



## ORIGINAL

# Complicaciones posoperatorias de fracturas toracolumbares en pacientes con traumatismo múltiple según el momento de la cirugía

G.A. Ricciardi<sup>a,\*</sup>, I.G. Garfinkel<sup>a</sup>, G.G. Carrioli<sup>a</sup>, S. Svarzchtein<sup>b</sup>, A. Cid Casteulani<sup>b</sup> y D.O. Ricciardi<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Spine Team, Centro Médico Integral Fitz Roy, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

<sup>b</sup> Pelvis and Hip Trauma and Reconstruction Team, Centro Médico Integral Fitz Roy, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

Recibido el 15 de febrero de 2021; aceptado el 12 de abril de 2021

Disponible en Internet el 16 de julio de 2022

### PALABRAS CLAVE

Fractura toracolumbar;  
Momento quirúrgico;  
Traumatismos múltiples;  
Retraso quirúrgico;  
Fracturas vertebrales

### Resumen

**Introducción y objetivos:** Nuestro objetivo es comparar la tasa de complicaciones acontecidas durante el posoperatorio temprano de fracturas toracolumbares en pacientes con traumatismos múltiples de alta energía según el momento de la cirugía. Como objetivo secundario, estimar qué variables se asociaron el desarrollo de la cirugía antes de las 72 horas.

**Materiales y métodos:** Análisis retrospectivo de una serie de pacientes con fracturas toracolumbares y múltiples lesiones asociadas en otras regiones anatómicas por traumatismo de alta energía. Tratados quirúrgicamente en un centro de derivación de trauma laboral, por el mismo equipo quirúrgico y durante el periodo comprendido entre enero de 2013 y diciembre de 2019. **Resultados:** Se incluyeron 40 pacientes (39 hombres y una mujer). La tasa de complicaciones tempranas fue independiente del momento de la cirugía (antes o después de las 72 horas) ( $p = 0,827$ ). Se presentaron diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos en las variables edad, presión arterial sistólica, puntuación SOFA inicial y presencia de daño neurológico ( $p = 0,014$ ;  $p = 0,029$ ;  $p = 0,032$ ;  $p = 0,012$ ). La demora quirúrgica global se correlacionó con el puntuación SOFA al ingreso ( $p = 0,007$ ).

**Conclusión:** La tasa de complicaciones en el posoperatorio temprano de fracturas toracolumbares no mostró diferencias significativas entre los grupos de cirugía temprana y tardía. Los pacientes operados antes de las 72 horas del trauma fueron más jóvenes, presentaron valores más elevados de presión arterial, menor daño fisiológico y asociaron síntomas neurológicos con mayor frecuencia. La demora quirúrgica se correlacionó positivamente con la puntuación SOFA al ingreso.

© 2021 SECOT. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Véase contenido relacionado en DOI:

<https://doi.org/10.1016/j.recot.2021.04.001>

\* Autor de correspondencia.

Correo electrónico: [guillermoricciardi@gmail.com](mailto:guillermoricciardi@gmail.com) (G.A. Ricciardi).

<https://doi.org/10.1016/j.recot.2022.07.007>

1888-4415/© 2021 SECOT. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

**KEYWORDS**

Thoracolumbar trauma;  
Surgical timing;  
Multiple trauma;  
Surgical delay;  
Vertebral fractures

## Early postoperative complications of thoracolumbar fractures in patients with multiple trauma according to the surgical timing

**Abstract**

**Introduction and objectives:** Our objective was to compare the rate of complications in thoracolumbar fractures that occurred during the early postoperative period in patients with multiple high-energy trauma according to the time of surgery. As a secondary objective, to estimate which variables were associated with surgery before 72 h.

**Material and methods:** Retrospective analysis of a series of patients with thoracolumbar fractures and multiple associated injuries in other anatomical regions due to high energy trauma. Surgically treated in an occupational trauma referral center, by the same surgical team and during the period between January 2013 and December 2019.

**Results:** We analyzed a sample of 40 patients (39 men and 1 woman). The rate of complications was independent of surgical delay (before and after 72 h) ( $p = 0.827$ ). There were statistically significant differences between early and later surgery groups in the variables age, systolic blood pressure, initial SOFA score and presence of neurological damage ( $p = 0.014$ ;  $p = 0.029$ ;  $p = 0.032$ ;  $p = 0.012$ ). The overall surgical delay was correlated with the SOFA score ( $p = 0.007$ ).  
**Conclusion:** The rate of early postoperative complications did not show significant differences between the early and late surgery groups. We observed that the patients who had been operated before 72 h from trauma were younger, had more association with neurological symptoms, presented higher blood pressure values and less physiological damage. Surgical delay was positively correlated with SOFA score on arrival.

© 2021 SECOT. Published by Elsevier España, S.L.U. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

## Introducción

Las fracturas toracolumbares traumáticas están asociadas a alta morbilidad, mortalidad e impacto socioeconómico<sup>1</sup>. El momento quirúrgico de las mismas en los pacientes con traumatismos múltiples de alta energía sigue siendo controvertido. La heterogeneidad de las lesiones potencialmente mortales, y a nivel clínico-fisiológico, dificulta el desarrollo de ensayos clínicos de calidad, dirigidos a determinar directrices<sup>2</sup>. Además, existe gran variabilidad en la literatura en cuanto a la definición de «paciente politraumático». Este grupo de pacientes es especialmente vulnerable a las lesiones vertebrales, con una incidencia del 36%, de acuerdo con los registros publicados<sup>3,4</sup>.

Existe cierto consenso sobre el beneficio de la recuperación neurológica de la cirugía temprana de fracturas toracolumbares con déficit neurológico asociado. Sin embargo, la cantidad de evidencia sobre el impacto clínico de la cirugía temprana, así como la tasa de complicaciones en los pacientes con politraumatismos siguen siendo controvertidas. Además, en la literatura disponible existe amplia variabilidad sobre la definición de lo que se considera cirugía «temprana», que fluctúa entre < 8 y < 72 horas posteriores a la lesión<sup>5-7</sup>.

Tras una revisión sistémica, Bellabarba et al. recomendaron que, de manera ideal, los pacientes con fracturas torácicas inestables deberían someterse a estabilización temprana (< 72 horas) desde la realización de lesión, para reducir la morbilidad y posiblemente la mortalidad. La literatura sugiere que la intervención quirúrgica temprana debería asociarse a un tiempo de hospitalización más breve, menor estancia en la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) y

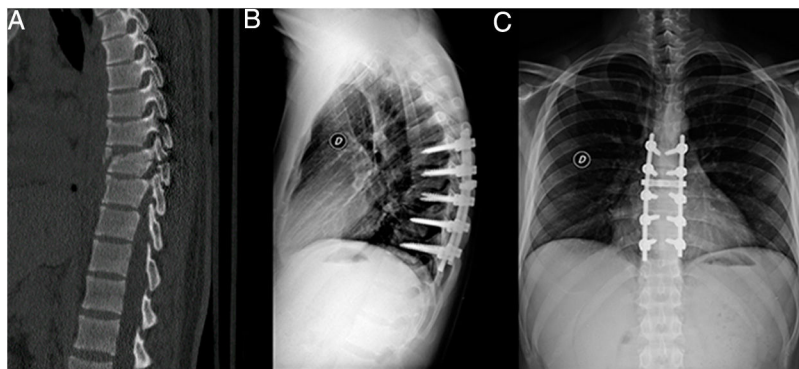
morbilidad. De hecho, los autores proponen la estabilización temprana en el marco de la «cirugía de control de daños» en los pacientes con traumatismos graves<sup>8-11</sup>.

Por contra, otros autores han observado una alta tasa de complicaciones asociadas al «segundo impacto» de la cirugía de columna, especialmente en las fracturas torácicas<sup>12-14</sup>.

Nuestro objetivo es comparar la tasa de complicaciones en el periodo posoperatorio temprano de las fracturas toracolumbares en los pacientes con traumatismos múltiples de alta energía, de acuerdo con el tiempo quirúrgico, así como calcular las variables asociadas a la decisión del momento quirúrgico en nuestra serie de casos.

## Material y métodos

Realizamos un estudio retrospectivo observacional de pacientes con fracturas toracolumbares causadas por traumatismos de alta energía, con lesiones asociadas significativas en otras regiones anatómicas (fig. 1). Dichos pacientes fueron tratados quirúrgicamente en nuestra institución, un centro de referencia para traumatismos ocupacionales, por el mismo equipo quirúrgico y durante el periodo comprendido entre enero de 2013 y diciembre de 2019. Los criterios de inclusión fueron: pacientes tratados quirúrgicamente debido a fracturas vertebrales toracolumbares de alta energía, con politraumatismos. Definimos a los pacientes con politraumatismos como aquellos con lesiones no vertebrales significativas. Se definió «significativo» utilizando un valor de la *Abbreviated Injury Scale* (AIS) superior o igual a tres<sup>15</sup>. Los criterios de exclusión fueron: historias clínicas incompletas, tiempo de llegada superior a 72 horas



**Figura 1** Fractura toracolumbar traumática: (A) imagen de TC sagital preoperatoria, fractura en T8 de tipo C. (B y C) Radiografía posoperatoria, artrodesis en T6-T10.

desde el traumatismo, traumatismos penetrantes y pacientes sometidos a procedimientos quirúrgicos percutáneos.

Los datos fueron recopilados de las historias clínicas e imágenes de nuestra institución. Las imágenes de la columna toracolumbar fueron analizadas y clasificadas por dos autores veteranos, y las puntuaciones clínicas fueron evaluadas por médicos de cuidados intensivos independientes de nuestro centro. Como variable dependiente registramos el número de complicaciones durante el periodo posoperatorio temprano, definido como los 10 primeros días tras la cirugía. Las complicaciones fueron clasificadas como: «complicaciones clínicas» (muerte, bacteriemia, neumonía, síndrome de distrés respiratorio agudo [SDRA], fallo multiorgánico, infecciones nosocomiales y *shock séptico*), «complicaciones quirúrgicas» (intraoperatorias, asociadas a la evolución de la herida, la fractura y el implante) y «otras complicaciones» (agrupando aquellas asociadas a hospitalizaciones prolongadas y comorbilidades traumáticas).

Además, medimos como variable del resultado secundario lo siguiente: situación neurológica posoperatoria, de acuerdo con la escala de la *American Spinal Cord Association* (ASIA) durante el último seguimiento disponible<sup>16</sup>, duración de la estancia en la UCI y situación fisiológica tras la cirugía, calculada mediante la escala SOFA (*Sequential Organ Failure Assessment*)<sup>17</sup>. Dicha escala es un sistema de puntuación utilizado en los pacientes ingresados en la UCI, a fin de determinar el nivel de disfunción orgánica y el riesgo de mortalidad. Incluye las variables PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>, número de plaquetas, escala Glasgow, bilirrubina, presión arterial media y creatinina.

Las variables independientes principales fueron la demora quirúrgica, definida como el periodo de tiempo transcurrido entre la lesión y la cirugía de columna (h). Otras variables independientes registradas fueron edad, sexo, tipo de traumatismo, comorbilidades previas, vértebras toracolumbares fracturadas, región vertebral (torácica o lumbar), tipo de lesión conforme al Sistema de Clasificación de Lesiones Toracolumbares AO (AOSTLICS)<sup>18</sup>, ASIA al ingreso, *Injury Severity Score* (ISS)<sup>19</sup>, lesiones significativas en otras regiones anatómicas («cabeza», «cuello y columna cervical», «cara», «tórax y columna torácica», «abdomen y columna lumbar», «pelvis y extremidades» y «exterior o piel»), definidas de acuerdo con la escala AIS y con valor superior o igual a tres<sup>15</sup>, cirugía de control de daños previa, otras

cirugías mayores, situación fisiológica al ingreso con arreglo a SOFA, criterios de politraumatismos conforme a la definición de Berlín («dos o más lesiones significativas y presencia de una o más de las condiciones patológicas siguientes: hipotensión arterial inferior a 90 mmHg, escala Glasgow inferior a 8, exceso de base a –6, tiempo de tromboplastina parcial o PTT superior o igual a 40 s, ratio normalizado internacional o INR superior o igual a 1,4, edad superior o igual a 70 años»)<sup>3</sup>, ácido láctico arterial al ingreso e interurrencias previas a la cirugía de columna, tipo de cirugía y niveles de fusión.

Los autores realizaron una comparación entre dos grupos, sobre la base de la demora quirúrgica inferior o superior a 72 horas (cirugía temprana o tardía, respectivamente). Decidimos utilizar este punto de corte temporal basándonos en el intervalo de tiempo más utilizado en estudios previos, de acuerdo con nuestra revisión bibliográfica<sup>8,10,12</sup>.

En nuestro centro, la toma de decisiones sobre el momento de la cirugía para fracturas toracolumbares inestables se realizó a través de una labor interdisciplinaria guiada por los médicos de la UCI/Urgencias, que son los responsables del manejo inicial y la reanimación. Este proceso incluyó la participación de nuestro equipo de columna y otros especialistas, de acuerdo con las lesiones asociadas (pelvis y cadera, extremidades inferiores, extremidades superiores, cirugía plástica, cirugía general, cirugía vascular, neurocirugía). Se priorizaron la situación clínica y neurológica al ingreso y el tratamiento de las lesiones potencialmente mortales (cirugía de control de daños).

La aprobación ética fue garantizada por el Comité de Ética de Investigación de nuestra institución, obteniéndose el consentimiento informado para la publicación de la información e imágenes de los pacientes o de un representante legalmente autorizado.

**Análisis estadístico:** las variables categóricas se expresaron como número y porcentaje, y se analizaron mediante la prueba  $\chi^2$  o la prueba de Fisher. Las variables de intervalo se describieron como media y mediana, de acuerdo con el tipo de distribución y la medida de dispersión: desviación estándar (DE) o rango intercuartílico (RIC) 25-75. Se realizó la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk para calcular el tipo de distribución de las variables cuantitativas. Para la comparación de las variables continuas, se realizaron la prueba *t* de Student o *U* de Mann-Whitney, de acuerdo con la distribución expresada. Se realizó la prueba de correlación

**Tabla 1** Descripción de la muestra (variables independientes)

Variables	Resultados
<i>Edad/media (DE)</i>	36 (11)
<i>Sexo, n (%)</i>	
Varones	39 (97,5)
Mujeres	1 (2,5)
<i>Tipo de traumatismo, n (%)</i>	
Accidentes de tráfico	22 (55)
Caída desde altura	16 (40)
Accidente de equitación	1 (2,5)
Electrocución con caída desde altura	1 (2,5)
<i>Comorbilidades, n (%)</i>	
Ausencia de comorbilidades	32 (80)
< 3	7 (17,5)
> 3	1 (2,5)
<i>Región vertebral, n (%)</i>	
Torácica	27 (67,5)
Lumbar	13 (32,5)
<i>AOSTICS (Tipo), n (%)</i>	
A	9 (22,5)
B	5 (12,5)
C	26 (65)
<i>ASIA al ingreso, n (%)</i>	
A	20 (50)
B	2 (5)
C	1 (2,5)
D	1 (2,5)
E	16 (40)
<i>Fracturas vertebrales múltiples, n (%)</i>	20 (50)
<i>ISS/media (DE)</i>	31 (8)
<i>Lesión en la cabeza (AIS &gt; 3), n (%)</i>	20 (50)
<i>Lesión en la cara (AIS &gt; 3), n (%)</i>	0 (100)
<i>Lesión en el cuello (AIS &gt; 3), n (%)</i>	1 (2,5)
<i>Lesión torácica (AIS &gt; 3), n (%)</i>	32 (80)
<i>Lesión abdominal (AIS &gt; 3), n (%)</i>	11 (27,5)
<i>Lesión pélvica (AIS &gt; 3), n (%)</i>	7 (17,5)
<i>Lesión cutánea (AIS &gt; 3), n (%)</i>	2 (5)
<i>Lesión en miembros superiores (AIS &gt; 3), n (%)</i>	4 (10)
<i>Lesión en miembros inferiores (AIS &gt; 3), n (%)</i>	6 (15)
<i>Cirugía de control de daños, n (%)</i>	10 (25)
<i>Otras cirugías mayores previas, n (%)</i>	28 (70)
<i>SOFA/mediana (RIC 25-75)</i>	2 (1-3)
<i>Escala de Glasgow al ingreso, n (%)</i>	
15	24 (60)
8-14	14 (35)
< 8	2 (5)
<i>Presión sistólica al ingreso/media (DE)</i>	111 (21)
<i>Ácido láctico arterial al ingreso/mediana (RIC 25-75)</i>	2.9 (1,64,1)
<i>Exceso de base/media (DE)</i>	-4.7 (4,2)
<i>PTT/mediana (RIC 25-75)</i>	29 (26-34)
<i>INR/mediana (RIC 25-75)</i>	1,02 (1-1,2)
<i>Paciente politraumático de acuerdo con la definición de Berlín, n (%)</i>	17 (42,5)
<i>Intercurrencias, n (%)</i>	20 (54,1)
Artrodesis posterior	11 (27,5)
Descompresión y artrodesis	6 (15)
Reducción, laminectomía y artrodesis posterior	11 (27,5)
Reducción, laminectomía, duraplastia, artrodesis posterior	10 (25)

**Tabla 1** (continuación)

VARIABLES	Resultados
Laminectomía, duraplastia y artrodesis posterior	2 (5)
Niveles de fijación, media (DE)/mediana (RIC 25-75)	6 (1)/5 (5-6)
Demora quirúrgica (h), media (DE)/mediana (RIC 25-75)	228,6 (222)/161 (55,6-316,1)

RIC: rango intercuartílico; PTT: tiempo de tromboplastina normal; INR: ratio normalizado internacional; ISS: *Injury Severity Score*; DE: desviación estándar; AIS: *Abbreviated Injury Scale*; AOSTICS: .

**Tabla 2** Descripción de la muestra (variables dependientes)

Complicaciones (número total)/mediana (RIC 25-75)	1 (0-2,5)
Complicaciones clínicas/mediana (RIC 25-75)	0 (0-1)
Complicaciones quirúrgicas/mediana (RIC 25-75)	0 (0-0)
Otras complicaciones/mediana (RIC 25-75)	0 (0-1)
Duración de la estancia en UCI/mediana (RIC 25-75)	13,6 (6,2-20,5)
SOFA posoperatorio/mediana (RIC 25-75)	1 (0-2)
Situación neurológica posoperatoria, n (%)	
Estable	32 (80)
Mejoría (uno o más grados ASIA)	7 (17,5)
Deterioro	1 (2,5)
Seguimiento (días)/mediana (IIC 25-75)	242 (155-990)

SOFA: *Sequential Organ Failure Assessment*; RIC: rango intercuartílico; UCI: Unidad de Cuidados Intensivos; ASIA: *American Spinal Cord Association*; IIC: .

de Pearson para analizar las variables continuas. Los valores  $p < 0,05$  se consideraron estadísticamente significativos. Se utilizó el software SPSS Statics 25 (IBM Corp., Armonk, NY, EE. UU.) para realizar el análisis.

## Resultados

Revisamos 104 pacientes tratados quirúrgicamente de fracturas toracolumbares con traumatismos de alta energía durante el periodo temporal de estudio. Incluimos 54 pacientes con lesiones significativas asociadas en otras regiones anatómicas, excluyéndose 14 pacientes de acuerdo con los criterios de exclusión (lesiones penetrantes: tres casos; tiempo de llegada superior a 72 horas desde el traumatismo: 11 casos), por lo que nuestra muestra se compuso de 40 pacientes (39 varones y una mujer). Los tipos de traumatismo fueron: 22 accidentes de tráfico (55%), 16 caídas desde lo alto (40%), un accidente de equitación (2,5%) y una electrocución con caída desde lo alto (2,5%). Todos los pacientes fueron tratados utilizando abordaje posterior convencional, siendo los procedimientos quirúrgicos los siguientes: 11 artrodesis (27,5%), seis descompresiones y artrodesis (15%), 11 reducciones, descompresiones y artrodesis (27,5%), 10 reducciones, descompresiones, duraplastias y artrodesis (25%), dos descompresiones, duraplastias y artrodesis (5%). Los niveles medios de fijación fueron 5 (RIC = 5-6). La descripción de la muestra se resume en la [tabla 1](#) y la [tabla 2](#).

Los resultados de la comparación de los dos grupos de pacientes, de acuerdo con las horas transcurridas entre la lesión y la cirugía (antes o después de 72 horas) se resumen en la [tabla 3](#) y la [tabla 4](#).

## Complicaciones posoperatorias tempranas

El número medio de complicaciones fue inferior en los pacientes operados tempranamente (mediana = 0,5/RIC = 0-1,5) en comparación con los tratados quirúrgicamente antes de 72 horas (mediana 1/RIC = 0-3). Sin embargo, esta asociación no fue estadísticamente significativa ( $p = 0,827$  [total];  $p = 0,610$  [clínicas];  $p = 0,299$  [quirúrgicas];  $p = 0,343$  [otros]). Las complicaciones registradas fueron:

- Complicaciones clínicas (n = 26): 10 infecciones del tracto urinario (25%), cuatro sepsis (10%), tres neumonías (7,5%), tres síndromes febriles sin foco (7,5%), dos atelectasias (5%), un SDRA (2,5%), un shock séptico (2,5%), un shock neurogénico (2,5%), una trombosis venosa profunda (2,5%), una insuficiencia hepática (2,5%).
- Complicaciones quirúrgicas (n = 7): cinco infecciones del sitio quirúrgico (12,5%), un hematoma (2,5%), una dehiscencia de la lesión (2,5%).
- Otras complicaciones (n = 11): cinco úlceras por decúbito 5 (12,5%), cuatro empiemas (10%), una hiponatremia sintomática (2,5%), una infección del sitio quirúrgico de cirugía no vertebral (2,5%).

## Situación fisiológica tras la cirugía

La puntuación SOFA posoperatoria media fue más alta en el grupo de pacientes operados antes de 72 horas desde el traumatismo (1/RIC = 0-2,5) en comparación con aquellos tratados tras 72 horas (0,5/RIC = 0-2), pero la asociación no fue significativa ( $p = 0,457$ ).

**Tabla 3** Comparación de las variables independientes entre los grupos, con arreglo al momento quirúrgico

Variables	< 72 horas (n = 12)	> 72 horas (n = 28)	p
Edad/media (DE)	29,6 (5,5)	38,6 (11,5)	0,014
Sexo, n (%)			
Masculino	12 (100)	27 (96,4)	1
Femenino	0 (0)	1 (3,6)	
Región vertebral, n (%)			
Columna torácica	10 (83)	17 (61)	0,271
Columna lumbar	2 (17)	11 (39)	
AOSTICS, n (%)			
Tipo A	1 (8)	8 (29)	0,233
Tipo B	2 (17)	3 (11)	0,627
Tipo C	9 (75)	17 (61)	0,484
ASIA preoperatorio, n (%)			
ASIA E	1 (8)	15 (54)	0,012
ASIA A/B/C/D	11 (92)	13 (46)	
Fracturas vertebrales múltiples, n (%)	5 (42)	15 (54)	0,490
Comorbilidades, n (%)			
< 3	12 (100)	20 (71)	0,079
> 3	0 (0)	8 (29)	
ISS/media (DE)	29,8 (6,9)	30,8 (8,2)	0,679
Escala Glasgow al ingreso, n (%)			
< 8	0	2 (7)	1
> 8	12 (100)	26 (93)	
Presión sistólica/media (DE)	120,75 (15,8)	106,96 (21,4)	0,032
Exceso de base/media (DE)	-2,9 (3)	-5,4 (4,3)	0,67
Ácido láctico arterial/mediana (RIC 25-75)	2,4 (1-2,9)	3,3 (1,9-5,4)	0,086
INR/mediana (RIC 25-75)	1 (1-1,02)	1 (1-1,25)	0,023
PTT/mediana (RIC 25-75)	26,5 (25-31)	30,6 (27-34,5)	0,072
SOFA al ingreso/mediana (RIC 25-75)	1 (0-2)	2 (1-5)	0,029
Paciente politraumático conforme a la definición de Berlín, n (%)	3 (25)	14 (50)	0,143
Lesión en la cabeza (AIS > 3), n (%)	5 (42)	15 (54)	0,731
Lesión en la cara (AIS > 3), n (%)	0 (0)	0 (0)	
Lesión en el cuello (AIS > 3), n (%)	1 (8)	0 (0)	0,300
Lesión torácica (AIS > 3), n (%)	9 (75)	23 (82)	0,677
Lesión abdominal (AIS > 3), n (%)	1 (8)	10 (36)	0,124
Lesión pélvica (AIS > 3), n (%)	0 (0)	7 (25)	0,081
Lesión cutánea (AIS > 3), n (%)	0 (0)	2 (7)	1
Lesión en miembros superiores (AIS > 3), n (%)	0 (0)	4 (14)	0,297
Lesión en miembros inferiores (AIS > 3), n (%)	0 (0)	6 (21)	0,153
Cirugía de control de daños, n (%)	12 (100)	22 (79)	
0 (0)	0 (0)	10 (36)	0,019
Intercurrencias, n (%)	2 (22)	15 (54)	0,137
Otras cirugías mayores previas, n (%)	0 (0)	16 (57)	0,007

RIC: rango intercuartílico; PTT: tiempo de tromboplastina normal; INR: ratio normalizado internacional; ISS: Injury Severity Score; DE: desviación estándar; AIS: Abbreviated Injury Scale; SOFA: Sequential Organ Failure Assessment; ASIA: American Spinal Cord Association; AOSTICS: .

## Recuperación neurológica

Al ingreso, 24 pacientes (60%) tuvieron síntomas neurológicos asociados. Dentro de este grupo, 22 (92%) tuvieron lesiones neurológicas graves (20 ASIA A y dos ASIA B). Se obtuvo mejora posoperatoria de uno o más grados de ASIA en siete pacientes (29%). La recuperación neurológica fue más frecuente en los pacientes operados antes de 72 horas, pero esta asociación no fue estadísticamente significativa ( $p = 0,659$ ).

## Variables asociadas al tiempo quirúrgico (antes o después de 72 horas) en nuestra serie de casos

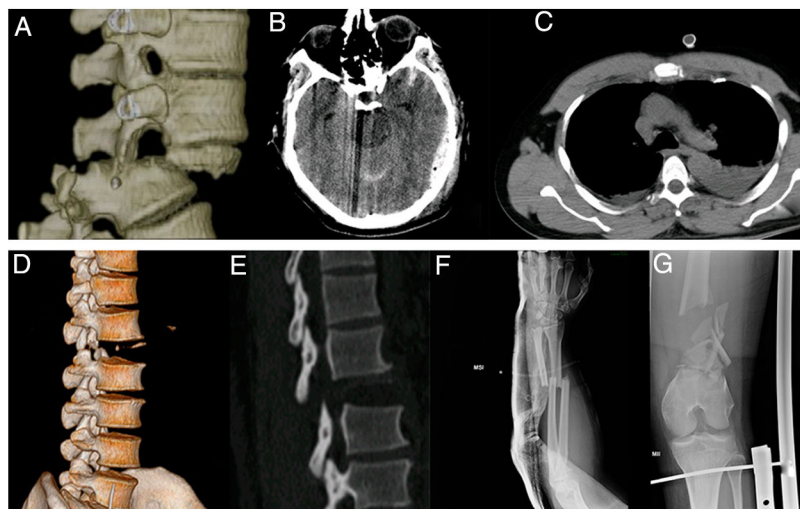
La cirugía temprana no estuvo significativamente asociada a un menor rango medio de edad ( $p = 0,014$ ), menor puntuación SOFA al ingreso ( $p = 0,029$ ), valores de presión sistólica mayores ( $p = 0,032$ ) ni presencia de déficit neurológico preoperatorio ( $p = 0,012$ ).

La cirugía de control de daños previa (laparotomía o fijación externa de la pelvis) y otras cirugías mayores estuvieron

**Tabla 4** Comparación de las variables dependientes entre los grupos, con arreglo al momento quirúrgico

Variables	< 72 horas n = 12	> 72 horas n = 28	p
Complicaciones (número total)/mediana (RIC 25-75)	0,5 (0-1,5)	1 (0-3)	0,827
Complicaciones clínicas/mediana (RIC 25-75)	0 (0-1)	0 (0-1)	0,610
Complicaciones quirúrgicas/mediana (RIC 25-75)	0 (0-0)	0 (0-0)	0,299
Otras complicaciones/mediana (RIC 25-75)	0 (0-1)	0 (0-0)	0,343
SOFA posoperatorio/mediana (RIC 25-75)	1 (0-2,5)	0,5 (0-2)	0,457
Duración de la estancia en UCI/mediana (RIC 25-75)	11,3 (5,8-17,8)	14 (7,4-23,1)	0,590
Situación neurológica posoperatoria, n (%) (n = 24 pacientes con lesión neurológica)			
Estable	7 (64)	10 (77)	0,659
Mejoría (uno o más grados ASIA)	4 (36)	3 (13)	

RIC: rango intercuartílico; UCI: Unidad de Cuidados Intensivos; SOFA: *Sequential Organ Failure Assessment*; ASIA: *American Spinal Cord Association*.



**Figura 2** Casos de pacientes con traumatismos múltiples de alta energía con fracturas toracolumbares. Ejemplo de caso 1 (A, B y C): fractura en T12-L1 de tipo C asociada a traumatismo craneoencefálico y hemotórax. Ejemplo de caso 2 (D, E, F y G): fractura en L1-L2 de tipo C asociada a fracturas graves en miembros superiores e inferiores.

significativamente asociadas a la cirugía de columna transcurridas 72 horas ( $p = 0,019$  y  $p = 0,007$ , respectivamente).

Las principales lesiones significativas no vertebrales de nuestra muestra fueron: 32 traumatismos torácicos cerrados (80%), 20 traumatismos craneales graves (50%), 11 traumatismos abdominales cerrados (27,5%) y siete traumatismos pélvicos (17,5%). La asociación entre estas lesiones y el momento quirúrgico no fue estadísticamente significativa. Sin embargo, podemos destacar que todos los pacientes que padecieron fracturas pélvicas fueron intervenidos transcurridas 72 horas, y que el valor  $p$  se aproximó a 0,05 ( $p = 0,08$ ) (figs. 2, fig. 3).

La demora quirúrgica tras el traumatismo reflejó una correlación estadísticamente significativa con la magnitud de la puntuación SOFA ( $p = 0,007$ /coeficiente de correlación de Pearson = 0,422) (fig. 4).

## Discusión

Diversos autores calcularon que la cirugía temprana podría estar asociada a una menor estancia hospitalaria, menor

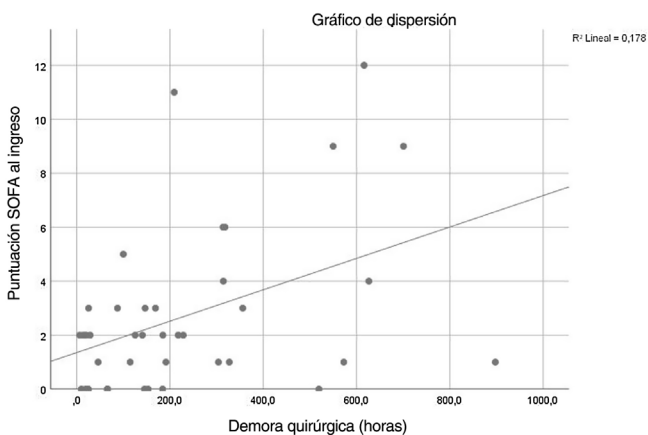
estancia en la UCI, menor duración de la ventilación mecánica, y menor morbilidad respiratoria<sup>8-10</sup>. Sin embargo, la evidencia que respalda esta conclusión en Iberoamérica es aún escasa. Por otro lado, se describió una mayor mortalidad en pacientes con fracturas toracolumbares inestables operados antes de las 72 horas en un estudio prospectivo<sup>12</sup>. Nosotros reportamos menores tasas de complicación y días de estancia en UCI en los pacientes tratados quirúrgicamente antes de las 72 horas, aunque estos hallazgos no fueron estadísticamente significativos en nuestro estudio. No se reportaron fallecimientos en nuestra muestra durante el seguimiento. Además, la cirugía temprana no asoció diferencias en la puntuación SOFA sobre ingreso en UCI posoperatorio, en comparación con la cirugía tardía.

Entre las complicaciones clínicas de nuestra serie, las complicaciones respiratorias agrupadas (neumonía, atelectasia, SDRA) fueron las más frecuentes, tras las infecciones urinarias. Las complicaciones respiratorias fueron independientes del momento de la cirugía<sup>20-22</sup>.

El proceso de toma de decisiones sobre el momento quirúrgico en los pacientes traumatológicos implica una



**Figura 3** Posicionamiento del paciente en el quirófano. Paciente con traumatismos múltiples asociados a fractura lumbar con traumatismo torácico cerrado, hemotórax grave drenado, hematoma de la pared abdominal y fractura de miembro superior.



**Figura 4** Correlación entre la puntuación SOFA al ingreso y la demora quirúrgica (gráfico de dispersión).

evaluación multidisciplinaria para acordar los criterios clínicos y quirúrgicos, pudiendo ser un proceso difícil de lograr. El análisis retrospectivo de nuestra serie reflejó que ambos grupos no presentan diferencias en relación con la gravedad del traumatismo, aunque, sin embargo, los pacientes del grupo de cirugía temprana eran considerablemente más jóvenes, con situaciones hemodinámicas más estables y menor compromiso fisiológico con arreglo a la puntuación SOFA, y con compromiso neurológico más frecuentemente asociado. Además, la demora quirúrgica guardó una correlación positiva con la magnitud de la puntuación SOFA al ingreso, lo cual sugiere que el proceso de «toma de decisiones» en nuestra muestra estuvo más asociado a la evaluación fisiológica que a la estrictamente anatómica. Los autores sugieren la necesidad de investigación futura para calcular si la puntuación SOFA podría ser un factor pronóstico decisivo de la cirugía de columna en los pacientes traumatológicos.

Otras variables significativamente asociadas a la demora quirúrgica en nuestra serie fueron la necesidad de la cirugía de control de daños (laparotomía, fijación pélvica) u otras intervenciones quirúrgicas mayores para priorizar el tratamiento de las lesiones potencialmente letales tales como los traumatismos pélvicos inestables.

La recuperación neurológica, medida como resultado secundario, no reflejó diferencias entre los grupos aunque, sin embargo, creemos que esto guardó relación con el pequeño tamaño de la muestra y la predominancia del daño neurológico grave al ingreso (22 «ASIA A» y dos «ASIA B»). Con independencia de la demora quirúrgica, el 29% de los casos (siete de 24 pacientes) mejoró su situación neurológica en uno o más grados de la escala ASIA tras la cirugía.

Como este documento incluyó solo pacientes operados utilizando un abordaje convencional posterior, deberán considerarse los beneficios de la cirugía mínimamente invasiva en las investigaciones futuras<sup>23</sup>.

Un punto débil de nuestro estudio fue su carácter retrospectivo, con un posible sesgo de registro y la inclusión de una pequeña muestra. Creemos que es necesario seguir desarrollando investigación futura con un nivel más elevado de evidencia. De otro modo consideramos que nuestro documento añade información sobre el beneficio de la cirugía temprana en un centro de Iberoamérica, lo cual coincide con lo reportado en otras regiones del mundo.

## Conclusión

La cirugía temprana para fracturas toracolumbares inestables fue una estrategia terapéutica segura en un centro traumatológico iberoamericano. La tasa de complicaciones posoperatorias tempranas no reflejó diferencias significativas entre los grupos de cirugía temprana y tardía (antes y después de 72 horas).

Los pacientes quirúrgicamente tratados antes de las 72 horas posteriores al traumatismo fueron más jóvenes y presentaron valores de presión arterial más elevados, menor daño fisiológico y padecieron daño neurológico con mayor frecuencia.

La demora quirúrgica guardó una correlación positiva con la puntuación SOFA al ingreso.

## Nivel de evidencia

Nivel de evidencia IV.

## Financiación

Este trabajo no ha recibido ningún tipo de financiación.

## Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

## Bibliografía

- den Ouden LP, Smits AJ, Stadhouders A, Feller R, Deunk J, Bloemers FW. Epidemiology of spinal fractures in a level one trauma center in the Netherlands: a 10 years review. *Spine*. 2019;44:732–9, <http://dx.doi.org/10.1097/BRS.0000000000002923>.
- Oner C, Rajasekaran S, Chapman JR, Fehlings MG, Vaccaro AR, Schroeder GD, et al. Spine trauma-what are the current controversies? *J Orthop Trauma*. 2017;31:S1–6, <http://dx.doi.org/10.1097/BOT.0000000000000950>.



3. Pape HC, Lefering R, Butcher N, Peitzman A, Leenen L, Marzi I, et al. The definition of polytrauma revisited: an international consensus process and proposal of the new 'Berlin definition'. *J Trauma Acute Care Surg.* 2014;77:780–6, <http://dx.doi.org/10.1097/TA.0000000000000453>.
4. Bliemel C, Lefering R, Buecking B, Frink M, Struwer J, Krueger A, et al. Early or delayed stabilization in severely injured patients with spinal fractures? Current surgical objectivity according to the Trauma Registry of DGU: treatment of spine injuries in polytrauma patients. *J Trauma Acute Care Surg.* 2014;76:366–73, <http://dx.doi.org/10.1097/TA.0b013e3182aafd7a>.
5. Fehlings MG, Vaccaro A, Wilson JR, Singh A, Cadotte W, Harrop D, et al. Early versus delayed decompression for traumatic cervical spinal cord injury: results of the Surgical Timing in Acute Spinal Cord Injury Study (STASCIS). *PLoS One.* 2012;7:e32037, <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0032037>.
6. Eichholz KM, Rabb CH, Anderson PA, Arnold PM, Chi JH, Dailey AT, et al. Congress of neurological surgeons systematic review and evidence-based guidelines on the evaluation and treatment of patients with thoracolumbar spine trauma: timing of surgical intervention. *Neurosurgery.* 2019;84:E53–5, <http://dx.doi.org/10.1093/neuros/nyy362>.
7. Fehlings MG, Tetreault LA, Wilson JR, Kwon BK, Burns AS, Martin AR. A Clinical Practice Guideline for the Management of Acute Spinal Cord Injury: Introduction, Rationale, and Scope. *Global Spine J.* 2017;7:845–945, <http://dx.doi.org/10.1177/2192568217703387>.
8. Bellabarba C, Fisher C, Chapman JR, Dettori JR, Norvell DC. Does early fracture fixation of thoracolumbar spine fractures decrease morbidity or mortality? *Spine.* 2010;35:S138–45, <http://dx.doi.org/10.1097/BRS.0b013e3181d830c1>.
9. Xing D, Chen Y, Ma JX, Song DH, Wang J, Yang Y, et al. A methodological systematic review of early versus late stabilization of thoracolumbar spine fractures. *Eur Spine J.* 2013;22:2157–66, <http://dx.doi.org/10.1007/s00586-012-2624-1>.
10. Carreon LY, Dimar JR. Early versus late stabilization of spine injuries: a systematic review. *Spine.* 2011;36:E727–33, <http://dx.doi.org/10.1097/BRS.0b013e3181fab02f>.
11. Stahel PF, VanderHeiden T, Flierl MA, Matava B, Gerhardt D, Bolles G, et al. The impact of a standardized "spine damage-control" protocol for unstable thoracic and lumbar spine fractures in severely injured patients: a prospective cohort study. *J Trauma Acute Care Surg.* 2013;74:590–6, <http://dx.doi.org/10.1097/TA.0b013e31827d6054>.
12. Konieczny MR, Strüwer J, Jettkant B, Schinkel C, Källicke T, Muhr G, et al. Early versus late surgery of thoracic spine fractures in multiple injured patients: is early stabilization always recommendable? *Spine J.* 2015;15:1713–8, <http://dx.doi.org/10.1016/j.spinee.2013.07.469>.
13. Galvin JW, Freedman BA, Schoenfeld AJ, Cap AP, Mok JM. Morbidity of early spine surgery in the multiply injured patient. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2014;134:1211–7, <http://dx.doi.org/10.1007/s00402-014-2068-7>.
14. Chipman JG, Deuser WE, Beilman GJ. Early surgery for thoracolumbar spine injuries decreases complications. *J Trauma.* 2004;56:52–7, <http://dx.doi.org/10.1097/01.TA.0000108630.34225.85>.
15. AAAM. *The Abbreviated Injury Scale (AIS).* Des Plaines, IL; 2004.
16. ASIA and ISCoS International Standards Committee. The 2019 revision of the International Standards for Neurological Classification of Spinal Cord Injury (ISNCSCI) – what's new? *Spinal Cord.* 2019;57:815–7, <http://dx.doi.org/10.1038/s41393-019-0350-9>.
17. Vincent JL, de Mendonça A, Cantraine F, Moreno R, Takala J, Suter PM, et al. Use of the SOFA score to assess the incidence of organ dysfunction/failure in intensive care units: results of a multicenter, prospective study. Working group on "sepsis-related problems" of the European Society of Intensive Care Medicine. *Crit Care Med.* 1998;26:1793–800, <http://dx.doi.org/10.1097/00003246-199811000-00016>.
18. Vaccaro AR, Oner C, Kepler CK, Dvorak M, Schnake K, Bellabarba C. AOSpine thoracolumbar spine injury classification system: fracture description, neurological status, and key modifiers. *Spine (Phila Pa 1976).* 2013;38:2028–37, <http://dx.doi.org/10.1097/BRS.0b013e3182a8a381>.
19. Baker SP, O'Neill B, Haddon W Jr, Long WB. The injury severity score: a method for describing patients with multiple injuries and evaluating emergency care. *J Trauma.* 1974;14:187–96.
20. Croce MA, Bee TK, Pritchard E, Miller PR, Fabian TC. Does optimal timing for spine fracture fixation exist? *Ann Surg.* 2001;233:851–8, <http://dx.doi.org/10.1097/0000658-200106000-00016>.
21. Kerwin AJ, Frykberg ER, Schinco MA, Griffen MM, Murphy T, Tepas JJ. The effect of early spine fixation on non-neurologic outcome. *J Trauma.* 2005;58:15–21, <http://dx.doi.org/10.1097/01.ta.0000154182.35386.7e>.
22. Schinkel C, Frangen TM, Kmetec A, Andress HJ, Muhr G. German Trauma Registry Timing of thoracic spine stabilization in trauma patients: impact on clinical course and outcome. *J Trauma.* 2006;61:156–60, <http://dx.doi.org/10.1097/01.ta.0000222669.09582.ec>.
23. Giorgi H, Blondel B, Adetchessi T, Dufour H, Tropiano P, Fuentes S. Early percutaneous fixation of spinal thoracolumbar fractures in polytrauma patients. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2014;100:449–54, <http://dx.doi.org/10.1016/j.otsr.2014.03.026>.