

Marco Polo Malacón-Gutiérrez^{1a}, Hugo Vega-Álvarez^{1b}, Iván Cruz-Aceves^{2c}, Rafael Ángel Bonilla-Salcedo^{1d}

Resumen

Introducción: los pacientes con fracturas toracolumbares con clasificación TLICS 4 se encuentran en el límite de la fijación quirúrgica con respecto al tratamiento conservador; sin embargo, resultados en nuestro medio no son conocidos, por lo que este estudio tiene características innovadoras.

Objetivo: determinar la calidad de vida en pacientes con fracturas toracolumbares clasificación TLICS 4, mediante fijación tradicional con respecto a no fijación en un hospital de tercer nivel.

Material y métodos: estudio de cohorte prospectiva en pacientes con fracturas toracolumbares clasificación TLICS 4 mediante fijación tradicional con respecto a no fijación en población derechohabiente del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS). Se aplicó el instrumento SF-12, que evaluó la calidad de vida; se buscó en los expedientes de los pacientes edad, sexo, días de hospitalización, tiempo de lesión medular. Se usó estadística descriptiva e inferencial mediante *t* de Student o *U* de Mann Whitney.

Resultados: participaron 20 pacientes y 9 (45%) tuvieron fijación tradicional. Todos los pacientes pertenecían a la clase E según las Normas Internacionales para la Clasificación Neurológica de lesiones de la médula espinal. Edad media de no fijación con 42.2 ± 12.9 y de fijación 44.9 ± 10.2 ; en no fijación, 6 (67%) eran varones. La puntuación de calidad de vida fue en el tratamiento conservador con 29.1 ± 0.9 y quirúrgico 28.7 ± 1.3 , $p < 0.462$.

Conclusiones: no se observaron diferencias en la calidad de vida en pacientes con fracturas toracolumbares clasificación TLICS 4 mediante fijación tradicional y no fijación. Palabras clave: Calidad de Vida; Fracturas Óseas; Toracolumbar; TLICS 4; Estudio de Cohorte

Abstract

Background: Patients with thoracolumbar fractures with TLICS 4 classification are at the limit of surgical fixation with regards to conservative treatment; however, results in our environment are not known, which is why this study has innovative characteristics.

Objective: To determine the quality of life in patients with TLICS 4 thoracolumbar fractures using traditional fixation with regards to no fixation in a third level hospital.

Material and methods: A cohort prospective study was carried out in patients with TLICS 4 classification thoracolumbar fractures using traditional fixation with regards to no fixation in beneficiaries from the Mexican Institute for Social Security. The SF-12 instrument, which assessed quality of life, was administered; age, sex, days of hospitalization, time of spinal cord injury were searched in the patients' medical history. It was used descriptive and inferential statistics using Student's *t* or Mann-Whitney *U*.

Results: 20 patients participated and 9 had traditional fixation (45%). All patients had type E spinal cord injuries according to the International Standards for Neurological Classification of Spinal Cord Injury. Mean age of non-fixation was 42.2 ± 12.9 and of fixation 44.9 ± 10.2 ; in non-fixation 6 (67%) were male. The quality of life score was 29.1 ± 0.9 in the conservative treatment and 28.7 ± 1.3 in the surgical treatment, $p < 0.462$.

Conclusions: No differences in quality of life were observed in patients with TLICS 4 thoracolumbar fractures using traditional fixation with regards to no fixation.

¹Instituto Mexicano del Seguro Social, Centro Médico Nacional del Bajío, Hospital de Especialidades No. 1, Servicio de Ortopedia y Traumatología. León, Guanajuato, México

²Centro de Investigación en Matemáticas A.C. León, Guanajuato, México

ORCID: 0000-0002-7564-7031^a, 0000-0003-1618-5778^b, 0000-0002-5197-2059^c, 0000-0002-1234-2556^d

Palabras clave
Calidad de Vida
Fracturas Óseas
Toracolumbar
TLICS 4
Estudio de Cohorte

Keywords
Quality of Life
Bone Fractures
Thoracolumbar
TLICS 4
Cohort Study

Fecha de recibido: 18/12/2022

Fecha de aceptado: 20/01/2023

Comunicación con:

Marco Polo Malacón Gutiérrez

 marcomalacón@hotmail.com

 332 833 1233

Cómo citar este artículo: Malacón-Gutiérrez MP, Vega-Álvarez H, Cruz-Aceves I, Bonilla-Salcedo RA. Análisis de calidad de vida en pacientes con fracturas toracolumbares. Rev Med Inst Mex Seguro Soc. 2023;61 Supl 2:S289-94.

Introducción

Las lesiones de la columna vertebral y la médula espinal a nivel de la unión toracolumbar presentan diferencias con respecto a otras lesiones desde el punto de vista óseo y neurológico. Estas fracturas son más inestables y se considera la zona de transición, ya que limitan por arriba con la cifosis torácica inmóvil y estable que se halla apoyada por las costillas y abajo con la lordosis de la columna lumbar, la cual ejerce un movimiento importante comparado con la caja torácica.¹

La fractura vertebral es una lesión que llega a comprometer desde un cuerpo vertebral hasta la unidad vertebral funcional.²

Las regiones torácica y lumbar tienen la localización más frecuente de las fracturas vertebrales y estas se presentan a consecuencia de traumatismos de alta energía, como pueden ser los accidentes de tráfico. De ahí que los hombres entre los 15 y los 29 años de edad son los que se ven afectados con más frecuencia.³

Se presentan generalmente como una rotura completa de los ligamentos estabilizadores, las cápsulas de la articulación facetaria y la musculatura paraespinal, todo lo cual resulta en traslación de la columna en uno o ambos planos (sagital y coronal). Esto puede llevar a un déficit neurológico completo en la mayoría de los casos.⁴

Las lesiones correspondientes a la región toracolumbar constituyen alrededor del 15-20% de fracturas y luxaciones. La mayoría de estas ocurren en pacientes más jóvenes y, como mencionamos, son secundarias a un trauma de alta energía; en cambio, en la vejez, las lesiones relacionadas con la osteoporosis constituyen una proporción significativa de estas fracturas.⁵

Los accidentes automovilísticos y las caídas de altura son, con mucho, las causas más comunes de lesiones de la columna vertebral, por lo que el interés en el tratamiento de las fracturas de la columna toracolumbar se ha intensificado en los últimos 15 años.⁶

El 64% de las fracturas de la columna ocurren en la unión toracolumbar (TL), generalmente en T12-L1, y el 70% de estas lesiones ocurren sin daño neurológico inmediato.⁷

Cuando se presenta el trastorno neurológico, se llega a asociar con el 25% de los casos y las lesiones viscerales deben ser examinadas sistemáticamente en el 30% de los casos.⁸

En un estudio se menciona que las lesiones asociadas

se presentan hasta en el 50% de los casos; la mitad de estas son la rotura de una víscera abdominal o un vaso, las cuales se producen por una fuerza de distracción. Las lesiones pulmonares se observan en el 20% de los casos, las hemorragias intraabdominales secundarias a lesión del hígado y del bazo en el 10% y las lesiones de vértebras, contiguas o no, entre el 6 y el 15% de los casos.⁹

La *inestabilidad* es definida así como la pérdida de la capacidad de la columna vertebral bajo cargas fisiológicas para mantener las relaciones entre vértebras para que no haya déficit neurológico inicial y no haya deformidad mayor con ausencia de dolor severo.¹⁰

El mecanismo exacto de las lesiones del traumatismo toracolumbar es complejo y depende de la postura exacta de la columna en el tiempo de aplicación de la fuerza. Un factor importante que afecta la resistencia son la flexión, la extensión, la rotación coronal y es la estructura con la orientación de las articulaciones facetarias lo que determinará el tipo de lesión en cada región.¹¹

Las articulaciones facetarias de la columna torácica superior tienen una orientación coronal y resisten la flexión y la extensión, pero en las articulaciones facetarias de la columna lumbar tienen orientación sagital y permiten una mayor flexión y extensión.¹²

La lesión de médula espinal frecuentemente lleva a la pérdida de control supraespinal de funciones motoras, sensoriales y autonómicas por debajo del sitio de lesión, y es una lesión incompleta de la médula espinal cuando solo corta parcialmente la médula espinal y, por lo tanto, permite que algunas señales pasen a través del nivel de lesión.¹³

En otro apartado es importante mencionar que la escala de deterioro de las Normas Internacionales para la Clasificación Neurológica de Lesiones de la Médula Espinal (ISNCSCI) es un método para clasificar qué tan limitante es una condición en particular. La escala clasifica el deterioro de la clase A a la clase E:^{14,15}

- Clase A: los de las funciones motoras y la sensación.
- Clase B: Deterioro sensorial.
- Clase C: Algunas funciones sensoriales y motoras preservadas.
- Clase D: Función motora útil retenida.
- Clase E: Función normal.

La clasificación TLICS (*Thoracolumbar Injury Classifi-*

ation and Severity Score) cuenta con 3 ítems en los que, dependiendo de la morfología de la fractura, el daño del complejo ligamentoso posterior de la columna y el estado neurológico, se otorgarán diferentes puntos y dependiendo del resultado de ellos si se obtienen de 0 a 3 puntos se opta por tratamiento conservador, 4 puntos es decisión del cirujano de tratamiento conservador con respecto a quirúrgico (cuyo puntaje es el que estudiamos en este trabajo) y más de 5 conllevan una decisión quirúrgica.^{16,17}

El tratamiento conservador va a consistir en tener reposo en cama y el empleo de un soporte toracolumbar durante un periodo aproximado de tres meses; también se llevará control radiográfico periódico para evaluar la formación o el avance de una posible cifosis.¹⁸

En cuanto a la utilización de órtesis toracolumbares, pueden ser prefabricadas o confeccionadas sobre medida. Su función es dar soporte estático e inmovilizar el segmento fracturado. En relación con los criterios para manejo conservador, está la fractura por comprensión con cifosis < 30 grados, o la fractura por estallido sin déficit neurológico.¹⁹

La cirugía de estas lesiones está indicada en pacientes con una lesión vertebral grave que produce inestabilidad mecánica, inestabilidad neurológica, o ambas. Estos pacientes suelen presentar lesiones de tipo B o C. En presencia de lesiones neurológicas, puede ser necesaria una descompresión añadida a la estabilización de la columna vertebral, especialmente si la lesión es incompleta.²⁰

Aquellos pacientes con fracturas de columna y déficit neurológicos incompletos o la presencia de deterioro neurológico progresivo con compromiso del canal espinal precisan una estabilización quirúrgica inmediata.²¹

En general, la mayoría de las fracturas toracolumbares son estables y deben ser manejadas en forma conservadora con reposo en cama, analgésicos y utilización de órtesis toracolumbares.²²

Material y métodos

Se hizo un estudio observacional, longitudinal y prospectivo, en pacientes con fracturas toracolumbares clasificación TLICS 4 mediante fijación tradicional con respecto a no fijación en población derechohabiente del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) en el Centro Médico Nacional (CMN) del Bajío. Se aplicó el instrumento SF-12 a los 3 meses de haberse presentado la lesión. El instrumento evaluó la calidad de vida. El tamaño de muestra fue por conveniencia en el tiempo comprendido entre octubre de 2021 y septiembre de 2022. Para el análisis estadístico se

empleó estadística descriptiva e inferencial mediante *t* de Student o *U* de Mann Whitney; se utilizó el paquete estadístico SPSS, versión 26.0.

Procedimiento del estudio

Una vez aprobado el estudio por el Comité de Ética y de Investigación, se le solicitó al Departamento de Traumatología y Ortopedia la lista de expedientes de pacientes atendidos por el diagnóstico de fracturas toracolumbares con lesión medular incompleta tratados con y sin fijación y en sus expedientes se buscó edad, sexo, días de hospitalización, tiempo de lesión medular. Una vez localizados los pacientes, se les invitó a la consulta externa para la revisión de su tratamiento posterior al mes y a los 3 meses y determinar su estado quirúrgico con el cuestionario corto SF-12 de calidad de vida, previa firma de consentimiento informado; en ambos grupos se orientó sobre la información que proporcionarían sobre su estado, la cual debía valorar las últimas 4 semanas y se les invitó a responder el SF-12, que es autoadministrado y que consiste en 20 ítems y 2 anexos, y valora las condiciones físicas en que está el paciente, y en el que los pacientes respondieron qué tanto estaba afectada su calidad de vida durante el último mes por la acción o actividad que expresaba cada ítem, al colocar una X en una escala de tipo análoga visual que va de: sin dificultad hasta incapaz de hacerlo. El SF-12 tiene 12 ítems en 2 dimensiones:

Dimensión física:

- Salud general (1 ítem): 1.
- Función física (2 ítem): 2, 3.
- Rol físico (2 ítems): 4, 5.
- Dolor corporal (1 ítem): 8.

Dimensión mental:

- Función social (1 ítem): 12.
- Salud mental (1 ítem): 11.
- Rol emocional (3 ítems): 6, 7, 9.
- Vitalidad (1 ítem): 10.

La puntuación total reflejó la afectación en el concepto de calidad de vida como un todo con base en la mediana muestral y fue determinada como peor o buena calidad de vida. Se consideró como mejor calidad de vida si la puntua-

ción total individual fue menor y peor calidad de vida si era mayor.

Otras variables del estudio fueron edad, sexo, tiempo de lesión medular, tiempo de hospitalización, comorbilidad, mortalidad y tipo de fractura.

Resultados

Participaron 20 pacientes mediante fijación tradicional con 9 (45%), todos con lesiones de la médula espinal tipo E, basados en la escala ISNCSCI. La edad media de no fijación fue 42.2 ± 12.9 y de fijación 44.9 ± 10.2 . En no fijación fueron 11 pacientes (55%). La puntuación de calidad de vida fue en el tratamiento conservador con 29.1 ± 0.9 (55%) y quirúrgico 28.7 ± 1.3 (45%), $p < 0.462$.

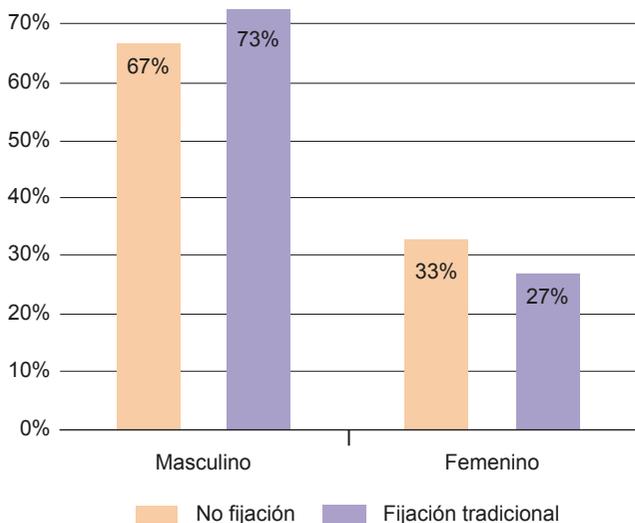
El sexo masculino se observó en no fijación 6 (67%) y de 3 (33%) del femenino como se detalla en la figura 1.

La puntuación de calidad de vida fue en el tratamiento conservador con 29.1 ± 0.9 y quirúrgico 28.7 ± 1.3 ; $p < 0.462$. Como se muestra en la figura 2.

Discusión

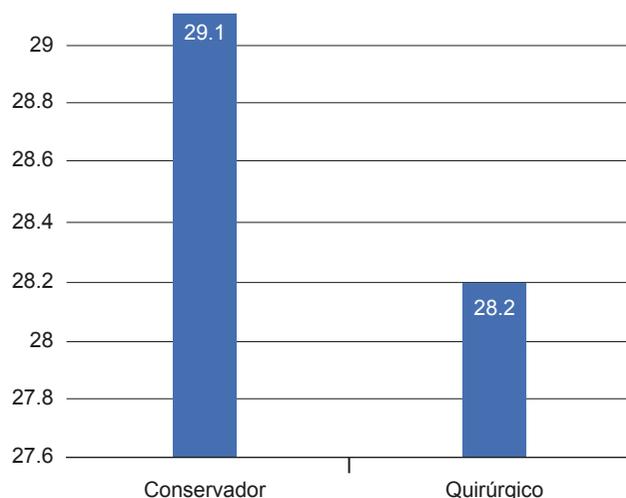
Fue realizado un estudio para evaluar la calidad de vida en una selección de 20 pacientes adscritos a la IMSS

Figura 1 Sexo de los pacientes sometidos a fijación tradicional con respecto a no fijación en fracturas toracolumbares, clasificación TLICS 4 ($n = 20$)



Fuente: Hospital de Especialidades No. 1, Centro Médico Nacional del Bajío, León, Guanajuato

Figura 2 Puntuación de calidad de vida de los pacientes sometidos a fijación tradicional con respecto a no fijación en fracturas toracolumbares, clasificación TLICS 4 ($n = 20$)*



Fuente: Hospital de Especialidades No. 1, Centro Médico Nacional del Bajío, León, Guanajuato
*t de Student: $p < 0.46$

CMNB en León, Guanajuato, sometidos a fijación tradicional con respecto a no fijación en fracturas toracolumbares clasificación TLICS 4, con aplicación de cuestionario SF-12, siendo la selección de los pacientes que fueron operados en el 2021. La principal limitante del estudio fue el tamaño de muestra pequeño ($n = 20$).

Todos estos pacientes presentaron fracturas toracolumbares tipo TLICS 4, basados en la escala de deterioro de las Normas Internacionales para la Clasificación Neurológica de lesiones de la médula espinal en E, llamadas Escala de Deficiencia de ASIA, que correspondieron a funciones normales, sin deterioro neurológico.²³

En esta cohorte de pacientes fueron operados mediante fijación tradicional 9 (45%) y la edad promedio correspondió: de no fijación con 42.2 ± 12.9 y de fijación 44.9 ± 10.2 . El sexo masculino se observó en no fijación 6 (67%) y de 3 (33%) del femenino. Viswanathan⁵ menciona que la mayoría de estas fracturas ocurren en pacientes más jóvenes y son secundarias a un trauma de alta energía; en cambio, en la vejez, las lesiones relacionadas con la osteoporosis constituyen una proporción significativa de estas fracturas, donde la edad de los pacientes de nuestro grupo de estudio estuvo en el adulto joven, de acuerdo con lo mencionado por Kanna, en que los hombres entre los 15 y 29 años de edad son los que se ven afectados con más frecuencia, con predominancia del sexo masculino.⁴

La puntuación de calidad de vida tuvo en el tratamiento

conservador 29.1 ± 0.9 y en el quirúrgico 28.7 ± 1.3 . No se observaron diferencias entre ambos grupos y hubo una menor puntuación que lo mostrado en un estudio que presenta una serie de casos con 10 pacientes, de los que 6 fueron manejados conservadoramente con fracturas de tipo A1 y los restantes de manera quirúrgica, y en el que la calidad de vida del SF-36 tuvo una puntuación de 73 puntos para las de manejo conservador y 60.1 para el tratamiento quirúrgico.²⁴

Nuestro estudio tuvo resultados similares a los de una revisión sistemática hecha en 2012 por Gnanenthiran *et al.*, en un metaanálisis al comparar el tratamiento quirúrgico y conservador en fracturas toracolumbares, donde no encontraron diferencias.²⁵ Por otra parte, las evaluaciones de seguimiento a los 3 meses, los puntajes de la escala visual analógica al dolor (EVA) y la Escala de resultado de espalda baja de Greenough fueron significativamente menores en pacientes quirúrgicamente tratados. Esta diferencia no fue observada en evaluaciones de seguimiento de 1 y 2 años.¹³

Las limitaciones en este estudio fueron la dificultad de acceso a artículos de pago que pudiesen contener información importante para esta revisión. Otra limitación importante fue, como ya mencionamos, el número reducido de pacientes ($n = 20$). La fortaleza de este estudio fue la innovación, ya que no se encuentra ningún otro estudio en nuestro medio que valore la efectividad de la clasificación de TLICS con implicaciones en la práctica clínica de alto impacto,

las cuales brindarán al médico herramientas y confianza al momento de una decisión quirúrgica o conservadora.

Conclusiones

Los resultados mostrados en el grupo de pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión no presentaron diferencias significativas en su calidad de vida con bajas puntuaciones y se observaron resultados similares en la literatura expuesta. Sin embargo, habrá que tomar los resultados con ciertas reservas, ya que la población de este estudio no alcanzó una muestra probabilística, aunque sus resultados reflejan lo que se encuentra en este momento.

Agradecimientos

Al Instituto Mexicano del Seguro Social, en específico al Centro Médico Nacional del Bajío, por brindar el apoyo para recaudar la muestra, así como permitir utilizar las instalaciones y equipos para realizar y concluir este proyecto.

Declaración de conflicto de interés: los autores han completado y enviado la forma traducida al español de la declaración de conflictos potenciales de interés del Comité Internacional de Editores de Revistas Médicas, y no fue reportado alguno relacionado con este artículo.

Referencias

- De la Torre González D, Góngora López J. Fracturas vertebrales toraco lumbares. *TRAUMA*, 2003;6:44-48. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/trauma/tm-2003/tm032b.pdf>
- Llado A. Rothman-Simeone. Columna vertebral. *Rev Ortop Traumatol* 2004;48:157-8. doi: 10.1016/s1888-4415(04)76188-3
- Briem D, Behechtnejad A, Ouchmaev A, et al. Pain regulation and health-related quality of life after thoracolumbar fractures of the spine. *Eur Spine J*. 2007;16(11):1925-33. doi: 10.1007/s00586-007-0395-x
- Kanna RM, Raja DC, Shetty AP, Rajasekaran S. Thoracolumbar Fracture Dislocations Without Spinal Cord Injury: Classification and Principles of Management. *Global Spine J*. 2021 Jan;11(1):63-70. doi: 10.1177/2192568219890568
- Viswanathan V, Kanna R. Management of thoracolumbar fractures in adults: Current algorithm. *International Journal of Spine*. 2019;4:1-10. Disponible en: <https://www.semanticscholar.org/paper/Management-Of-Thoracolumbar-Fractures-In-Adults%3A-Viswanathan-Kanna/8e9ea6ea59f59356fb0c71faaa6d5229c0648bf6>
- Kepler CK, Vaccaro AR, Koerner JD, et al. Reliability analysis of the AO spine thoracolumbar spine injury classification system by a worldwide group of naive spinal surgeon. *Eur Spine J*. 2015; 25:1082-6. doi: 10.1055/s-0035-1554203
- Nath HD, Barua KK, Rahman A, et al. Management of Thoracolumbar Fracture with Posterior Decompression with Fusion and Fixation by Pedicle Screw and Rod—Our Experience. *Indian J Neurotrauma* 2019;16:38-44. doi: 10.1055/s-0039-1700376
- Singh K, Kim D, Vaccaro A. Lesiones vertebrales torácicas y lumbares. Capítulo 69. En: Rothman-Simeone vol 2. 5a ed. Elsevier; 2007.
- Chapman JR, Agel J, Jurkovich GJ, Bellabarba C. Lesiones toracolumbares de la flexión-distracción: morbosidad asociada y resultados neurológicos. *Espina Dorsal*. 2008;33:648-57. Disponible en: <https://www.scielo.br/j/coluna/a/DQFzvRn7VxsyCjRHTv7Tmsf/?lang=es&format=pdf>
- Kotb M, Kotb A, Anwar H, Kattab MF. Thoracolumbar Fractures, Posterior versus Anterior Management: A Case Series and Literature Review. *EgySpineJ*. 2019;30:12-22. doi: 10.21608/esj.2019.7091.1087
- Gomleksiz C, Egemen E, Senturk S, et al. Thoracolumbar Fractures: A Review of Classifications and Surgical Methods. *J Spine*. 2015; 4: 1-6. Disponible en: <https://www.hilarispublisher.com/open-access/thoracolumbar-fractures-a-review-of-classifications-and-surgical-methods-2165-7939-1000250.pdf>
- Smith HE, Anderson DG, Vaccaro AR, et al. Anatomy, Biomechanics, and Classification of Thoracolumbar Injuries. *Seminars in Spine Surgery*. 2010;22:2-7. doi: 10.1053/j.semss.2009.10.001
- Wood K, Buttermann G, Mehdod A, et al. Operative com-

- pared with nonoperative treatment of a thoracolumbar burst fracture without neurological deficit. A prospective, randomized study. *J Bone Joint Surg Am.* 2003;85-A:773-81. doi: 10.1016/j.spinee.2012.08.082
14. Roberts T, Garret L, Cepela D. Classifications In Brief: American Spinal Injury Association (ASIA) Impairment Scale. *Clinical Orthopaedics and Related Research.* 2017;75:1499-504. doi: 10.1007/s11999-016-5133-4
 15. Bazán PL, Borri AE, Tores PU, et al. Clasificación de las fracturas toracolumbares: comparación entre las clasificaciones de AO y Vaccaro. *Coluna/Columna.* 2010;9(2):165-70.
 16. Park C, Kim S, Lee T, et al. Clinical relevance and validity Of TLICS system for thoracolumbar spine injury. *Nature Scientific Reports.* 2020. doi: 10.1038/s41598-020-76473-9
 17. Rhinn J, Anderson D, Harris E, et al. A review of the TLICS system: a novel, user-friendly thoracolumbar trauma classification system. *Acta Orthopaedica.* 2008;79(4):461-6. doi: 10.1080/17453670710015436
 18. Esclarín-de Ruz A. Lesión medular traumática. Valoración y manejo integral. *Medicine - Programa de Formación Médica Continuada Acreditado.* 2019;12:4387-400. doi: 10.1016/j.med.2019.03.020
 19. Mittal S, Ifthekar S, Ahuja K, et al. Outcomes of Thoracolumbar Fracture-Dislocation Managed by Short-Segment and Long-Segment Posterior Fixation: A Single-Center Retrospective Study. *Int J Spine Surg.* 2021;15(1):55-61. doi: 10.14444/8006
 20. Dai LY. Remodeling of the spinal canal after thoracolumbar burst fractures. *Clin Orthop Relat Res.* 2001;382:119-23. doi: 10.1097/00003086-200101000-00018
 21. Pérez Estudillo CA, Sánchez Alonso D, López Meraz MA et al. Aplicaciones terapéuticas para la lesión de médula espinal. *Revista eNeurobiología.* 2018;9:1-16. doi: 10.25009/eb.v9i21.2534
 22. American Spinal Injury Association. Normas Internacionales para la Clasificación Neurológica de las Lesiones de la Médula Espinal (ISNCSCI). Edición revisada 2019. ASIA; 2019; 0-0. Disponible en: <https://asia-spinalinjury.org/product/international-standards-for-neurological-classification-of-spinal-cord-injury-isncsci-revised-2019-spanish-language-edition/>
 23. Rutges JP, Oner FC, Leenen LP. Timing of thoracic and lumbar fracture fixation in spinal injuries: a systematic review of neurological and clinical outcome. *Eur Spine J.* 2007;16:579-87. doi: 10.1007/s00586-006-0224-7
 24. Öner F, Wood KB, Smith JS, et al. Therapeutic decision making in thoracolumbar spine trauma. *Spine.* 2010;35 Suppl: S235-44. doi: 10.1097/brs.0b013e3181f32734
 25. Gnanenthiran SR, Adie S, Harris IA. Nonoperative versus operative treatment for thoracolumbar burst fractures without neurologic deficit: a meta-analysis. *Clin Orthop Relat Res.* 2012;470:567-77. doi: 10.1007/s11999-011-2157-7