

# Seguridad de la cirugía de luxofracturas vertebrales toracolumbares según la oportunidad quirúrgica

Guillermo A. Ricciardi,<sup>\*</sup> Rodrigo Pons Belmonte,<sup>\*\*</sup> Juan Ignacio Cirillo,<sup>#</sup> Ignacio Garfinkel,<sup>†</sup> Facundo Ortiz,<sup>##</sup> Pablo Zuliani,<sup>#</sup> Felipe López<sup>#</sup>

<sup>\*</sup>Ortopedia y Traumatología, Centro Médico Integral Fitz Roy, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

<sup>\*\*</sup>Ortopedia y Traumatología, Hospital "Marcial Quiroga", San Juan, Argentina

<sup>#</sup>Ortopedia y Traumatología, Columna Vertebral, Hospital del Trabajador, Santiago, Chile

<sup>##</sup>Ortopedia y Traumatología, Hospital Descentralizado "Dr. Guillermo Rawson", San Juan, Argentina

## RESUMEN

**Introducción:** Las luxofracturas vertebrales toracolumbares se producen por traumatismos de alta energía, representan el 10% de las lesiones traumáticas de la columna vertebral y se asocian frecuentemente con otras lesiones. El objetivo de este estudio fue comparar las complicaciones tempranas en pacientes con una luxofractura toracolumbar según la oportunidad quirúrgica, antes o después de las 24 h del trauma. **Materiales y Métodos:** Estudio multicéntrico, analítico, observacional y retrospectivo de una cohorte de pacientes operados por una luxofractura toracolumbar, desde el 1 de enero de 2014 hasta el 1 de enero de 2023. Se incluyó a pacientes de ambos sexos, >18 años, operados por una luxofractura vertebral de alta energía. Se los agrupó según si habían sido operados de columna antes o después de las 24 h del trauma. Se registraron las complicaciones totales y agrupadas. **Resultados:** Se evaluó a 72 pacientes, 64 hombres (88,9%) y 8 mujeres (11,1%), con una edad promedio de 35.94 años. Predominaron las instituciones laborales (n = 60; 83,3%). El mecanismo de lesión más frecuente fueron los accidentes de tránsito (n = 42; 58,3%), seguidos de las caídas de altura (n = 26; 36,1%). El 86% sufrió una o más lesiones asociadas. Se registraron 283 complicaciones en 67 (93,1%) pacientes y 45 complicaciones quirúrgicas en 26 pacientes (36,1%). La mediana de complicaciones fue mayor en pacientes operados tardíamente (p = 0,004). **Conclusiones:** Los pacientes con luxofractura toracolumbar operados después de las primeras 24 h presentaron una mediana de complicaciones totales significativamente mayor que los operados precozmente. **Palabras clave:** Trauma vertebromedular; luxofracturas vertebrales; reducción y artrodesis; cirugía de columna; complicaciones; seguridad.

**Nivel de Evidencia:** IV

## Safety of Surgical Treatment for Thoracolumbar Fracture-Dislocations According to Surgical Timing

### ABSTRACT

**Introduction:** Thoracolumbar fracture-dislocations account for 10% of traumatic spinal injuries and typically occur in the context of high-energy trauma. Our objective is to compare early complications in patients with thoracolumbar fracture-dislocation based on surgical timing, either before or after 24 hours from the trauma. **Materials and Methods:** This is a multicenter, retrospective cohort study of patients surgically treated for thoracolumbar dislocations, from January 1, 2014 to January 1, 2023. We included adult patients (>18 years old) of any gender, surgically treated for high-energy thoracolumbar fracture-dislocations. Patients were grouped based on when they underwent spinal surgery: before or after 24 hours following trauma. Total and grouped complications were recorded. **Results:** Our sample comprised 72 patients, with 64 men (88.9%) and 8 women (11.1%) at an average age of 35.94 years. Occupational health care centers were predominant (n=60; 83.3%). Road traffic accidents (n=42; 58.3%) were the most frequent cause of injury, followed by falls from height (n=26; 36.1%). Furthermore, 86% of patients had one or more associated injuries. In total, 283 complications were recorded, with 67 patients (93.1%) suffering at least one complication, and 26 patients (36.1%) experiencing surgical complications. The median number of complications was significantly higher in late-operated patients (p=0.004). **Conclusions:** Patients with thoracolumbar dislocations who underwent surgery after the first 24 hours following trauma had a significantly higher median rate of complications than those who underwent early surgery.

**Keywords:** Complications; thoracolumbar dislocations; spinal cord injury; reduction and arthrodesis; spine surgery; safety.

**Level of Evidence:** IV

Recibido el 23-11-2023. Aceptado luego de la evaluación el 27-12-2023 • Dr. GUILLERMO A. RICCIARDI • guillermoricciardi@gmail.com  <https://orcid.org/0000-0002-6959-9301>

**Cómo citar este artículo:** Ricciardi GA, Pons Belmonte R, Cirillo JI, Garfinkel I, Ortiz F, Zuliani P, López F. Seguridad de la cirugía de luxofracturas vertebrales toracolumbares según la oportunidad quirúrgica. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2024;89(1):42-52. <https://doi.org/10.15417/issn.1853-7434.2024.89.1.1853>

## INTRODUCCIÓN

Las luxofracturas vertebrales toracolumbares (LVT) se producen por traumatismos de alta energía, representan el 10% de las lesiones traumáticas de la columna vertebral y se asocian frecuentemente con otras lesiones (vertebrales y no vertebrales).<sup>1-3</sup>

La morbilidad de los pacientes politraumatizados, así como la habitual lesión neurológica concomitante, puede condicionar la oportunidad terapéutica de las LVT.<sup>1-5</sup> Esto sucede, porque son lesiones de gran inestabilidad que exigen reducción y estabilización quirúrgica, clásicamente con instrumentaciones largas y a través de un abordaje posterior convencional. Por lo tanto, el procedimiento tendrá como contrapartes el impacto fisiológico de la cirugía, el riesgo de segunda lesión y eventuales complicaciones.<sup>4-6</sup> Como complejidad adicional, la definición de “politraumatismo” es muy variable en la bibliografía sobre el abordaje terapéutico de pacientes con luxofractura toracolumbar. Esto implica un eventual sesgo de selección al incluir pacientes politraumatizados, o de registro al documentar politraumatismo como variable. En la actualidad, la definición de Berlín fue propuesta por consenso en 2014 para solucionar este conflicto; no obstante, aún sin una amplia difusión en las publicaciones sobre trauma vertebral.<sup>1-6</sup> Esta definición combina la gravedad de las lesiones asociadas con, al menos, uno de cinco parámetros complementarios (edad, presión arterial sistólica, escala de Glasgow, valor de KPTT o exceso de base).<sup>7</sup>

Las primeras 24 horas posteriores al traumatismo representan el intervalo crucial para la descompresión en pacientes que sufren un trauma vertebral y lesión neurológica asociada.<sup>8-12</sup> Las LVT tienen como factor adicional la inestabilidad mecánica que ocupa un lugar central en la patogenia de la lesión neurológica traumática. Esto conlleva una mayor dificultad para cumplir con los intervalos críticos propuestos en la bibliografía, que está relacionada con la necesidad de disponer de implantes en la urgencia.<sup>13</sup> Paralelamente, la seguridad del procedimiento es controvertida, sobre todo porque las LVT provocan una mayor tasa de complicaciones frente a otras lesiones vertebrales traumáticas de menor magnitud.<sup>14-16</sup>

Nuestro objetivo fue comparar la tasa de complicaciones tempranas (90 días) en pacientes con luxofractura toracolumbar según la oportunidad quirúrgica, antes y después de las 24 h del trauma.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Estudio analítico, observacional y retrospectivo de una cohorte multicéntrica de pacientes operados por LVT, entre enero de 2014 y enero de 2023.

Se incluyó a pacientes adultos de ambos sexos, >18 años, operados por una LVT traumática. Se consideraron luxofracturas y luxaciones toracolumbares, según la definición del *AO Spine Thoracolumbar Injury Classification System*.<sup>17</sup> Este sistema agrupa como tipo C a toda lesión vertebral traumática con compromiso segmentario tanto de estructuras anteriores como posteriores y traslación (potencial o evidente) más allá del rango fisiológico en cualquiera de los tres planos del espacio (coronal, axial o sagital). Se excluyó a los pacientes con registros incompletos, cirugías de revisión, trauma penetrante o seguimiento <90 días.

Como variable de resultado primaria se consideró la presencia de complicaciones tempranas, definidas como complicaciones dentro de los 90 días desde el ingreso. Además, las complicaciones se agruparon en los siguientes subgrupos para facilitar su descripción: clínicas o sistémicas, quirúrgicas, relacionadas con el trauma vertebro-medular y otras. Las complicaciones quirúrgicas fueron subgrupadas según la clasificación de Clavien-Dindo (categorías de I a V según la gravedad).<sup>18</sup> Debido a la gravedad de esta lesión y las frecuentes complicaciones en pacientes con fracturas luxaciones vertebrales, se definió y dicotomizó la variable “complicaciones mayores” (presencia o ausencia), como la presencia de una o más de las siguientes complicaciones: clínicas (sepsis, shock hemodinámico, falla múltiple de órgano, dificultad respiratoria, neumonía nosocomial), quirúrgicas grado III o mayor (según la clasificación de Clavien-Dindo); o complicaciones del trauma vertebro-medular, que provocaron la reinternación, una intervención quirúrgica o la muerte del paciente. En segundo lugar, se analizó el tiempo para iniciar la recuperación funcional y la recuperación neurológica. Se contempló el tiempo transcurrido en días desde la lesión vertebral hasta la independencia funcional para su rehabilitación, ya sea sentado al borde de la cama o en la silla de ruedas ante una lesión neurológica grave, o bien caminando para aquellos sin lesión o lesión neurológica leve. La evolución del estado neurológico se registró con la *American Spinal Injury Association Impairment Scale* (AIS) contemplada en el último registro disponible del seguimiento.<sup>19</sup>

Se registraron también las siguientes variables: edad, sexo, tipo de institución de salud, mecanismo del trauma, comorbilidades, estado neurológico al ingresar, lesiones traumáticas asociadas, inestabilidad hemodinámica, escala de Glasgow, topografía de la lesión vertebral, clasificación, presencia de otras fracturas vertebrales, días de

internación, días de internación en terapia intensiva, días de ventilación mecánica, tipo de cirugía y niveles de instrumentación.

Se agrupó a los pacientes en función de la oportunidad quirúrgica, antes o después de las 24 h, valor de corte elegido según la bibliografía actual.<sup>8-12</sup>

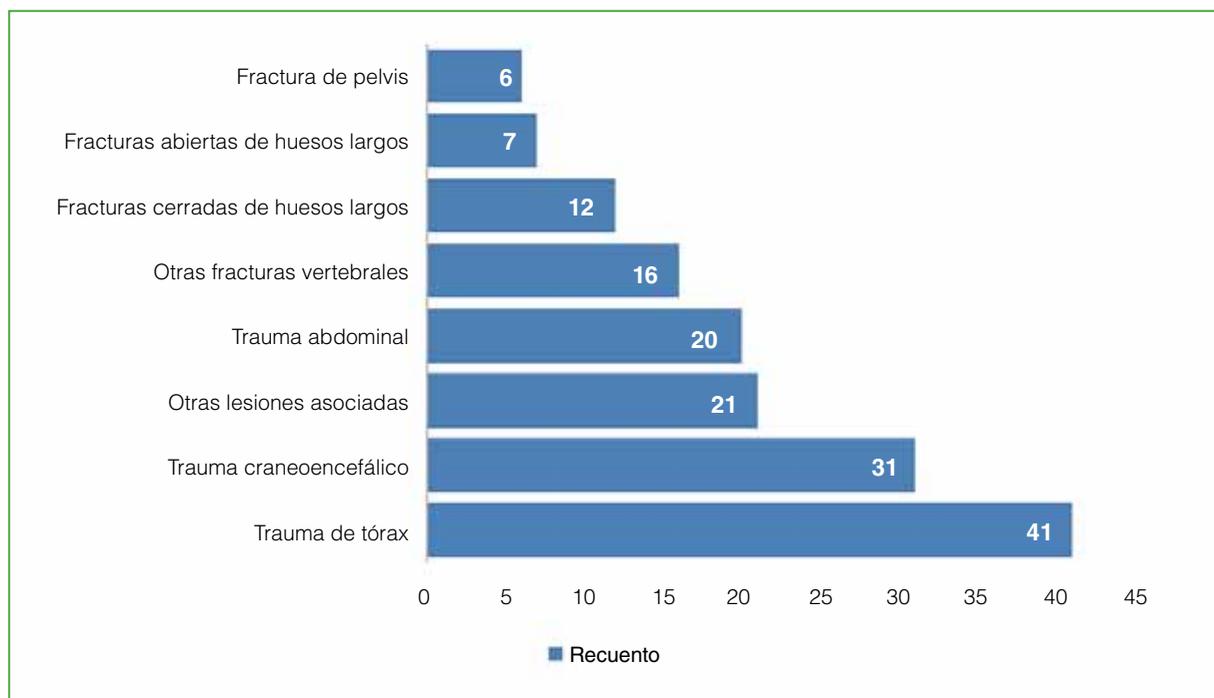
Este estudio se realizó de acuerdo con la Declaración de Helsinki respecto a las investigaciones observacionales con información identificable. Los registros fueron anónimos y confidenciales.

### Análisis estadístico

Las variables categóricas se expresan en número y porcentaje, y se analizaron con la prueba  $\chi^2$  o la prueba de Fisher. Las variables numéricas se describen como media y mediana, según su distribución y sus medidas de dispersión desviación estándar y rango. Para la comparación de variables continuas, se utilizó la prueba de la t de Student o la prueba de la U de Mann-Whitney, de acuerdo con la distribución expresada. Se estudió la correlación entre la variable numérica “complicaciones” y las variables “oportunidad quirúrgica”, “días de internación”, “días en terapia intensiva”, “días de ventilación mecánica”. Se utilizó la correlación de Pearson (variables paramétricas) o el coeficiente rho de Spearman (variables no paramétricas), según el resultado de las pruebas de normalidad de las variables. El análisis se realizó con el programa SPSS Statistics 25.

## RESULTADOS

Se incluyó a 92 pacientes y se excluyó a 20 de ellos tras aplicar los criterios de selección. La muestra del estudio quedó formada por 72 pacientes, 64 hombres (88,9%) y ocho mujeres (11,1%), con una edad promedio de 35.94 años, en su mayoría, tratados en instituciones laborales (n = 60; 83,3%). El origen predominante del traumatismo fueron los accidentes de tránsito (n = 42; 58,3%), seguidos de las caídas de gran altura (n = 26; 36,1%). Predominaron las luxofracturas torácicas (n = 34; 47,2%) y de la charnela toracolumbar (n = 31; 43,1%), menos del 10% de las lesiones eran en la columna lumbar baja. La mayoría presentó, al menos, una lesión asociada (n = 62; 86,1%). El trauma de tórax fue la lesión asociada más frecuente (n = 41; 56,9%), seguido del trauma craneoencefálico (n = 31; 43%) y el trauma abdominal (n = 20; 27,7%) (Figura 1). En la [Tabla 1](#), se describen las características demográficas y clínicas de toda la muestra.



**Figura 1.** Gráfico de barras horizontales: distribución del número de lesiones asociadas. La categoría “Otras lesiones asociadas” agrupa diversas lesiones de escasa representación individual.

**Tabla 1.** Descripción de la muestra ( n = 72)

Variables		Resultados
Edad; media (rango)		35.94 ( $\pm$ 12.9; 8-79)
Sexo; n (%)	Masculino	64 (88,9)
	Femenino	8 (11,1)
Tipo de institución; n (%)	Pública	10 (13,9)
	Privada	2 (2,8)
	Laboral	60 (83,3)
Mecanismo de lesión; n (%)	Accidente de tránsito	42 (58,3)
	Caída de gran altura	26 (36,1)
	Trauma directo	3 (4,2)
	Otro	1 (1,4)
Topografía; n (%)	Torácica (T1-T9)	34 (47,2)
	Charnela toracolumbar (T10-L2)	31 (43,1)
	Columna lumbar baja (de L3 a sacro)	7 (9,7)
Dirección del desplazamiento; n (%)	Anteroposterior	54 (79,4)
	Lateral	10 (14,7)
	Rotacional	4 (5,9)
Comorbilidades (número); mediana (rango)		2 (0-4)
Lesiones asociadas en número; mediana (rango)		2 (0-8)
AIS al ingreso; n (%)	A	36 (50,0)
	B	7 (9,7)
	C	5 (6,9)
	D	3 (4,2)
	E	14 (19,4)
	No evaluable	7 (9,7)
Complicaciones; n (%)		67 (93,1)
Complicaciones (número); mediana (rango)		3 (0-11)
Recuperación neurológica; n (%)		10 (20,0)
Óbito; n (%)		1 (1,4)
Seguimiento en días; mediana (rango)		580 (90-4503)

DE = desviación estándar; AIS = ASIA Impairment Scale.

Se registraron 283 complicaciones en 67 (93,1%) pacientes. Se produjeron 45 complicaciones quirúrgicas en 26 pacientes (36,1%), 22 de ellas (48%) eran grado III de la clasificación de Clavien-Dindo (“complicaciones que requieren alguna intervención quirúrgica, endoscópica o radiográfica”) (Tabla 2, Figura 2).

El 70% tenía déficit neurológico al ingresar; un 50% de la muestra ingresó con un síndrome medular completo (AIS A). Se documentó la recuperación neurológica en 10 pacientes (20%). La tasa de mortalidad a 90 días fue inferior al 2% (n = 1; 1,4%).

**Tabla 2.** Tipos de complicaciones

Complicaciones	n	(%)
Vejiga o intestino neurogénico	53	(73,6)
Infección urinaria	28	(38,9)
Depresión	28	(38,9)
Escaras por decúbito	22	(30,6)
Neumonía	20	(27,8)
Infección del sitio quirúrgico	15	(20,8)
Otras infecciones	14	(19,4)
Dehiscencia de la herida	12	(16,7)
Shock neurogénico	11	(15,3)
Sepsis	10	(13,9)
Otras complicaciones clínicas	10	(13,9)
Shock hipovolémico	8	(11,1)
Otra complicación asociada con el trauma vertebromedular	7	(9,7)
TVP/TEP	6	(8,3)
Shock séptico	5	(6,9)
Empiema	5	(6,9)
Dificultad respiratoria	5	(6,9)
Reducción incompleta	5	(6,9)
Insuficiencia renal aguda	4	(5,6)
Hematoma en el sitio quirúrgico	3	(4,2)
Aflojamiento/rotura del implante	3	(4,2)
Pérdida de reducción	2	(2,8)
Seudoartrosis	2	(2,8)
Falla múltiple de órganos	1	(1,4)
Lesión neurovascular	1	(1,4)
Progresión del estado neurológico	1	(1,4)
Otras complicaciones quirúrgicas	1	(1,4)
Fístula de líquido cefalorraquídeo	1	(1,4)

TVP/TEP = trombosis venosa profunda/tromboembolismo pulmonar.

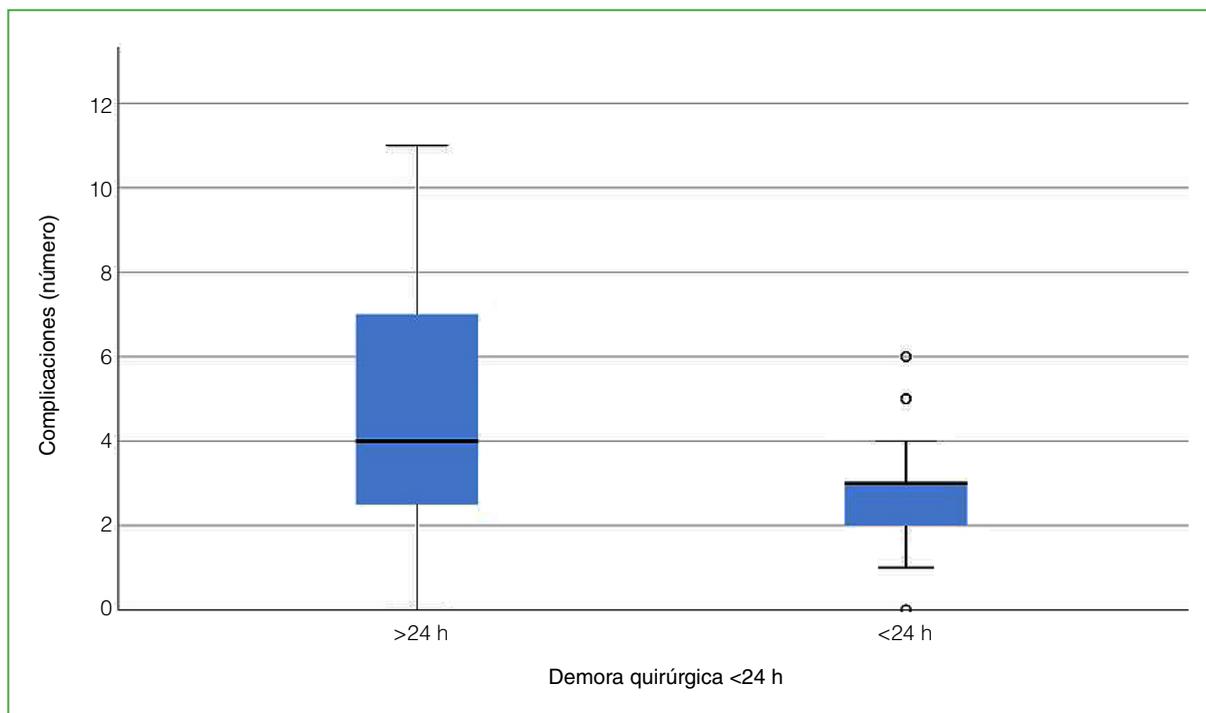


**Figura 2.** Imágenes de una luxofractura toracolumbar. **A.** Tomografía computarizada de columna toracolumbar, corte sagital. Se observa una luxofractura de L1-L2. **B.** Resonancia magnética de columna toracolumbar, corte sagital. Se visualiza la sección completa del neuroeje.

### Comparación según la oportunidad quirúrgica (antes o después de las 24 h)

Se obtuvieron dos grupos según el momento de la cirugía de columna antes ( $n = 33$ ) o después de las 24 h ( $n = 36$ ) del trauma. La mediana del número de complicaciones totales fue mayor en pacientes operados tardíamente, un hallazgo estadísticamente significativo ( $p = 0,004$ ) (Figura 3). Las complicaciones mayores fueron más frecuentes en pacientes operados más allá de las 24 h, pero sin significancia estadística ( $p = 0,125$ ).

Otras variables con una asociación estadísticamente significativa con la oportunidad quirúrgica después de las 24 h fueron: tipo de institución ( $p = 0,005$ ; ningún paciente fuera del ámbito laboral se operó antes de las 24 h y, en el ámbito público, antes de los 14 días desde el trauma); número de lesiones asociadas ( $p < 0,001$ ), trauma de tórax ( $p = 0,001$ ), abdomen ( $p = 0,004$ ) y huesos largos ( $p = 0,017$ ); días de internación en terapia intensiva ( $p < 0,001$ ) y de ventilación mecánica ( $p = 0,006$ ).



**Figura 3.** Gráfico de cajas: distribución de las complicaciones según la oportunidad quirúrgica.

Se registró una correlación lineal positiva entre el número de complicaciones con la oportunidad quirúrgica en horas, desde el trauma hasta la cirugía ( $\rho$  de Spearman = 0,403;  $p = 0,001$ ) y los días de internación totales ( $\rho$  de Spearman = 0,423;  $p < 0,001$ ), en terapia intensiva ( $\rho$  de Spearman = 0,588;  $p < 0,001$ ), y de ventilación mecánica ( $\rho$  de Spearman = 0,640;  $p < 0,001$ ).

La recuperación neurológica en, al menos, 1 grado de la AIS fue más frecuente en los pacientes operados antes de las 24 h; no obstante, la diferencia no fue estadísticamente significativa ( $p = 0,065$ ). El comienzo de la recuperación funcional fue precoz en pacientes operados antes de las 24 h ( $p < 0,001$ ). En la [Tabla 3](#), se resumen los resultados de la comparación.

## DISCUSIÓN

Las LVT se producen por traumatismos de alta energía que involucran fuerzas simultáneas y multidireccionales (flexo/extensión, rotación y compresión) con la lesión capsulo-disco-ligamentaria circunferencial y el desarrollo de lesiones vertebrales con inestabilidad traslacional.<sup>17</sup> Este tipo de lesiones de máxima inestabilidad mecánica deben ser reducidas y estabilizadas precozmente, pero la oportunidad quirúrgica es aún motivo de controversia. Está condicionada principalmente por factores del paciente politraumatizado, así como del trauma vertebromedular.<sup>7-12</sup>

La magnitud de la primera lesión asociada al trauma es el principal parámetro pronóstico para el resultado clínico del paciente después de un traumatismo múltiple de alta energía.<sup>20</sup> Cabe destacar que las eventuales complicaciones que pueden sobrevenir durante la evolución inicial determinarán el resultado beneficioso o adverso de este grupo de pacientes. Estos eventos secundarios incluyen, entre otros, complicaciones sépticas, la disfunción orgánica única o múltiple y la lesión pulmonar aguda o síndrome de dificultad respiratoria aguda.<sup>20</sup> Se ha estimado el potencial impacto desfavorable de los procedimientos quirúrgicos sobre la respuesta fisiológica al trauma; en este escenario, la cirugía de columna definitiva se asocia clásicamente con tasas de mortalidad más altas en pacientes operados tempranamente.

**Tabla 3.** Comparación según la oportunidad quirúrgica antes o después de las primeras 24 h

Variables		Oportunidad quirúrgica		p
		Después de las 24 h del trauma (n = 36)	Durante las primeras 24 h del trauma (n = 33)	
Edad; media (DE; rango)		37 (15; 8-79)	36 (11; 20-60)	0,814
Sexo; n (%)	Masculino	30 (83,3)	31 (93,9)	0,169
	Femenino	6 (16,7)	2 (6,1)	
Hospital; n (%)	Público	8 (22,2)	0 (0)	0,005
	Privado	2 (5,6)	0 (0)	
	Laboral	26 (72,2)	33 (100)	
Mecanismo de lesión; n (%)	Accidente de tránsito	23 (63,9)	17 (51,5)	0,269
	Caída de gran altura	12 (33,3)	14 (42,4)	
	Trauma directo	0 (0,0)	2 (6,1)	
	Otro	1 (2,8)	0 (0,0)	
Topografía; n (%)	Torácica (T1-T9)	18 (50,0)	15 (45,5)	0,931
	Charnela toracolumbar (T10-L2)	15 (41,7)	15 (45,5)	
	Columna lumbar baja (de L3 a sacro)	3 (8,3)	3 (9,1)	
Desplazamiento; n (%)	Anteroposterior	29 (82,9)	24 (75,0)	0,691
	Lateral	4 (11,4)	6 (18,8)	
	Rotacional	2 (5,7)	2 (6,3)	
Clasificación; n (%)	A0/A1/A2	5 (13,90)	6 (15,90)	0,627
	A3/A4	31 (86,10)	27 (81,80)	
Comorbilidades (número); mediana (rango)		2 (0-4)	1 (0-4)	0,101
Lesiones asociadas (número); mediana (rango)		2 (0-8)	1 (0-5)	<0,001
Lesiones específicas; n (%)				
TCE		18 (50,0)	12 (36,4)	0,254
Trauma de tórax		27 (75,0)	11 (33,3)	0,001
Trauma abdominal		14 (38,9)	3 (9,1)	0,004
Fractura cerrada de huesos largos		10 (27,8)	2 (6,1)	0,017
Fractura abierta de huesos largos		3 (8,3)	2 (6,1)	0,716
Fractura de pelvis		4 (11,1)	2 (6,1)	0,457
Otras fracturas vertebrales		10 (27,8)	5 (15,2)	0,204
Otras lesiones asociadas		14 (39)	6 (18)	0,058
Inestabilidad hemodinámica; n (%)		11 (31)	4 (12)	0,64
Glasgow ≤8; n (%)		6 (17)	4 (12)	0,592
Déficit neurológico; n (%)		22 (61)	27 (82)	0,058
AIS al ingreso; n (%)	A	18 (50)	16 (48)	0,137
	B	1 (3)	6 (18)	
	C	2 (6)	3 (9)	
	D	1 (3)	2 (6)	
	E	8 (22)	5 (15)	
	No evaluable	6 (17)	1 (3)	
Días en UTI; mediana (rango)		14 (0-90)	4 (0-34)	<0,001
Días de internación; mediana (rango)		55 (11-329)	44 (5-205)	0,112
Días de ventilación mecánica; mediana (rango)		0 (0-30)	0 (0-25)	0,006
Complicaciones (número); mediana (rango)		4 (0-11)	3 (0-6)	0,004
Complicaciones mayores; n (%)		27 (75)	19 (58)	0,125
Recuperación neurológica; n (%)		2 (9)	8 (31)	0,065
Recuperación funcional (días); n (%)		23 (4-246)	6 (2-75)	<0,001

DE = desviación estándar; TCE = trauma craneoencefálico; UTI = unidad de terapia intensiva.

Según los lineamientos del *Advanced Trauma Life Support*, las especialidades quirúrgicas deben priorizar, durante las horas iniciales, los procedimientos de cirugía de control del daño y, en caso de lesiones vertebrales inestables, realizar un análisis individual de cada caso, contemplando, ante la ausencia de daño neurológico, la posibilidad de demorar la oportunidad quirúrgica definitiva hasta que se haya superado la respuesta inflamatoria asociada al trauma.<sup>20</sup> Las controversias persistentes al respecto, la falta de un punto de corte específico para la oportunidad quirúrgica definitiva y especialmente la notable inestabilidad mecánica de estas lesiones motivaron a los autores a describir los resultados sobre la seguridad del tratamiento de las LVT en función de la oportunidad quirúrgica.

En nuestra serie, el mecanismo de lesión predominante fueron los accidentes de tránsito, seguidos de las caídas de gran altura. En concordancia con publicaciones previas, predominaron los pacientes adultos jóvenes, de sexo masculino.<sup>2-7</sup>

Son frecuentes las lesiones traumáticas concomitantes. En un estudio de 733 pacientes con lesiones vertebrales traumáticas, Reinhold y cols. describieron lesiones asociadas en el 66% de los casos.<sup>6</sup> En nuestra muestra, el 86% de los pacientes tenía, al menos, una lesión traumática concomitante, la más frecuente fue el trauma de tórax, seguido del trauma craneoencefálico.

Existen diferencias entre países y regiones del mundo en la atención del trauma vertebromedular, con influencia en la oportunidad quirúrgica.<sup>13</sup> Guiroy y cols., en una cohorte retrospectiva multicéntrica de instituciones de América Latina que incluyó a 547 pacientes con fracturas toracolumbares inestables (tipo B y tipo C) documentaron una oportunidad quirúrgica más allá de las 72 h, en más de la mitad de los pacientes y >1 semana en un cuarto de la muestra. En nuestra serie, el 50% de los pacientes fue operado después de las 24 h. Cabe destacar que predominaron los pacientes operados en centros de atención de accidentes laborales. Ningún paciente del ámbito público pudo operarse antes de los 14 días de evolución del traumatismo.

En publicaciones previas, se registra la elevada tasa de complicaciones de las luxofracturas toracolumbares.<sup>3,6,7,13,15,16,21</sup> En nuestra región, América Latina, Guiroy y cols. describieron una tasa del 47% en 113 pacientes con fracturas tipo C.<sup>13</sup> En nuestra serie, la tasa de complicaciones fue elevada, ya que se documentó, al menos, una complicación en casi todos los pacientes de la muestra (n = 67; 93,1%). El 63,8% sufrió complicaciones mayores y 26 tuvieron complicaciones quirúrgicas. Esto podría estar relacionado con múltiples factores propios de nuestra muestra, como la alta prevalencia de lesiones asociadas (86%) y la correlación lineal obtenida entre el número de complicaciones con la oportunidad quirúrgica en horas desde el trauma hasta la cirugía, internación general, internación en terapia intensiva y ventilación mecánica. La mediana del número de complicaciones fue significativamente mayor en los pacientes operados más allá de las 24 h; no obstante, no hubo diferencias estadísticamente significativas en la presencia o ausencia de complicaciones mayores según la oportunidad quirúrgica antes o después de las 24 horas. Se estima, entonces, que la estrategia de una cirugía precoz no agregó morbilidad significativa a este grupo de pacientes, lo que coincide con lo publicado.<sup>22,23</sup>

La eficacia de una cirugía precoz en la recuperación de pacientes con trauma vertebromedular y déficit neurológico ha sido ampliamente estudiada y continúa siendo un tema controvertido.<sup>8-12,22,23</sup> Sin embargo, existe consenso en la seguridad de la intervención precoz (antes de las 24 h) y su recomendación.<sup>22,23</sup> En nuestra muestra, 10 pacientes tuvieron una recuperación neurológica en, al menos, un grado de la AIS, y el 80% de los casos de recuperación se produjo en el grupo de los operados precozmente. Cabe destacar que esta diferencia no fue estadísticamente significativa (p = 0,065). Los autores suponen que la falta de significancia estadística de esta estimación puede estar relacionada con el poder estadístico insuficiente de nuestra investigación para este resultado. Además, los pacientes con fracturas tipo C (todas las fracturas de nuestra muestra) tienen un peor pronóstico de recuperación neurológica y la cantidad de traslación preoperatoria de la columna vertebral es altamente predictiva de lesión medular completa y la probabilidad de recuperación neurológica posoperatoria.<sup>24,25</sup> Lambrechts y cols. han sugerido que la traslación preoperatoria de la columna vertebral >6,10 mm sería un factor predictivo de lesión medular completa.<sup>25</sup>

Las debilidades de este estudio son su carácter observacional, retrospectivo y el bajo número de la muestra que impiden generalizar sus conclusiones. Por otra parte, no distingue las causas que motivaron la oportunidad quirúrgica entre los pacientes que fueron operados más allá de las primeras 24 h desde el trauma. Su diseño metodológico no permite establecer una relación causa-efecto entre el factor oportunidad quirúrgica y el resultado en términos de complicaciones. Sin embargo, nos ofrece una estimación de la seguridad del tratamiento precoz en una cohorte multicéntrica de pacientes con luxofracturas vertebrales, lesiones con frecuente daño neurológico grave y lesiones asociadas que condicionan el tratamiento oportuno. Asimismo, ofrece datos regionales sobre un cuadro que exige la asignación de una gran cantidad de recursos humanos y económicos a tiempo, y que constituye un desafío por resolver en nuestro país y América Latina.

## CONCLUSIONES

Los pacientes con LVT operados luego de las primeras 24 h tuvieron una mediana de complicaciones totales significativamente mayor que los operados antes. Estos hallazgos sugieren la importancia de considerar el momento oportuno de la cirugía antes de las 24 h, sin detrimento de la seguridad de la intervención y con la posibilidad de influir positivamente en la recuperación neurológica y funcional de los pacientes.

Conflicto de intereses: Los autores no declaran conflictos de intereses.

ORCID de R. Pons Belmonte: <https://orcid.org/0000-0003-0548-4203>

ORCID de J. I. Cirillo: <https://orcid.org/0000-0001-6937-5634>

ORCID de I. Garfinkel: <https://orcid.org/0000-0001-9557-0740>

ORCID de F. Ortiz: <https://orcid.org/0000-0002-7733-7889>

ORCID de P. Zuliani: <https://orcid.org/0000-0001-5867-7450>

ORCID de F. López: <https://orcid.org/0009-0001-0014-8350>

## BIBLIOGRAFÍA

1. Wood KB, Li W, Lebl DR, Ploumis A. Management of thoracolumbar spine fractures. *Spine J* 2014;14(1):145-64. <https://doi.org/10.1016/j.spinee.2012.10.041>
2. Feng Z, Xiaoqing C, Xiangdong C, Junjie G, Xingjie J, Yu Y, et al. Surgery for severe thoracolumbar fracture dislocation via a posterior approach. *J Clin Neurosci* 2015;22(12):1954-8. <https://doi.org/10.1016/j.jocn.2015.04.029>
3. Gertzbein SD. Scoliosis Research Society. Multicenter spine fracture study. *Spine (Phila Pa 1976)* 1992;17(5):528-40. <https://doi.org/10.1097/00007632-199205000-00010>
4. Kumar S, Patralekh MK, Boruah T, Kareem SA, Kumar A, Kumar R. Thoracolumbar fracture dislocation (AO type C injury): A systematic review of surgical reduction techniques. *J Clin Orthop Trauma* 2020;11(5):730-41. <https://doi.org/10.1016/j.jcot.2019.09.016>
5. Wang XB, Yang M, Li J, Xiong GZ, Lu C, Lü GH. Thoracolumbar fracture dislocations treated by posterior reduction, interbody fusion and segmental instrumentation. *Indian J Orthop* 2014;48(6):568-73. <https://doi.org/10.4103/0019-5413.144219>
6. Reinhold M, Knop C, Beisse R, Audigé L, Kandziora F, Pizanis A, et al. Operative treatment of 733 patients with acute thoracolumbar spinal injuries: comprehensive results from the second, prospective, Internet-based multicenter study of the Spine Study Group of the German Association of Trauma Surgery. *Eur Spine J* 2010;19(10):1657-76. <https://doi.org/10.1007/s00586-010-1451-5>
7. 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(5):780-6. <https://doi.org/10.1097/TA.0000000000000453>
8. Badhiwala JH, Wilson JR, Witiw CD, Harrop JS, Vaccaro AR, Aarabi B, et al. The influence of timing of surgical decompression for acute spinal cord injury: a pooled analysis of individual patient data. *Lancet Neurol* 2021;20(2):117-26. [https://doi.org/10.1016/S1474-4422\(20\)30406-3](https://doi.org/10.1016/S1474-4422(20)30406-3)
9. Haldrup M, Schwartz OS, Kasch H, Rasmussen MM. Early decompressive surgery in patients with traumatic spinal cord injury improves neurological outcome. *Acta Neurochir (Wien)* 2019;161(10):2223-8. <https://doi.org/10.1007/s00701-019-04031-y>
10. Badhiwala JH, Lebovic G, Balas M, da Costa L, Nathens AB, Fehlings MG, et al. Variability in time to surgery for patients with acute thoracolumbar spinal cord injuries. *Sci Rep* 2021;11(1):13312. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-92310-z>
11. Ruddell JH, DePasse JM, Tang OY, Daniels AH. Timing of surgery for thoracolumbar spine trauma: Patients with neurological injury. *Clin Spine Surg* 2021;34(4):E229-E236. <https://doi.org/10.1097/BSD.0000000000001078>
12. Agostinello J, Battistuzzo CR, Skeers P, Bernard S, Batchelor PE. Early spinal surgery following thoracolumbar spinal cord injury: Process of care from trauma to theater. *Spine (Phila Pa 1976)* 2017;42(10):E617-E623. <https://doi.org/10.1097/BRS.0000000000001903>

13. Guiroy A, Carazzo CA, Zamorano JJ, Cabrera JP, Joaquim AF, Guasque J, et al. Time to surgery for unstable thoracolumbar fractures in Latin America-A multicentric study. *World Neurosurg* 2021;148:e488-e494. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2021.01.010>
14. Bellabarba C, Fisher C, Chapman JR, Dettori JR, Norvell DC. Does early fracture fixation of thoracolumbar spine fractures decrease morbidity or mortality? *Spine (Phila Pa 1976)* 2010;35(9 Suppl):S138-45. <https://doi.org/10.1097/BRS.0b013e3181d830c1>
15. Ricciardi GA, Garfinkel IG, Carrioli GG, Svarzchtein S, Cid Casteulani A, Ricciardi DO. Complicaciones posoperatorias de fracturas toracolumbares en pacientes con traumatismo múltiple según el momento de la cirugía. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol* 2022;66(5):371-9. <https://doi.org/10.1016/j.recot.2021.04.001>
16. Cabrera JP, Carazzo CA, Guiroy A, White KP, Guasque J, Sfreddo E, et al. Risk factors for postoperative complications after surgical treatment of type B and C injuries of the thoracolumbar spine. *World Neurosurg* 2023;170:e520-e528. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2022.11.059>
17. Vaccaro AR, Oner C, Kepler CK, Dvorak M, Schnake K, Bellabarba C, et al. AOSpine thoracolumbar spine injury classification system: fracture description, neurological status, and key modifiers. *Spine (Phila Pa 1976)* 2013;38(23):2028-37. <https://doi.org/10.1097/BRS.0b013e3182a8a381>
18. Clavien PA, Barkun J, de Oliveira ML, Vauthey JN, Dindo D, Schulick RD, et al. The Clavien-Dindo classification of surgical complications: five-year experience. *Ann Surg* 2009;250(2):187-96. <https://doi.org/10.1097/SLA.0b013e3181b13ca2>
19. Kirshblum SC, Biering-Sorensen F, Betz R, Burns S, Donovan W, Graves DE, et al. International Standards for Neurological Classification of Spinal Cord Injury: cases with classification challenges. *J Spinal Cord Med* 2014;37(2):120-7. <https://doi.org/10.1179/2045772314Y.0000000196>
20. Schmidt OI, Gahr RH, Gosse A, Heyde CE. ATLS(R) and damage control in spine trauma. *World J Emerg Surg* 2009;4:9. <https://doi.org/10.1186/1749-7922-4-9>
21. Kanna RM, Raja DC, Shetty AP, Rajasekaran S. Thoracolumbar fracture dislocations without spinal cord injury: Classification and principles of management. *Global Spine J* 2021;11(1):63-70. <https://doi.org/10.1177/2192568219890568>
22. Ahuja CS, Badhiwala JH, Fehlings MG. "Time is spine": the importance of early intervention for traumatic spinal cord injury. *Spinal Cord* 2020;58(9):1037-9. <https://doi.org/10.1038/s41393-020-0477-8>
23. Haghnegahdar A, Behjat R, Saadat S, Badhiwala J, Farrokhi MR, Niakan A, et al. A randomized controlled trial of early versus late surgical decompression for thoracic and thoracolumbar spinal cord injury in 73 patients. *Neurotrauma Rep* 2020;1(1):78-87. <https://doi.org/10.1089/neur.2020.0027>
24. TerWengel PV, de Gendt EEA, Martin E, Adegeest CY, Stolwijk-Swuste JM, Fehlings MG, et al. Impact of surgical timing on motor level lowering in motor complete traumatic spinal cord injury patients. *J Neurotrauma* 2022;39(9-10):651-7. <https://doi.org/10.1089/neu.2021.0428>
25. Lambrechts MJ, D'Antonio ND, Karamian BA, Kanhere AP, Dees A, Wiafe BM, et al. Does displacement of cervical and thoracolumbar dislocation-translation injuries predict spinal cord injury or recovery? *J Neurosurg Spine* 2022;37(6):821-7. <https://doi.org/10.3171/2022.6.SPINE22435>