traumatismo mediante la escala ISS.

Se analizó la puntuación en la escala *Injury Severity Score* (ISS) como parámetro de gravedad del traumatismo. Aunque presenta numerosas limitaciones inherentes a su realización, éste es el parámetro más utilizado en los diferentes estudios desde que comenzó a aplicarse en 1974 [Baker y cols, 1974; Switzer y Gammon, 2012; Cook y cols, 2014] y se ha sugerido que es el que mejor valora la gravedad en el traumatismo en edades avanzadas [Labib y cols, 2011]. La media de este parámetro fue de 24,20 puntos, similar a las presentadas en otros estudios de mayor envergadura [Giannoudis y cols, 2009], e incluso ligeramente superior a estudios centrados en pacientes ingresados en UCI [McKinley y cols, 2000]. Como es esperable, este parámetro es mayor en nuestro estudio que en aquellos que no están centrados en pacientes de mayor gravedad del traumatismo [Demetriades y cols, 2001; Callaway y cols, 2009; Newell y cols, 2009; Joseph y cols, 2014; Min y cols, 2015]. La gravedad de los pacientes del estudio también se refleja en la puntuación media obtenida a través de la escala APACHE II ( $16,2 \pm 7,91$  puntos).

### 6.1.3 Días de estancia en UCI.

La estancia media en UCI fue de  $12,62 \pm 16,60$  días. La mediana fue de 6 días y el 25% de los pacientes presentaron una estancia igual o inferior a 2 días. Sin embargo, las prolongadas estancias de algunos pacientes arrastró considerablemente el valor medio de este parámetro. Diversos estudios muestran resultados variados, con estancias medias de alrededor de 25 días [McKinley y cols, 2000] y medianas de 4 días de estancia [Giannoudis y cols,

## Discusión.

---

2009]. Finalmente, algunas series muestran bajas estancias en UCI, con medias entre 3 y 9 días [Demetriades y cols, 2001; Taylor y cols, 2002; Mangram y cols, 2011; Labib y cols, 2011]. La comparación entre las diferentes cohortes presenta dificultades en relación a la diferencia de criterios para decidir el ingreso en la unidad de cuidados intensivos, la heterogeneidad de las poblaciones estudiadas y las decisiones de emplear cuidados al final de la vida. En este sentido es importante recordar que una menor estancia en UCI puede reflejar tanto una menor gravedad con traslado precoz a una planta de hospitalización como una mayor gravedad con mortalidad precoz en los primeros días de estancia. En nuestra serie, 39 pacientes fallecieron durante su primer día de estancia y únicamente 3 pacientes fueron trasladados tras 1 sólo día de estancia en nuestra unidad. Por lo tanto, en nuestro caso podemos afirmar que los valores medios de días de estancia están arrastrados en mayor medida por la mayor mortalidad observada en esta situación y en menor medida por la mayor supervivencia debida a una menor gravedad.

### 6.1.4 Mortalidad intraUCI.

La mortalidad global en la Unidad de Cuidados Intensivos en nuestra serie fue del 29,32% (73 personas) y la mortalidad intrahospitalaria fue del 33,73% (84 personas). Por lo tanto, 11 personas fallecieron tras el traslado desde nuestra unidad y no se consideraron subsidiarias de un nuevo ingreso en UCI. Debido a la ausencia de bibliografía específica relacionada con el traumatismo torácico en el paciente de edad avanzada ingresado en UCI, la comparación con otras series presenta limitaciones a tener en cuenta. Por una parte, numerosos estudios incluyen personas que no se consideraron subsidiarias de realizar medidas agresivas, y que por lo tanto fallecen en condiciones completamente diferentes a las personas de nuestro estudio. Realizar una comparación desde este punto de vista infraestimaría la mortalidad de nuestra serie, debido a la exclusión por el propio diseño de los pacientes que se consideran como no subsidiarios de ingreso en UCI y que presentan una alta mortalidad durante ese mismo ingreso. Por otra parte, los pacientes objeto del estudio presentan una mayor gravedad que las personas incluidas en los estudios generales o específicos que no están centrados en el

## Discusión.

---

subgrupo de pacientes más graves. En este sentido, la comparación llevaría a una sobreestimación de la mortalidad de nuestra serie.

Los estudios centrados en pacientes graves arrojan resultados de mortalidad superiores a nuestra serie. Un estudio llevado a cabo en el Reino Unido sobre pacientes con edad superior a 65 años y con una puntuación en la escala ISS mayor de 15 mostró una mortalidad del 42% para los pacientes mayores [Giannoudis y cols, 2009]. Otro estudio centrado en pacientes ingresados en UCI mostró una supervivencia de las personas mayores de 64 años del 42% a los 30 días de ingreso [McKinley y cols, 2000]. Finalmente, otros estudios mostrarían resultados similares, teniendo en cuenta las diferencias metodológicas y epidemiológicas. Un estudio centrado en pacientes mayores de 69 años subsidiarios de ingreso en UCI y que mostraban un ISS mayor de 15 puntos arrojó una cifra de mortalidad del 34,2% tras implementar un protocolo de monitorización hemodinámica invasiva. El mismo estudio refiere una mortalidad previa con una cohorte histórica del 53,8% [Demetriades y cols, 2002]. Un estudio más reciente mostró una mortalidad del 32,8% entre aquellos pacientes que precisaron ingreso en UCI [Labib y cols, 2011]. Sin embargo, estos estudios están centrados en pacientes con lesiones traumáticas a cualquier nivel, por lo que no se pueden establecer comparaciones directas con nuestra serie.

No obstante, este dato de mortalidad se sitúa dentro de lo esperable para el traumatismo torácico en la población general, sobre todo teniendo en cuenta la selección de los casos más graves y de personas con menor reserva fisiológica. Ambas situaciones se asocian a mayor mortalidad de forma intrínseca. Estas cifras apoyan aquellos estudios que abogan por un tratamiento agresivo inicial en este tipo de pacientes, ya que este manejo mejora el pronóstico de las personas de edad avanzada en el contexto de la enfermedad traumática [Giannoudis y cols, 2009; Callaway y cols, 2009; Soles y Tornetta, 2011; Keller y cols, 2012]. Sin embargo, la población de nuestro estudio ha sido previamente seleccionada, de manera que de forma previa al ingreso en la unidad de cuidados intensivos ya se estableció una valoración por personal experto para justificar este tipo de tratamiento. Aquellas personas a

## Discusión.

---

las que no se consideraban subsidiarias del mismo fueron automáticamente excluidas del estudio por el propio diseño del mismo.

Teniendo en cuenta este enfoque, consideramos que los datos son compatibles con cifras de mortalidad similares a las presentadas por personas más jóvenes, siempre y cuando los pacientes de edad avanzada hayan sido correctamente valorados y seleccionados para realizar medidas agresivas en una unidad de cuidados intensivos. La mayor mortalidad atribuida a estos pacientes de edad avanzada puede guardar relación con el empleo de cuidados al final de la vida. Desconocemos el peso específico de este tipo de medidas y su repercusión sobre la mortalidad en esta población.

### 6.1.5 Presencia de lesiones concomitantes a otros niveles.

Un 81,5% de los pacientes presentó alguna lesión traumática al margen del traumatismo torácico. Este dato era esperable desde el inicio de la recogida de datos, ya que está documentado el hecho de que hasta un 90% de los traumatismos torácicos graves se asocian con lesiones traumáticas a otros niveles [Marti Canoves y cols, 2006].

Los diferentes traumatismos presentados fueron, por orden de frecuencia, el traumatismo esquelético (42,17%), el traumatismo craneoencefálico (38,96%), el traumatismo pélvico (28,11%), el traumatismo abdominal (20,08%) y el traumatismo vértebro-medular (16,47%). Las personas de edad avanzada presentan con mayor frecuencia lesiones enmarcadas en el contexto del traumatismo esquelético y TCE, sobre todo en relación a los mecanismos de lesión de atropello y caídas [Siram y cols, 2011; Switzer y Gammon, 2012]. Esta observación está en consonancia con la mayor predisposición de padecer fracturas en edades avanzadas debido a la disminución de la densidad ósea [Champion y cols, 1990; Elmistekawy y Hammad, 2007]. No obstante, en comparación con otros estudios que analizan la enfermedad traumática del paciente de edad avanzada de forma global, nuestra serie presenta una mayor prevalencia de traumatismo abdominal, traumatismo pélvico, traumatismo esquelético y traumatismo vértebro-medular

## Discusión.

---

que las presentadas en estos estudios [Demetriades y cols, 2002; Labib y cols, 2011]. Sin embargo, existe una baja proporción de TCE respecto a los pacientes traumatizados de edad avanzada de forma global.

### 6.1.6 Mecanismos de lesión.

Los mecanismos de lesión en el contexto del traumatismo en edades avanzadas no son exclusivos de esta población, aunque la presentación y la proporción de los mismos difieren de la población general. Diversos estudios previos ya han observado que la principal causa de traumatismo en el paciente de edad avanzada la constituyen las caídas, cuya proporción entre todos los traumatismos oscila entre el 40% y el 62% [Soles y Tornetta, 2011; Switzer y Gammon, 2012; Dinh y cols, 2013; Chehade y cols, 2015], habiéndose descrito incluso una proporción de hasta el 72%, el 84% y el 87% de los mecanismos de lesión en el paciente de edad avanzada [Sampalis y cols, 2009; Labib y cols, 2011; O'Neill y cols, 2012]. Este mecanismo de lesión también es el principal responsable de los ingresos por traumatismo en estas personas [Howard y cols, 2009]. De hecho, también se ha observado que la probabilidad de que un traumatismo sea debido a una caída aumenta con la edad [Richmond y cols, 2002] y que los pacientes ingresados por una caída presentan mayor edad [Sampalis y cols, 2009]. Finalmente, las caídas representan el principal mecanismo de lesión del paciente de mayor edad que presenta un traumatismo torácico de forma aislada [Elmistekawy y Hammad, 2007].

En nuestro estudio las caídas representan el segundo motivo de ingreso, si consideramos tanto las caídas desde la propia altura como las precipitaciones. Debido a que muchos estudios excluyen o estudian de forma específica alguno de estos mecanismos [Demetriades y cols, 2001; Soles y Tornetta, 2011; Keller y cols, 2012], hemos considerado que estos mecanismos deberían ser analizados por separado.

No obstante, en nuestra serie, los mecanismos de lesión más frecuentes son los relacionados con los accidentes de tráfico, principalmente en forma de atropello. Datos similares se han encontrado en estudios realizados sobre

## Discusión.

---

población de edad avanzada tras traumatismos de mayor gravedad [Giannoudis y cols, 2009], e incluso en series que consideran traumatismos de cualquier gravedad [Demetriades y cols, 2001]. Aunque es conocido el hecho de que incluso las caídas desde la propia altura pueden generar lesiones potencialmente graves en estos pacientes, las lesiones provocadas por los mecanismos más frecuentes en este estudio se relacionan con una mayor gravedad del traumatismo y mayor tasa de complicaciones [Bergeron y cols, 2006; Sampalis y cols, 2009]. Por otra parte, las caídas se producen en personas mayores, con mayor comorbilidad y se asocian de forma específica a una menor proporción de ingresos en UCI [Grossman y cols, 2002; Sampalis y cols, 2009]. Por lo tanto, suponemos que muchos de los pacientes que presentaron lesiones graves tras una caída de su propia altura no fueron considerados subsidiarios de ingreso en la Unidad de Cuidados Intensivos.

### 6.1.7 Necesidad de Ventilación Mecánica.

En nuestro estudio, el 53,41% de los pacientes precisó en el empleo de ventilación mecánica. Debido a que la población de nuestra serie es diferente, por las características del diseño del estudio, al resto de publicaciones en la bibliografía médica, resulta difícil establecer comparaciones. Uno de los estudios más recientes centrado en pacientes graves de edad avanzada mostró una necesidad de ventilación mecánica en el 39,5% de los pacientes ingresados [Labib y cols, 2011]. Sin embargo, en este estudio más del 88% de los pacientes presentaba lesiones craneoencefálicas, porcentaje mucho mayor que en nuestro estudio.

Por otra parte, el motivo del empleo de la ventilación mecánica también podría ser fuente de análisis detallado, ya que más de un tercio de los pacientes de nuestra serie precisaron el empleo de esta medida por una alteración neurológica. No obstante, no se analizó de forma específica si la disminución del nivel de conciencia obedecía a un traumatismo craneoencefálico o al desarrollo de alguna complicación derivada de otro motivo. El estudio de Labib y colaboradores también presentó esta causa como el principal motivo del empleo de ventilación mecánica. No obstante, como se

## Discusión.

---

ha mencionado previamente, este último estudio presentaba una alta proporción de pacientes con traumatismo craneoencefálico, mayor que en nuestra serie [Labib y cols, 2011].

Finalmente, los días de ventilación mecánica, considerando únicamente a los pacientes que precisaron el empleo de la misma, fue de  $13,02 \pm 15,27$  días. Existen en la bibliografía estudios de pacientes de edad avanzada que muestran una media de días de empleo de ventilación mecánica elevada, de hasta  $24 \pm 9$  días [McKinley y cols, 2000]. Sin embargo, estas diferencias podrían corresponder a la diferencia de poblaciones estudiadas. Por otra parte, otros estudios han mostrado que casi un tercio de los pacientes ingresados que precisaron esta medida, la misma se empleó durante al menos 5 días [Labib y cols, 2011]. En nuestra serie, en el 25% de los pacientes que precisaron ventilación mecánica, esta terapia se empleó únicamente durante 1 día, en probable relación con la alta mortalidad precoz señalada anteriormente. Por otra parte, la mediana de días de intubación orotraqueal fue de 10 días.

### 6.1.8. Complicaciones desarrolladas durante la estancia en UCI.

La proporción de complicaciones presentadas en nuestra serie resulta baja en comparación con estudios centrados en pacientes de edad avanzada en estado grave [Labib y cols, 2011]. Es posible que esta menor proporción guarde relación con la mortalidad precoz de estos pacientes, aunque la diferencia de poblaciones podría influir en estos resultados.

## Discusión.

---

### 6.2 Relación de los datos demográficos con la mortalidad observada intraUCI del paciente de edad avanzada con traumatismo torácico.

#### 6.2.1 Relación entre la edad y la mortalidad intraUCI.

En nuestro estudio, la edad fue un factor independiente asociado a mortalidad. Los pacientes de mayor edad presentaban un mayor riesgo de fallecer durante su estancia hospitalaria. Esta observación ya ha sido previamente documentada de forma específica en la población de edad avanzada [Kuhne y cols, 2005; Sampalis y cols, 2009; Labib y cols, 2011; Switzer y Gammon, 2012]. El riesgo de muerte por cada año de edad se ha establecido de forma previa entre un 5% y un 7% por cada año de vida a partir de los 65 años de edad [Richmond y cols, 2002; Grossman y cols, 2002; Konda y cols, 2015]. El aumento del riesgo de muerte por cada año parece ser mayor en el traumatismo de alta energía, donde se ha estimado un incremento de hasta el 12% por cada año de edad a partir de 55 años [Konda y cols, 2015].

No obstante, otros estudios no mostraron esta asociación a partir de cierta edad, lo que sugiere un punto a partir del cual se pierde este efecto. Un amplio estudio realizado en 2010 sobre la población general mostró un aumento de la mortalidad en los mayores de 70 años, sin observar mayor mortalidad de forma significativa en los grupos de mayor edad [Caterino y cols, 2010]. Estudios previos han mostrado mayor mortalidad en franjas de edad cada vez mayores, pero se comparaban con la población de referencia más joven, sin establecer comparaciones entre las franjas de edad mayores [Taylor y cols, 2002].

Una observación similar a la presentada por Caterino y colaboradores se puede apreciar en nuestra serie [Caterino y cols, 2010]. En ella, a pesar de una tendencia a mayor mortalidad en edades cada vez más avanzadas, la comparación entre las personas con edades entre 75 y 84 años y los mayores de 85 años de edad no mostraron diferencias estadísticamente significativas. No obstante, ambas franjas de edad presentaron una mayor mortalidad de forma estadísticamente significativa en comparación con las personas menores

## Discusión.

---

de 75 años. Un análisis por franjas de edad de 5 años no mostró tampoco diferencias significativas entre las personas con edad entre 65 y 69 años y las personas con edad entre 70 y 74 años.

Por lo tanto, consideramos que la edad es un factor independiente de mortalidad incluso en la población en edades avanzadas. Sin embargo, en nuestra serie este efecto se pierde en edades superiores a los 75 años, en concordancia con estudios anteriores diseñados para estudiar de forma específica este efecto [Caterino y cols, 2010].

### 6.2.2 Relación entre el sexo y la mortalidad intraUCI.

Nuestro estudio no mostró el sexo como factor independiente asociado a mortalidad, ni siquiera tras el ajuste en el modelo multivariante. De forma previa, algunos estudios han mostrado una mayor mortalidad entre los pacientes varones respecto a las mujeres en el contexto del traumatismo en edades avanzadas [Taylor y cols, 2002; Sampalis y cols, 2009; O'Neill y cols, 2012], mientras que otros no encontraron tal asociación [Giannoudis y cols, 2009]. Por otra parte, en algunos estudios, las mujeres presentaron una menor puntuación en la escala ISS, una mayor puntuación en la ECG, menor presencia de hipotensión y mayor frecuencia respiratoria [Taylor y cols, 2002]. No obstante, ningún estudio analizó de forma específica el traumatismo torácico del paciente de edad avanzada.

### 6.2.3 Relación entre la puntuación en la escala ISS y la mortalidad intraUCI.

Diferentes estudios ya han sugerido que el ISS es el mejor parámetro para estimar la gravedad del traumatismo de forma inicial en el paciente de edad avanzada, a pesar de no ser la escala más específica para este grupo de población [Labib y cols, 2011]. De hecho, una mayor puntuación en esta escala se asoció a mayor mortalidad en estudios previos [Grossman y cols, 2002; Giannoudis y cols, 2009; Sampalis y cols, 2009; Shifflette y cols, 2010; O'Neill y cols, 2012]. De forma adicional, una puntuación más elevada se asocia con una mayor probabilidad de ingreso en UCI en las primeras 24 horas [Demetriades y

## Discusión.

---

cols, 2001]. A pesar de que otros estudios no han mostrado esta asociación, un reciente análisis diseñado de forma específica muestra que las escalas de valoración habituales presentan una capacidad moderada para predecir la mortalidad en los traumatismos de baja energía y una alta capacidad predictiva en los traumatismos de alta energía [Konda y cols, 2015].

Al igual que en estudios previos, en nuestra serie una mayor puntuación en la escala ISS se asoció a una mayor mortalidad, con un OR de 1,04 [IC95%: 1,01 – 1,07] por cada punto obtenido en la escala, incluso tras ajustar por diferentes factores de confusión, incluyendo la puntuación en la escala APACHE II. Sin embargo, empleando el mismo modelo multivariante, nuestro estudio no encontró un punto de corte específico a partir del cual se apreciase un aumento de la mortalidad de forma estadísticamente significativa. Los puntos de corte empleados se basaron en los utilizados en estudios previos, concretamente mayor de 15 puntos [Shifflette y cols, 2010] y mayor de 24 puntos [Giannoudis y cols, 2009]. Debido a que estos estudios no ajustaron por puntuación en la escala APACHE II, realizamos un análisis multivariante que no incluyese este factor. En este sentido, encontramos que la puntuación mayor de 24 en la escala ISS mostró una mayor mortalidad, con un OR de 2,80 [IC95%: 1,3 – 6,04], con unos resultados similares a los presentados en el estudio de Giannoudis y colaboradores [Giannoudis y cols, 2009].

Por lo tanto, en nuestra serie, la puntuación en la escala ISS se mostró como un factor independiente asociado a mortalidad. Sin embargo, al contrario que estudios previos, no se pudo establecer un punto de corte específico que mostrase este efecto.

## Discusión.

---

### **6.3 Relación entre la comorbilidad previa y la mortalidad intraUCI del paciente de edad avanzada con traumatismo torácico.**

Diversos estudios han mostrado una relación entre la comorbilidad previa al traumatismo y la mortalidad del mismo en el paciente de edad avanzada. Los diagnósticos relacionados de forma más directa con una mayor mortalidad han sido la enfermedad hepática, la insuficiencia renal crónica, la presencia de cardiopatía, la enfermedad pulmonar, las neoplasias y la inmunosupresión [Grossman y cols, 2002; Taylor y cols, 2002]. El estudio de Grossman y colaboradores, diseñado de forma específica para valorar la asociación de la comorbilidad con la mortalidad en la enfermedad traumática en el paciente de mayor edad, no encontró asociación de la misma con el diagnóstico previo de HTA y enfermedad cardíaca, salvo tras el desarrollo de insuficiencia cardíaca congestiva. Este estudio tampoco mostró asociación entre la enfermedad pulmonar y la mortalidad. Por último, existen estudios que no han mostrado asociación de la comorbilidad con la mortalidad [Sampalis y cols, 2009; Labib y cols, 2011].

Sin embargo, en nuestro estudio no se ha podido establecer esta relación con la mayor parte de los diagnósticos previos al ingreso en UCI. Muchas condiciones previas presentaron una escasa prevalencia en nuestra serie, por lo que no han podido establecerse significaciones estadísticas. Éste es el caso de la hepatopatía, la insuficiencia renal y la inmunodepresión, con escasa representación en el presente estudio. A pesar de que estas condiciones han mostrado relación con la mortalidad de forma previa; en nuestra serie, los tres pacientes diagnosticados de hepatopatía, el paciente diagnosticado de insuficiencia renal crónica y el paciente diagnosticado de inmunodeficiencia sobrevivieron y fueron dados de alta del hospital. Debido a que en nuestro estudio no se valoró la gravedad de estas entidades, es posible que se hayan seleccionado los casos más leves y con menor repercusión clínica. Consideramos que aquellos pacientes con una gravedad del traumatismo similar y con un diagnóstico de estas enfermedades en estado más avanzado, no fueron subsidiarios del empleo de medidas agresivas [Grossman y cols, 2002; Taylor y cols, 2002]. Por lo tanto, es posible que la

## Discusión.

---

mayor mortalidad observada de forma previa guarde relación tanto con los casos de enfermedad avanzada como con aquellos pacientes en los que finalmente se emplearon cuidados al final de la vida. A pesar de los escasos pacientes presentados en nuestra serie, parece razonable presentar la hipótesis de que una correcta valoración de los pacientes con los diagnósticos establecidos previamente podría seleccionar aquellos enfermos que se beneficiarían del ingreso en una unidad de cuidados intensivos. No obstante, se precisan estudios específicos para valorar esta hipótesis.

Respecto a la presencia de neoplasias malignas, seis pacientes sobrevivieron y fueron dados de alta de la unidad de cuidados intensivos. Sin embargo, uno de ellos falleció de forma posterior sin que se decidiese un reingreso en nuestra unidad. Cinco de los nueve pacientes fueron dados de alta del hospital. Parece razonable asumir que una valoración individualizada de cada paciente podría seleccionar aquellos pacientes que se beneficiarían del empleo de terapias agresivas. Es posible que los estudios que mostraron la presencia de neoplasias como factor asociado a mortalidad estén influidos por la presencia de enfermedades en estado avanzado y la inclusión de pacientes no subsidiarios de ingreso en una unidad de cuidados intensivos [Grossman y cols, 2002; Taylor y cols, 2002].

Por otra parte, otras condiciones clínicas se han asociado a mayor mortalidad tras el traumatismo en otros estudios, como la diabetes mellitus [Morris y cols, 1990; Elmistekawy y Hammad, 2007], aunque los resultados han sido inconsistentes en la bibliografía médica [Grossman y cols, 2002; Taylor y cols, 2002]. En nuestra serie, la presencia de diabetes mellitus no se asoció a una mayor mortalidad.

La enfermedad pulmonar crónica se ha relacionado con una mayor mortalidad en relación a un aumento de las complicaciones pulmonares en el traumatismo torácico del paciente de edad avanzada [Morris y cols, 1990; Elmistekawy y Hammad, 2007]. Nuestro estudio tampoco ha encontrado una mayor tendencia a fallecer en aquellos pacientes con diagnóstico previo de neumopatía. Un estudio anterior encontró una mayor tasa de complicaciones,

## Discusión.

---

mayor estancia hospitalaria y mayor tasa de reingreso en UCI. Sin embargo, no encontró relación con la mortalidad [Alexander y cols; 2000]. Respecto a la enfermedad traumática en la población de mayor edad, la presencia de neumopatía previa ha mostrado también resultados inconsistentes, con estudios que han mostrado esta relación [Taylor y cols, 2002] y otros que no han observado relación alguna [Grossman y cols, 2002].

Finalmente, en nuestro estudio, el antecedente de HTA, establecido de forma previa al ingreso en la unidad de cuidados intensivos, se mostró como factor protector de mortalidad, con una asociación estadísticamente significativa incluso tras el ajuste con el modelo multivariante. De forma previa, esta entidad no ha mostrado asociación alguna entre su presencia y la mortalidad en el paciente traumatizado de edad avanzada [Grossman y cols, 2002; Labib y cols, 2011]. No obstante, no hemos encontrado ningún estudio en el que se haya mostrado como factor protector. Por otra parte, los cambios observados durante el envejecimiento están en consonancia con una disminución de los mecanismos de autorregulación de determinados órganos distales, como el sistema nervioso central y el riñón [Novak y cols, 2004; Hu y cols, 2008; Mitchel GF, 2008; Baldea AJ, 2015]. En edades avanzadas, estos órganos tienen una mayor dependencia de las presiones arteriales centrales, por lo que el mantenimiento de cifras elevadas podría mejorar la perfusión de estos órganos en situaciones de compromiso hemodinámico.

No obstante, el presente estudio únicamente valoró el diagnóstico previo de hipertensión arterial, sin valorar la gravedad y repercusión de la misma, la farmacoterapia ni el tipo de hipertensión arterial. Por otra parte, en el momento de la recogida de los datos, no se pudo corroborar la exactitud diagnóstica de esta entidad, cabe la posibilidad de un error en la recogida de este dato en el momento del ingreso, al considerarse un diagnóstico secundario con escasa repercusión en ese momento.

## Discusión.

---

### **6.4 Relación entre los parámetros de la valoración del estado hemodinámico al ingreso en la unidad de cuidados intensivos y la mortalidad intraUCI del paciente de edad avanzada con traumatismo torácico.**

La valoración inicial de los pacientes traumatizados se fundamenta en variables fisiológicas, la presencia de alteraciones anatómicas importantes, el mecanismo de lesión asociado a un traumatismo de alta energía, la presencia de comorbilidad o aspectos especiales como el embarazo y la edad del paciente. El objetivo es detectar las lesiones potencialmente graves para mejorar el pronóstico de estos pacientes [Ryb y Dischinger, 2011].

El primer sistema de triage establecido en la enfermedad traumática del paciente de edad avanzada utilizaba, de forma similar a la valoración de pacientes de menor edad, parámetros fisiológicos [Kirkpatrick y Youmans, 1971]. Las variables incluidas fueron la presión arterial, la frecuencia cardiaca, la temperatura, la frecuencia respiratoria y el nivel de conciencia. Sin embargo, de forma posterior, se argumentó que los signos vitales y la valoración del mecanismo de lesión no eran suficientes para establecer de forma correcta la gravedad de estas personas [Demetriades y cols, 2001; Brown y cols, 2005; Chang y cols, 2008; Heffernan y cols, 2010; Konda y cols, 2015]. Por esta razón, a partir de 1986, el *American College of Surgeons Committee on Trauma* (ACSCOT) recomendó el traslado a centros específicos de todas aquellas personas mayores de 55 años que habían sufrido un traumatismo para una valoración detallada de su situación [Caterino y cols, 2010; Ryb y Dischinger, 2011; Kodadek y cols, 2015]. Por otra parte, la *Eastern Association for the Surgery of Trauma* (EAST) recomienda valorar el traslado de todos los pacientes mayores de 65 años, incluyendo este parámetro como un criterio de gravedad en presencia de normalidad del resto de parámetros [Calland y cols, 2012].

La valoración de los signos vitales pierde importancia con el hallazgo de valores en rango de normalidad, debido a que muchos de estos pacientes presentan un grave compromiso hemodinámico ante esta situación, que debe

## Discusión.

---

ser valorado de forma específica mediante otros métodos [Demetriades y cols, 2001; Brown y cols, 2005; Soles y Tornetta, 2011]. La propia fisiología del envejecimiento, la presencia de comorbilidad y la toma de medicación alteran de forma significativa la fisiopatología y los signos de shock [Heffernan y cols, 2010]. Sin embargo, los valores alterados aún presentan una gran importancia debido su relación con el pronóstico de los pacientes, tanto en la población general como en el paciente de edad avanzada. De hecho, las personas de mayor edad presentan una peor tolerancia a las desviaciones de la normalidad de estos parámetros [Heffernan y cols, 2010]. Por lo tanto, la validez de los signos vitales como factores de gravedad únicamente se ha cuestionado para valores en rango normal. No obstante, la valoración de los parámetros alterados en el paciente de edad avanzada aún está en estudio.

### 6.4.1 Relación entre la frecuencia cardiaca y la mortalidad intraUCI.

El desarrollo de taquicardia resulta más complejo en el paciente de edad avanzada, tanto por la incapacidad para responder de forma adecuada a las situaciones de estrés debido al propio envejecimiento, como por la alta prevalencia de enfermedades cardiovasculares y la toma de medicación. Un estudio desarrollado para valorar este parámetro en el traumatismo en personas mayores mostró un aumento de la mortalidad de esta población con valores superiores a 90 latidos por minuto en la valoración inicial, mientras que la mortalidad únicamente se elevó a partir de 130 latidos por minuto en la población más joven [Heffernan y cols, 2010]. A partir de este valor de frecuencia cardiaca, la mortalidad aumenta de forma directa con valores cada vez más elevados. Otros estudios también han mostrado un aumento de la mortalidad con valores de frecuencia cardiaca mayores de 90 latidos por minuto en la población de edad avanzada [Giannoudis y cols, 2009]. Nuestro estudio es consistente con estos hallazgos, ya que la mortalidad en nuestra serie también presentó un aumento significativamente estadístico con valores mayores de 90 latidos por minuto, con un OR de 2,55 respecto a los valores entre 50 y 90 latidos por minuto. Al igual que los autores previos, consideramos que la mayor dificultad para desarrollar taquicardia en edades avanzadas se traduce en una situación de mayor gravedad e inestabilidad hemodinámica en

## Discusión.

---

caso de presentarse [Heffernan y cols, 2010]. Por otra parte, la disminución del cronotropismo cardíaco durante el proceso de envejecimiento [López Novoa y cols; 2005; Barodka y cols, 2011] también apoya la decisión de disminuir el valor máximo considerado dentro del rango normal para considerar una respuesta ante una situación de estrés.

Por otra parte, los valores inferiores a 50 latidos por minuto en la valoración inicial también se asocian a mayor mortalidad [Giannoudis y cols, 2009; Heffernan y cols, 2010]. En nuestro estudio, no se han podido establecer asociaciones estadísticamente significativas debido a la escasa representación de las personas con este valor de frecuencia cardíaca al ingreso. No obstante, estas cinco personas fallecieron durante su estancia en la UCI. Consideramos que la presencia de bradicardia ante una situación de estrés se traduce en un estado de situación agónica de extrema gravedad que refleja una parada cardiorrespiratoria inminente. Esta hipótesis es consistente con la ausencia de mayor riesgo de muerte en pacientes de mayor edad que presentan bradicardia en relación con la población más joven [Heffernan y cols, 2010]. Finalmente, aunque es posible que determinados fármacos puedan influir en el desarrollo de taquicardia, es improbable que se relacionen con el desarrollo de bradicardia ante situaciones de estrés [Evans y cols, 2014].

### 6.4.2 Relación de la presión arterial y la mortalidad intraUCI.

La presión arterial es otro de los signos vitales con mayor relevancia en la valoración inicial del paciente traumatizado. En el paciente de mayor edad, las alteraciones de este parámetro pueden ser completamente independientes del cronotropismo cardíaco [Heffernan y cols, 2010]. De forma tradicional, se ha considerado el valor crítico la determinación de una presión arterial sistólica menor de 90 mmHg, a partir de la cual se observaba un aumento de la mortalidad de forma específica en la población de edad avanzada [Taylor y cols, 2002, Nirula y Gentilello, 2004; Giannoudis y cols, 2009]. Sin embargo, estudios previos proclamaban un nuevo valor crítico de 110 mmHg en la población mayor [Heffernan y cols, 2010]. Recientemente, un estudio comparó la capacidad de discriminación de ambos valores en esta población específica,

## Discusión.

---

encontrando un mejor perfil al utilizar los 110 mmHg [Brown y cols, 2015]. En nuestra serie, tanto la primera determinación de presión arterial sistólica como diastólica mostró una asociación lineal con la mortalidad, estableciéndose los valores elevados como factor protector. El análisis por categorías reveló que efectivamente los pacientes con la primera determinación de presión sistólica menor de 110 mmHg presentaban hasta cuatro veces mayor mortalidad, incluso tras el ajuste multivariante.

Por otra parte, tomando como referencia los valores de presión arterial sistólica entre 110 y 140 mmHg, los valores superiores no se asociaron de forma estadísticamente significativa con la mortalidad. Consideramos que la fisiología del envejecimiento, asociada a una pérdida de los mecanismos de autorregulación de determinados órganos distales y una mayor dependencia de los mismos de las presiones arteriales centrales, juega un papel importante en esta observación. Sin embargo, hay estudios que sí han encontrado una mayor mortalidad asociada a cifras elevadas de presión arterial [Heffernan y cols, 2010], aunque no presentaron un ajuste por ISS en el análisis estadístico.

### 6.4.3. Relación entre la determinación del exceso de bases y la mortalidad intraUCI.

A pesar de la detección de pacientes con mayor probabilidad de fallecer mediante la valoración de los signos vitales, la presencia de valores normales de estos parámetros no permite excluir a los pacientes potencialmente graves [Demetriades y cols, 2001; Ryb y Dischinger, 2011]. La situación de compromiso hemodinámico en presencia de valores normales de los signos vitales se conoce como "hipoperfusión oculta" [Callaway y cols, 2009; Heffernan y cols, 2010; Soles y Tornetta, 2011]. La identificación de esta entidad resulta compleja y se debe buscar su presencia de forma activa en el paciente de edad avanzada, ya que su presencia aumenta el riesgo de fallecer [Schulman y cols, 2002; Callaway y cols, 2009].

En este sentido, tanto la determinación de lactato como la determinación del exceso de bases han mostrado su utilidad en la identificación de pacientes

## Discusión.

---

de alto riesgo, tanto en la población general [Cerovic y cols, 2003; Husain y cols, 2003; Spahn y cols, 2013], como en la población de edad avanzada [Schulman y cols, 2002; Nirula y Gentilello, 2004; Zehtabchi y Baron, 2007; Callaway y cols, 2009; Switzer y Gammon, 2012]. La utilidad como predictor de mortalidad parece ser mayor para el exceso de bases en comparación con el lactato en la primera determinación [Callaway y cols, 2009], y mayor para el lactato en determinaciones seriadas [Martin y cols, 2006]. Este aspecto parece guardar relación una alteración más precoz de los valores de exceso de bases y más tardía de los valores séricos de lactato. No obstante, en la población general, la determinación de lactato ha mostrado resultados inconsistentes [Pal y cols, 2006].

En nuestro estudio, la determinación de los valores de exceso de bases al ingreso en la unidad se asoció de forma significativa con la mortalidad en el análisis de la variable de forma cuantitativa. Al analizar por categorías, se observó un incremento de la mortalidad de hasta 3 veces en aquellos pacientes que presentaron un valor inferior a -6 mmol/L, tanto al comparar con los que presentaron un valor superior como al comparar con aquellos que presentaron un valor entre -2 y 2 mmol/L. El análisis comparativo entre los pacientes que presentaron un valor normal (-2 a 2 mmol/L) y los que presentaron un valor entre -2 y -5 mmol/L no mostró diferencias estadísticamente significativas.

Esta observación se mantiene al analizar únicamente a los pacientes que presentaron una cifra de presión arterial sistólica mayor de 110 mmHg. En este caso, la presencia de una alteración del exceso de bases con un valor inferior a -6 aumentaba el riesgo de fallecer hasta en 4 veces en comparación con aquellas personas que presentaban un valor superior. Unos resultados similares se encontraron en el estudio de Callaway y colaboradores en el año 2009. Sin embargo, en este estudio se incluyeron todos los pacientes con presión arterial sistólica mayor de 90 mmHg [Callaway y cols, 2009]. Debido a la observación de la mayor utilidad de la cifra de presión arterial sistólica de referencia de 110 mmHg por parte de Brown JB y colaboradores de forma reciente [Brown y cols, 2015], decidimos realizar el mismo análisis con la nueva referencia.

## Discusión.

---

Por lo tanto, consideramos que la determinación del exceso de bases resulta esencial en la valoración del paciente de edad avanzada tras un traumatismo torácico y que su utilidad es aún mayor para detectar a los pacientes potencialmente graves que se presentan sin alteraciones de las cifras de presión arterial. Por lo tanto, este parámetro es un factor asociado de forma independiente a mortalidad y su determinación resulta de utilidad para la detección de una situación de compromiso hemodinámico oculto.

Los valores de pH sanguíneo presentaron una asociación con la mortalidad, que no resultó estadísticamente significativa tras el ajuste multivariante. Consideramos que este hallazgo corresponde a la presencia de múltiples variables que influyen en la determinación y el valor de este parámetro y la posible existencia de mecanismos compensadores que actuarían en los primeros momentos tras el traumatismo.

### 6.4.4. Relación entre la temperatura al ingreso en UCI y la mortalidad intraUCI.

La hipotermia se mostró como un factor independiente asociado a mortalidad, incluso en su forma más leve. La determinación de una temperatura corporal menor de 36°C se asoció con un incremento de la mortalidad de casi 5 veces tras el ajuste multivariante. Creemos que esta asociación está determinada por dos razones fundamentales. Por una parte, la temperatura corporal es un marcador de perfusión distal, por lo que la presencia de hipotermia detectaría a aquellos pacientes con mayor compromiso hemodinámico, incluso en presencia de normalidad de otros signos vitales [Heffernan y cols, 2010; Ryb y Dischinger, 2011]. Por otra parte, la hipotermia se asocia a un peor pronóstico de forma específica en la enfermedad traumática, donde se incluye en el contexto de la "tríada maligna", junto con la presencia de coagulopatía y acidosis [Rossaint y cols, 2010]. En este sentido, la hipotermia también contribuiría al desarrollo de una coagulopatía de forma aguda, incluso en presencia de normalidad del resto de parámetros y en una situación de relativa estabilidad hemodinámica puntual al ingreso.

## Discusión.

---

### **6.5. Relación entre los parámetros de la valoración de la función respiratoria al ingreso en la unidad de cuidados intensivos y la mortalidad intraUCI del paciente de edad avanzada con traumatismo torácico.**

La frecuencia respiratoria es uno de los parámetros más empleados en la valoración inicial de los pacientes con el objetivo de estimar la gravedad de los mismos [Bianchi y cols, 2013]. De forma específica, este parámetro es utilizado de forma habitual en la valoración inicial del paciente traumatizado [Ryb y Dischinger, 2011].

En nuestro estudio se encontró que la presencia de frecuencia respiratoria menor de 14 ventilaciones por minuto se asociaba con un riesgo 4 veces mayor de fallecer respecto a frecuencias respiratorias en rango normal. Por otra parte, a pesar del escaso número de pacientes con una frecuencia menor de 12 ventilaciones por minuto, éstos presentaron una mortalidad hasta 12 veces mayor en comparación con aquellos que presentaron una frecuencia entre 12 y 20 ventilaciones por minuto. Ambos resultados se mostraron estadísticamente significativos tras el ajuste multivariante. La respuesta habitual ante situaciones de estrés es el desarrollo de taquipnea. Por lo tanto, consideramos que estas personas forman parte de los pacientes que llegaron a la unidad de cuidados intensivos en una situación agónica, de forma similar a los pacientes que se presentaron con bradicardia. Resultados similares se han observado de forma previa en presencia de bradipnea [Taylor y cols, 2002].

Por el contrario, la presencia de taquipnea en el momento del ingreso no se asoció a una mayor mortalidad. Consideramos que esta observación refleja la dificultad en la interpretación adecuada de este parámetro de forma global, debiendo ser valorado de forma individual su presencia en cada paciente. Por un lado, la presencia de taquipnea puede reflejar el desarrollo de una insuficiencia respiratoria, la presencia de dolor, un componente de ansiedad ante la situación o una compensación respiratoria ante una situación de acidosis metabólica [Bianchi y cols, 2013]. Cada una de estas entidades presenta diferente asociación con la mortalidad, por lo que la valoración aislada de la taquipnea no refleja de forma adecuada el estado clínico de cada

## Discusión.

---

paciente de forma individual. De esta forma, muchos pacientes con mayor capacidad de respuesta al estrés o mayor capacidad de compensación de una acidosis metabólica, presentarán un mejor pronóstico que otros pacientes con una menor capacidad, quienes no reflejarán de forma inicial una taquipnea manifiesta a pesar de una gravedad similar.

No obstante, el desarrollo de hipocapnia sí se asoció a una mayor mortalidad, con un OR de 4,41 respecto a la normocapnia. Consideramos que la evolución a la hipocapnia representa una compensación a una situación de acidosis metabólica importante, aunque también puede reflejar una situación de hiperventilación por dolor o ansiedad, de forma similar al desarrollo de taquipnea [Bianchi y cols, 2013].

Por último, el desarrollo de hipercapnia no se asoció a una mayor mortalidad. Consideramos que este hallazgo guarda relación con la disparidad de respuestas que pueden observarse tanto en el paciente de mayor edad como en el traumatismo torácico en la población general. Por una parte, ya se ha descrito la diferente respuesta que puede resultar de una acidosis metabólica, con un posible desarrollo de hipocapnia asociado a una mayor mortalidad [Bianchi y cols, 2013]. Es posible que otros pacientes con una gravedad similar presentasen una menor capacidad de respuesta, aun existiendo, por lo que presentarían valores en rango normal que impedirían valorar de forma definitiva la repercusión de la verdadera insuficiencia respiratoria debida al traumatismo torácico. Por otra parte, diversos cuadros enmarcados dentro del traumatismo torácico pueden presentarse con evolución inicial a hipercapnia al margen de su pronóstico. Además, ciertas lesiones consideradas de mejor pronóstico pueden presentar una evolución desfavorable en el paciente de edad avanzada, al margen de la presentación inicial [Keller y cols, 2012]. Finalmente, es posible que estos resultados reflejen una mayor gravedad de aquellos pacientes que no presentan este cuadro de forma inicial, de tal manera que no es posible predecir un mejor pronóstico sobre la base de la ausencia de hipercapnia.

## Discusión.

---

En conclusión, consideramos que los parámetros utilizados de forma clásica para la valoración de la insuficiencia respiratoria en el traumatismo torácico tienen escasa validez en la población de edad avanzada debido a su fisiología característica y los múltiples factores implicados en el desarrollo de esta sintomatología tan inespecífica. Por lo tanto, la normalidad de estos parámetros de forma inicial no permite estimar el pronóstico de estos pacientes.

## Discusión.

---

### **6.6 Relación de la valoración del estado neurológico al ingreso en la unidad de cuidados intensivos con la mortalidad intraUCI del paciente de edad avanzada con traumatismo torácico.**

La disminución del nivel de conciencia, establecida como una puntuación en la Escala de Coma de Glasgow menor de 15 puntos, se mostró como un factor asociado de forma independiente a mortalidad, incluso en ausencia de TCE. El análisis de este parámetro en el contexto del traumatismo torácico presenta serias dificultades relacionadas con la alta asociación a la presencia de lesiones traumáticas a otros niveles [Marti Canoves y cols, 2006]. Considerando a los pacientes de edad avanzada graves tras un traumatismo, se estima que en torno al 80% presentan un TCE [Demetriades y cols, 2002; Aldrian y cols, 2005; Labib y cols, 2011]. Ambas razones explican la imposibilidad de excluir a estos pacientes en el análisis, debido a la inclusión de sesgos de selección. Tanto en esta entidad, como en el paciente politraumatizado en general, una menor puntuación en la ECG se asocia a mayor mortalidad [Taylor y cols, 2002; Giannoudis y cols, 2009; Labib y cols, 2011; O'Neill y cols, 2012; Konda y cols, 2015].

Sin embargo, la presencia de TCE no explica de forma definitiva la totalidad de aquellas personas que se presentan con un bajo nivel de conciencia. En el contexto de la enfermedad traumática, la disminución del nivel de conciencia puede obedecer a múltiples situaciones, como una hipoperfusión cerebral por shock hipovolémico o hemorrágico, al desarrollo de acidosis respiratoria o metabólica o a la presencia de hipotermia [Terceros Almanza y Alonso Fernández, 2009].

En nuestra serie, la puntuación en la ECG se asoció con una mayor mortalidad de forma estadísticamente significativa, incluso tras excluir del análisis a los pacientes que presentaron un TCE. Por esta razón, consideramos que la presencia de una lesión a nivel craneoencefálico, no explica de forma completa esta asociación con la mortalidad.

## Discusión.

---

Por lo tanto, consideramos que la disminución del nivel de conciencia es efectivamente un factor independiente asociado a mortalidad en el contexto de un traumatismo torácico en la población de mayor edad, apoyados en dos razones. En primer lugar, su presencia guardaría relación con la gravedad de un TCE concomitante, donde su mayor mortalidad estaría en consonancia con la mayor gravedad del traumatismo. Por otra parte, en ausencia de TCE o en presencia de TCE leve en el que no se considere que existe alteración importante del nivel de conciencia, este factor guardaría relación con la gravedad de la situación de hipoperfusión o de insuficiencia respiratoria grave [Terceros Almanzay Alonso Fernández, 2009].

## Discusión.

---

### **6.7 Relación entre los valores de las determinaciones analíticas al ingreso en la unidad de cuidados intensivos y la mortalidad intraUCI del paciente de edad avanzada con traumatismo torácico.**

#### 6.7.1. Valores hematimétricos.

Las alteraciones en los valores de las determinaciones hematimétricas han mostrado asociación con la mortalidad. Los valores de hemoglobina, hematocrito, plaquetas y la actividad de protrombina han mostrado esta asociación. Estos parámetros guardan relación directa con la presencia de coagulopatía traumática, reflejando la gravedad de la misma [Mitra y Cameron, 2012; Kim y cols, 2012].

De forma concreta, la determinación de una hemoglobina menor de 8 g/dL presentó un OR de 3,37 y la determinación de una actividad de protrombina inicial menor del 40% presentó un OR de 6,53. Por otra parte, la determinación de un recuento plaquetario menor de 50,000 plaquetas / mm<sup>3</sup> no mostró asociación con la mortalidad intraUCI. No obstante, este valor se ha mostrado como punto a partir del cual se recomienda una transfusión de plaquetas en el paciente traumático [Spahn y cols, 2013; Llau y cols, 2015]. Tampoco la determinación de la actividad de protrombina entre el 41% y el 60% mostró asociación con la mortalidad en comparación con cifras más elevadas.

La ausencia de asociación con la mortalidad con valores intermedios de actividad de protrombina podría guardar relación con dos posibles situaciones. Por una parte, los valores más alterados guardarán relación con una coagulopatía de mayor magnitud, y por lo tanto, de más difícil control clínico y con mayor necesidad de una eventual cirugía. Esta mayor coagulopatía también guardaría relación con una mayor necesidad de fluidoterapia y transfusión de hemoderivados. Por otra parte, una mayor afectación de la coagulación precisaría una mayor administración de plasma fresco congelado. Esta transfusión precisa en un primer momento de un periodo de descongelación del producto, que implicaría un retraso en la administración de

## Discusión.

---

la terapia de elección en el momento del estudio. Este retraso en la administración de la transfusión cobraría mayor importancia en las situaciones de mayor afectación, con mayor probabilidad de perpetuar la coagulopatía. Consideramos que ambas razones apoyan la observación de una ausencia de asociación entre la mortalidad y una coagulopatía moderada, debido al mejor control de la coagulopatía y la capacidad de interrumpir el proceso de sangrado de una forma más precoz.

Finalmente, la determinación de plaquetas en rango considerado de referencia para iniciar una transfusión de este producto [Spahn y cols, 2013], no mostró asociación con la mortalidad. Es posible que este parámetro se altere de forma diferente en el paciente de edad avanzada tras un traumatismo, o que esta población presente una necesidad de transfusión con un punto de corte diferente a la población general.

### 6.7.2. Valores bioquímicos.

La determinación inicial de los valores de urea y creatinina, utilizados como referencia para la valoración de la función renal, no mostraron asociación con la mortalidad intraUCI. Tampoco la determinación de la primera glucemia en sangre mostró tal asociación.

## Discusión.

---

### **6.8 Relación entre mecanismo de lesión y la mortalidad intraUCI del paciente de edad avanzada con traumatismo torácico.**

En nuestra serie, los pacientes que ingresaron como consecuencia de un atropello presentaron una mayor puntuación en la escala ISS y en la escala APACHE II. Por otra parte, el resto de mecanismos de lesión no presentaron diferencias estadísticamente significativas. Todas estas puntuaciones fueron comparadas con las caídas como mecanismo de lesión de referencia. Esta observación es consistente con la apreciación de una mayor mortalidad asociada al atropello en el análisis univariante, con la ausencia de dicha asociación tras el ajuste multivariante, que incluye la puntuación en ambas escalas de gravedad. Por lo tanto, las víctimas de un atropello presentarían mayor gravedad del traumatismo de forma inicial, que se reflejaría en un mayor riesgo de fallecer. Este hecho presenta utilidad clínica en el momento de la valoración inicial, ya que sugiere la presencia de lesiones potencialmente más graves que en presencia de otros mecanismos lesivos. No obstante, una vez establecida la gravedad inicial, el mecanismo de lesión no se ha mostrado como un factor independiente de mortalidad en nuestro estudio.

En la bibliografía médica existen estudios que no han encontrado asociación entre el mecanismo de lesión y la mortalidad [Elmistekawy y Hammad, 2007]. Sin embargo, otros estudios encontraron una mayor mortalidad relacionada con los atropellos, en comparación con el resto de mecanismos [Thompson y cols, 2006; Labib y cols, 2011]. Finalmente, un estudio diseñado para comparar la mortalidad entre el atropello y las caídas mostró que, a pesar de una mayor mortalidad asociada al atropello, las caídas se asociaron a una mayor mortalidad tras ajustar por gravedad del traumatismo [Sampalis y cols, 2009]. No obstante, los pacientes ingresados por una caída en este último estudio presentaban una mayor edad, una mayor comorbilidad, una menor proporción de ingreso en UCI y un mayor retraso en el tratamiento [Sampalis y cols, 2009]. Por esta razón, la capacidad de obtener conclusiones parece presentar dificultades incluso en los estudios diseñados para este fin.

## Discusión.

---

Por otra parte, a pesar de que nuestro estudio presenta un importante sesgo de selección al incluir únicamente a los pacientes ingresados en cuidados intensivos, estudios previos ya han mostrado la presencia de una gravedad desproporcionada del traumatismo tras mecanismos de lesión menores [Sterling y cols, 2001].

Finalmente, nuestro estudio está centrado en los pacientes que han sido considerados en estado de gravedad, por lo que las conclusiones sobre los mecanismos de lesión únicamente son aplicables a esta población. Hay que tener en cuenta que el propio diseño del estudio tiende a homogeneizar la gravedad de las lesiones al excluir pacientes que no precisan o no son subsidiarios de ingreso en UCI. Es posible que la ausencia de asociación se deba, por lo tanto, a esta selección de los pacientes y no sea aplicable a la población de edad avanzada de forma general.

## Discusión.

---

### **6.9. Relación entre el principal motivo de ingreso en la unidad de cuidados intensivos y la mortalidad intraUCI en el paciente de edad avanzada con traumatismo torácico.**

Nuestro estudio estableció un motivo de ingreso principal de los pacientes, si bien éstos no eran excluyentes entre sí. El primer análisis descriptivo de los mismos mostró un aumento de la gravedad, tanto medida a través de la escala ISS como en la escala APACHE II, en relación con los motivos de ingreso por disminución del nivel de conciencia y por el estado de inestabilidad hemodinámica con criterios de shock. Esta diferencia en cuanto a la gravedad resultó ser significativa desde el punto de vista estadístico en comparación con la vigilancia clínica como motivo de ingreso de referencia. Los pacientes ingresados por el desarrollo de insuficiencia respiratoria no presentaron diferencias significativas en cuanto a gravedad en comparación con la vigilancia clínica.

Respecto al análisis estadístico de la relación con la mortalidad intraUCI, únicamente el estado de shock se mostró como un factor independiente de mortalidad intraUCI tras ajustar por gravedad de la lesión, con un OR de 6,42. Consideramos que esta asociación guarda relación tanto con la mayor gravedad presentada en estos pacientes, como con la necesidad de un tratamiento más agresivo y de mayor dificultad de control mediante los tratamientos existentes. El estado de shock con mal control inicial es una de las principales indicaciones de cirugía urgente [Martí Canoves y cols, 2006;Freixinet y cols, 2011]. Por otra parte, esta situación se asociará a una mayor necesidad de fluidoterapia y trasfusión de hemoderivados. Estas situaciones se asocian también a una mayor mortalidad de forma independiente [Mitra y Cameron, 2014].

Por otra parte, la disminución del nivel de conciencia como motivo principal de ingreso mostró una relación con la mortalidad intraUCI en el análisis univariante. Sin embargo, el análisis multivariante no mostró esta asociación como estadísticamente significativa. Consideramos que la mayor mortalidad observada en estos pacientes podría guardar relación con una

## Discusión.

---

mayor gravedad del traumatismo y con una mayor repercusión orgánica del mismo. Esta disminución del nivel de conciencia podría aparecer tanto en relación a un TCE de mayor gravedad o al desarrollo de una situación de shock o insuficiencia respiratoria grave [Terceros Almanza y Alonso Fernández, 2009].

Finalmente, el desarrollo de insuficiencia respiratoria como motivo principal de ingreso no mostró asociación con la mortalidad intraUCI. Por otra parte, tampoco se observó un aumento en la puntuación de las escalas de gravedad en comparación con el motivo de ingreso de vigilancia clínica. Debido a que los parámetros de valoración de insuficiencia respiratoria no se mostraron como factores asociados de forma independiente a mortalidad, es posible que muchos de estos pacientes hayan ingresado bajo el motivo de ingreso de vigilancia clínica. No obstante, en el contexto de vigilancia clínica también estarían incluidos aquellos pacientes que presentaron signos de shock de menor intensidad o un TCE leve con un buen nivel de conciencia subsidiario de empeoramiento posterior. Es posible que el tratamiento médico bajo analgesia y fisioterapia respiratoria precoz pueda controlar de forma significativa esta situación, aunque este estudio no está diseñado de forma específica para encontrar esta asociación y precisaría de estudios posteriores. Sin embargo, la situación de insuficiencia respiratoria no ha mostrado relación con la mortalidad posiblemente por la ausencia de mayor gravedad relacionada con lesiones a otros niveles.

## Discusión.

---

### **6.10. Relación entre la fluidoterapia y trasfusión de hemoderivados y la mortalidad intraUCI en el paciente de edad avanzada con traumatismo torácico.**

#### 6.10.1. Fluidoterapia administrada en las primeras 24 horas.

En nuestra serie, el volumen total administrado presentó una tendencia con la mortalidad, que resultó estadísticamente significativa tanto en el análisis de la variable de forma cuantitativa como en el análisis de la variable de forma dicotómica con un punto de corte en 3 litros de fluidos. En ambas situaciones se obtuvo una significación estadística en el análisis univariante. Sin embargo, tras el ajuste multivariante, en ningún caso se obtuvo una significación estadística que permita concluir que el volumen total administrado sea un factor independiente de mortalidad. Este hallazgo contrasta con las observaciones realizadas en la población general, donde un mayor volumen administrado se ha relacionado con mayor mortalidad [Balogh y cols, 2003; Wang y cols, 2014]. Aunque nuestro estudio no está diseñado de forma específica para valorar este aspecto, al contrario de los estudios incluidos en el análisis anterior, las series previas excluyen de forma deliberada a los pacientes de mayor edad de la llamada estrategia de "resucitación hipotensiva". De hecho, este tipo de intervención no se recomienda en el paciente de edad avanzada [Heffernan y cols, 2010] Por lo tanto, las conclusiones de estos estudios no son directamente extrapolables a esta población. No obstante, en el contexto del traumatismo en edades avanzadas, la mayor administración de volumen también se ha relacionado con una mayor tasa de complicaciones y una mayor mortalidad [Giannoudis y cols, 2009; Ley E y cols, 2011].

Es posible que la cantidad de volumen en sí misma no sea la responsable de una mayor mortalidad, sino la necesidad de su administración por la condición clínica de los pacientes. Desde este punto de vista, los pacientes con mayor gravedad precisarán una mayor administración de volumen. De esta forma, la mayor gravedad clínica es la principal responsable del aumento de la mortalidad. No obstante, podría existir una contribución

## Discusión.

---

adicional en cuanto a la cantidad de volumen. Sin embargo, nuestro estudio ha sido incapaz de demostrar este tipo de asociación.

De igual manera, unos hallazgos similares se han encontrado en el análisis de la administración de los diferentes cristaloides. Parece lógico asumir que, siendo los fluidos de reanimación inicial, las observaciones sean equiparables. Diferentes estudios actuales se centran en las terapias clororrestrictivas y cloroliberales como factores asociados a mortalidad. El eje central del argumento es que existe un aumento de la mortalidad derivado de una mayor acidosis hiperclorémica y un aumento del desarrollo de insuficiencia renal en los pacientes reanimados con terapias cloroliberales [Young y cols, 2014]. Debido a que nuestro estudio presentaría serias dificultades y limitaciones para un análisis de este tipo, no se ha realizado ninguna comparación al respecto. Las principales limitaciones para obtener conclusiones son la alta prevalencia de TCE, la administración de ambos cristaloides en los mismos pacientes y la ausencia de aleatorización efectiva para establecer esta comparación.

Por otra parte, la administración de coloides sí mostró una asociación estadísticamente significativa con la mortalidad en el análisis de la variable en forma cuantitativa, tanto en el análisis univariante como en el modelo multivariante. De forma paradójica, no se encontró asociación tras analizar de forma dicotómica su administración frente a aquellos que no recibieron coloides, a pesar de una tendencia a mayor mortalidad en la serie. No obstante, los resultados obtenidos fueron marginalmente significativos, con un valor de  $p=0,062$  en el análisis multivariante. Debido a este resultado, se realizó una categorización, con un punto de corte de 500 ml, asumiendo que es la administración usual con el objetivo de reanimación puntual [Cecconi y cols; 2015]. En este sentido, sí se encontró una mayor mortalidad de forma significativa entre aquellos pacientes que recibieron más de 500 ml de coloides en las primeras 24 horas.

Desde nuestro punto de vista, dos son las principales limitaciones de nuestro estudio a este respecto. En primer lugar, la ausencia de potencia

## Discusión.

---

estadística necesaria para detectar esta asociación, a pesar del aumento de los pacientes a expensas de aumentar el periodo de estudio. En segundo lugar, la categorización de los coloides como variable única, sin una recogida detallada del tipo de coloide administrado. En este sentido, conviene aclarar que, mientras la administración de almidones ha mostrado un incremento en la mortalidad, la asociación de ésta con las gelatinas no resulta tan clara [González-Castro y cols; 2015]. Por lo tanto, es posible que la utilización de diferentes productos influya de forma decisiva en los datos obtenidos.

No obstante, esta situación aún podría explicarse de forma clínica. Debido a que los efectos deletéreos de los coloides guardan una relación con la dosis administrada de los mismos en las primeras horas [González-Castro y cols; 2015], es posible que estos efectos sean menores con dosis bajas y que compensen otros efectos también deletéreos derivados de la mayor administración de volumen. En este sentido, esta relación encontrada en nuestra serie sería compatible con la presunción de que la administración de bajas dosis de coloides no guardaría relación con la mortalidad más allá de la gravedad clínica del paciente, en posible compensación por el beneficio de la menor administración de volumen. Sin embargo, el aumento de la administración de dosis mayores de coloides guardaría relación con una mayor mortalidad de forma independiente a la gravedad clínica inicial.

### 6.10.2. Trasfusión de hemoderivados en las primeras 24 horas.

De forma previa, se ha documentado una mayor mortalidad asociada a la necesidad de transfusión sanguínea en el paciente traumático. Este aumento de la mortalidad se ha relacionado con el riesgo de hipotermia, la hipocalcemia, la hipomagnesemia, la toxicidad por citrato, el desarrollo de acidosis láctica y el riesgo de embolismo gaseoso. En los pacientes de mayor edad, existe además un aumento del riesgo de sobrecarga de volumen [Mitra y Cameron, 2014]. De hecho, la edad es un factor de riesgo independiente en aquellos pacientes que requieren una alta necesidad de hemoderivados [Barbosa y cols, 2011]. De forma específica, en pacientes mayores de 75 años con enfermedad traumática aguda, se ha documentado la futilidad del tratamiento ante la necesidad de

## Discusión.

---

trasfusión de más de 12 concentrados de hematíes [Mostafa y cols, 2004]. Debido a estas observaciones, se han propuesto políticas restrictivas respecto a la transfusión sanguínea en estos pacientes [Keuter y cols, 2008].

No obstante, existen otros estudios que no han mostrado asociación entre la mortalidad y la necesidad de transfusión sanguínea, a pesar de una mayor tasa de complicaciones [Keuter y cols, 2008]. Por otra parte, también existen estudios que no han encontrado asociación entre la edad y la mortalidad en los pacientes que precisan transfusión masiva [Velmahos y cols, 1998]. De forma adicional, existen estudios que han mostrado relación entre la necesidad de transfusión y la mortalidad en el contexto del traumatismo en personas mayores, pero sin presentar significación estadística tras el análisis multivariante tras ajustar por diversos factores [Giannoudis y cols, 2009; Labib y cols, 2011]. Finalmente, existen estudios que no han mostrado asociación alguna entre mortalidad y necesidad de transfusión sanguínea en el paciente de edad avanzada [Mitra y Cameron, 2014]. Por lo tanto, esta relación con la mortalidad presenta resultados inconsistentes en la bibliografía médica.

Al igual que en los estudios de Giannoudis y colaboradores y Labib y colaboradores [Giannoudis y cols, 2009; Labib y cols, 2011], en nuestra serie se encontró una tendencia a presentar mayor mortalidad entre aquellos pacientes que precisaron una transfusión sanguínea. Sin embargo, el análisis multivariante mostró que dicha asociación no resultaba estadísticamente significativa. Por otra parte, la cantidad de concentrados de hematíes sí se asoció con una mayor mortalidad. Es posible que la mayor gravedad de los pacientes que precisan este tipo de intervención sea la responsable del aumento de mortalidad, más que la propia transfusión en sí. Sin embargo, nuestro estudio no está diseñado para obtener conclusiones definitivas al respecto.

La definición de transfusión masiva no es uniforme en la bibliografía médica [Tobin y Varon, 2012]. Sin embargo, la cantidad de pacientes en edad avanzada incluida dentro de esta categoría es baja [Mitra y Cameron, 2014]. En este último aspecto, nuestro estudio no es diferente. Nuestra serie presenta

## Discusión.

---

únicamente 12 pacientes que han precisado más de 6 concentrados de hematíes en las primeras 24 horas y únicamente 2 pacientes han precisado más de 10 concentrados de hematíes. Por lo tanto, consideramos que no es posible obtener conclusiones respecto a esta situación dada la baja proporción de pacientes candidatos a este análisis. No obstante, los resultados de los últimos estudios y la inconsistencia de los resultados a lo largo de la bibliografía médica, no parece justificar el empleo de políticas restrictivas de transfusión en estos pacientes [Mitra y Cameron, 2014].

## Discusión.

---

### **6.11. Relación entre las lesiones presentadas tras el traumatismo y la mortalidad intraUCI en el paciente de edad avanzada con traumatismo torácico.**

#### 6.11.1. Lesiones enmarcadas en el contexto del traumatismo torácico.

En nuestro estudio, ninguna de las lesiones del traumatismo torácico de forma aislada mostró una asociación con la mortalidad tras ajustar por gravedad. No obstante, existe una diferencia significativa entre la puntuación obtenida en la escala ISS con la presencia de determinados diagnósticos. Los pacientes que presentaron un neumotórax, un volet costal o una contusión pulmonar presentaron valores de ISS significativamente mayores que aquellos que no presentaban estas lesiones. De forma previa, ya se ha descrito una mayor gravedad del traumatismo en presencia de estas entidades, así como la mayor prevalencia de lesiones concomitantes [Elmistekawy y Hammad, 2007; Freixinet y cols, 2011; Roodenburg y Roonderburg, 2014; Marasco y cols, 2014].

El resto de lesiones no presentaron asociación con la mortalidad ni diferencias significativas en las puntuaciones de gravedad. Consideramos que esta observación guarda relación con la heterogeneidad de los pacientes, quienes pueden presentar diversas lesiones con diferente gravedad y, al analizar de forma conjunta, resulta en una población relativamente homogénea en cuanto a gravedad. Por otra parte, determinadas lesiones consideradas inicialmente como menos graves pueden ocasionar un rápido deterioro en los pacientes de mayor edad debido a su menor reserva funcional [Demetriades y cols, 2001]. Finalmente, la utilización de tomografía computarizada no se realizó de forma sistemática en todos los pacientes para establecer un diagnóstico. Esta técnica ha demostrado poseer una mejor sensibilidad y especificidad para la detección de lesiones en este contexto. La presencia de lesiones ocultas detectadas mediante tomografía computarizada supuso un 71% del total de las lesiones en un estudio reciente realizado en pacientes que sufrieron un traumatismo torácico [Langdorf y cols, 2015]. Las principales lesiones enmarcadas dentro de esta categoría son la contusión pulmonar, el

## Discusión.

---

neumotórax, el hemotórax, la fractura esternal y la presencia de fractura costal múltiple, las lesiones vasculares y la lesión diafragmática. Aunque las lesiones sospechadas referentes al traumatismo torácico fueron las que más se correlacionaron con los hallazgos de la tomografía computarizada, únicamente el 50% de las lesiones diagnosticadas mediante esta técnica habían sido sospechadas de forma previa [Shannon y cols, 2015]. Por otra parte, los pacientes con traumatismo torácico son aquellos que presentan una mayor proporción de lesiones ocultas y con diagnóstico tardío en la población general [Lee y cols, 2014]. Es posible que la baja utilización de esta técnica se asocie a la presencia de lesiones ocultas no detectadas en nuestra serie, cuya presencia distorsionaría los datos obtenidos.

No obstante, el propio diseño del estudio tiende a homogeneizar a los pacientes en función de la gravedad. Por una parte, determinadas lesiones relacionadas con un mejor pronóstico, habrían sido seleccionadas al presentar criterios de ingreso en la unidad de cuidados intensivos. Esta selección puede establecerse bien por la presencia de lesiones concomitantes o por una mayor repercusión funcional de cada una de las lesiones. Por otra parte, aquellas lesiones asociadas a una baja supervivencia, quedarían seleccionadas por la propia supervivencia prehospitolaria.

Por lo tanto, este estudio no permite obtener conclusiones respecto al pronóstico establecido a partir del tipo de lesión del traumatismo torácico en el paciente de edad avanzada, debido a la selección por el propio diseño del estudio. Respecto a los pacientes ingresados en la UCI; consideramos que la alta prevalencia de lesiones concomitantes, la diferente repercusión funcional de las lesiones establecidas y la propia asincronía del proceso de envejecimiento, representan factores fundamentales que no permiten establecer un pronóstico sobre la base de las diferentes lesiones presentadas. No obstante, existe una tendencia a presentar una mayor gravedad del traumatismo en aquellos pacientes que presentan un volet costal, una contusión pulmonar o un neumotórax.

## Discusión.

---

### 6.11.1.1. Tratamiento realizado en relación a las lesiones torácicas.

A pesar de que no se observó ninguna asociación estadísticamente significativa entre la mortalidad y el tratamiento realizado, la escasa presencia de pacientes que precisaron intervención quirúrgica podría guardar relación con estos resultados. El análisis multivariante presentó un valor estadístico que se muestra marginalmente significativo, con un OR de 8,15 respecto al manejo conservador. Consideramos que la pequeña proporción de pacientes intervenidos de forma quirúrgica impide presentar una potencia suficiente para observar esta diferencia. No obstante, sería preciso establecer un estudio diseñado de forma específica para encontrar esta asociación.

Por otra parte, aunque esta asociación pudiese existir, su presencia podría guardar relación tanto por la intervención en sí misma como por la mayor gravedad de estos pacientes y la ausencia de respuesta a las medidas a las que otras personas ya han respondido o no han precisado. Finalmente, es posible que la consideración de los diversos especialistas que deben tomar la decisión de este tipo de tratamiento (médicos intensivistas, anestesistas y cirujanos) pueda guardar algún tipo de relación con los resultados obtenidos. En este sentido, nuestro estudio no valoró los criterios empleados para la decisión del tratamiento quirúrgico ni la indicación de cada paciente.

### 5.11.1.2 Proceso diagnóstico principal empleado para el estudio de las lesiones torácicas.

En nuestra serie, el diagnóstico se estableció como referencia por radiografía de tórax, aunque el empleo de tomografía computarizada (TC) fue considerable, habiéndose utilizado en alrededor de un tercio de los pacientes como prueba diagnóstica principal en las lesiones torácicas.

El análisis de la mortalidad mostró que aquellos pacientes diagnosticados mediante la técnica de TC presentaron menor mortalidad, incluso tras el ajuste multivariante. Aunque este estudio se realizó de forma retrospectiva, y por lo tanto no presenta una aleatorización necesaria para

## Discusión.

---

establecer conclusiones, estos hallazgos están en consonancia con aquellos estudios que han mostrado utilidad para el diagnóstico de lesiones potencialmente graves [Deunk y cols, 2009; Langdorf y cols, 2015] y con aquellos que han mostrado una mayor mortalidad en presencia de lesiones ocultas con retraso en el tratamiento [Lee y cols, 2014]. De forma reciente, un estudio ha mostrado que hasta un tercio de las lesiones diagnosticadas mediante tomografía computarizada, que no habían sido observadas mediante radiología convencional, precisaban algún tipo de intervención urgente [Langdorf y cols, 2015]. Otro estudio realizado sobre pacientes politraumatizados mostró que hasta un 75% de las lesiones que no fueron inicialmente sospechadas, y finalmente diagnosticadas mediante tomografía computarizada realizada de forma rutinaria, presentaban una alta gravedad [Shannon y cols, 2015]. No obstante, hasta la fecha, ningún estudio ha mostrado beneficios en términos de mortalidad de forma global. Por lo tanto, hacen falta estudios aleatorizados, diseñados de forma específica para estudiar esta posible asociación.

### 6.11.2. Lesiones presentadas a otros niveles.

La afectación de diferentes regiones anatómicas presenta una alta prevalencia en el contexto del traumatismo torácico grave. Por lo tanto, parece interesante establecer las relaciones existentes entre estas lesiones y la mortalidad presentada por estos pacientes. A pesar de que esta valoración guardaría relación con la puntuación en la escala ISS, hemos realizado el análisis con el objetivo de detectar posibles lesiones concomitantes que se relacionen con la mortalidad.

En nuestra serie, las personas que presentaban lesiones en diferentes regiones anatómicas presentaron una mayor gravedad inicial del traumatismo que aquellas que no presentaban dichas lesiones; salvo en el caso de lesiones de la columna vertebral, donde no se observó una diferencia significativa. Respecto a la gravedad clínica observada mediante el APACHE II, también se observó una mayor puntuación en relación a la afectación de las diferentes lesiones, salvo en el caso de afectación de la columna vertebral, donde se

## Discusión.

---

observó una situación contraria. Consideramos que esta observación guarda relación con la repercusión y gravedad que justifica el ingreso de los pacientes con afectación de la columna vertebral, a pesar de una menor puntuación en la escala APACHE II.

### 6.11.2.1. Traumatismo craneoencefálico.

La presencia de TCE se asoció con un mayor riesgo de fallecer tras el análisis univariante de esta variable, con un OR de 2,53. Esta observación está en consonancia con otros estudios realizados en la población de mayor edad [Giannoudis y cols, 2009; Labib y cols, 2011], aunque no están centrados en el traumatismo torácico. No obstante, el análisis multivariante, donde se incluyó la gravedad del traumatismo y la gravedad clínica inicial del paciente, no mostró diferencias estadísticamente significativas respecto a la mortalidad, de forma similar a los estudios previos [Giannoudis y cols, 2009; Labib y cols, 2011]. Debido a la mayor gravedad de los pacientes, se decidió realizar un modelo con un ajuste estadístico que incluyera la edad, el sexo y el año de ingreso, sin ajustar por gravedad del traumatismo. Con este análisis se pretendió asociar la mayor mortalidad a la mayor gravedad presentada por estos pacientes. Este modelo mostró una asociación con la mortalidad estadísticamente significativa, aunque con un OR menor de lo esperado, con un valor de 1,09. Por lo tanto, la presencia de TCE en el contexto del traumatismo torácico en la población de edad avanzada, la mayor mortalidad observada podría guardar relación con la mayor gravedad del traumatismo y una mayor repercusión clínica.

Por otra parte, las lesiones específicas que presentaron asociación con la mortalidad, también en probable relación con una mayor gravedad inicial, fueron el edema cerebral y la hemorragia subaracnoidea traumática. El resto de lesiones no presentaron asociación estadísticamente significativa con la mortalidad en el análisis específico de las mismas.

## Discusión.

---

### 6.11.2.2 Traumatismo abdominal.

La presencia de traumatismo abdominal también se asoció a una mayor mortalidad, en consonancia con las observaciones de estudios previos [Giannoudis y cols, 2009]. De forma análoga a lo observado en presencia de TCE, esta entidad presentó una asociación con la mortalidad en el modelo multivariante que incluye la edad, el sexo y el año de ingreso; sin mostrar esta asociación tras incluir la puntuación por ISS y APACHE II. Por esta razón, parece existir una mayor mortalidad en presencia de esta entidad y que esta asociación guarda relación con la mayor gravedad presentada. Estudios anteriores mostraron resultados similares tras ajustar de forma estadística en un modelo multivariante [Giannoudis y cols, 2009].

### 6.11.2.3 Traumatismo pélvico.

De igual forma, el análisis del traumatismo pélvico mostró resultados similares a los observados en el traumatismo abdominal. En este caso, el OR en el ajuste multivariante sin inclusión de la gravedad fue de 2,02. De la misma manera, este incremento de la mortalidad se relaciona con una mayor gravedad del traumatismo y una mayor gravedad clínica.

### 6.11.2.4 Traumatismo de columna vertebral.

En nuestra serie, la presencia de traumatismo a nivel de la columna vertebral no se asoció con una mayor mortalidad, ni siquiera en presencia de shock medular. Esta relación tampoco se observó en los diseños multivariantes realizados. Es posible que estos resultados puedan guardar relación con la escasa presencia de esta entidad en nuestra serie, aunque consideramos que esta ausencia de asociación se debe a la ausencia de mayor gravedad presentada en estos pacientes. No obstante, otros estudios encontraron una mayor mortalidad en los pacientes que presentaron un traumatismo espinal, incluso en el análisis multivariante [Labib y cols, 2011], mientras que otros estudios no mostraron tal asociación tras el ajuste multivariante [Giannoudis y cols, 2009].

## Discusión.

---

### 6.11.2.5 Traumatismo esquelético.

El traumatismo esquelético presentó diferencias respecto a la asociación con la mortalidad en relación a las lesiones presentadas en otras regiones anatómicas específicas. En este caso, su presencia sí se asoció de forma estadísticamente significativa a una mayor puntuación en las escalas de gravedad del traumatismo y en el APACHE II. No obstante, los análisis estadísticos realizados, similares a los procesos establecidos en las otras lesiones, no mostraron una asociación con la mortalidad. Otros estudios han mostrado mayor mortalidad ante determinadas lesiones, como la fractura de clavícula, la fractura de escápula y la fractura de fémur, con la mortalidad en el paciente de edad avanzada politraumatizado [Abdelfattah y cols, 2014].

Esta observación puede guardar relación con varias causas. Por una parte, este tipo de lesiones, a pesar de aumentar la puntuación en la escala de gravedad del traumatismo, se asocian a un mejor pronóstico que la afectación en otras regiones anatómicas. Por otra parte, el diagnóstico de estas lesiones no presenta dificultad diagnóstica de forma habitual. Por último, el tratamiento establecido para este tipo de lesiones puede llevarse a cabo de forma precoz debido al diagnóstico temprano. Finalmente, el tratamiento definitivo de este tipo de lesiones presenta escasas complicaciones y en condiciones normales conlleva a una estabilidad clínica al resto de niveles, sin centrarnos en la recuperación funcional de los pacientes.

Por lo tanto, la presencia de lesiones a otros niveles podría incrementar el riesgo de mortalidad, a excepción de aquellas lesiones presentadas a nivel esquelético y posiblemente a excepción de aquellas relacionadas con las lesiones de columna cervical en aquellos pacientes que llegan con vida al hospital. La mayor gravedad clínica asociada a este tipo de lesiones parece ser la responsable del aumento de la mortalidad observado, a pesar de que el aumento de la gravedad observado en el traumatismo esquelético no se ha relacionado con este incremento en la mortalidad.

## Discusión.

---

### **6.12 Relación entre el empleo de ventilación mecánica y la mortalidad intraUCI en el paciente de edad avanzada con traumatismo torácico.**

En nuestra serie se apreció una mayor mortalidad entre aquellos pacientes que precisaron el empleo de ventilación mecánica. Esta asociación ya se ha documentado de forma previa en el paciente de edad avanzada traumatizado [Labib y cols, 2011]. Por otra parte, el aumento en los días de ventilación mecánica se asoció con una menor mortalidad. Esta última asociación podría guardar relación con la supervivencia de los pacientes en los que se empleó esta medida.

## Discusión.

---

### **6.13. Relación entre las complicaciones desarrolladas durante la estancia en la unidad de cuidados intensivos y la mortalidad intraUCI en el paciente de edad avanzada con traumatismo torácico.**

La presencia de coagulopatía durante las primeras 72 horas de ingreso en UCI se asoció a mayor mortalidad en nuestra serie. Es posible que este resultado guarde relación con un control más difícil de aquellos pacientes con coagulopatía traumática o por la persistencia de sangrado. Por otra parte, también es posible que la mayor mortalidad observada guarde relación con la administración de hemoderivados y fluidoterapia administrada. Serían precisos estudios diseñados de forma concreta para poder establecer esta asociación.

Un estudio previo centrado en pacientes de edad avanzada con traumatismo torácico mostró un aumento de la mortalidad en relación al desarrollo de complicaciones pulmonares [Elmistekawy y Hammad, 2007; Labib y cols, 2011]. Sin embargo, nuestro estudio no presenta estos resultados. Por una parte, es posible que la baja presencia de las diferentes complicaciones en nuestro estudio sea la responsable de la ausencia de asociación.

Por otra parte, las complicaciones infecciosas y gastrointestinales también se han relacionado con una mayor mortalidad en el paciente traumatizado de edad avanzada [Taylor y cols, 2002; Labib y cols, 2011]. Este dato tampoco se ha observado en nuestro estudio. De hecho, la única complicación que presentó una asociación estadísticamente significativa en el análisis multivariante fue la infección de la herida quirúrgica, que mostró menor mortalidad. Es posible que esta asociación guarde relación con la mayor mortalidad presentada por el resto de los pacientes.

Finalmente, el resto de complicaciones no se asociaron a una mayor mortalidad. Se apreció una menor mortalidad en el resto de complicaciones. Al igual que en nuestra serie, estudios previos no mostraron una mayor mortalidad relacionada con las complicaciones cardiológicas, neurológicas o renales [Labib y cols, 2011]. Sin embargo, otros estudios mostraron una mayor

## Discusión.

---

mortalidad relacionada con el desarrollo de insuficiencia renal aguda [Taylor y cols, 2002].

## Discusión.

---

# Conclusiones.

## Conclusiones.

---

## Conclusiones.

---

### 7. Conclusiones.

1. Los pacientes con traumatismo torácico en edad avanzada que ingresan en una unidad de cuidados intensivos presentan el accidente de tráfico, principalmente en forma de atropello, como mecanismo de lesión más frecuente.
2. La edad superior a 75 años se mostró como un factor independiente de mortalidad en nuestra serie. El diagnóstico previo de hipertensión arterial se asoció a una menor mortalidad en nuestra serie; sin embargo, no se valoró la repercusión funcional de esta comorbilidad ni la exactitud diagnóstica.
3. En el momento del ingreso en UCI, una temperatura inferior a 36°C, mayor puntuación en la Escala de Gravedad del Trauma (ISS) y menor puntuación en la Escala de Coma de Glasgow fueron factores de riesgo de muerte. El efecto deletéreo de la profundidad del coma se mantuvo incluso después de excluir a los pacientes con traumatismo craneoencefálico.
4. Respecto a la valoración del estado hemodinámico en el momento del ingreso en UCI, los factores pronósticos relacionados con la mortalidad fueron: la frecuencia cardiaca mayor de 90 latidos por minuto o inferior a 50 latidos por minuto, la presión arterial sistólica inferior a 110 mmHg, un exceso de bases inferior a -6 de forma general y un exceso de bases inferior a -6 en aquellos pacientes con presión arterial sistólica mayor de 110 mmHg. El valor del pH no mostró asociación con la mortalidad.
5. Los valores hematimétricos relacionados con una mayor mortalidad fueron la determinación de un valor de hemoglobina inferior a 8 g/dL, y la determinación de un valor de protrombina inferior al 40%. Por otra parte, los valores de protrombina entre el 40% y el 60%, y el recuento plaquetario inferior a 50.000 plaquetas/mm<sup>3</sup> no se asociaron a una mayor mortalidad.
6. En relación a la valoración de la función respiratoria en el momento de ingreso en UCI, los factores pronósticos relacionados con la mortalidad

## Conclusiones.

---

fueron: la presencia de una frecuencia respiratoria menor de 12 ventilaciones por minuto, y un valor de pCO<sub>2</sub> arterial inferior a 35 mmHg. Sin embargo, la presencia de una frecuencia respiratoria mayor de 20 ventilaciones por minuto y un valor de pCO<sub>2</sub> arterial mayor de 45 mmHg no se asociaron con la mortalidad.

7. El empleo de tomografía computarizada como método diagnóstico principal en las lesiones torácicas se asoció a una menor mortalidad de forma independiente.
8. La administración de más de 500 ml de coloides en las primeras 24 horas y la necesidad de ventilación mecánica se asociaron de forma independiente con la mortalidad.
9. El desarrollo de coagulopatía en las primeras 72 horas fue la única complicación estudiada que mostró una mayor mortalidad de forma independiente.

# **Bibliografía.**

## Bibliografía.

---

## Bibliografía.

---

Abdelfattah A, Core MD, Cannada LK, et al. Geriatric High-Energy Polytrauma With Orthopedic Injuries: Clinical Predictors of Mortality. *Geriatr Orthop Surg Rehabil* 2014; 5: 173-7.

Ahmad MA, Sante ED, Giannoudis PV. Assessment of severity of chest trauma: is there an ideal scoring system? *Injury* 2010; 41: 981-3.

Aldrian S, Nau T, Koenig F, et al. Geriatric polytrauma. *Wien Klin Wochenschr* 2005; 117: 145-9.

Alexander IQ, Gutierrez CJ, Mariono MC, et al. Blunt chest trauma in the elderly patients: How cardiopulmonary disease affects outcome. *Am Surg* 2000; 66: 855-7.

Apostolakis E, Akinosoglou K, Koletsis E, et al. Traumatic chylothorax following blunt thoracic trauma: two conservatively treated cases. *J Card Surg* 2009; 24(2): 220-2.

Aschkenasy MT, Rothenhaus TC. Trauma and Falls in the Elderly. *Emerg Med Clin North Am* 2006; 24(2): 413-32.

Baker S, O'Niell B, Haddon W, et al. The Injury Severity Score: a method for describing patients with multiple injuries and evaluating emergency care. *J Trauma* 1974; 14: 187-96.

Ball CG, Hameed M, Evans D, et al. Occult pneumothorax in the mechanically ventilated trauma patient. *Can J Surg* 2003; 46: 373-9.

Balogh Z, McKinley BA, Cocanour CS, et al. Supranormal Trauma Resuscitation Causes More Cases of Abdominal Compartment Syndrome. *Arch Surg* 2003; 138: 637-47.

Barbosa RR, Rowell SE, Sambasivan CN, et al. A predictive model for mortality in massively transfused trauma patients. *J Trauma* 2011; 71: S370-4.

## Bibliografía.

---

Barodka VM, Joshi BL, Berkowitz DE, et al. Implications of Vascular Aging. *Anesth Analg* 2011; 112: 1048-60.

Bastos R, Baisden CE, Harker L, et al. Penetrating Thoracic Trauma. *Semin Thorac Cardiovasc Surg* 2008; 20: 19-25.

Bastos R, Calhoon JH, Baisden CE. Flail Chest and Pulmonary Contusion. *Semin Thorac Cardiovasc Surg* 2008; 20: 39-45.

Battle CE, Hutchings H, Evans PA. Risk factors predict mortality patients with blunt chest wall trauma: A systematic review and meta-analysis. *Injury* 2012; 43: 8-17.

Beale E, Zhu J, Chan L, et al. Blood transfusion in critically injured patients: A prospective study. *Injury* 2006; 37: 455-6.

Benito Puncel C, Sánchez-Izquierdo Riera JA. Trauma torácico. En: Alonso Fernández MA, et al (eds). *Guía para la atención del trauma grave*. Madrid: Ergón; 2009. p. 171-85.

Berger U, Der G, Mutrie N, et al. The impact of retirement on physical activity. *Ageing Soc* 2005; 25: 181-95.

Bergeron E, Clement J, Lavoie A, et al. A Simple Fall in the Elderly: Not So Simple. *J Trauma* 2006; 60: 268-73.

Bianchi W, Freyer A, Hsieh YH, et al. Revitalizing a Vital Sign: Improving Detection of Tachypnea at Primary Triage. *Ann Emerg Med* 2013; 61: 37-43.

Blecher GE, Mitra B, Cameron PA, et al. Failed emergency department disposition to the ward of patients with thoracic injury. *Injury* 2008; 39: 586-91.

Bokhari F, Brakenridge S, Nagy K, et al. Prospective evaluation of the sensitivity of physical examination in chest trauma. *J Trauma* 2002; 53: 1135-8.

## Bibliografía.

---

Bonne S, Schuerer DJ. Trauma in the Older Adult. Epidemiology and Evolving Geriatric Trauma Principles. Clin Geriatr Med 2013; 29: 137-50.

Brown CV, Antevil JL, Sise MJ, et al. Spiral computed tomography for the diagnosis of cervical, thoracic, and lumbar spine fractures: its time has come. J Trauma 2005; 58: 890-5.

Brown CV, Shoemaker WC, Wo CC, et al. Is Noninvasive Hemodynamic Monitoring Appropriate for the Elderly Critically Injured Patient? J Trauma 2005; 58: 102-7.

Brown JB, Gestring ML, Forsythe RM, et al. Systolic blood pressure criteria in the National Trauma Triage Protocol for geriatric trauma: 110 is the new 90. J Trauma Acute Care Surg 2015; 78: 352-9.

Bulger EM, Arneson MA, Mock CN, et al. Rib fractures in the elderly. J Trauma 2000; 48: 1040-6.

Cage A, Rivara F, Wang J, et al. The effect of epidural placement in patients after blunt thoracic trauma. J Trauma Acute Care Surg 2014; 76: 39-46.

Calland JF, Ingraham AM, Martin N, et al. Evaluation and management of geriatric trauma: An Eastern Association for the Surgery of Trauma practice management guideline. J Trauma Acute Care Surg 2012; 73 (5): S345-50.

Callaway DW, Shapiro NI, Donnino MW, et al. Serum Lactate and Base Deficit as Predictors of Mortality in Normotensive Elderly Blunt Trauma Patients. J Trauma 2009; 66: 1040-4.

Carpenter AJ. Diagnostic Techniques in Thoracic Trauma. Semin Thorac Cardiovasc Surg 2008; 20: 2-5.

## Bibliografía.

---

Carrier FM, Turgeon AF, Nicole PC, et al. Effect of epidural analgesia in patients with traumatic rib fractures: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Can J Anaesth* 2009; 56: 230-42.

Caterino JM, Valasek T, Werman HA. Identification of an age cutoff for increased mortality in patients with elderly trauma. *Am J Emerg Med* 2010; 28: 151-8.

Champion HR, Copes WS, Sacco WJ, et al. A new characterization of injury severity. *J Trauma* 1990; 30: 539-46.

Champion HR, Copes WS, Sacco WJ, et al. The major trauma outcome study: establishing national norms for trauma care. *J Trauma* 1990; 30: 1156-65.

Chang DC, Bass RR, Cornwell EE, et al. Undertriage of elderly trauma patients to state-designated trauma centers. *Arch Surg* 2008; 8: 776-81.

Cehade M, Gill TK, Visvanathan R. Low Energy Trauma in Older Persons: Where to Next? *Open Orthp J* 2015; 9 (Suppl 1: M12): 361-6.

Chisholm KM, Harruff RC. Elderly deaths due to ground-level falls. *Am J Forensic Med Pathol* 2010; 31: 350-4.

Christensen K, Doblhammer G, Rau R, et al. Ageing populations: the challenges ahead. *Lancet* 2009; 374: 1196-208.

Cecconi M, Hofer C, Teboul JL, et al. Fluid challenges in intensive care: the FENICE study. A global inception cohort study. *Intensive Care Med* 2015; 41: 1529-37.

Cerovic O, Golubovic V, Spec-Marn A, et al. Relationship between injury severity and lactate levels in severely injured patients. *Intensive Care Med* 2003; 29: 1300-5.

## Bibliografía.

---

Clark GC, Schechter WP, Trunkey DD. Variables affecting outcome in blunt chest trauma: flail chest vs. pulmonary contusion. *J Trauma* 1988; 28 :298-304.

Clement ND, Tennant C, Muwanga C. Polytrauma in the elderly: predictors of the cause and time of death. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med* 2010; 18: 26.

Cook A, Weddle J, Baker S, et al. A comparison of the Injury Severity Score and the Trauma Mortality Prediction Model. *J Trauma Acute Care Surg* 2014; 76: 47-53.

Cooke R, Shah C, Gallop R, et al. A simple clinical predictive index for objective estimates of mortality in acute lung injury. *Crit Care Med* 2009; 37: 1913-20.

Corneille MG, Stewart RM, Cohn SM. Upper Airway Injury and Its Management. *Semin Thorac Cardiovasc Surg* 2008; 20: 8-12.

Cox S, Morrison C, Cameron P, et al. Advancing age and trauma: Triage destination compliance and mortality in Victoria, Australia. *Injury* 2014; 45: 1312-9.

Curtis K, Zou Y, Morris R, et al. Trauma case management: improving patient outcomes. *Injury* 2006; 37: 626-32.

DeArmond D, Carpenter AJ, Calhoon JH. Critical Primary Survey Injuries. *Semin Thorac Cardiovasc Surg* 2008; 20: 6-7.

Delgado-Rodríguez M, Gómez-Ortega A, Sierra A, et al. The effect of frequency of chart review of the sensitivity of nosocomial infection surveillance in general surgery. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1999; 20: 208-12.

Demetriades D, Karaiskakis M, Velmahos G, et al. Effect on outcome of early intensive management of geriatric trauma patients. *Br J Surg* 2002; 89: 1319-22.

## Bibliografía.

---

Demetriades D, Murray J, Brown C, et al. High-level falls: type and severity of injuries and survival outcome according to age. *J Trauma* 2005; 58: 342-5.

Demetriades D, Sava J, Alo K, et al. Old Age as a Criterion for Trauma Team Activation. *J Trauma* 2001; 51: 754-7.

Deunk J, Brink M, Dekker HM, et al. Routine versus selective multidetector-row computed tomography (MDCT) in blunt trauma patients: level of agreement on the influence of additional findings on management. *J Trauma* 2009; 67: 1080-6.

Devine AS, Jackson CS, Lyons K, et al. Frequency of incidental findings on computed tomography of trauma patients. *J Trauma* 2010; 11: 24-7.

Dinh MM, Roncal S, Byrne CM, et al. Growing trend in older patients with severe injuries: mortality and mechanisms of injury between 1991 and 2010 at an inner city major trauma centre. *ANZ J Surg* 2013; 83: 65-9.

Echevarria JR, San Roman A. Evaluación y tratamiento de los traumatismos cardiacos. *Rev Esp Cardiol* 2000; 53: 727-35.

Elmistekawy EM, Hammad AA. Isolated rib fractures in geriatric patients. *Ann Thorac Med* 2007; 2: 166-8.

Evans DC, Khoo KM, Radulescu A, et al. Pre-injury beta blocker use does not affect the hyperdynamic response in older trauma patients. *J Emerg Trauma Shock* 2014; 7: 305-9.

Flagel BT, Luchette FA, Reed RL, et al. Half-a-dozen ribs: the breakpoint for mortality. *Surgery* 2005; 138: 717-23.

Freeman RK, Al-Dossari G, Hutcheson KA, et al. Indications for using video-assisted thoracoscopic surgery to diagnose diaphragmatic injuries after penetrating chest trauma. *Ann Thorac Surg* 2001; 72: 342-7.

## Bibliografía.

---

Freixinet J, Beltrán J, Rodríguez P, et al. Indicadores de gravedad en los traumatismos torácicos. Arch Bronconeumol 2008; 44: 257-62.

Freixinet J, Hernández H, Martínez P, et al. Normativa SEPAR. Normativa sobre el diagnóstico y tratamiento de los traumatismos torácicos. Guidelines for the Diagnosis and Treatment of Thoracic Traumatism. Arch Bronconeumol 2011; 47: 41-9.

Gage A, Rivara F, Wang J, et al. The effect of epidural placement in patients after blunt thoracic trauma. J Trauma Acute Care Surg 2014; 76: 39-46.

Gayzik FS, Martin RS, Gabler HC, et al. Characterization of crash-induced thoracic loading resulting in pulmonary contusion. J Trauma 2009; 66: 840-9.

Giannoudis PV, Harwood PJ, Court-Brown CM, et al. Severe and multiple trauma in older patients; incidence and mortality. Injury 2009; 40: 362-7.

Gibson SJ, Helme RD. Age-related differences in pain perception and report. Clin Geriatr Med 2001; 17: 433-56.

González-Castro A, Peñasco Martín Y, Ortiz-Lasa M. Fluidos de reanimación: perspectiva actual. Rev Med Clin 2015; doi:10.1016/j.medcli.2015.10.025.

Granetzny A, El-Aal MA, Emam E, et al. Surgical versus conservative treatment of flail chest. Evaluation of the pulmonary status. Interac Cardiovasc & Thorac Surg 2005; 4: 583-7.

Grossman MD, Miller D, Scaff DW, et al. When Is an Elder Old? Effect of Preexisting Conditions on Mortality in Geriatric Trauma. J Trauma 2002; 52: 242-6.

## Bibliografía.

---

Grund S, Roos M, Duchene W, et al. Treatment in a Center for Geriatric Traumatology. Evaluation of Length of Hospital Stay and In-Hospital Mortality in a Prospective Case Series With Historical Controls. *Dtsch Arztebl Int* 2015; 112: 113-9.

Gunduz M, Unlugenc H, Ozalevli M, et al. A comparative study of continuous positive airway pressure (CPAP) and intermittent positive pressure ventilation (IPPV) in patients with flail chest. *Emerg Med J* 2005; 22: 325-9.

Habashi N, Andrews P. Ventilator strategies for posttraumatic acute respiratory distress syndrome: Airway pressure release ventilation and the role of spontaneous breathing in critically ill patients. *Curr Opin Crit Care* 2004; 10: 549-57.

Heffernan DS, Thakkar RK, Monahan SF, et al. Normal presenting vital signs are unreliable in geriatric blunt trauma victims. *J Trauma* 2010; 69: 813-20.

Hildebrand F, Pape HC, Horst K, et al. Impact of age on the clinical outcomes of major trauma. *Eur J Trauma Emerg Surg* 2015; doi: 10.1007/s00068-015-0557-1.

Hill AD, Fowler RA, Nathens AB. Impact of Interhospital Transfer on Outcomes for Trauma Patients: A Systematic Review. *J Trauma* 2011; 71: 1885-901.

Ho ML, Gutiérrez FR. Chest radiography in thoracic polytrauma. *AJR Am J Roentgenol* 2009; 192:599-612.

Howard JL, Cipolle M, Horvat S, et al. Preinjury warfarin worsens outcome in elderly patients who fall from standing. *J Trauma* 2009; 66: 1518-24.

Hu K, Peng CK, Huang NE, et al. Altered Phase Interactions between Spontaneous Blood Pressure and Flow Fluctuations in Type 2 Diabetes Mellitus: Nonlinear Assessment of Cerebral Autorregulation. *Physica A* 2008; 387(10): 2279-92.

## Bibliografía.

---

Huber-Wagner S, Lefering R, Qvick LM, et al.; Working Group on Polytrauma of the German Trauma Society. Effect of whole-body CT during trauma resuscitation on survival: a retrospective, multicentre study. *Lancet* 2009; 373: 1455-61.

Huh J, Wall Jr MJ, Estrera AL, et al. Surgical management of traumatic pulmonary injury. *Am J Surg* 2003; 186: 620-4.

Husain FA, Martin MJ, Mullenix PS, et al. Serum lactate and base deficit as predictors of mortality and morbidity. *Am J Surg* 2003; 185: 485-91.

Johson SB. Esophageal Trauma. *Semin Thorac Cardiovasc Surg* 2008; 20: 46-51.

Johnson SB. Tracheobronchial Injury. *Semin Thorac Cardiovasc Surg* 2008; 20: 52-7.

Joseph B, Pandit V, Rhee P, et al. Predicting hospital discharge disposition in geriatric trauma patients: Is frailty the answer? *J Trauma Acute Care Surg* 2014; 76: 196-200.

Joyce MF, Gupta A, Azocar RJ. Acute trauma and multiple injuries in the elderly population. *Curr Opin Anaesthesiol* 2015; 28: 145-50.

Karmy-Jones R, Ferringo L, Teso D, et al. Endovascular Repair Compared With Operative Repair of Traumatic Rupture of the Thoracic Aorta: A Nonsystematic Review and a Plea for Trauma-Specific Reporting Guidelines. *J Trauma* 2011; 71: 1059-72.

Keller JM, Sciadini MF, Sinclair E, et al. Geriatric trauma: demographics, injuries and mortality. *J Orthop Trauma* 2012; 26: e161-5.

## Bibliografía.

---

Keuter K, Ablah E, Vasquez D, et al. Blood transfusions in elderly trauma patients: is there a role for restrictive use? *J Am Geriatr Soc* 2008; 56: 168-70.

Kim SJ, Lee SW, Han GS, et al. Acute traumatic coagulopathy decreased actual survival rate when compared with predicted survival rate in severe trauma. *Emerg Med J* 2012; 29: 906-10.

Kirkpatrick J, Youmans R. Trauma index: an aid in evaluation of injury victims. *J Trauma* 1971; 11: 711-4.

Kodadek LM, Selvarajah S, Velopulos CG, et al. Undertriage of older trauma patients: is this a national phenomenon? *J Surg Res* 2015; 1991(1): 220 – 9.

Konda SR, Lack WD, Seymour RB, et al. Mechanism of Injury Differentiates Risk Factors for Mortality in Geriatric Trauma Patients. *J Orthop Trauma*; 2015; 29: 331-6.

Koval KJ, Meek R, Schemitsch E, et al. An AOA critical issue. Geriatric Trauma: young ideas. *J Bone Joint Surg Am* 2003; 85-A(7): 1380-8.

Kuhne CA, Ruchholtz S, Kaiser GM, et al. Mortality in severely injured elderly trauma patients – when does age become a risk factor? *World J Surg* 2005; 29: 1476-82.

Labib N, Nouh T, Winocour S, et al. Severely Injured Geriatric Population: Morbidity, Mortality, and Risk Factors. *J Trauma* 2011; 71: 1908-14.

Lafferty PM, Anavian J, Will RE, et al. Operative Treatment of Chest Wall Injuries: Indications, Technique, and Outcomes. *J Bone Joint Surg Am* 2011; 93: 97-110.

Langdorf MI, Medak AJ, Hendey GW, et al. Prevalence and Clinical Import of Thoracic Injury Identified by Chest Computed Tomography but Not Chest Radiography in Blunt Trauma: Multicenter Prospective Cohort Study. *Ann Emerg Med* 2015; doi: 10.1016/j.annemergmed.2015.06.003

## Bibliografía.

---

Lee WC, Chen CW, Lin YK, et al. Association of head, thoracic and abdominal trauma with delayed diagnosis of co-existing injuries in critical trauma patients. *Injury Int J Care Injured* 2014; 45: 1429-34.

Lehmann R, Beekley A, Casey L, et al. The impact of advanced age on trauma triage decisions and outcomes: a statewide analysis. *Am J Surg* 2009; 197: 571-4.

Leone M, Brégeon F, Antonini F, et al. Long-term outcome in chest trauma. *Anesthesiology* 2008; 109: 864-71.

Ley E, Clond M, Srour M, et al. Emergency Department Crystalloid Resuscitation of 1.5 L or More is Associated With Increased Mortality in Elderly and Nonelderly Trauma Patients. *J Trauma* 2011; 70 (2): 398-400

Llau JV, Acosta FJ, Escolar G, et al. Documento multidisciplinar de consenso sobre el manejo de la hemorragia masiva (documento HEMOMAS). *Med Intensiva* 2015; 39:483-504.

López Novoa JM, Paz Bouza JI, Macías Núñez JF. Biología del envejecimiento. En: Macías Núñez JF (ed.). *Geriatría desde el principio*. 2º ed. Madrid: Ed. Glosa; 2005. p. 15-38.

Mangram AJ, Mitchell CD, Shifflette VK, et al. Geriatric trauma service: A one-year experience. *J Trauma* 2011; 72: 119-22.

Marasco S, Lee G, Summerhayes R, et al. Quality of life after trauma with multiple rib fractures. *Injury* 2015; 41(1): 61-5.

Martí Canoves FJ, Burón Mediavilla FJ, Chisvert Cuenca VR, et al. Traumatismo torácico. Lesión pulmonar aguda postraumática. En: Quesada Suescun A, Rabanal Llevot JM (eds.). *Actualización en el manejo del trauma grave*. Madrid: Ergón; 2006. p:211-228.

## Bibliografía.

---

Martin MJ, FitzSullivan E, Salim A, et al. Discordance between lactate and base deficit in the surgical intensive care unit: which one do you trust? *Am J Surg* 2006; 191: 625-30.

McCoy GF, Johnston RA, Duthie RB. Injury to the elderly in road traffic accidents. *J Trauma* 1989; 29: 494-7.

McEwan K, Thompson P. Ultrasound to detect haemothorax after chest injury. *Emerg Med J* 2007; 24: 581-2.

McKinley BA, Marvin RG, Cocanour CS, et al. Blunt trauma resuscitation: the old can respond. *Arch Surg* 2000; 135: 688-93.

Meldon SW, Reilly M, Drew BL, et al. Trauma in the very elderly: a community-based study of outcomes at trauma and nontrauma centers. *J Trauma* 2002; 52: 79-84.

Meyer DM. Hemothorax related to trauma. *Thoracic Surg Clin* 2007; 17: 47-55.

Miller DL, Mansour KA. Blunt traumatic lung injuries. *Thorac Surg Clin* 2007; 17: 57-61.

Min L, Cryer H, Chan C-L, et al. Quality of Care Delivered Before vs After a Quality-Improvement Intervention for Acute Geriatric Trauma. *J Am Coll Surg* 2015; 220: 820-30.

Minei JP, Fabian TC, Guffey DM, et al. Increased Trauma Center Volume Is Associated With Improved Survival After Severe Injury. *Ann Surg* 2014; 260: 456-65.

Mitra B, Cameron PA. Optimising management of the elderly trauma patient. *Injury* 2012; 43: 973-5.

## Bibliografía.

---

Mitra B, Cameron PA, Mori A, et al. Acute coagulopathy and early deaths post major trauma. *Injury* 2012; 43: 22-5.

Molnar TF, Hasse J, Jeyasingham K. Changing dogmas: history of development modalities of traumatic pneumothorax, hemothorax and posttraumatic empyema thoracis. *Ann Thorac Surg* 2004; 77: 372-8.

Morris JA Jr, Mackenzi EJ, Edelstein SL. The effects of preexisting conditions on mortality in trauma patients. *JAMA* 1990; 263: 1942-6.

Mostafa G, Gunter OL, Norton HJ, et al. Age, blood transfusion, and survival after trauma. *The American Surgeon* 2004; 70: 357-63.

Mouton W, Lardinois D, Furrer M, et al. Long-term follow-up of patients with operative stabilization of a flail chest. *Thorac Cardiovasc Surg* 1997; 45: 242-4.

Navid F, Gleason TG. Great Vessel and Cardiac Trauma: Diagnostic and Management Strategies. *Semin Thorac Cardiovasc Surg* 2008; 20: 31-8.

Navsaria PH, Vogel RJ, Nicol AJ. Thoracoscopic evacuation of retained posttraumatic hemothorax. *Ann Thorac Surg* 2004; 78: 282-5.

Newell MA, Rotondo MF, Toschlog EA, et al. The Elderly Trauma Patient: An Investment for the future? *J Trauma* 2009; 67: 337-40.

Nicol AJ, Navsaria PH, Beningfield S, et al. Screening for Occult Penetrating Cardiac Injuries. *Ann Surg* 2014; 261(3): 573-8.

Nirula R, Gentilello LM. Futility of Resuscitation Criteria for the "Young" Old and the "Old" Old Trauma Patient: A National Trauma Data Bank Analysis. *J Trauma* 2004; 57: 37-41.

## Bibliografía.

---

Novak V, Yang ACC, Lepicovsky L, et al. Multimodal pressure-flow method to assess dynamics of cerebral autorregulation in stroke and hypertension. *BioMedical Engineering Online* 2004; 3: 39.

O'Neill S, Brady RR, Kerssens JJ, et al. Mortality associated with traumatic injuries in the elderly: A population based study. *Arch Gerontol Geriatr* 2012; 54: e426-30.

Omert L, Yeane WW, Protetch J. Efficacy of thoracic computerized tomography in blunt chest trauma. *Am Surg* 2001; 67: 660-4.

Pal JD, Victorino GP, Twomey P, et al. Admission serum lactate levels do not predict mortality in the acutely injured patient. *J Trauma* 2006; 60: 583-7.

Pandya SR, Yelon JA, Sullivan TS, et al. Geriatric Motor Vehicle Collision Survival: the Role of Institutional Trauma Volume. *J Trauma* 2011; 70: 1326-30.

Pape HC, Friess T, Liener U. Development of geriatric trauma centers – An effort by the German Society for Trauma and Orthopaedics. *Injury* 2014; 45: 1513-5.

Pasquier M, Sierro C, Yersin B, et al. Traumatic Mitral Valve Injury After Blunt Chest Trauma: A Case Report and Review of the Literature. *J Trauma* 2010; 68: 243-6.

Perna V, Morena R. Factores pronósticos del traumatismo torácico: estudio prospectivo de 500 pacientes. *Cir Esp* 2010; 87: 165-70.

Quinn AC, Sinert R. What is the utility of the Focused Assessment with Sonography in Trauma (FAST) exam in penetrating torso trauma? *Injury* 2011; 42: 482-7.

Reddy VS. Minimally Invasive Techniques in Thoracic Trauma. *Semin Thorac Cardiovasc Surg* 2008; 20: 72-7.

## Bibliografía.

---

Richards CF, Mayberry JC. Initial management of the trauma patient. *Crit Care Clin* 2004; 20: 1-11.

Richmond TS, Kauder D, Strumpf N, et al. Characteristics and outcomes of serious traumatic injury in older adults. *J Am Geriatr Soc* 2002; 50: 215-22.

Roodenburg B, Roodenburg O. Chest trauma. *Anaesth Intens Care Med* 2014; 15(9): 411-14.

Rossaint R, Bouillon B, Cerny V, et al. Management of bleeding following major trauma: an updated European guideline. *Crit Care* 2010; 14: R52.

Rubenstein LZ. Falls in older people: Epidemiology, risk factors and strategies for prevention. *Age Ageing* 2006; 35(suppl 2): ii37-ii41.

Ryb GE, Dischinger PC. Disparities in Trauma Center Access of Older Injured Motor Vehicular Crash Occupants. *J Trauma* 2011; 71: 742-7.

Sagrístá J. Diagnóstico y guía terapéutica del paciente con taponamiento pericárdico o constricción pericárdica. *Rev Esp Cardiol* 2003; 56: 195-205.

Sakka SG, Huettemann E, Giebe W. Late cardiac arrhythmias after blunt chest trauma. *Intensive Care Med* 2000; 26: 792-5.

Sampalis JS, Nathanson R, Vaillancourt J, et al. Assessment of Mortality in Older Trauma Patients Sustaining Injuries from Falls of Motor Vehicle Collisions Treated in Regional Level I Trauma Centers. *Ann Surg* 2009; 249: 488-95.

Sanabria A, Valdivieso E, Gómez G, et al. Prophylactic antibiotics in chest trauma: a meta-analysis of high-quality studies. *World J Surg* 2006; 30: 1343-7.

Scalea TM, Simon HM, Duncan AO, et al. Geriatric blunt multiple trauma: improved survival with early invasive monitoring. *J Trauma* 1990; 30: 129-36.

## Bibliografía.

---

Schulman AM, Claridge JA, Young JA. Young versus old: factors affecting mortality after blunt traumatic injury. *Am Surg* 2002; 68: 942-7.

Serviá Goixart L, Badia Castelló M, Montserrat Ortiz N, et al. Factores de riesgo de deterioro de calidad de vida en pacientes traumáticos críticos. Valoración a los 6 y 12 meses del alta de la unidad de cuidados intensivos. *Med Intensiva* 2014; 38: 1-10.

Shannon L, Peachey T, Skipper N, et al. Comparison of clinically suspected injuries detected at whole-body CT in suspected multi-trauma victims. *Clin Radiol* 2015; 70: 1205-11.

Shifflette VK, Lorenzo M, Mangram AJ, et al. Should age be a factor to change from a Level II to a Level I trauma activation? *J Trauma* 2010; 69: 88-92.

Siram SM, Sonaike V, Bolorunduro OB, et al. Does the pattern of injury in elderly pedestrian trauma mirror that of the younger pedestrian ? *J Surg Res* 2011; 167: 14-8.

Simon BJ, Cushman J, Barraco R, et al; EAST Practice Management Guidelines Work Group. Pain Management Guidelines for Blunt Thoracic Trauma. *J Trauma* 2005; 59: 1256-67.

Soles GL, Tornetta P 3<sup>rd</sup>. Multiple Trauma in the Elderly: New Management Perspectives. *J OrthopTrauma* 25 Suppl; 2011: S61-5.

Spahn DR, Bouillon B, Cerny V, et al. Management of bleeding and coagulopathy following major trauma: an updated European guideline. *Crit Care* 2013; 17: R76.

Sterling D, O'Connor J, Bonadies J. Geriatric falls: injury severity is high and disproportionate to mechanism. *J Trauma* 2001; 50: 116-9.

## Bibliografía.

---

Stewart RM, Corneille MG. Common complications following thoracic trauma: their prevention and treatment. *Semin Thorac Cardiovasc Surg* 2008; 20: 69-71.

Sutjak JP, Wohtmann CD, Larson J. Pulmonary contusions and critical care management in thoracic trauma. *Thorac Surg Clin* 2007; 17: 11-23.

Switzer JA, Gammon SR. High-Energy Skeletal Trauma in the Elderly. *J Bone Joint Surg Am* 2012; 94: 2195-204.

Tanaka H, Yukioka T, Yamaguti Y, et al. Surgical stabilization or internal pneumatic stabilization? A prospective randomized study of management of severe flail chest patients. *J Trauma* 2002; 52: 727-32.

Taylor MD, Tracy JK, Meyer W, et al. Trauma in the elderly: intensive care unit resource use and outcome. *J Trauma* 2002; 53: 407-14.

Terceros Almanza LJ, Alonso Fernández MA. Disfunción multiorgánica en trauma. En: Alonso Fernández MA, et al (eds). *Guía para la atención del trauma grave*. Madrid: Ergón; 2009. p. 113-27.

Thompson HJ, McCornick WC, Kagan SH. Traumatic brain injury in older adults: epidemiology, outcomes, and future implications. *J Am Geriatr Soc* 2006; 54: 1590-5.

Tobin JM, Varon AJ. Update In Trauma Anesthesiology: Perioperative Resuscitation Management. *Anesth Analg* 2012; 115: 1326-33.

Trunkey DD, Cahn RM, Lenfesty B, et al. Management of the Geriatric Trauma Patient at Risk of Death. Therapy Withdrawal Decision Making. *Arch Surg* 2000; 135: 34-8.

van Vugt R, Kool DR, Deunk J, et al. Effects on mortality, treatment, and time management as a result of routine use of total body computed tomography in blunt high-energy trauma patients. *J Trauma* 2012; 72: 553-9.

## Bibliografía.

---

- Vaupel JW. Biodemography of human ageing. *Nature* 2012; 464: 536-42.
- Velmahos GC, Chan I, Chan M, et al. Is there a limit to massive blood transfusion after severe trauma? *Arch Surg* 1998; 133: 947-52.
- Viano DC, Lau IV. A viscous tolerance criterion for soft tissue injury assessment. *J Biomech* 1988; 21(5): 387-99.
- Voggenreiter G, Neudeck F, Aufmkolk M, et al. Operative chest wall stabilization in flail chest. Outcomes of patients with or without pulmonary contusion. *J Am Coll Surg* 1998; 187: 130-8.
- Wang CH, Hsieh WH, Chou HC, et al. Liberal Versus Restricted Fluid Resuscitation Strategies in Trauma Patients: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials and Observational Studies. *Crit Care Med* 2014; 42: 954-61.
- Weyant MJ, Fullerton DA. Blunt Thoracic Trauma. *Semin Thorac Cardiovasc Surg* 2008; 20: 26-30.
- Williams M, Carlin AM, Tyburski JG, et al. Predictors of mortality in patients with traumatic diaphragmatic rupture and associates thoracic and/or abdominal injuries. *Am Surg* 2004; 70: 157-62.
- Wurmb TE, Frühwald P, Hopfner W, et al. Whole-body multislice computed tomography as the primary and sole diagnostic tool in patients with blunt trauma: searching for its appropriate indication. *Am J Emerg Med* 2007; 25: 1057-62.
- Xenos ES, Minion DJ, Davenport DL, et al. Endovascular versus open repair for descending thoracic aortic rupture: institutional experience and meta-analysis. *Eur J Cardio-thorac Surg* 2009; 35: 282-6.

## Bibliografía.

---

Yeh DD, Kutcher ME, Knudson MM, et al. Epidural analgesia for blunt thoracic injury – which patients benefit most? *Injury* 2012; 43: 1667-71.

Young JB, Utter GH, Schermer CR, et al. Saline Versus Plasma-Lyte A in Initial Resuscitation of Trauma Patients. A Randomized Trial. *Ann Surg* 2014; 259: 255-62.

Zafar SN, Obirieze A, Schneider EB, et al. Outcomes of trauma care at centers treating a higher proportion of older patients: The case for geriatric trauma centers. *J Trauma Acute Care Surg* 2015; 78: 852-9.

Zehtabchi S, Baron BJ. Utility of base deficit for identifying major injury in elder trauma patients. *Acad Emerg Med* 2007; 14: 829-31.

.

# **ANEXO. PUBLICACIONES.**

## ANEXO. PUBLICACIONES.

---



# Revista de Calidad Asistencial

[www.elsevier.es/calasis](http://www.elsevier.es/calasis)



## ORIGINAL

# Evolución de la mortalidad en el traumatismo torácico grave del paciente anciano

Y. Peñasco<sup>a</sup>, A. Gonzalez-Castro<sup>a,\*</sup>, J.C. Rodriguez-Borregan<sup>a</sup>, C. Muñoz<sup>a</sup> y J. Llorca<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Servicio de Medicina Intensiva, Hospital Universitario Marqués de Valdecilla, Santander, España

<sup>b</sup> Facultad de Medicina, Universidad de Cantabria, Santander, España

Recibido el 21 de julio de 2015; aceptado el 11 de noviembre de 2015

### PALABRAS CLAVE

Traumatismo torácico;  
Ancianos;  
Epidemiología;  
Mortalidad

### KEYWORDS

Chest trauma;  
Elderly;  
Epidemiology;  
Mortality

### Resumen

**Introducción:** Las personas con edad igual o mayor a 65 años representan alrededor del 30% de todas las atenciones por enfermedad traumática, constituyendo la quinta causa de muerte en esta población. En este contexto resulta importante el conocimiento de parámetros epidemiológicos en este grupo poblacional.

**Pacientes y método:** Estudio observacional y comparativo con análisis retrospectivo, en la unidad de cuidados intensivos de un hospital terciario. Se incluyó a los pacientes con edad igual o superior a 65 años ingresados entre enero de 1992 y enero de 2012, con diagnóstico principal de traumatismo torácico grave. Se realizó una regresión logística para determinar la probabilidad de muerte intrahospitalaria en relación con el año de ingreso.

**Resultados:** La muestra seleccionada fue de 235 pacientes. El análisis univariante mediante regresión logística mostró una disminución de la probabilidad de muerte de forma progresiva a lo largo de los años, con una OR de 0,95 (IC 95%: 0,90-0,99) por cada año de ingreso posterior a 1992 ( $p=0,029$ ). El modelo multivariante mostró asociación de la mortalidad con la edad de los pacientes (OR: 1,08 por cada año por encima de 65), la puntuación en la escala APACHE II (OR: 1,1 por cada punto obtenido) y la necesidad de ventilación mecánica (OR: 5,36).

**Conclusiones:** Nuestro estudio muestra una disminución de la mortalidad a lo largo de los años, cuya relación se mantuvo tras ajustar por diferentes parámetros de confusión.

© 2015 SECA. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

### Abstract

**Introduction:** Persons older than 65 years represent about 30% of all cases requiring care for traumatic injury, and is the fifth leading cause of death. Thus, it is considered important to search for epidemiological parameters that can identify this population group.

**Patients and method:** A retrospective, observational, and comparative study was conducted on patients aged 65 years and over admitted to the Intensive Care Unit of tertiary hospital with a

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: [jandro120475@hotmail.com](mailto:jandro120475@hotmail.com) (A. Gonzalez-Castro).

primary diagnosis of severe chest trauma between January 1992 and January 2012. A logistic regression was performed to determine the probability of hospital death in relation to the year of hospitalisation.

**Results:** The cohort included 235 patients. Univariate logistic regression analysis showed a gradual decrease in the probability of death over the years, with an OR of 0.95 [95% CI; 0.90 to 0.99] for each year of admission after 1992 ( $P = .029$ ). The multivariate model showed an association of mortality with patient age (OR: 1.08 for year over 65), the score on the scale APACHE II (OR: 1.1 for each point obtained), and need for mechanical ventilation (OR: 5.36).

**Conclusions:** This study shows a decrease in mortality over the years, with an association that remained after adjustment for different confounding parameters.

© 2015 SECA. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

## Introducción

La esperanza de vida ha aumentado en los últimos años como consecuencia de los avances sociosanitarios<sup>1,2</sup>. Por otra parte, se ha observado una mayor actividad física y una mayor independencia funcional en edades cada vez más avanzadas<sup>1</sup>. Ambas situaciones se han relacionado con un incremento del número de traumatismos atendidos en la población de edad avanzada en los últimos años<sup>3,4</sup>.

La población de mayor edad merece una consideración especial en relación con su propia edad, la fisiología relacionada con el propio envejecimiento, con disminución progresiva de la reserva funcional y la presencia de comorbilidades, así como la toma de determinados fármacos y la polifarmacia asociada a esta situación<sup>5</sup>. Se ha observado que esta población presenta un mayor riesgo de presentar una lesión traumática<sup>6-8</sup>, así como una mayor gravedad de las lesiones ante un traumatismo similar en comparación con la población de menor edad<sup>9,10</sup>. Por otra parte, se ha documentado un peor pronóstico de estos pacientes, tanto en términos de mortalidad<sup>9,10</sup> como en términos de recuperación funcional en supervivientes<sup>11</sup>. No obstante, a pesar de estos resultados, muchas de estas personas pueden recuperar funciones similares a las previas al traumatismo con una resucitación agresiva<sup>9,12</sup>.

A día de hoy, las personas con edad igual o mayor a 65 años representan alrededor del 30% de todas las atenciones por enfermedad traumática, y en torno al 28% de todas las muertes por la misma, constituyendo la quinta causa de muerte en esta población<sup>6,8</sup>. Por esta razón, existe un interés creciente para establecer un correcto manejo de las personas que sufren un traumatismo en edades avanzadas<sup>7</sup>.

Diversos estudios han mostrado una disminución de la mortalidad de esta población tras la implementación de medidas encaminadas de forma específica a mejorar el manejo inicial de estos pacientes. En este sentido, se ha observado una reducción de la mortalidad tras la valoración de estos pacientes en centros de referencia para la enfermedad traumática<sup>13,14</sup>, así como tras la valoración por equipos de especialistas<sup>15,16</sup> y el ingreso precoz en una unidad de cuidados intensivos<sup>14</sup>. También se ha observado una disminución de la mortalidad en aquellos centros que tratan un mayor número de pacientes con estas características<sup>17,18</sup>. Finalmente, la implementación de protocolos específicos de actuación encaminados a mejorar

el manejo inicial de estas personas también ha mostrado beneficios en términos de supervivencia al ser aplicados en el mismo centro<sup>8</sup>. El último eslabón de esta cadena es la creación de centros específicos para el manejo de esta afección en esta población específica<sup>4</sup>.

Sin embargo, no se han establecido estudios específicos que hayan permitido observar con claridad la evolución epidemiológica en términos de mortalidad referente a esta afección concreta en el paciente de edad avanzada. La mejor calidad de vida de esta población, el mejor control de las comorbilidades y el resto de los avances sociosanitarios deberían haber afectado a la supervivencia de estos pacientes, al margen del empleo de medidas específicas encaminadas a tal fin.

Presentamos un estudio que pretende reflejar los cambios evolutivos en la mortalidad de una cohorte de enfermos con edad igual o superior a 65 años que sufrieron un traumatismo torácico grave y precisaron ingreso en una unidad de cuidados intensivos, en la que no se empleó un protocolo específico encaminado a mejorar el pronóstico de los mismos.

## Material y método

Se realizó un estudio observacional y comparativo con análisis retrospectivo de los datos de los pacientes ingresados en la Unidad de Cuidados Intensivos Generales del Hospital Universitario Marqués de Valdecilla con diagnóstico principal de traumatismo torácico, independientemente del resto de diagnósticos concomitantes. Se incluyeron todos los pacientes con edad igual o superior a 65 años ingresados entre enero de 1992 y enero de 2012. Se excluyeron aquellos pacientes que no se consideraron subsidiarios del empleo de medidas agresivas, y aquellos pacientes que habían presentado una parada cardiorrespiratoria de forma previa a su llegada al hospital.

Los datos de las distintas variables se obtuvieron a través de los documentos de la historia clínica del paciente, bien en su formato en papel tradicional o en formato electrónico cuando se disponía del mismo. Se recogieron variables demográficas (edad, sexo, fecha de ingreso, fecha de alta de UCI, fecha de alta hospitalaria, fecha de exitus en caso de fallecimiento, motivo principal de ingreso y mecanismo lesional), variables clínicas en el momento de ingreso en

UCI (frecuencia cardiaca, presión arterial, frecuencia respiratoria, puntuación en la escala de coma de Glasgow), variables de laboratorio (valores de hemoglobina, hematocrito, leucocitos, plaquetas, actividad de protrombina, glucemia, determinación de urea y creatinina y parámetros gasométricos) y los antecedentes personales diagnosticados de forma previa al ingreso en la unidad. Además, se obtuvieron del historial clínico las complicaciones desarrolladas durante su estancia hospitalaria, y la puntuación obtenida en las escala pronóstica *Acute Physiology and Chronic Health Evaluation II* (APACHE II) y la gravedad del traumatismo mediante la escala ISS. La escala APACHE II permite estimar la gravedad clínica inicial del paciente mediante la valoración de diferentes parámetros clínicos y analíticos, de forma ponderada, y se ha relacionado con la mortalidad durante el ingreso hospitalario. Por otra parte, la puntuación en la escala *Injury Severity Score* (ISS) permite una valoración de la gravedad y repercusión del traumatismo, habiéndose relacionado de forma directa con la mortalidad en el paciente traumático y en el traumatismo geriátrico en particular. Ambas escalas son ampliamente utilizadas para la valoración del paciente traumatizado.

Se empleó una base de datos para la recogida y el análisis estadístico posterior.

### Análisis estadístico

De forma inicial se realizó una regresión logística para determinar la probabilidad de muerte intrahospitalaria en relación con el año de ingreso. Para facilitar el estudio posterior y corregir determinados factores de confusión se crearon 2 grupos independientes en función del año de ingreso: uno determinado por la década más lejana en el momento del estudio y otro determinado por la década más cercana al mismo.

Tras la creación de ambos grupos se realizó una estadística descriptiva y comparativa entre ambos para determinar las diferencias entre ambos. Para la comparación de las variables cualitativas se empleó la prueba de Chi cuadrado, o test exacto de Fisher en caso de estar indicado. Respecto a la comparación de medias de las variables cuantitativas se realizó una comparación mediante la «t» de Student o el test de Welch en función de la homo o heterocedasticidad, según el resultado del test de Levene. No se empleó el test de la U de Mann-Witney debido al elevado número de observaciones en cada década.

Finalmente, se realizó un análisis multivariante para la comparación estadística de la década de ingreso con la mortalidad intrahospitalaria tras ajustar por determinados factores de confusión establecidos *a priori*. Las variables incluidas se basaron en los datos disponibles y en la revisión bibliográfica de los factores pronósticos en esta afección concreta. En el modelo se incluyó la edad de los pacientes, el sexo, la puntuación en las escalas ISS y APACHE II, la necesidad de ventilación mecánica y la presencia o ausencia de lesiones asociadas al traumatismo torácico. No se incluyeron en el análisis la presencia de comorbilidad debido a la baja tasa de comorbilidad asociada a mayor mortalidad presentada en nuestra serie.

Se consideró análisis estadísticamente significativo cuando el valor de p era inferior a 0,05.

### Resultados

Durante el periodo de estudio ingresaron en nuestra unidad 235 pacientes con diagnóstico principal de traumatismo torácico, y con edad igual o mayor a 65 años. En el mismo periodo de tiempo el número total de traumatismos torácicos fue de 1.956.

La edad media de ingreso fue de  $74,5 \pm 6,8$  años, con un rango establecido entre los 65 y los 94 años de edad. Un 64,7% fueron varones (152 pacientes) y un 35,3% fueron mujeres (83 pacientes). Respecto a los parámetros clínicos la frecuencia cardiaca obtuvo una media de  $90,3 \pm 24,0$  latidos por minuto, la tensión arterial sistólica presentó un valor medio de  $118,3 \pm 34,7$  mm Hg, mientras que la tensión arterial diastólica presentó un valor medio de  $65,4 \pm 20,5$ ; la frecuencia respiratoria mostró un valor medio de  $20,8 \pm 6,9$  respiraciones por minuto y la temperatura presentó un valor medio de  $35,7 \pm 0,8$  °C. La puntuación media en la Escala de coma de Glasgow (ECG) mostró un valor medio de  $12,1 \pm 4,4$  puntos. En relación con los parámetros analíticos, la hemoglobina presentó un valor medio de  $11,1 \pm 3,3$  g/dl en sangre, mientras que el valor medio del hematocrito fue de  $32,7 \pm 8,4$ %. Los valores medios del resto de los parámetros hematimétricos fueron  $14.333 \pm 6.092$  leucocitos/mm<sup>3</sup>,  $183.235 \pm 82.713$  plaquetas/mm<sup>3</sup>. La media en la actividad de protrombina fue de  $73,30 \pm 24,27$ %. Los valores de glucemia medios fueron de  $189,5 \pm 157,6$  mg/dl, los de urea de  $53,3 \pm 25,4$  mg/dl y los de creatinina de  $1,27 \pm 1,15$  mg/dl. Respecto a los valores gasométricos el pH medio presentó un valor de  $7,16 \pm 0,19$ , con un valor medio de exceso de bases (EB) de  $-2,78 \pm 4,77$  mmol/l y de pCO<sub>2</sub> de  $44,91 \pm 10,68$  mm Hg.

Las comorbilidades presentadas fueron, por orden de frecuencia, la hipertensión arterial (31,1%), la cardiopatía (19,1%), la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (11,1%), la diabetes mellitus (14%), la coagulopatía (5,1%), la presencia de una neoplasia maligna (3,8%), la hepatopatía crónica (1,3%), la insuficiencia renal crónica (0,4%) y la inmunodeficiencia (0,4%). El principal motivo de ingreso fue la vigilancia clínica (44,7%), seguido por la inestabilidad hemodinámica (26%), el deterioro neurológico con disminución del nivel de conciencia (18,7%) y la insuficiencia respiratoria (10,6%).

Respecto al mecanismo lesional el atropello representó el 37%, el accidente de tráfico como ocupante de un vehículo el 26,8%, la precipitación el 15,7%, la caída desde la propia altura el 12,8% y la agresión el 0,4%. El 7,2% de los pacientes presentaron las lesiones traumáticas por otro mecanismo (tabla 1).

Ciento veintisiete pacientes (54%) precisaron el empleo de ventilación mecánica. En ningún paciente se utilizó la ventilación mecánica no invasiva.

Respecto a la mortalidad de la serie 73 pacientes (29,3%) fallecieron durante su estancia en la unidad de cuidados intensivos y 84 pacientes (33,7%) fallecieron durante su estancia hospitalaria, incluyendo su estancia en la UCI. Por lo tanto, 11 pacientes (4,4%) fallecieron durante su estancia hospitalaria tras el alta de la UCI. Ningún paciente reingresó en la UCI durante su estancia hospitalaria.

Las lesiones torácicas presentadas fueron, por orden de frecuencia, la fractura costal múltiple (80,7%), el

**Tabla 1** Características basales de la cohorte de enfermos. Variables cualitativas

Variable	N (%)
<i>Sexo (varón)</i>	152 (64,7)
<i>Comorbilidad</i>	
Hepatopatía	3 (1,3)
EPOC	26 (11,1)
Cardiopatía	45 (19,1)
Diabetes mellitus	33 (14)
Coagulopatía	12 (5,1)
Insuficiencia renal crónica	1 (0,4)
Neoplasia maligna	9 (3,8)
Inmunodeficiencia	1 (0,4)
Hipertensión arterial	73 (31,1)
<i>Motivo de ingreso</i>	
Deterioro neurológico	44 (18,7)
Insuficiencia respiratoria	25 (10,6)
Inestabilidad hemodinámica	61 (26)
Vigilancia clínica	105 (44,7)
<i>Mecanismo lesional</i>	
Accidente de tráfico	63 (26,8)
Atropello	87 (37)
Precipitación	37 (15,7)
Caída	30 (12,8)
Agresión	1 (0,4)
Otros	17 (7,2)
<i>Lesiones asociadas</i>	
Traumatismo craneoencefálico	93 (39,6)
Traumatismo abdominal	48 (20,4)
Traumatismo pélvico	64 (27,2)
Traumatismo de columna vertebral	39 (16,6)
Traumatismo esquelético	100 (42,6)
Necesidad de ventilación mecánica	127 (54)

neumotórax (34,1%), el hemotórax (34,1%), la contusión pulmonar (26,9%), el volet costal (18,7%), el hemoneumotórax (17,2%), la fractura costal única (10,0%), la contusión cardiaca (5,6%), la lesión diafragmática (2,0%) y la lesión vascular (1,6%). Seis pacientes (2,4%) precisaron intervención quirúrgica urgente, 105 pacientes (42,1%) fueron tratados mediante la colocación de un drenaje torácico y en 138 pacientes (55,4%) se empleó un manejo conservador (tabla 2).

Las lesiones asociadas fueron, por orden de frecuencia, el traumatismo esquelético (42,6%), el traumatismo craneoencefálico (39,6%), el traumatismo pélvico (27,2%), el traumatismo abdominal (20,4%) y el traumatismo de la columna vertebral (16,6%). Cuatro pacientes precisaron tratamiento quirúrgico urgente por lesiones craneoencefálicas, representado el 4,1% del total de pacientes con traumatismo craneoencefálico. Por otra parte, 20 pacientes fueron intervenidos de forma quirúrgica urgente por lesiones abdominales (40% de los pacientes con este tipo de lesiones). La cirugía urgente por traumatismo pélvico se realizó en 5 pacientes (7,1% de los mismos), mientras que otros 10 precisaron tratamiento ortopédico (14,2% de los traumatismos pélvicos). El tratamiento quirúrgico urgente por

**Tabla 2** Principales lesiones torácicas presentadas por los pacientes y tratamientos realizados según la región anatómica traumatizada:

	N (%)
<i>Lesiones torácicas diagnosticadas</i>	
Fractura costal única	25 (10,04)
Fractura costal múltiple	201 (80,72)
Neumotórax	85 (34,14)
Volet costal	47 (18,7)
Hemotórax	85 (34,14)
Hemoneumotórax	43 (17,26)
Contusión pulmonar	67 (26,91)
Contusión cardiaca	14 (5,62)
Lesión vascular	4 (1,61)
Lesión diafragmática	5 (2,01)
<i>Tratamientos efectuados según traumatismo</i>	
<i>Traumatismo torácico</i>	
Manejo conservador	138 (55,42)
Drenaje torácico	105 (42,16)
Intervención quirúrgica	6 (2,4)
<i>TCE</i>	
Tratamiento médico	93 (95,88)
Tratamiento quirúrgico	4 (4,12)
<i>Traumatismo abdominal</i>	
Tratamiento médico	30 (60,00)
Tratamiento quirúrgico	20 (40,00)
<i>Traumatismo pélvico</i>	
Tratamiento ortopédico	10 (14,28)
Tratamiento quirúrgico	5 (7,14)
Sin tratamiento	55 (78,58)
<i>Traumatismo vertebral</i>	
Tratamiento ortopédico	12 (29,27)
Tratamiento quirúrgico	6 (14,63)
Sin tratamiento	23 (56,10)
<i>Traumatismo esquelético</i>	
Tratamiento ortopédico	15 (14,29)
Tratamiento quirúrgico	53 (50,48)
Sin tratamiento	37 (35,23)

traumatismo de la columna vertebral se realizó en 6 pacientes (14,6% de las lesiones en la columna vertebral), mientras que se empleó un tratamiento ortopédico en otros 12 pacientes (29,2% de los mismos). Cincuenta y tres pacientes fueron sometidos a cirugía por un traumatismo esquelético, representando el 50,4% de los pacientes con este tipo de lesión, mientras que el tratamiento ortopédico se empleó en 15 pacientes (14,29% de los mismos).

De entre todos los pacientes, 110 ingresaron en la primera década (1992-2001) y 125 pacientes ingresaron en la última década de estudio (2002-2011). El análisis comparativo entre los pacientes ingresados en estas 2 décadas se presenta en la tabla 3.

Los pacientes ingresados en la última década presentaron una proporción mayor de varones de forma estadísticamente significativa. No se encontraron diferencias respecto a la edad en el momento del ingreso. Por otra parte, en la última década ingresaron una mayor proporción de pacientes con

**Tabla 3** Análisis comparativo de los pacientes ingresados en las 2 décadas de estudio

	1992-2001	2002-2011	p
Edad	74,56 ± 6,91	74,46 ± 6,87	0,909
Sexo (masculino)	57,27%	71,20%	0,026
ISS	21,05 ± 9,83	27,30 ± 16,46	< 0,001*
APACHE II	16,19 ± 8,28	16,23 ± 7,55	0,964
Lesiones asociadas	79,09%	84,00%	0,331
Necesidad de VM	46,36%	60,80%	0,027
Días VM	4,96 ± 11,89	9,02 ± 13,91	0,017*
Días VM en IOT	10,71 ± 15,66	14,61 ± 15,29	0,164
Días en UCI	11,64 ± 18,27	13,70 ± 15,50	0,349
Días en hospital	23,14 ± 29,44	29,56 ± 30,47	0,104
<i>Variables clínicas</i>			
TAS	120,44 ± 38,07	116,58 ± 31,75	0,402
TAD	65,75 ± 22,62	65,24 ± 18,62	0,853*
Frec. cardiaca	93,41 ± 22,70	87,69 ± 24,88	0,073
Frec. respiratoria	20,71 ± 7,47	21,00 ± 6,65	0,780
EB	-2,77 ± 4,20	-2,78 ± 5,23	0,985*
T°C	35,79 ± 0,87	35,78 ± 0,86	0,923
ECG	11,67 ± 4,77	12,49 ± 4,06	0,166*
<i>Determinaciones de laboratorio</i>			
Hb (g/dl)	11,46 ± 3,08	10,90 ± 3,58	0,227
Hto %	33,98	31,85	0,061
Leucocitos	14,46 ± 6,81	14,24 ± 5,51	0,790
Plaquetas	200,40 ± 96,50	169,81 ± 67,49	0,009*
ACPT (%)	76,68 ± 24,08	70,94 ± 24,21	0,091
Glucemia (mg/dl)	201,52 ± 223,08	180,02 ± 71,80	0,312
Urea (mg/dl)	50,29 ± 22,09	55,73 ± 27,60	0,113
Creatinina (mg/dl)	1,38 ± 1,78	1,20 ± 0,52	0,293
<i>Antecedentes personales</i>			
HTA	20,00%	40,80%	0,001
Diabetes mellitus	8,18%	19,20%	0,015
Cardiopatía	12,72%	24,80%	0,019
Insuficiencia renal	0,00%	0,80%	1,000**
Hepatopatía	0,90%	1,60%	1,000**
EPOC	8,18%	13,60%	0,186
Coagulopatía	2,73%	7,20%	0,120
Neoplasia	0,90%	6,40%	0,039**
Inmunodeficiencia	0,00%	0,80%	1,000**

\* Test de Welch por no mostrar homocedasticidad tras realizar test de Levene.

\*\* Test exacto de Fisher.

diagnóstico de hipertensión arterial, diabetes mellitus, cardiopatía y neoplasia maligna. El resto de comorbilidades no mostró diferencias estadísticamente significativas. Ninguna de las variables clínicas mostró diferencias entre ambos grupos, como tampoco la mayor parte de las determinaciones de laboratorio. Únicamente se encontró un menor recuento plaquetario significativo en el grupo de la última década.

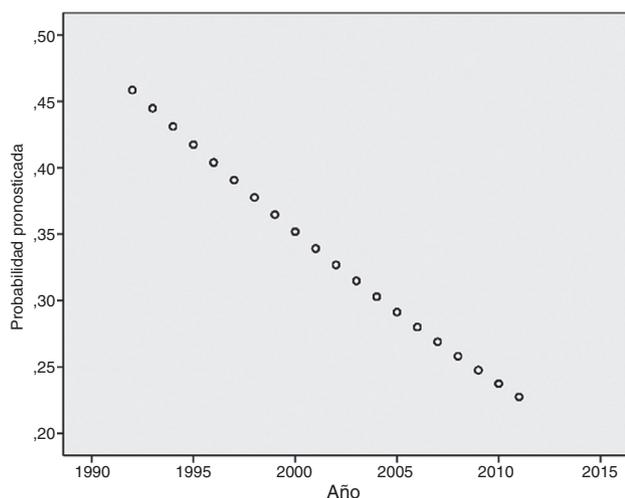
La puntuación en la escala APACHE II fue similar en ambos grupos. Sin embargo, la puntuación obtenida en la escala ISS fue mayor en el grupo de la última década. Este grupo también presentó una mayor proporción de pacientes que precisaron empleo de ventilación mecánica, y un mayor número de días en el empleo de la misma. No obstante, tras excluir a los pacientes que no precisaron intubación orotraqueal, el número de días con ventilación mecánica no mostró

diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos, aunque la tendencia reveló un mayor número de días en la última década de ingreso.

Finalmente, los días de estancia en la unidad de cuidados intensivos y los días de estancia hospitalaria no mostraron diferencias estadísticamente significativas, aunque la tendencia fue a encontrar mayores estancias en la última década de estudio.

### Análisis de la mortalidad intrahospitalaria

El análisis univariante mediante regresión logística mostró una disminución de la probabilidad de muerte de forma progresiva a lo largo de los años, con una OR de 0,95



**Figura 1** Probabilidad de fallecimiento en función del año de ingreso en una UCI en la población anciana por traumatismo torácico.

(IC 95%: 0,90-0,99) por cada año de ingreso posterior a 1992 ( $p=0,029$ ) (fig. 1).

Los resultados de la regresión logística de los diferentes factores, realizados de forma univariante y en el modelo multivariante, se resumen en la tabla 4. El análisis univariante mostró asociación de la mortalidad con la edad de los pacientes (OR: 1,09 por cada año por encima de 65), la necesidad de ventilación mecánica (OR: 8,66), la puntuación en la escala APACHE II (OR: 1,17 por cada punto obtenido) y la puntuación en la escala ISS (OR: 1,05 por cada punto obtenido). El sexo y la presencia o ausencia de lesiones asociadas al traumatismo torácico no mostraron relación estadísticamente significativa con la mortalidad intrahospitalaria.

Por otra parte, el modelo multivariante mostró asociación de la mortalidad con la edad de los pacientes (OR: 1,08 por cada año por encima de 65), la puntuación en la escala APACHE II (OR: 1,1 por cada punto obtenido) y la necesidad de ventilación mecánica (OR: 5,36). Sin embargo, el modelo no mostró asociación estadísticamente significativa con el sexo, la puntuación obtenida en la escala ISS y la presencia o ausencia de lesiones asociadas al traumatismo torácico.

Dentro del modelo multivariante se aprecia una disminución de la mortalidad estadísticamente significativa en la última década de estudio, con una OR de 0,29 (IC 95%:

0,13-0,65) de la última década de estudio respecto a la primera década, establecida como referencia.

## Discusión

El aumento de la esperanza de vida, junto a la mejor calidad de vida y aumento de la actividad física en edades avanzadas, se ha relacionado con un incremento de esta población que precisa atención sanitaria tras sufrir una lesión traumática<sup>2-4</sup>. Aunque no existe un punto de corte universal para el estudio de esta población de edad avanzada, la mayor parte de los estudios incluyen dentro de esta categoría a las personas con edad igual o mayor a 65 años<sup>7</sup>.

Esta población presenta características especiales que la diferencian de las personas más jóvenes, como la presencia de determinadas comorbilidades y la toma de medicación, y el desarrollo de diferentes cambios asociados al envejecimiento que provocan una disminución de la capacidad de adaptación ante situaciones de estrés<sup>5</sup>. Por esta razón, estas personas presentan un mayor riesgo de padecer una lesión traumática, una mayor gravedad del traumatismo y un peor pronóstico en términos de mortalidad y recuperación funcional<sup>8,10,11</sup>. Por esta razón existe un interés creciente en establecer medidas para mejorar el pronóstico de estos pacientes<sup>7</sup>. Las medidas concretas empleadas han mostrado mejorar los resultados en términos de mortalidad, bien mediante la implementación de protocolos específicos<sup>8</sup>, la atención en centros de referencia, centros con mayor volumen de atención de estos pacientes, mayor sensibilidad para un ingreso precoz en una unidad de cuidados intensivos<sup>14,16,18</sup> e incluso la creación de centros específicos destinados al manejo de esta población<sup>4</sup>.

Nuestro hospital es el centro de referencia de la zona de salud para el tratamiento de la enfermedad traumática, especialmente en aquellos pacientes que precisan ingreso en una unidad de cuidados intensivos. Por otra parte, también es el centro que mayor volumen de este tipo de pacientes atiende, por la misma razón anteriormente expuesta. De hecho, el promedio de pacientes al año ingresados con los criterios de inclusión (alrededor de 11 pacientes al año) es similar a los publicados en otras series con características similares<sup>19,20</sup>, aunque es menor que en otros estudios que no están centrados en los pacientes de mayor gravedad<sup>21</sup>. Consideramos, por lo tanto, que la muestra es representativa de la población de nuestro entorno y probablemente

**Tabla 4** Relación de los diferentes factores del modelo con la mortalidad intrahospitalaria

	OR	IC 95%	p	OR'	IC 95%'	p'
1992-2001				Referencia		
2002-2011	0,61	0,35-1,05	0,730	0,29	0,13-0,65	0,003
Edad (años)	1,09	1,05-1,14	0,000	1,08	1,03-1,14	0,005
Sexo (mujer)	1,33	0,76-2,34	0,318	1,09	0,50-2,34	0,833
ISS	1,05	1,03-1,07	< 0,001	1,02	0,99-1,06	0,139
APACHE II	1,17	1,12-1,23	< 0,001	1,1	1,04-1,17	0,001
Necesidad VM	8,66	4,33-17,32	< 0,001	5,36	2,18-13,18	< 0,001
Lesiones asociadas	1,35	0,65-2,81	0,417	0,77	0,24-2,49	0,665

OR', IC 95%' y p' obtenidos en análisis de regresión logística tras ajustar el modelo por década de ingreso, edad, sexo, ISS, APACHE II, necesidad de ventilación mecánica y la presencia de lesiones asociadas al traumatismo torácico.

representativa de los entornos similares de los diferentes países desarrollados con un sistema sanitario similar.

En nuestra serie se puede apreciar un descenso estadísticamente significativo de la probabilidad de fallecer en función del año de ingreso (fig. 1). Debido a que los mismos avances sociosanitarios que podrían explicar estos resultados también podrían influir de forma decisiva en cambios en el perfil de los pacientes ingresados, hemos decidido crear 2 grupos con la intención de poder apreciar esos cambios a lo largo del tiempo.

Como puede apreciarse en la tabla 1, los pacientes ingresados en la década más reciente tienen un perfil de gravedad mayor que los pacientes ingresados en la década anterior. Estas personas presentaban una mayor comorbilidad, una mayor gravedad del traumatismo medido a través de la escala ISS y una mayor necesidad de empleo de ventilación mecánica. Diversas comorbilidades se han asociado de forma específica a mayor mortalidad en este tipo de pacientes<sup>22</sup>. Nuestro modelo estadístico multivariante no incluye un ajuste por la comorbilidad previa. Sin embargo, esta población con mayor comorbilidad debería presentar una mayor probabilidad de fallecer. No obstante, los resultados han sido opuestos a esta hipótesis.

La puntuación en la escala ISS es la más utilizada para la valoración de la gravedad inicial del traumatismo, incluso en edades avanzadas<sup>21,23</sup>. Nuestra serie presenta puntuaciones superiores a la mayor parte de los estudios realizados en pacientes de esta edad tras una enfermedad traumática<sup>24-26</sup>, y similar a los estudios centrados en pacientes de mayor gravedad<sup>9</sup>. En nuestro estudio se aprecia una tendencia a ingresar pacientes con mayor gravedad en la última década. Debido a la conocida asociación entre la puntuación de ISS<sup>22</sup>, que también se presentó en nuestra serie, se había decidido de forma previa ajustar esta variable en el estudio estadístico.

La edad es un importante predictor de mortalidad en la enfermedad traumática, incluso en el contexto del traumatismo geriátrico<sup>5</sup>. Los cambios epidemiológicos observados en los últimos años referentes a esta población hacían pensar que existiría un incremento de pacientes de edad avanzada atendidos por enfermedad traumática, y un incremento en la edad de las personas atendidas<sup>3,4</sup>. En nuestra serie no existieron diferencias significativas ni en el número de pacientes incluidos en las 2 décadas de estudio ni en la edad de los mismos. Consideramos que esta observación obedece a la inclusión únicamente de pacientes de mayor gravedad con un traumatismo específico, aunque es posible que en otros centros se pueda observar una diferencia significativa. No obstante, se había decidido incluir un ajuste por edad de forma previa, por lo que se mantuvo en el modelo con el objetivo de evitar factores de confusión.

Nuestro estudio mostró una disminución de la mortalidad a lo largo de los años, cuya relación se mantuvo incluso tras ajustar por diferentes parámetros de confusión. Este descenso de la mortalidad se apreció a pesar de que los pacientes ingresados en la década más reciente presentaban un perfil de mayor gravedad que los pacientes más antiguos. Esta disminución de la mortalidad no obedece al empleo de ningún protocolo específico encaminado a mejorar el pronóstico de los pacientes.

Consideramos que esta observación se debe fundamentalmente a 3 factores. En primer lugar, existe un incremento

de los conocimientos de la enfermedad traumática en la población general y en la población de edad avanzada en particular. La formación de los profesionales al respecto mejoraría el reconocimiento precoz de la gravedad de los pacientes, incrementaría el traslado a centros de referencia y el ingreso precoz en una unidad de cuidados intensivos y optimizaría la utilización de recursos para el correcto manejo de estos enfermos.

Por otra parte, los avances sociosanitarios, que se han relacionado con una mejoría de la calidad de vida y un mejor control de las comorbilidades en edades avanzadas, deberían asociarse a una disminución de la fragilidad clínica y una mayor tolerancia a la respuesta ante situaciones de estrés por parte de estos pacientes. De hecho, aunque se ha observado un aumento en la cantidad de años vividos con enfermedad<sup>27</sup>, existe una disminución del grado de discapacidad en edades avanzadas<sup>1</sup>.

Finalmente, los avances sociosanitarios de los últimos años, aunque no estén encaminados de forma específica a mejorar únicamente el pronóstico de estos pacientes tras sufrir una lesión traumática, repercutirían de forma directa en su manejo.

Las principales limitaciones de nuestro análisis sobrevienen por el carácter retrospectivo del mismo, por el hecho de no estar encaminado a identificar de forma específica los cambios que han permitido mejorar el pronóstico de estos pacientes. Sin embargo, consideramos que su conocimiento resulta esencial para poder obtener una visión global de la situación actual y la evolución en los últimos años. Por otra parte, se debería tener en cuenta este aspecto a la hora de valorar las diferentes medidas que se quieran emplear para mejorar los resultados, ya que este estudio es consonante con una mejoría únicamente por los avances paralelos. No obstante, nuestro estudio presenta numerosos factores intermedios de confusión que no han podido identificarse. De hecho, todos los factores no identificados serían los responsables de esta observación. Consideramos que los principales factores enumerados anteriormente deberían proponerse como los principales candidatos a esta evolución. Sin embargo, se necesitarían estudios específicos encaminados a contrastar esta hipótesis.

## Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

## Bibliografía

1. Christensen K, Doblhammer G, Rau R, Vaupel JW. Ageing populations: The challenges ahead. *Lancet*. 2009;374:1196–208.
2. Vaupel JW. Biodemography of human ageing. *Nature*. 2012;464:536–42.
3. Pandya SR, Yelon JA, Sullivan TS, Risucci DA. Geriatric motor vehicle collision survival: The role of institutional trauma volume. *J Trauma*. 2011;70:1326–30.
4. Pape HC, Friess T, Liener U. Development of geriatric trauma centers—An effort by the German Society for Trauma and Orthopaedics. *Injury*. 2014;45:1513–5.
5. Switzer JA, Gammon SR. High-energy skeletal trauma in the elderly. *J Bone Joint Surg Am*. 2012;94:2195–204.

6. Keller JM, Sciadini MF, Sinclair E, O'Toole RV. Geriatric trauma: Demographics, injuries and mortality. *J Orthop Trauma*. 2012;26:e161-5.
7. Bonne S, Schuerer DJE. Trauma in the older adult. *Epidemiology and Envolving geriatric trauma principles*. *Clin Geriatr Med*. 2013;29:137-50.
8. Min L, Cryer H, Chan CL, Roth C, Tillou A. Quality of care delivered before vs after a quality-improvement intervention for acute geriatric trauma. *J Am Coll Surg*. 2015;220:820-30.
9. Giannoudis PV, Harwood PJ, Court-Brown CM, Pape HC. Severe and multiple trauma in older patients; incidence and mortality. *Injury*. 2009;40:362-7.
10. Shifflette VK, Lorenzo M, Mangram AJ, Truitt MS, Amos JD, Dunn EL. Should age be a factor to change from a level II to a level I trauma activation. *J Trauma*. 2010;69:88-92.
11. Serviá Goixart L, Badia Castelló M, Montserrat Ortiz N, Bello Rodríguez G, Vicario Izquierdo E, Vilanova Corselles J, et al. Factores de riesgo de deterioro de calidad de vida en pacientes traumáticos críticos. Valoración a los 6 y 12 meses del alta de la unidad de cuidados intensivos. *Med Intensiva*. 2014;38:1-10.
12. Joyce MF, Gupta A, Azocar RJ. Acute trauma and multiple injuries in the elderly population. *Curr Opin Anaesthesiol*. 2015;28:145-50.
13. Richards CF, Mayberry JC. Initial management of the trauma patient. *Crit Care Clin*. 2004;20:1-11.
14. Curtis K, Zou Y, Morris R, Black D. Trauma case management: Improving patient outcomes. *Injury*. 2006;37:626-32.
15. Lehmann R, Beekley A, Casey L, Salim A, Martin M. The impact of advanced age on trauma triage decisions and outcomes: A statewide analysis. *Am J Surg*. 2009;197:571-4.
16. Grund S, Roos M, Duchene W, Schuler M. Treatment in a center for geriatric traumatology. Evaluation of length of hospital stay and in-hospital mortality in a protective case series with historical controls. *Dtsch Arztebl Int*. 2015;112:113-9.
17. Minei JP, Fabian TC, Guffey DM, Newgard CD, Bulger EM, Brasel KJ, et al. Increased trauma center volume is associated with improved survival after severe injury. *Ann Surg*. 2014;260:456-65.
18. Zafar SN, Obirize A, Schneider EB, Hashmi ZG, Scott VK, Greene WR, et al. Outcomes of trauma care at centers treating a higher proportion of older patients: The case for geriatric trauma centers. *J Trauma Acute Care Surg*. 2015;78:852-9.
19. McKinley BA, Marvin RG, Cocanour CS, Marquez A, Ware DN, Moore FA. Blunt trauma resuscitation. The old can respond. *Arch Surg*. 2000;135:688-95.
20. Demetriades D, Karaiskakis M, Velmahos G, Alo K, Newton E, Murray J, et al. Effect on outcome of early intensive management of geriatric trauma patients. *Br J Surg*. 2002;89:1319-22.
21. Labib N, Nouh T, Winocour S, Deckelbaum D, Banici L, Fata P, et al. Severely injured geriatric population: Morbidity, mortality, and risk factors. *J Trauma*. 2011;71:1908-14.
22. Grossman MD, Miller D, Scaff DW, Arcona S. When is an elder old? Effect of preexisting conditions on mortality in geriatric trauma. *J Trauma*. 2002;52:242-6.
23. Cook A, Weddle J, Baker S, Hosmer D, Glance L, Friedman L, et al. A comparison of the injury severity score and the trauma mortality prediction model. *J Trauma Acute Care Surg*. 2014;76:47-53.
24. Callaway DW, Shapiro NI, Donnino MW, Baker C, Rosen CL. Serum lactate and base deficit as predictors of mortality in normotensive elderly blunt trauma patients. *J Trauma*. 2009;66:1040-4.
25. Newell MA, Rotondo MF, Toschlog EA, Waibel BH, Sagraves SG, Schenarts PJ, et al. The elderly trauma patient: An investment for the future. *J Trauma*. 2009;67:337-40.
26. Joseph B, Pandit V, Rhee P, Aziz H, Sadoun M, Wynne J, et al. Predicting hospital discharge disposition in geriatric trauma patients: Is frailty the answer? *J Trauma Acute Care Surg*. 2014;76:196-200.
27. Jeune B, Brønnum-Hansen H. Trends in health expectancy at age 65 for various health indicators, 1987-2005, Denmark. *Eur J Ageing*. 2008;5:279-85.