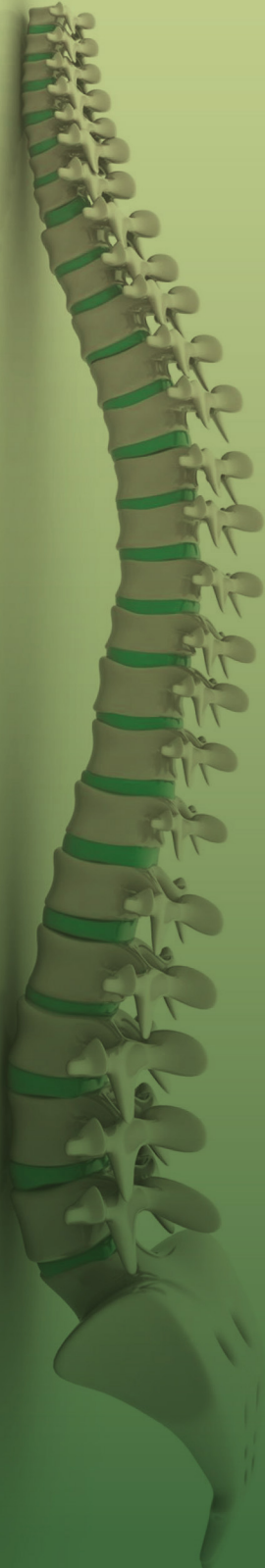


# CIRUGÍA DE COLUMNA

ÓRGANO OFICIAL DE DIFUSIÓN CIENTÍFICA DE LA ASOCIACIÓN  
MEXICANA DE CIRUJANOS DE COLUMNA A.C.



## EDITORIAL

Las terapias regenerativas en columna vertebral  
*Ramiro Ramírez Gutiérrez*

## ARTÍCULOS ORIGINALES

¿Vertebroplastia se asocia a mayor riesgo de fracturas? Nuestra experiencia  
*José Nicolás Ross, Mauricio Hansen, Carlos Enrique Alemán, Gustavo Ibarreta, Alberto Juan De Battista, Diego Fachinetti*

Correlación entre la mielopatía espondilótica cervical con el grado de estenosis medular en población mexicana  
*Roberto R Albavera-Gutiérrez, Adán G Martínez-Tapia, Juan C Gutiérrez-Cortés, Andrés Vega-Rosas*

Síndrome medular central traumático secundario a espondilosis cervical  
*José María Jiménez Ávila, Seung Hyun Jeong, Gladis Ruelas Ramos, Alejandro Ramírez Gómez, Mario Santillán Domínguez, Julio César Osuna Coutiño, Leonardo Alberto Culebro Flores*

## ARTÍCULOS DE REVISIÓN

Niveles de titanio en pacientes de escoliosis de inicio precoz tratados con barras de crecimiento  
*Eva Díez-Sanchidrián, Máximo Alberto Díez-Ulloa*

Síndrome de columna-cadera. Un reto en el diagnóstico y en el tratamiento  
*Mario Santillán Domínguez, Seung Hyun Jeong, Julio César Osuna Coutiño, José de Jesús Cortéz Cortéz, José María Jiménez Ávila*

## CASOS CLÍNICOS

Neumoencéfalo secundario a la instalación del halo craneal para corrección de deformidad vertebral  
*Helton Luiz Aparecido Defino, Thales Henrique Garcia Gonçalves, Matheus Pippa Defino, Gabriel Mattos Goes, Vitor Araújo Gonçalves, Thiago de Oliveira Dorigão*

Fijación occipitocervical: reporte de dos casos, resultados clínicos y funcionales en la inestabilidad craneocervical traumática  
*José Antonio Chávez López, Jorge Luis Hernández Bello, Reyna Daena Chávez Cisneros, Alejandra Méndez Hernández*

Fractura segmentaria de la columna torácica: reporte de caso y revisión de la literatura  
*Pedro Martín Reyes-Fernández, Héctor Eduardo García-Quiroz, José Rogelio Hulse-Villa, Oscar Armando Martínez-Gutiérrez, Víctor Manuel Peña-Martínez*

## ARTÍCULO ESPECIAL

La importancia de la certificación en la actividad médico quirúrgica  
*Melchor Iván Encalada Díaz*

**Vol. 2, Núm. 4, Octubre-Diciembre 2024**

[www.medigraphic.com/cirugiadecolumna](http://www.medigraphic.com/cirugiadecolumna)







Asociación Mexicana de  
Cirujanos de Columna A.C.

# CIRUGÍA DE COLUMNA

ÓRGANO OFICIAL DE DIFUSIÓN CIENTÍFICA DE LA ASOCIACIÓN  
MEXICANA DE CIRUJANOS DE COLUMNA A.C.

## MESA DIRECTIVA AMCICO BIENIO 2024-2025

José Antonio Canales Nájera  
**Presidente**

José Carlos Sauri Barraza  
**Vicepresidente**

Félix Domínguez Cortinas  
**Secretario**

Alfredo Javier Moheno Gallardo  
**Tesorero**

## DIRECTORIO EDITORIAL

### Editor Ejecutivo

José Antonio Canales Nájera  
*Metepec, Edomex*

### Editor en Jefe

José María Jiménez Ávila  
*Guadalajara, Jalisco*

### Comité Editorial

Cythia Karen García Badillo  
Iris Jacqueline Sotelo Mayora  
Félix A. Sánchez Chávez  
Óscar Armando Martínez Gutiérrez  
Eduardo Callejas Ponce  
Gabriel Herrera Zarco

### Comité Editores Asociados

Manuel Duffo Olvera  
Cristóbal Herrera Palacios  
Hugo Vilchis Sámano  
Omar Marroquín Herrera

### Consejo Editorial

Michel Dithmar Johnson  
Gabriel Virgilio Ortiz García  
José Ricardo Naumann Flores  
Fortunato Reyes Herrera  
Sergio Anaya Vallejo  
Catarino López Cavazos  
Ramiro Ramírez Gutiérrez  
Carlos Miguel Zamorano Bórquez  
Gonzalo Santiago Tipac  
Ozcar Felipe García López  
José Antonio Soriano Sánchez  
Barón Zárate Kalfópulos  
Eulalio Elizalde Martínez

### Comité Editorial Internacional

Ernesto Bersusky  
Editor de la Revista Argentina  
de Ortopedia y Traumatología  
*Buenos Aires, Argentina*

Helton Luiz Aparecido Defino  
Editor de la Revista Coluna/Columna  
*Sau Paulo, Brasil*

Jong-Beom Park  
Editor de la Revista Asian Spine Journal  
*Seul, Corea del Sur*

Osvaldo García Martínez  
Editor de la Revista Cubana  
de Ortopedia y Traumatología  
*La Habana, Cuba*

Pedro Luis Bazán  
Officer Regional AOSpine  
*La Plata, Argentina*

Ratko Yurac Barrientos  
Officer Regional AOSpine  
*Santiago de Chile, Chile*

Luis Álvarez Galovich  
Presidente GEER  
*Madrid, España*

Javier Ernesto Matta Ibarra  
Hospital Militar Central Ortopedia  
*Bogotá, Colombia*

### Comité de Edición

Seung Hyun Jeong  
Coordinación de Edición  
*Guadalajara, Jalisco*

Jorge Negrete Ibarra  
Coordinación de Edición  
*Guadalajara, Jalisco*

Liliana Paola Farfán Lara  
Coordinación de Edición  
*Guadalajara, Jalisco*

**Cirugía de Columna** Vol. 2, Núm. 4 Octubre-Diciembre 2024. Es una publicación trimestral editada y distribuida por la Asociación Mexicana de Cirujanos de Columna, A.C. Tuxpan 10 201. Col. Roma Sur. Alcaldía Cuauhtémoc. C.P. 06760. Ciudad de México, México. Tel. 55 55743775. [www.medigraphic.com/cirugiadecolumna](http://www.medigraphic.com/cirugiadecolumna) oficina.amcico@gmail.com Editor responsable. Dr. José María Jiménez Ávila. Reserva de Derechos al Uso Exclusivo 04-2023-042810581600-102. ISSN: 2992-7749. Ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. Responsable de la última actualización de este número, Departamento de Internet, **Graphimedic, S.A. de C.V.**, Ing. Luis Rosales Jiménez. Coquimbo 936. Col. Lindavista, Alcaldía Gustavo A. Madero. C.P. 07300. Ciudad de México, México. Fecha de última modificación 24 de Octubre de 2024.



[www.medigraphic.com/cirugiadecolumna](http://www.medigraphic.com/cirugiadecolumna)



## Editorial

- 208 Las terapias regenerativas en columna vertebral  
Ramiro Ramírez Gutiérrez

## Artículos originales

- 210 ¿Vertebroplastía se asocia a mayor riesgo de fracturas? Nuestra experiencia  
José Nicolás Ross, Mauricio Hansen, Carlos Enrique Alemán,  
Gustavo Ibarreta, Alberto Juan De Battista, Diego Fachinetti
- 217 Correlación entre la mielopatía espondilótica cervical con el  
grado de estenosis medular en población mexicana  
Roberto R Albavera-Gutiérrez, Adán G Martínez-Tapia, Juan C Gutiérrez-Cortés, Andrés Vega-Rosas
- 223 Síndrome medular central traumático secundario a espondilosis cervical  
José María Jiménez Ávila, Seung Hyun Jeong, Gladis Ruelas Ramos, Alejandro Ramírez Gómez,  
Mario Santillán Domínguez, Julio César Osuna Coutiño, Leonardo Alberto Culebro Flores

## Artículos de revisión

- 231 Niveles de titanio en pacientes de escoliosis de inicio  
precoz tratados con barras de crecimiento  
Eva Díez-Sanchidrián, Máximo Alberto Díez-Ulloa
- 237 Síndrome de columna-cadera. Un reto en el diagnóstico y en el tratamiento  
Mario Santillán Domínguez, Seung Hyun Jeong, Julio César Osuna Coutiño,  
José de Jesús Cortéz Cortéz, José María Jiménez Ávila

## Casos clínicos

- 247 Neumoencefalo secundario a la instalación del halo craneal  
para corrección de deformidad vertebral  
Helton Luiz Aparecido Defino, Thales Henrique Garcia Gonçalves, Matheus Pippa Defino,  
Gabriel Mattos Goes, Vitor Araújo Gonçalves, Thiago de Oliveira Dorigão
- 252 Fijación occipitocervical: reporte de dos casos, resultados clínicos y  
funcionales en la inestabilidad craneocervical traumática  
José Antonio Chávez López, Jorge Luis Hernández Bello,  
Reyna Daena Chávez Cisneros, Alejandra Méndez Hernández
- 256 Fractura segmentaria de la columna torácica:  
reporte de caso y revisión de la literatura  
Pedro Martín Reyes-Fernández, Héctor Eduardo García-Quiroz, José Rogelio Hulse-Villa,  
Oscar Armando Martínez-Gutiérrez, Víctor Manuel Peña-Martínez

## Artículo especial

- 261 La importancia de la certificación en la actividad médico quirúrgica  
Melchor Iván Encalada Díaz

**Editorial**

- 208** Regenerative therapies in the spine  
Ramiro Ramírez Gutiérrez

**Original articles**

- 210** Is vertebroplasty associated with an increased risk of new fractures? Our experience  
José Nicolás Ross, Mauricio Hansen, Carlos Enrique Alemán,  
Gustavo Ibarreta, Alberto Juan De Battista, Diego Fachinetti
- 217** Correlation between cervical spondylotic myelopathy with the degree of medullar stenosis in Mexican population  
Roberto R Albavera-Gutiérrez, Adán G Martínez-Tapia, Juan C Gutiérrez-Cortés, Andrés Vega-Rosas
- 223** Traumatic central cord syndrome secondary to cervical spondylosis  
José María Jiménez Ávila, Seung Hyun Jeong, Gladis Ruelas Ramos, Alejandro Ramírez Gómez,  
Mario Santillán Domínguez, Julio César Osuna Coutiño, Leonardo Alberto Culebro Flores

**Review**

- 231** Titanium levels in early-onset scoliosis patients treated with growing rods  
Eva Díez-Sanchidrián, Máximo Alberto Díez-Ulloa
- 237** Hip-spine syndrome. A challenge in its diagnosis and treatment  
Mario Santillán Domínguez, Seung Hyun Jeong, Julio César Osuna Coutiño,  
José de Jesús Cortéz Cortéz, José María Jiménez Ávila

**Clinical cases**

- 247** Pneumoencephalon secondary to cranial halo installation for correction of vertebral deformity  
Helton Luiz Aparecido Defino, Thales Henrique Garcia Gonçalves, Matheus Pippa Defino,  
Gabriel Mattos Goes, Vitor Araújo Gonçalves, Thiago de Oliveira Dorigão
- 252** Occipito cervical fixation: report of two cases, clinical and functional results in traumatic cranio cervical instability  
José Antonio Chávez López, Jorge Luis Hernández Bello,  
Reyna Daena Chávez Cisneros, Alejandra Méndez Hernández
- 256** Segmental fracture of the thoracic spine: case report and review of literature  
Pedro Martín Reyes-Fernández, Héctor Eduardo García-Quiroz, José Rogelio Hulse-Villa,  
Oscar Armando Martínez-Gutiérrez, Víctor Manuel Peña-Martínez

**Special article**

- 261** The importance of certification in medical and surgical activity  
Melchor Iván Encalada Díaz



# Las terapias regenerativas en columna vertebral

## *Regenerative therapies in the spine*

Ramiro Ramírez Gutiérrez\*

doi: 10.35366/118092

La medicina regenerativa (MR) es una estrategia, y una muy buena opción a explorar antes de considerar cualquier cirugía ortopédica, pero existe una gran desinformación asociada a la confusión de términos, la cual es difícil de comprender no sólo para la población, sino también para el gremio médico. Desde mi punto de vista, la mejor definición de la medicina regenerativa es aquella modificada por el doctor Diego Correa: “subdivisión de la investigación traslacional de la ciencia de los biomateriales, ingeniería de tejidos y órganos así como biología celular y molecular que ofrece el proceso de reemplazar, hacer ingeniería o regenerar células, tejidos y órganos humanos por la estimulación de los mecanismos propios de reparación para curar funcionalmente órganos y tejidos que previamente eran considerados irreparables”.

Hablando de su utilidad en el sistema musculoesquelético en México no es posible valorar la magnitud por la falta de cifras apropiadas, pero se refiere que en Estados Unidos se realizan más de un millón de cirugías de columna anualmente (más de 50% son instrumentaciones) y más de 30-40% persisten con dolor residual que requiere continuar con algún otro tipo de tratamiento.

La utilidad y la aplicación de la medicina regenerativa varía de acuerdo a la selección del paciente y puede servir para:

1. Evitar cirugía.
2. Preparar el área para un procedimiento quirúrgico.
3. Durante la cirugía.
4. En el postoperatorio para reforzamiento.
5. Falla o retraso en la recuperación postoperatoria.

En columna vertebral su principal utilidad es en trastornos degenerativos, ya que es ampliamente conocida la muy limitada capacidad de recuperación que tienen disco, nervios, ligamentos y cápsulas. De las múltiples herramientas que existen en la medicina regenerativa para columna las de mayor uso son:

1. Ozonoterapia. Ésta consiste en la aplicación de ozono en forma directa en disco o indirecta en musculatura paravertebral. Se trata de un gas inestable,

\* Egresado de la carrera de Médico Cirujano de la Escuela de Medicina del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. Especialidad en Traumatología y Ortopedia en la Universidad Nacional Autónoma de México y Subespecialidad en Columna Vertebral en el Hospital Magdalena de las Salinas, llamado hoy “Victorio de la Fuente Narváez,” Ciudad de México. Máster en Columna Vertebral. ORCID: 0009-0003-4533-7424

**Correspondencia:**  
**Dr. Ramiro Ramírez Gutiérrez**  
**E-mail:**  
investigacionmedyca@gmail.com  
ramirorestaura@gmail.com

**Citar como:** Ramírez GR. Las terapias regenerativas en columna vertebral. *Cir Columna*. 2024; 2 (4): 208-209. <https://dx.doi.org/10.35366/118092>



utilizado desde la época de la Primera Guerra Mundial para curación de heridas.

2. Proloterapia. Es un tipo de técnica de infiltración para tratar el dolor crónico. Consiste en inyectar al tejido dañado con soluciones regenerativas provocando un aumento de la vascularidad de la zona y, en consecuencia, desinflamación y regeneración del tejido.
3. Plasma rico en factores de crecimiento. Es un tratamiento derivado de la sangre del mismo paciente, donde se obtiene un concentrado de factores de crecimiento y proteínas reconocidas como bioactivas. Este tratamiento ayuda a acelerar la recuperación y promover la regeneración de tejidos.
4. Uso de la médula ósea y grasa. Estos tejidos son ricos en muchos factores regenerativos adicional a la “sopa celular” de muy diversas características que potencia el resultado al de solo inyectar factores aislados.
5. Células madre mesenquimales alogénicas y autólogas. Las células mesenquimales pueden aislarse de múltiples tejidos del adulto, tienen la capacidad de formar hueso, cartílago, músculo, grasa y otros tejidos. Dentro de sus principales propiedades biológicas está su capacidad de respuesta a cualquier estímulo inflamatorio y la modulación del sistema inmune y su alta capacidad regenerativa.
6. Exosomas. De uso muy reciente e interesante en muchas patologías. Tienen la ventaja sobre el plasma rico en plaquetas de contener ARN mensajero y micro-ARN, lo que lo hace más intenso además de ser moléculas tan pequeñas que sí cruzan la barrera hematoencefálica, el hueso subcondral y la plataforma discal.
7. Campos magnéticos pulsátiles. Este es un tipo de terapia de campo electromagnético pulsado, utilizado frecuentemente en el manejo del dolor. Emplea ondas de energía que permiten cambiar la forma en la que respondemos ante ciertas situaciones como fracturas y lesiones musculares.
8. Ondas de choque. Este tratamiento utiliza una onda acústica, permite llevar una gran cantidad de energía a puntos de dolor en distintas condiciones, ya sea agudo, subagudo o crónico. Promueve los procesos reparativos de tejidos.

La medicina regenerativa puede utilizarse en forma única o como tratamiento complementario al manejo convencional de la columna vertebral afectada por trastornos degenerativos, ya que ayuda a potenciar la capacidad de regeneración natural del organismo. Es intrínsecamente curativa y su efectividad terapéutica depende del “cuándo, cómo y dónde” se presenta al sitio de lesión, enfermedad o sitio de regeneración.



Octubre-Diciembre 2024  
Vol. 2, núm. 4 / pp. 210-216

Recibido: 02 de Agosto de 2024  
Aceptado: 08 de Agosto de 2024

doi: 10.35366/118093

# ¿Vertebroplastia se asocia a mayor riesgo de fracturas? Nuestra experiencia

## *Is vertebroplasty associated with an increased risk of new fractures? Our experience*

José Nicolás Ross,<sup>\*,†,¶</sup> Mauricio Hansen,<sup>‡,§,||</sup> Carlos Enrique Alemán,<sup>§,\*\*</sup>  
Gustavo Ibarreta,<sup>‡,††</sup> Alberto Juan De Battista,<sup>‡,§§</sup> Diego Fachinetti<sup>†,¶¶</sup>

**Palabras clave:**  
vertebroplastia, fractura,  
cemento, adyacente.

**Keywords:**  
vertebroplasty, fracture,  
cement, adjacent.

### RESUMEN

**Introducción:** existe controversia sobre la relación entre la vertebroplastia y el riesgo de nuevas fracturas. Estudios biomecánicos predicen un mayor riesgo. No hay un acuerdo sobre los factores clínicos implicados. **Material y métodos:** estudio retrospectivo comparativo. Dos grupos de pacientes con fractura vertebral osteoporótica, tratadas de forma conservadora (n = 46) o con vertebroplastia (n = 53) con al menos un año de seguimiento. Se excluyeron fracturas de alta energía, tratadas con cifoplastia o instrumentación y que estuvieran asociadas a tumores. **Resultados:** de 99 pacientes, 54 fueron tratados con vertebroplastia y 45 de manera conservadora; 66.7% de los pacientes tenía osteoporosis, tabaquismo (18.4%), obesidad (29.9%) y diabetes (13.1%). Sesenta punto cuatro por ciento de las vertebroplastias fue unipedicular y 39.6% bipedicular. La mayoría de las fracturas ocurrieron en la charnela toracolumbar para ambos grupos. Treinta punto seis por ciento de los pacientes con vertebroplastia tuvo una nueva fractura y 23.5% en el grupo control, la diferencia no fue estadísticamente significativa (p = 0.4783). Los valores de *odds ratio* (OR) indicaron que la obesidad (OD = 1.50), osteoporosis (OD = 5.91) y los procedimientos bipediculares (OD = 1.60) son factores de riesgo para nuevas fracturas. **Conclusiones:** la vertebroplastia es un procedimiento efectivo para tratar fracturas vertebrales osteoporóticas. Estudios biomecánicos argumentan que el aumento de rigidez en un segmento vertebral lleva a la falla de vertebras adyacentes. Nuestros resultados coinciden con estudios previos (entre un 10 y 52% de refractura). Se observó que las refracturas toracolumbares son 2.7 veces más frecuentes que en otros segmentos. Limitaciones: número muestral (n = 99), carácter retrospectivo, falta de registro de tratamientos previos.

### ABSTRACT

**Introduction:** there is controversy between the relationship of vertebroplasty and risk fractures. Biomechanical studies predict an increased risk. There is a lack of agreement as to the implied clinical factors. **Material and methods:** comparative retrospective study. Two groups of patients with osteoporosis related fractures, treated conservatively (n = 46) or with vertebroplasty (n = 53) with at least one year follow up. High energy, kyphoplasty, instrumented and tumoral associated fractures were excluded. **Results:** 99 patients, 54 were treated with vertebroplasty and 45 conservatively. 66.7% of patients had osteoporosis, 18.4% smoked, 29.9% were obese and 13.1% had diabetes. 60.4% of vertebroplasties were unipedicular and 39.6% were bipedicular. Most new fractures occurred in the thoracolumbar junction for both groups. 30.6% of patients with vertebroplasty had a new fracture compared to 23.5% in the control group. No statistically significant difference was found (p = 0.4783).

\* Orthosud Montpellier;  
Clinique Saint Jean Sud de  
France, Montpellier, France.  
† Hospital Privado Universitario de  
Córdoba, Córdoba, Argentina.  
‡ Chirurgie du Rachis, CHRU  
Strasbourg, France.  
ORCID:  
¶ 0000-0003-3419-386X  
|| 0009-0004-7201-2788  
\*\* 0009-0006-2183-5818  
†† 0009-0000-3725-9807  
§§ 0000-0002-8561-3388  
¶¶ 0009-0008-3601-1744

**Correspondencia:**  
José Nicolás Ross  
E-mail: jnicolasross@gmail.com

**Citar como:** Ross JN, Hansen M, Alemán CE, Ibarreta G, De Battista AJ, Fachinetti D.  
¿Vertebroplastia se asocia a mayor riesgo de fracturas? Nuestra experiencia. Cir Columna.  
2024; 2 (4): 210-216. <https://dx.doi.org/10.35366/118093>





*Odds ratio (OR) values indicated that obesity (OD = 1.50), osteoporosis (OD = 5.91) and bipedicular procedures (OD = 1.60) were risk factors for new fractures. **Conclusions:** vertebroplasty is an effective treatment for osteoporotic vertebral fractures. Biomechanic studies argue that increased rigidity in a vertebral segment leads to failure of adjacent vertebrae. Our results match previous studies (10 to 52% refracture). We observed that thoracolumbar refractors are 2.7 times more common than other segments. Limitations: sample size (n = 99), retrospective study, lack of data for previous treatments.*

## INTRODUCCIÓN

Desde su introducción en Francia, a mediados de los años 80,<sup>1</sup> la inyección de cemento percutáneo intravertebral para el tratamiento de las fracturas compresivas ha comprobado ser un procedimiento seguro, rentable y eficiente para el manejo del dolor relacionado con las fracturas vertebrales compresivas, las cuales generan una elevada morbimortalidad sobre todo en pacientes mayores.<sup>2-5</sup>

Sin embargo, al igual que cualquier procedimiento terapéutico, no está exenta de riesgos, los cuales van desde embolización de cemento a distancia, compresión de los elementos nobles neurológicos<sup>6</sup> y posible fracturas en niveles adyacentes a futuro.

Existe controversia sobre la causalidad entre la inyección de cemento intravertebral y las subsecuentes nuevas fracturas en la cercanía o distancia de la misma; si bien hay evidencia biomecánica de que la vertebroplastia aumenta de manera significativa la rigidez de la vértebra intervenida, generando cambios substanciales en la carga mecánica de las unidades funcionales vertebrales que están contiguas durante posiciones neutras como en la flexoextensión, en teoría aumentando el riesgo de fractura en niveles adyacentes,<sup>7,8</sup> otros estudios biomecánicos también sugieren que la falla de niveles adyacentes estaría directamente relacionada con el volumen de llenado vertebral, sugiriendo la necesidad de ahondar en estudios que esclarezcan el volumen ideal de llenado del cuerpo vertebral.<sup>8,9</sup> No obstante, establecer una conexión clínica precisa entre la intervención y un nuevo evento de fractura resulta mucho más complejo y continúa abierto al debate.

Al día de hoy se encuentran disponibles varios estudios que evalúan la incidencia de una posible relación entre la vertebroplastia (VTP) y nuevas fracturas vertebrales (entre 10 y 52%),<sup>10-17</sup> y también intentan identificar factores de riesgo asociados con la aparición de nuevas fracturas como el volumen de cemento instilado, la fuga de cemento hacia el disco intervertebral,<sup>9</sup> los procedimientos bipediculares y la recuperación de la altura vertebral y/o cifosis regional.<sup>18</sup>

Por otra parte se encuentran aquellos autores cuyos hallazgos contradicen la hipótesis de la causalidad

entre VTP o cifoplastia y nuevas fracturas compresivas.<sup>19,20</sup> Una revisión sistemática del año 2006 por Taylor y asociados<sup>20</sup> encontraron una incidencia menor de fracturas adyacentes posterior a VTP y cifoplastia al compararse con tratamiento médico.<sup>21</sup> En otro estudio clínico randomizado realizado por Farrokhi y colegas<sup>22</sup> se encontró una mayor incidencia de nuevas fracturas en el grupo de tratamiento médico (13.3%) comparado con el grupo sometido a VTP (2.2%), al compararlos durante un año.

Debido a estas discrepancias entre hallazgos biomecánicos que no aparentan tener completa relación con la realidad clínica, decidimos estudiar de manera retrospectiva los resultados de pacientes intervenidos en nuestro hospital con los de aquellos que solo recibieron tratamiento médico.

## Objetivos

Objetivo primario: establecer si existe una correlación significativa entre los procedimientos de VTP y la incidencia de aparición de nuevas fracturas adyacentes en comparación con el grupo control.

Objetivos secundarios:

1. Establecer factores de riesgo para la aparición de nuevas fracturas vertebrales relacionadas al procedimiento: procedimientos bipediculares, localización (torácico, charnela toracolumbar o lumbar), edad, sexo, osteoporosis.
2. Describir el tiempo entre el primer evento de fractura y la aparición de una nueva.
3. Describir complicaciones asociadas: fuga hacia disco intervertebral o canal raquídeo, embolismo a distancia, sangrado.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Estudio descriptivo retrospectivo en el que se estudió un primer grupo de pacientes con diagnóstico de fractura vertebral de tipo compresiva, ya sea en una vértebra o en niveles múltiples, tratadas con vertebroplastia percutánea entre enero de 2016 y enero de 2019.

Se analizó también un segundo grupo control de pacientes con fractura vertebral, durante el mismo periodo, que no hayan sido sometidos a VTP.

**Criterios de inclusión:** 1. Dolor mecánico en columna de más de 15 días de evolución y hallazgos en la resonancia magnética nuclear (RMN) compatibles con fractura por aplastamiento a causa de osteoporosis. 2. RMN que muestra edema óseo en secuencia T2 o *Short Time Inversion Recovery* (STIR). 3. Seguimiento clínico de por al menos un año documentado en historia clínica. 4. Pacientes mayores de 50 años. 5. Vertebroplastia uni o bipedicular en una o más vértebras fracturadas.

**Criterios de exclusión:** 1. Pacientes tratados con cifoplastia. 2. Fracturas vertebrales asociadas a tumores primarios o metastásicos. 3. Infección de columna vertebral activa. 4. Instrumentación espinal previa. 5. Falta de registro y/o seguimiento en historia clínica para llegar al año.

### Grupo control

El grupo control consiste en un grupo paralelo de pacientes con diagnóstico clínico e imagenológico de fracturas vertebrales agudas por aplastamiento, durante el periodo entre enero de 2016 y enero de 2019, que no fueron tratados de manera invasiva con vertebroplastia ni cifoplastia, mayores de 50 años.

### Técnica quirúrgica

Todos nuestros procedimientos fueron realizados en el quirófano bajo sedación, con el uso de radioscopia biplanar se identifica la vértebra fracturada y sus respectivos pedículos, se infiltra con lidocaína a 2% la piel, tejido celular subcutáneo y periostio. De manera transpedicular se avanza con aguja de Jamshidi de 2 mm hasta la mitad anterior del cuerpo vertebral (esto puede ser uni y bipedicular según preferencia del cirujano), se controla con contraste yodado que no haya fuga hacia ningún elemento noble y de manera posterior se inyecta el cemento para vertebroplastia (PMMA) de consistencia intermedia “pasta de dientes”, a través de jeringas a baja presión. No se utiliza bario ni antibiótico en la mezcla de cemento. El procedimiento se detiene cuando el cemento alcanza el cuarto posterior de la vértebra, cuando se identifica una fuga o al completar volumen de inyección de 6 a 8 ml de volumen. Los pacientes fueron dados de alta a las pocas horas postprocedimiento (12 a 24 horas) según horario de comienzo y antecedentes del paciente.

### Análisis estadístico

Con los datos recopilados de las historias clínicas se creó una base de datos de tipo Excel, la que posteriormente se utilizó para los procesamientos estadísticos. En el caso de las variables numéricas se calcularon las medidas centrales y de dispersión (media y desviación estándar), y en la comparación entre grupos se aplicó un test t de Student o Mann-Whitney. Para las variables categóricas se calcularon las distribuciones absolutas y porcentuales y en las correlaciones se aplicó un test de  $\chi^2$  o prueba exacta de Fisher. En todos los casos se consideró como significativo un valor de probabilidad < 0.05. Además se calcularon los valores de *odds ratio* (OR). El análisis estadístico se realizó con el programa estadístico SPSS 22 (SPSS, Inc., Chicago, IL).

## RESULTADOS

### Características generales

La muestra de pacientes estuvo conformada por un total de  $n = 99$  con fractura vertebral, ya sea en una vértebra o en niveles múltiples. La mayoría de pacientes era de sexo femenino, con 88.9% del total. En cuanto a la edad, la media fue de 79 años (DE = 9.3) de las edades comprendidas entre los 51 y 95 años como máximo.

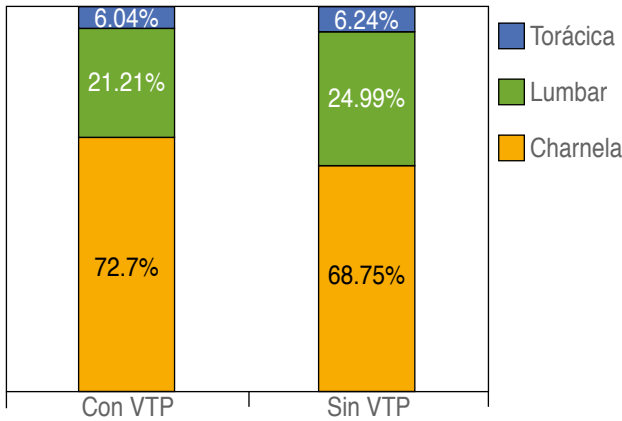
Entre los factores de riesgo de fracturas o comorbilidades se observó que 29.9% de los pacientes padecía de obesidad y 66.7% tenía antecedente de osteoporosis. Además 13.1% se trataban de pacientes diabéticos, mientras que 18.4% era tabaquista. Del total de pacientes 53.5% (53) fueron tratados con vertebroplastia percutánea, el resto conformaron el grupo control, es decir, se trata de pacientes con fractura vertebral que no fueron sometidos a VTP. De los pacientes sometidos a VTP, 60.4% fue de tipo unipedicular y 39.6% fue bipedicular.

### Análisis entre grupos

Los grupos fueron homogéneos con respecto a las características demográficas, es decir, en ambos grupos la mayoría fueron mujeres ( $p = 0.1758$ ) y las edades medias semejantes, 80.4 años para los VTP y 77.4 años en el grupo control ( $p = 0.1162$ ). En cuanto a las comorbilidades, la proporción fue similar con respecto a la obesidad ( $p = 0.6539$ ), diabetes ( $p = 0.9808$ ) y los hábitos de tabaquismo ( $p = 0.8895$ ). Además 76% de los intervenidos con VTP tenían osteoporosis contra

56% del grupo control, en este caso la diferencia fue estadísticamente significativa ( $p = 0.0395$ ).

La mayoría de las fracturas ocurrieron en la charnela toracolumbar, con porcentajes de 72.7% en el grupo de pacientes intervenidos y 68.75% en el grupo control (*Figura 1*). En segundo lugar se encuentran las fracturas lumbares ( $p = 0.7511$ ).

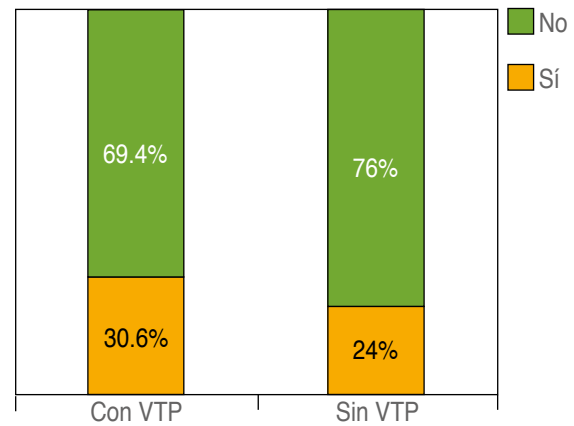


**Figura 1:** Localización de las fracturas según segmento. VTP = vertebroplastia.

**Tabla 1:** Distribución según localización y vértebra según grupo.

Localización	Vértebra	Pacientes con VTP	Pacientes sin VTP
		n (%)	n (%)
Torácica	T6	1 (1.51)	1 (2.08)
	T9	1 (1.51)	0 (0.0)
	T2	1 (1.51)	1 (2.08)
	T5	1 (1.51)	1 (2.08)
Lumbar	L3	6 (9.09)	8 (16.66)
	L4	4 (6.06)	3 (6.25)
	L5	4 (6.06)	1 (2.08)
Charnela	T10	0 (0.0)	3 (6.25)
	T11	7 (10.6)	1 (2.08)
	T12	13 (19.69)	9 (18.75)
	L1	17 (25.75)	11 (22.9)
	L2	11 (16.66)	9 (18.75)

VTP = vertebroplastia.



**Figura 2:** Nueva fractura según grupo. VTP = vertebroplastia.

**Tabla 2:** Distribución de la nueva fractura según nivel y grupo.

Nivel	Pacientes con VTP	Pacientes sin VTP
T8	2	0
T9	1	1
T10	0	1
T11	0	2
T12	4	1
L1	5	3
L2	2	3
L3	1	0
L4	1	0

VTP = vertebroplastia.

Al observar las vértebras fracturadas según su localización, las más frecuentes fueron en la charnela toracolumbar a nivel L1 (*Tabla 1*): se presentaron en 25.75% en el grupo de pacientes con VTP y 22.9% en el grupo control. En relación a las fracturas lumbares, las fracturas se presentaron en mayor proporción en L3. Cabe señalar que hubo pacientes con más de una vértebra fracturada, en el grupo con VTP 22.6% tenía 2 o 3 y en el grupo control este porcentaje fue de 6.5%. La diferencia de proporciones no fue estadísticamente significativa ( $p = 0.0762$ ).

En el grupo de pacientes intervenidos con VTP, 84.9% presentaban el *endplate* roto, mientras que en el grupo control este porcentaje fue de 45.7%. La diferencia de porcentajes en este caso fue estadísticamente significativa ( $p = 0.0001$ ).

En cuanto a complicaciones, en el grupo de pacientes a los que se les realizó VTP, cuatro pre-

sentaron fuga de cemento al disco intervertebral; además a 71.7% de éstos se les realizó VTP en un solo nivel y a 24.5% en dos niveles. Hubo sólo dos pacientes a los que se les realizó el procedimiento en tres niveles. Tres pacientes tuvieron complicaciones graves.

Treinta punto seis por ciento de los pacientes con vertebroplastia tuvo una nueva fractura de vertebra (*Figura 2*) en el grupo control únicamente 24%, la diferencia no fue estadísticamente significativa ( $p = 0.4783$ ).

El tiempo promedio general hasta aparición de nueva fractura, fue de 10.7 meses (DE = 14.2), con valores comprendidos en un rango de ocho días como mínimo y cinco años como máximo.

En el grupo de pacientes con VTP el promedio fue mayor: 11.9 meses, sin embargo, la diferencia no fue significativa ( $p = 0.6984$ ).

En la *Tabla 2* se muestra la distribución de las nuevas fracturas, según nivel y grupo, en total se dieron 16 fracturas en el grupo con VTP y 11 en el grupo control.

### Correlaciones entre factores de riesgo y nueva fractura en el grupo con VTP

Al correlacionar las distintas variables y factores de riesgo analizadas en el grupo con VTP, no se observaron diferencias estadísticas significativas (*Tabla 3*). Los valores de *odds ratio* indicaron que la obesidad, la osteoporosis y los procedimientos bipediculares son factores que aumentan la posibilidad de nueva fractura.

Por último, con respecto a las reinternaciones, 26.4% de los pacientes con VTP fueron internados nuevamente; entre los del grupo control, la proporción fue de 4.3%. La diferencia fue estadísticamente signifi-

cativa ( $p = 0.0029$ ). En el grupo de pacientes con VTP, el promedio de días de internación fue mayor que en el grupo control: 5.7 versus 1.5 días. La diferencia entre las medias no tuvo significancia estadística ( $p = 0.1764$ ).

## DISCUSIÓN

La literatura existente describe el beneficio de la VTP en términos de alivio del dolor como tratamiento para las fracturas compresivas de cuerpo vertebral, siendo este un procedimiento seguro, rentable y eficiente.

Sin embargo, hay estudios que argumentan que la inyección de cemento intravertebral altera la carga total mecánica sobre los cuerpos vertebrales adyacentes con un consiguiente aumento de estrés y rigidez sobre éstas. Esta hipótesis tiene un sustento sólido desde el punto de vista biomecánico: el cemento en la vértebra funciona como un pilar que reduce el acuñamiento del *endplate* en tratamiento y aumenta la rigidez, no sólo de la articulación intervertebral, sino de la movilidad de todo el segmento. Además, el aumento de presión en el disco intervertebral adyacente aumenta de forma considerable, dando como resultado un aumento de la carga en los cuerpos vertebrales cercanos y una deflexión en los *endplates*; con el tiempo lleva a fracaso de las vértebras contiguas a la tratada con una carga relativamente menor.<sup>7,8</sup>

En concordancia con los estudios ya publicados, donde se observa una incidencia de nuevas fracturas vertebrales (entre 10 y 52%),<sup>10-17</sup> encontramos que 30.6% de los pacientes con vertebroplastia tuvo una nueva fractura vertebral y 23.5% en el grupo control, sin encontrar diferencia estadísticamente significativa ( $p = 0.4783$ ).

**Tabla 3:** Distribución de la nueva fractura según nivel y grupo.

Variables	Pacientes con nueva fractura		Pacientes sin nueva fractura		p (OR)
	n	(%)	n	(%)	
Femenino	13	(32)	28	(68)	0.7065 (0.72)
Obesidad	5	(33)	10	(67)	0.5615 (1.50)
Osteoporosis	13	(37)	22	(63)	0.0778 (5.91)
Diabetes	1	(14)	6	(86)	0.3114 (0.33)
Tabaquismo	2	(22)	7	(78)	0.5455 (0.59)
Charnela	10	(30)	23	(70)	0.9940
Lumbar	4	(31)	9	(69)	
Torácico	1	(33)	2	(67)	
Bipedicular	7	(37)	12	(63)	0.4514 (1.60)
Fuga hacia disco	1	(50)	1	(50)	—

Uno de los desafíos que se plantea es la identificación de factores de riesgo que se correlacionen con la aparición de nuevas fracturas. En este trabajo vemos proporciones similares con respecto a la obesidad ( $p = 0.6539$ ), diabetes ( $p = 0.9808$ ) y los hábitos de tabaquismo ( $p = 0.8895$ ). Además, 76% de los pacientes intervenidos tenían osteoporosis al igual que 56% del grupo control, en este caso la diferencia fue estadísticamente significativa ( $p = 0.0395$ ). Sin embargo, al analizar los factores de riesgo en los pacientes sometidos a VTP encontramos que el OD se ve aumentado en aquellos pacientes con obesidad (1.5), osteoporosis (5.91) y los procedimientos bipediculares (1.60).

El segmento más afectado fue la charnela toracolumbar; 72% en las tratadas con VTP versus 68% en las no tratadas, se teoriza que se debe al hecho de que la flexión y la extensión son máximas a esta altura en comparación a otros niveles, que son relativamente fijos, con un riesgo de aparición de nuevas fracturas de compresión 2.7 veces mayor que aquellas ocurridas en otros niveles.<sup>18,23,24</sup>

Este trabajo cuenta con sus propias limitaciones: a pesar de contar con dos grupos homogéneos en sus características basales y con un seguimiento de al menos un año posterior al evento de fractura, el número de pacientes es relativamente pequeño ( $n = 99$ ), esto puede deberse en parte a nuestros criterios de inclusión, los cuales excluyeron una gran cantidad de pacientes con fracturas vertebrales traumáticas o asociadas a patología oncológica o que no tuvieron un seguimiento prolongado.

Se trata además de un estudio retrospectivo, el cual depende de datos provenientes de historias clínicas, las cuales pueden ser un factor en los resultados. No fue posible relevar en su totalidad datos asociados al tratamiento de patologías de base de nuestros pacientes, en particular la osteoporosis, como el uso de bifosfonatos u otras medicaciones para el tratamiento de la patología mineral ósea. Si bien no fue posible medir la cantidad de cemento administrado en cada vértebra por falta de registros en la historia clínica, podemos asumir que en aquellos procedimientos bipediculares el volumen de cemento en cada vértebra tiende a ser mayor, aumentado el riesgo de refractura adyacente en concordancia con estudios previos.<sup>9</sup>

## CONCLUSIONES

Este estudio concluye que la vertebroplastia es un procedimiento efectivo para el tratamiento de fracturas

vertebrales osteoporóticas, pero su relación con el aumento del riesgo de nuevas fracturas sigue siendo controvertida. Aunque se observó una incidencia de nuevas fracturas vertebrales de 30.6% en los pacientes sometidos a VTP, en comparación con 23.5% en el grupo control, esta diferencia no tuvo significancia estadística. Los resultados apoyan estudios previos que señalan una amplia variabilidad en la incidencia de nuevas fracturas tras la VTP, con cifras que oscilan entre el 10 y 52%.

Entre los factores de riesgo identificados, la obesidad, la osteoporosis y los procedimientos bipediculares se asocian con una mayor probabilidad de nuevas fracturas. Estos hallazgos subrayan la necesidad de una evaluación cuidadosa de los pacientes antes de optar por la VTP, en especial en aquellos con factores de riesgo adicionales.

Las fortalezas del estudio incluyen la comparación directa entre un grupo tratado con VTP y un grupo control, lo que aporta evidencia sobre la efectividad del tratamiento. Sin embargo, el carácter retrospectivo del estudio y el tamaño limitado de la muestra representan limitaciones significativas que podrían haber influido en la capacidad de detectar diferencias estadísticas significativas.

Dado que no se observó una diferencia significativa en la incidencia de nuevas fracturas entre los grupos, se recomienda realizar estudios futuros con un mayor número de pacientes y un diseño prospectivo para confirmar estos resultados y mejorar la comprensión de los factores de riesgo específicos. Además, se sugiere investigar más a fondo el impacto del volumen de cemento utilizado y la técnica de inyección, factores que podrían influir en la incidencia de nuevas fracturas.

## AGRADECIMIENTOS

Especiales agradecimientos a los Dres. Aldo Valle y Enrique Fachinetti.

## REFERENCIAS

- Galibert P, Deramond H, Rosat P, et al. Preliminary note on the treatment of vertebral angioma by percutaneous acrylic vertebroplasty. *Neurochirurgie*. 1987; 33: 166-168.
- Klazen CA, Lohle PN. Vertebroplasty versus conservative treatment in acute osteoporotic vertebral compression fractures (Vertos II): an open-label randomised trial. *Lancet*. 2010; 376: 1085-1092. doi: 10.1016/S0140-6736(10)60954-3.

3. Hulme PA, Krebs J, Ferguson SJ, Berlemann U. Vertebroplasty and kyphoplasty: a systematic review of 69 clinical studies. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2006; 31 (17): 1983-2001. doi: 10.1097/01.brs.0000229254.89952.6b.
4. Deramond H, Depriester C, Galibert P, et al. Percutaneous vertebroplasty with polymethylmethacrylate: techniques, indications, and results. *Radiol Clin North Am*. 1998; 36: 533-546.
5. Garfin S, Yuan H, Reiley M. New technologies in spine: kyphoplasty and vertebroplasty for the treatment of painful osteoporotic compression fractures. *Spine*. 2001; 26: 1511-1515.
6. Ferreyro IR, Rojas JR, Escobar GML, et al. Vertebroplastia percutánea: criterios de selección. *Anales de Radiología México*. 2002; 1: 499-508.
7. Sidhu GS, Kepler CK, Savage KE, Eachus B, Albert TJ, Vaccaro AR. Neurological deficit due to cement extravasation following a vertebral augmentation procedure. *J Neurosurg Spine*. 2013; 19: 61-70. doi: 10.3171/2013.4.SPINE12978.
8. Polikeit A, Nolte LP, Ferguson SJ. The effect of cement augmentation on the load transfer in an osteoporotic functional spinal unit. *Spine*. 2003; 28: 991-996.
9. Berlemann U, Ferguson SJ, Nolte LP, Heini PF. Adjacent vertebral failure after vertebroplasty. *J Bone Joint Surg Br*. 2002; 84: 748-752. doi: 10.1302/0301-620X.84B5.11841.
10. Liebschner MA, Rosenberg WS, Keaveny TM. Effects of bone cement volume and distribution on vertebral stiffness after vertebroplasty. *Spine*. 2001; 26: 1547-1554.
11. Uppin AA, Hirsch JA, Centenera LV, et al. Occurrence of new vertebral body fracture after percutaneous vertebroplasty in patients with osteoporosis. *Radiology*. 2003; 226: 119-124.
12. Li YA, Lin CL, Chang MC, Liu CL, Chen TH, Lai SC. Subsequent vertebral fracture after vertebroplasty. *Spine*. 2012; 37: 179-183.
13. Trout AT, Kallmes DF, Kaufmann TJ. New fractures after vertebroplasty: adjacent fractures occur significantly sooner. *AJNR Am J Neuroradiol*. 2006; 27: 217-223.
14. Mudano AS, Bian J, Cope JU, Curtis JR, Gross TP, Allison JJ, Saag KG. Vertebroplasty and kyphoplasty are associated with an increased risk of secondary vertebral compression fractures: a population-based cohort study. *Osteoporos Int*. 2009; 20: 819-826. doi: 10.1007/s00198-008-0745-5.
15. Anselmetti GC, Marcia S, Saba L, Muto M, Bonaldi G, Carpeggiani P, Masala S. Percutaneous vertebroplasty: multicentric results from EVEREST experience in large cohort of patients. *Eur J Radiol*. 2012;81(12):4083-6. doi: 10.1016/j.ejrad.2012.07.005.
16. Ma X, Xing D, Ma J. Risk factors for new vertebral compression fractures after percutaneous vertebroplasty: qualitative evidence synthesized from a systematic review. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2013; 38: E713-722.
17. Trout AT, Kallmes DF, Kaufmann TJ. New fractures after vertebroplasty: adjacent fractures occur significantly sooner. *AJNR Am J Neuroradiol*. 2006; 27: 217-223.
18. Lin EP, Ekholm S, Hiwatashi A, Westesson PL. Vertebroplasty: cement leakage into the disc increases the risk of new fracture of adjacent vertebral body. *AJNR Am J Neuroradiol*. 2004; 25: 175-180.
19. Kim SH, Kang HS, Choi JA, Ahn JM. Risk factors of new compression fractures in adjacent vertebrae after percutaneous vertebroplasty. *Acta Radiol*. 2004; 45: 440-445. doi: 10.1080/02841850410005615.
20. Grafe IA, Da Fonseca K, Hillmeier J, et al. Reduction of pain and fracture incidence after kyphoplasty: 1-year outcomes of a prospective controlled trial of patients with primary osteoporosis. *Osteoporos Int*. 2005; 16: 2005-2012. doi: 10.1007/s00198-005-1982-5.
21. Yang W, Yang J, Liang M. Percutaneous vertebroplasty does not increase the incidence of new fractures in adjacent and nonadjacent vertebral bodies. *Clin Spine Surg*. 2018; 31: E16-E20. doi: 10.1097/BSD.0000000000000734.
22. Farrokhi MR, Alibai E, Maghami Z. Randomized controlled trial of percutaneous vertebroplasty versus optimal medical management for the relief of pain and disability in acute osteoporotic vertebral compression fractures. *J Neurosurg Spine*. 2011; 14: 561-569. doi: 10.3171/2010.12.SPINE10286.
23. Ortega-Zufiría JM, Sierra-Rodríguez M, López-Ramírez Y, et al. Risk of subsequent adjacent fractures after vertebral augmentation: a systematic review. *Rev Mex Neuroci*. 2021; 22: 89-95. Available in: <https://doi.org/10.24875/rmn.20000064>
24. Taylor RS, Fritzell P, Taylor RJ. Balloon kyphoplasty in the management of vertebral compression fractures: an updated systematic review and meta-analysis. *Eur Spine J*. 2007; 16: 1085-1100. doi: 10.1007/s00586-007-0308-z.

**Consideraciones éticas:** el equipo a cargo de este proyecto aseguró mantener la privacidad y confidencialidad de cualquier dato y/o información personal de los sujetos relevados para la realización de este estudio tanto durante su etapa de producción como su eventual publicación. Se contó con autorización previa del Departamento de Docencia e Investigación del hospital.

**Conflicto de intereses:** los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses para la realización de este trabajo.



Octubre-Diciembre 2024  
Vol. 2, núm. 4 / pp. 217-222

Recibido: 29 de Julio de 2024  
Aceptado: 09 de Agosto de 2024

doi: 10.35366/118094

# Correlación entre la mielopatía espondilótica cervical con el grado de estenosis medular en población mexicana

## Correlation between cervical spondylotic myelopathy with the degree of medullar stenosis in Mexican population

Roberto R Albavera-Gutiérrez,<sup>\*,§</sup> Adán G Martínez-Tapia,<sup>\*,¶</sup>  
Juan C Gutiérrez-Cortés,<sup>\*,||</sup> Andrés Vega-Rosas<sup>†,\*\*</sup>

**Palabras clave:**  
vértebras cervicales,  
compresión de la médula  
espinal, osteoartritis  
vertebral, enfermedades  
de la médula espinal.

**Keywords:**  
cervical vertebrae, spinal  
cord compression,  
vertebral osteoarthritis,  
spinal cord diseases.

### RESUMEN

**Introducción:** la mielopatía espondilótica cervical (MEC) es la forma más común de lesión de la médula espinal en adultos. Se buscó evaluar la relación que guarda el grado de estrechez del canal medular con el grado de severidad clínica de la MEC en población mexicana. **Material y métodos:** se realizó un estudio observacional, comparativo y transversal en el que se evaluó la asociación entre el grado de estenosis del canal medular cervical medido por índice de Torg-Pavlov en radiografía lateral de columna cervical y el nivel de afección clínica de la MEC por escala de Nurick, en pacientes con este diagnóstico y controles sin afección de columna cervical. **Resultados:** se reclutaron a 79 participantes mayores de 55 años, de los cuales 39 contaban con diagnóstico de MEC y 40 fueron controles sin afecciones de columna cervical. Se encontró un índice de Torg-Pavlov promedio de 0.8256 cm en los participantes con MEC y de 1.021 en controles ( $p < 0.0001$ ), lo cual fue congruente en los diferentes niveles entre C3-C7. Se encontró una correlación positiva entre el índice Torg-Pavlov y la escala de Nurick en pacientes con MEC ( $p < 0.0001$ ) y una curva ROC con un área de 0.8186 al comparar el índice Torg-Pavlov de participantes con MEC y controles. **Conclusiones:** el índice Torg-Pavlov es un método útil y costo-efectivo en el abordaje inicial de MEC en población mexicana, ya que correlaciona positivamente la estrechez del canal medular cervical con el grado de severidad clínica por escala de Nurick.

### ABSTRACT

**Introduction:** cervical spondylotic myelopathy (CSM) is the most common form of spinal cord injury in adults. We sought to evaluate the relationship between the degree of narrowness of the spinal canal and the degree of clinical severity of CSM in Mexican population. **Material and methods:** an observational, comparative and cross-sectional study was carried out where the association between the degree of stenosis of the cervical spinal canal measured by the Torg-Pavlov index in lateral cervical spine radiography and the level of clinical affection of the ECM by Nurick scale, in patients with this diagnosis and controls without cervical spine disease. **Results:** 79 participants over 55 years of age were recruited, of which 39 had a diagnosis of CSM and 40 were controls without cervical spine conditions. An average Torg-Pavlov index of 0.8256 cm was found in participants with CSM

\* Servicio de Cirugía de  
Columna, Hospital Regional de  
Alta Especialidad de Ixtapaluca,  
Estado de México, México.

† Centro de Manejo del Dolor,  
Hospital Ángeles Mocol,  
Ciudad de México, México.  
ORCID:

§ 0009-0008-0625-6812

¶ 0009-0005-2391-9081

|| 0009-0002-9739-0481

\*\* 0000-0002-5000-7847

### Correspondencia:

Dr. Andrés Vega-Rosas

E-mail: dr.andresvegar@gmail.com

**Citar como:** Albavera-Gutiérrez RR, Martínez-Tapia AG, Gutiérrez-Cortés JC, Vega-Rosas A. Correlación entre la mielopatía espondilótica cervical con el grado de estenosis medular en población mexicana. Cir Columna. 2024; 2 (4): 217-222. <https://dx.doi.org/10.35366/118094>



and 1.021 in controls ( $p < 0.0001$ ), which was congruent at the different levels between C3-C7. A positive correlation was found between the Torg-Pavlov index and the Nurick scale in patients with CSM ( $p < 0.0001$ ) and a ROC curve with an area of 0.8186 when comparing the Torg-Pavlov index of participants with CSM and controls. **Conclusions:** the Torg-Pavlov index is a useful and cost-effective method in the initial approach to CSM in Mexican population, since it positively correlates the narrowness of the cervical spinal canal with the degree of clinical severity using the Nurick scale.

#### Abreviaturas:

CC = columna cervical.

CMC = canal medular cervical.

MEC = mielopatía espondilótica cervical.

## INTRODUCCIÓN

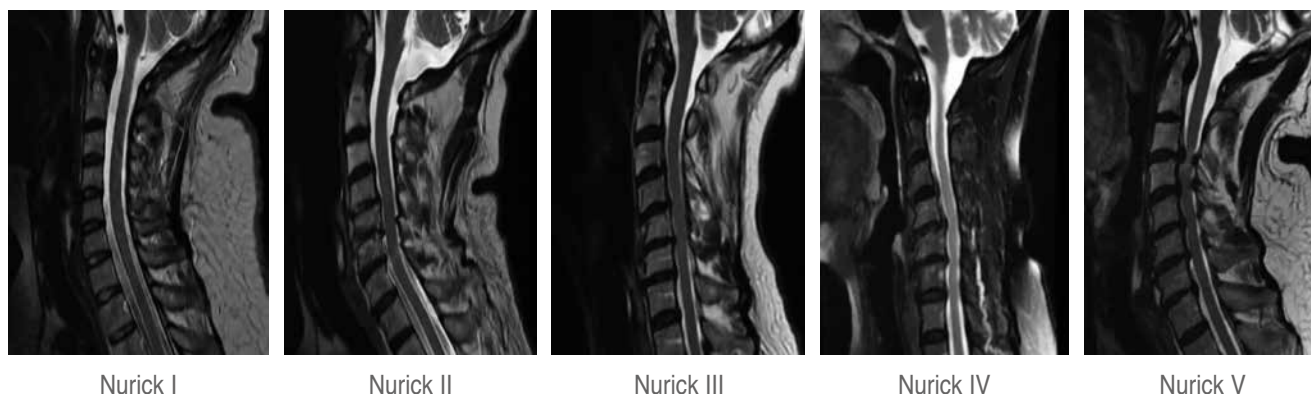
La mielopatía espondilótica cervical (MEC) ha sido definida como “la enfermedad que causa parálisis por compresión de la médula espinal como resultado del estrechamiento del canal espinal cervical y cambios en la columna cervical (CC) a lo largo del tiempo (osteofitos posteriores, estrechamiento del disco intervertebral y protrusión de flavum), con inestabilidad de la CC y traumatismos leves”.<sup>1</sup> Es la forma más común de lesión de la médula espinal en adultos y representa 54% de las lesiones de la médula espinal no traumáticas en América del Norte;<sup>2</sup> aunque en México no se cuenta con epidemiología específica de esta condición, se considera que su presentación es posterior a los 55 años de edad con predominio en sexo masculino.<sup>3</sup>

Clínicamente, los síntomas de la MEC dependen de la ubicación y extensión de la compresión de la médula espinal. La exploración neurológica con mayor frecuencia evidencia dolor cervical, dificultad progresiva para la marcha, alteraciones motoras en miembros

superiores como la paresia con desarrollo de atrofia de los músculos de la mano, parálisis piramidal en uno o ambos miembros inferiores y trastornos en el sistema urinario.<sup>4,5</sup> Este daño a la médula espinal incluso se ha visto asociado a mecanismos neuroplásticos como un patrón de conectividad alterado que da como resultado la reorganización de áreas corticales y subcorticales.<sup>6</sup>

Para establecer un diagnóstico se debe realizar un examen clínico y documentar cambios radiológicos de afectación medular, de igual manera se pueden hacer mediciones con el uso de tomografía o resonancia magnética, los cuales son estudios costosos y no siempre accesibles para toda la población. Es por ello que la construcción del diagnóstico puede complementarse con la escala de Nurick, el Cuestionario de Evaluación de Mielopatía de la Asociación Japonesa de Ortopedia (JOA, por sus siglas en inglés) y estudios de imagen, dentro de los cuales la resonancia magnética es el estándar de oro (Figura 1).<sup>7</sup>

Otro indicador clínico de gran utilidad es el Índice de Torg-Pavlov,<sup>8</sup> que se utiliza para la detección de estenosis del canal cervical, que se obtiene dividiendo el diámetro anteroposterior del canal cervical entre el diámetro anteroposterior del cuerpo en una radiografía, y se considera positivo cuando su resultado es



**Figura 1:** Resonancias magnéticas cervicales en T2 que muestran signos radiológicos de compresión de la médula espinal en relación a la clasificación de la escala de Nurick: I. Signos de daño medular sin alteración de la marcha; II. Afectación leve a la marcha, con capacidad para laborar; III. Afectación de la marcha que impide la capacidad de laborar; IV. Capacidad de ambular solo con asistencia; V. Confinado a silla de ruedas o postrado en cama.



$\leq 0.80$ ; aunque pueden presentarse variaciones de este puntaje acorde al sexo y nivel vertebral<sup>9,10</sup> que deben considerarse al momento de la evaluación de cada paciente.

Dentro de los abordajes quirúrgicos más utilizados están la corpectomía cervical anterior y la discectomía cervical anterior tradicional que pueden combinarse o no con fusión de vértebras o laminectomía;<sup>11</sup> aunque se ha visto que el sangrado es menor con el abordaje quirúrgico anterior, mientras que el abordaje posterior proporciona un rango de movimiento significativamente mayor de la CC y menos complicaciones postoperatorias en comparación.<sup>12</sup> Mientras que en afección multinivel la descompresión y fusión cervical anterior puede preferirse a la laminoplastia porque se ha asociado a una mejor preservación de la lordosis cervical.<sup>13</sup> Finalmente, la planificación quirúrgica dependerá de las características individuales de cada paciente.

El objetivo del presente trabajo es evaluar la relación que guarda el índice de Torg-Pavlov con el grado de mielopatía cervical en población mexicana.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio observacional, comparativo y transversal en el que se evaluó la asociación entre el grado de estenosis del canal medular cervical (CMC) medido por índice de Torg-Pavlov en radiografía lateral de CC y el nivel de afección clínica de la MEC por escala de Nurick en pacientes con este diagnóstico y controles sin afección de columna cervical. Los pacientes se reclutaron en la consulta externa del Servicio de Cirugía de Columna del Hospital Regional de Alta Especialidad de Ixtapaluca entre marzo de 2023 y febrero de 2024, acorde a la normatividad del Comité de Ética e Investigación local.

Se incluyeron a participantes mayores de 55 años con diagnóstico de MEC, con sintomatología cervical con o sin síntomas neurológicos, valorando la columna subaxial en los segmentos entre C3-C7 con enfermedad degenerativa discal, que no contasen con enfermedades reumatológicas, metabólicas o endocrinológicas; para los controles se reclutaron a pacientes que tuvieran el mismo rango etario y que hayan contado con radiografía lateral donde se evidencie claramente la CC que haya sido indicada por servicio de Otorrinolaringología y que no cuente con dolor o síntomas neurológicos de esta región.

Para el análisis de los datos se realizó estadística descriptiva con pruebas de  $\chi^2$  y t de Student para variables categóricas y numéricas, respectivamente.

Para comparar el índice Torg-Pavlov de los diferentes niveles cervicales entre participantes con estrechez del CMC y controles sanos se realizó una ANOVA de dos vías, mientras que para evaluar la correlación entre el índice de Torg-Pavlov y la clasificación por escala de Nurick se utilizó una regresión lineal. Para evaluar la capacidad discriminativa del índice de Torg-Pavlov como prueba diagnóstica dicotómica se hizo mediante una curva ROC. El nivel de significancia estadística está fijado a una alfa de  $p \leq 0.05$ . Se utilizó el software GraphPad Prism en su versión 10.2.3 para macOS.

## RESULTADOS

Se reclutaron a 79 participantes, de los cuales 39 (60.9 años en promedio, 56.4% del sexo femenino) presentaron mielopatía espondilótica asociada a estrechez del CMC y 40 fueron controles (57.9 años en promedio, 82.5% de sexo femenino) con diámetro de CMC dentro de parámetros normales, sin presentar diferencia significativa por edad. Los pacientes con estrechez de CMC presentaron una clasificación promedio de  $2.74 \pm 1.51$  en escala de Nurick.

En la *Tabla 1* se describen y analizan las dimensiones del cuerpo y el canal de los diferentes niveles vertebrales, así como su respectivo índice de Torg-Pavlov, encontrando un promedio de canal de 0.8256 en los participantes con estrechez del CMC y de 1.021 en controles ( $p < 0.0001$ ,  $t = 6.611$ ,  $df = 77$ ). En los diferentes niveles vertebrales se observó un índice de Torg-Pavlov disminuido en los pacientes con estrechez de CMC ( $p < 0.0001$ ), como se muestra en la *Figura 2*.

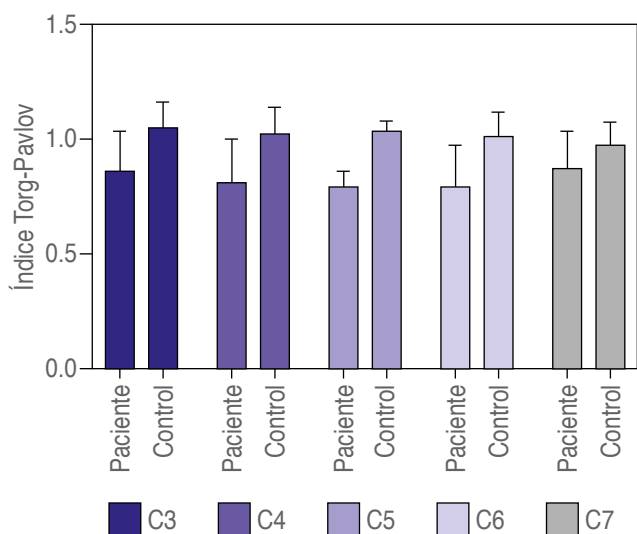
Para corroborar la asociación entre el índice Torg-Pavlov detectando estrechez de CMC se realizó una regresión lineal comparándolo con la clasificación de Nurick correspondiente a cada participante, encontrando una correlación positiva estadísticamente significativa ( $p < 0.0001$ ), como se observa en la *Figura 3*. Se realizó una curva ROC (*Figura 4*) resultando con un área de 0.8186 ( $p < 0.0001$ , IC95% 0.7194 a 0.9178), lo cual corrobora la utilidad diagnóstica del índice Torg-Pavlov para discriminar entre un diámetro de CMC estrecho de uno dentro de rangos normales.

## DISCUSIÓN

La MEC se ha visto correlacionada negativamente con el grado de estenosis medular en población mexicana, de tal manera que a mayor grado en la clasificación en la escala de Nurick hay un menor índice de Torg-Pavlov que implica mayor grado de estrechez del CMC.

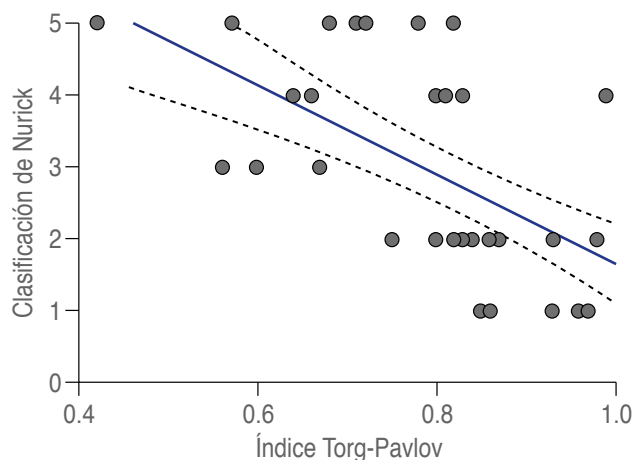
**Tabla 1:** Características de las vértebras entre pacientes con y sin estrechez de canal medular.

		Paciente	Control	p	Estadística
C3	Edad (años)	60.90 ± 7.58	57.95 ± 7.25	0.0813	t = 1.766, df = 77
	Cuerpo (cm)	1.51	1.64	< 0.0001	t = 5.772, df = 77
	Canal (cm)	1.28	1.71		
Índice	0.85	1.05			
C4	Cuerpo (cm)	1.53	1.64	< 0.0001	t = 6.141, df = 77
	Canal (cm)	1.23	1.67		
	Índice	0.81	1.03		
C5	Cuerpo (cm)	1.58	1.64	< 0.0001	t = 6.545, df = 77
	Canal (cm)	1.23	1.69		
	Índice	0.79	1.04		
C6	Cuerpo (cm)	1.61	1.77	< 0.0001	t = 6.335, df = 77
	Canal (cm)	1.28	1.77		
	Índice	0.79	1.01		
C7	Cuerpo (cm)	1.59	1.78	< 0.0001	t = 3.665, df = 77
	Canal (cm)	1.38	1.74		
	Índice	0.87	0.98		



**Figura 2:** ANOVA de dos vías comparando el índice Torg-Pavlov de los diferentes niveles cervicales entre participantes con estrechez del canal medular cervical y controles sanos (p < 0.0001, F (1,385) = 164.8).

Aunque no existen datos oficiales de la prevalencia e incidencia de la MEC en México, se estima que en las bases de datos de PubMed, Embase y Scopus hay una prevalencia de mielopatía cervical espondilótica tratada quirúrgicamente de 1.6 por 100,000 habitantes, con una prevalencia de 1.7 millones de personas que necesitaron cirugía entre julio de 2009 y julio de 2012;<sup>14</sup>



**Figura 3:** Regresión lineal de la correlación positiva entre el índice Torg-Pavlov y la clasificación de Nurick en pacientes con estrechez del canal medular cervical (p < 0.0001).

por lo tanto, la necesidad de establecer protocolos de diagnóstico temprano en Latinoamérica debería ser una prioridad. A pesar de que la MEC es la principal causa de lesión espinal en el adulto, para poder realizar un diagnóstico diferencial preciso se necesita de estudios de neuroimagen, dentro de los cuales la resonancia magnética es el estándar de oro para documentar la extensión del CMC;<sup>15,16</sup> sin embargo, en muchas ocasiones no se contará con accesibilidad a un resonador, por lo que utilizar otras herramientas

climétricas que permitan la clasificación diagnóstica y la estadificación de riesgos es esencial.

En el caso de la estrechez de CMC en pacientes con MEC, la compresión de la médula espinal debido a mecanismos de lesión estáticos y dinámicos resultantes de cambios degenerativos del hueso, ligamentos y discos intervertebrales<sup>17</sup> son la causa etiológica. Por consiguiente, en la gran mayoría de los casos estos cambios anatómicos que comprometen el diámetro del CMC darán lugar a múltiples manifestaciones neurológicas y dolor de cuello con limitación al movimiento, que se tienen que estudiar a fondo para poder realizar un planteamiento terapéutico que le permita mantener al paciente su calidad de vida. Los factores más importantes que influyen en la elección del punto de acceso quirúrgico son el perfil sagital de la columna cervical, la extensión de la mielopatía, la extensión de la estenosis y la ubicación de la patología que induce la mielopatía,<sup>18</sup> entre otros, acorde a las características individuales de la presentación clínica de cada paciente.

Aunque la evaluación de radiografías de CC puede ser de mucha utilidad en casos de estrechez del CMC, hacerlo sin utilizar un índice puede llevar al clínico a infradiagnosticar a los pacientes o a no ofrecer la mejor estrategia terapéutica,<sup>19,20</sup> razón por la cual los métodos que utilizan resonancia magnética cada vez

se encuentran más refinados y con estrategias más precisas para el diagnóstico diferencial.<sup>21</sup>

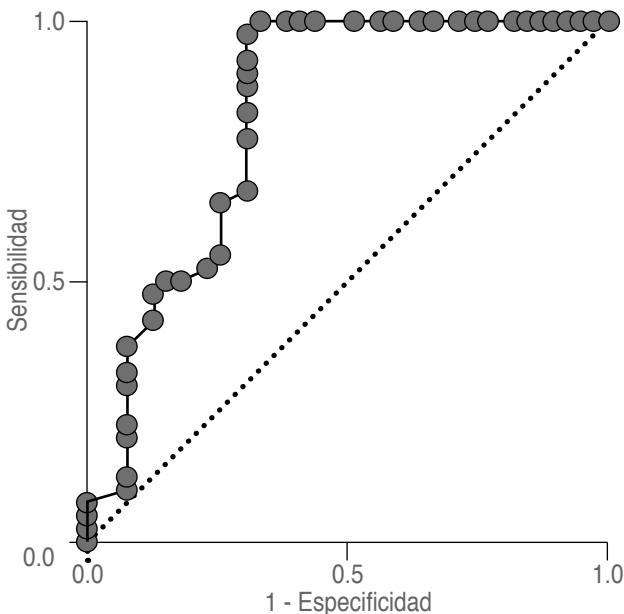
El principal limitante del presente estudio es la cantidad de participantes que se reclutaron y la falta de acceso a evaluación paralela con resonancia magnética, así como no contar con un pareamiento por sexo de participantes con y sin MEC, sin embargo, al considerar la ausencia de estadística en Latinoamérica sobre esta patología, resulta de mucha utilidad robustecer la evidencia sobre pruebas clinimétricas fácilmente accesibles tanto para los pacientes que cuentan con seguro de gastos médicos, afiliación a seguridad social o ninguna de las anteriores.

## CONCLUSIONES

El índice Torg-Pavlov es un método útil y costo-efectivo en el abordaje inicial de MEC en población mexicana, ya que correlaciona positivamente la estrechez del CMC con el grado de severidad clínica por escala de Nurick. La necesidad de personalizar el abordaje diagnóstico en una patología tan compleja como lo es la MEC, en condiciones de inequidad a la accesibilidad de estudios de gabinete, representa un reto clínico que puede verse favorecido por la utilización de escalas clinimétricas que robustecen la toma de decisiones. Se sugiere realizar futuros estudios que permitan utilizar diferentes índices y técnicas para evaluar la asociación entre la mielopatía espondilótica cervical con el grado de estenosis medular en contexto del primer nivel de atención, para así mejorar la prevención y detección temprana.

## REFERENCIAS

1. Watanabe M, Chikuda H, Fujiwara Y, Furuya T, Kanchiku T, Nagoshi N, et al. Japanese Orthopaedic Association (JOA) Clinical practice guidelines on the Management of Cervical Spondylotic Myelopathy, 2020 - Secondary publication. *J Orthop Sci.* 2023; 28: 1-45. doi: 10.1016/j.jos.2022.03.012.
2. New PW, Cripps RA, Bonne Lee B. Global maps of non-traumatic spinal cord injury epidemiology: towards a living data repository. *Spinal Cord.* 2014; 52: 97-109. doi: 10.1038/sc.2012.165.
3. Vega-Pérez OE. Incidencia de mielopatía espondilótica cervical en el periodo 2005 al 2009. (Trabajo de grado de especialización). Universidad Nacional Autónoma de México. 2010. Recuperado de <https://repositorio.unam.mx/contenidos/310528>
4. Opara J, Odzimek M. Cervical Spondylotic Myelopathy- Diagnostics and Clinimetrics. *Diagnostics (Basel).* 2024; 14: 556. doi: 10.3390/diagnostics14050556.



**Figura 4:** Curva ROC para rendimiento diagnóstico del índice Torg-Pavlov ( $p < 0.0001$ ).

5. Jajeh H, Lee A, Charls R, Coffin M, Sood A, Elgafy H. A clinical review of hand manifestations of cervical myelopathy, cervical radiculopathy, radial, ulnar, and median nerve neuropathies. *J Spine Surg.* 2024; 10: 120-134. doi: 10.21037/jss-23-39.
6. Bonosi L, Musso S, Cusimano LM, Porzio M, Giovannini EA, Benigno UE, et al. The role of neuronal plasticity in cervical spondylotic myelopathy surgery: functional assessment and prognostic implication. *Neurosurg Rev.* 2023; 46: 149. doi: 10.1007/s10143-023-02062-9.
7. McCormick JR, Sama AJ, Schiller NC, Butler AJ, Donnally CJ 3rd. Cervical Spondylotic Myelopathy: a guide to diagnosis and management. *J Am Board Fam Med.* 2020; 33: 303-313. doi: 10.3122/jabfm.2020.02.190195.
8. Aebli N, Wicki AG, Rüegg TB, Petrou N, Eisenlohr H, Krebs J. The Torg-Pavlov ratio for the prediction of acute spinal cord injury after a minor trauma to the cervical spine. *Spine J.* 2013; 13: 605-612. doi: 10.1016/j.spinee.2012.10.039.
9. Qudsieh H, Al-Rawashdeh I, Daradkeh A, Abualnadi T, Al Tah B. Variation of Torg-Pavlov ratio with age, gender, vertebral level, dural sac area, and ethnicity in lumbar magnetic resonance imaging. *J Clin Imaging Sci.* 2022; 12: 53. doi: 10.25259/JCIS\_67\_2022.
10. Moon MS, Choi WR, Lim HG, Lee SY, Wi SM. Pavlov's ratio of the cervical spine in a Korean population: a comparative study by age in patients with minor trauma without neurologic symptoms. *Clin Orthop Surg.* 2021; 13: 71-75. doi: 10.4055/cios19174.
11. Louie PK, Nemani VM, Leveque JA. Anterior cervical corpectomy and fusion for degenerative cervical spondylotic myelopathy: case presentation with surgical technique demonstration and review of literature. *Clin Spine Surg.* 2022; 35: 440-446. doi: 10.1097/BSD.0000000000001410.
12. Zhou M, Xu X, Chen H, Qi B. Comparing two surgical approaches for treating multilevel cervical spondylotic myelopathy: a meta-analysis. *Eur Spine J.* 2023; 32: 3485-3496. doi: 10.1007/s00586-023-07790-6.
13. Montano N, Ricciardi L, Olivi A. Comparison of anterior cervical decompression and fusion versus laminoplasty in the treatment of multilevel cervical spondylotic myelopathy: a meta-analysis of clinical and radiological outcomes. *World Neurosurg.* 2019; 130: 530-536.e2. doi: 10.1016/j.wneu.2019.06.144.
14. Boogaarts HD, Bartels RH. Prevalence of cervical spondylotic myelopathy. *Eur Spine J.* 2015; 24 Suppl 2: 139-141. doi: 10.1007/s00586-013-2781-x.
15. Kim HJ, Tetreault LA, Massicotte EM, Arnold PM, Skelly AC, Brodt ED, et al. Differential diagnosis for cervical spondylotic myelopathy: literature review. *Spine (Phila Pa 1976).* 2013; 38: S78-S88. doi: 10.1097/BRS.0b013e3182a7eb06.
16. Hesni S, Baxter D, Saifuddin A. The imaging of cervical spondylotic myeloradiculopathy. *Skeletal Radiol.* 2023; 52: 2341-2365. doi: 10.1007/s00256-023-04329-0.
17. Gibson J, Nouri A, Krueger B, Lakomkin N, Nasser R, Gimbel D, et al. Degenerative cervical myelopathy: a clinical review. *Yale J Biol Med.* 2018; 91: 43-48.
18. Pepke W, Almansour H, Richter M, Akbar M. Spondylotic cervical myelopathy: indication of surgical treatment. *Orthopade.* 2018; 47: 474-482. doi: 10.1007/s00132-018-3566-z.
19. Mathkour M, McCormack E, Hanna J, Werner C, Skinner K, Borchardt JA, et al. Iatrogenic spinal cord injury with tetraplegia after an elective non-spine surgery with underlying undiagnosed cervical spondylotic myelopathy: literature review and case report. *Clin Neurol Neurosurg.* 2019; 187: 105549. doi: 10.1016/j.clineuro.2019.105549.
20. Takasawa E, Sorimachi Y, Iizuka Y, Tsunoda D, Mieda T, Iizuka H, et al. Risk factors for rapidly progressive neurological deterioration in cervical spondylotic myelopathy. *Spine (Phila Pa 1976).* 2019; 44: E723-E730. doi: 10.1097/BRS.0000000000002969.
21. Mahdavi A, Rasti S. Dynamic flexion-extension magnetic resonance imaging of the cervical spine: an evolutionary tool for diagnosis and management of cervical spondylotic myelopathy. *World Neurosurg.* 2024; 184: 138-147. doi: 10.1016/j.wneu.2024.01.081.

**Conflicto de intereses:** los autores declaramos no tener conflicto de intereses alguno, ni haber recibido recursos económicos de particulares para realizar el presente proyecto.



Octubre-Diciembre 2024  
Vol. 2, núm. 4 / pp. 223-230

Recibido: 27 de Septiembre de 2024  
Aceptado: 07 de Octubre de 2024

doi: 10.35366/118095

# Síndrome medular central traumático secundario a espondilosis cervical

## Traumatic central cord syndrome secondary to cervical spondylosis

José María Jiménez Ávila,<sup>\*,†,¶</sup> Seung Hyun Jeong,<sup>\*,||</sup>  
Gladis Ruelas Ramos,<sup>‡,\*\*</sup> Alejandro Ramírez Gómez,<sup>‡,‡‡</sup> Mario Santillán Domínguez,<sup>‡,§§</sup>  
Julio César Osuna Coutiño,<sup>§,¶¶</sup> Leonardo Alberto Culebro Flores<sup>§,\*\*\*</sup>

**Palabras clave:**  
síndrome medular central,  
espondilosis, cervical.

**Keywords:**  
central cord syndrome,  
spondylosis, cervical.

### RESUMEN

**Introducción:** el síndrome medular central (SMC), el más común, es causado frecuentemente por la hiperextensión de la columna cervical, principalmente en personas con espondilosis preexistente. Estas lesiones son resultado de la compresión producida por osteofitos y ligamento amarillo hipertrofiado, causando daño y necrosis de la médula central. **Objetivo:** se identificó la relación entre la presencia de la espondilosis cervical y el desarrollo del SMC secundario a traumatismos a nivel de la columna cervical. **Material y métodos:** se realizó un estudio retrospectivo y descriptivo en el Centro Médico Nacional de Occidente en México en el período 2023 a 2024, donde se analizaron los pacientes con espondilosis cervical y SMC secundario a traumatismo en columna cervical. **Resultados:** el SMC fue más frecuente en el sexo masculino y de edad avanzada. El mecanismo de lesión más encontrado fue la hiperextensión cervical con 60% de los casos. Todos los pacientes presentaron paresias o hipoestesis de miembros superiores, en quienes el hallazgo de imagen más frecuente fue la protrusión discal, presente en 93%. Las intervenciones más realizadas fueron la instrumentación cervical anterior y la descompresión con bisagra, abarcando 33% en ambos escenarios. **Conclusión:** el abordaje del SMC debe considerar su causa subyacente y los factores degenerativos asociados. La decisión para una intervención quirúrgica en pacientes con SMC debe fundamentarse en la localización de la lesión, niveles afectados y la presencia de lordosis, además de tomar en cuenta la experiencia del cirujano y expectativas del paciente.

### ABSTRACT

**Introduction:** central cord syndrome (CCS), the most common spinal cord syndrome, is frequently caused by hyperextension of the cervical spine, primarily in individuals with preexisting spondylosis, these lesions result from compression caused by osteophytes and hypertrophied ligamentum flavum, causing damage and necrosis of the spinal cord. **Objective:** the relationship between the presence of cervical spondylosis and the development of CCS secondary to spine trauma was identified. **Material and methods:** a retrospective and descriptive study was conducted at Centro Médico Nacional de Occidente in Mexico from 2023 to 2024, analyzing patients with cervical spondylosis and CCS secondary to cervical spine trauma. **Results:** CCS was more frequent in older males. The most common mechanism of injury was cervical hyperextension, which occurred in 60% of cases. All patients presented paresis or hypoesthesia of the upper limbs, with the most frequent imaging

\* Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, Campus Guadalajara. Guadalajara, Jalisco, México.

† Centro Médico Nacional de Occidente. Instituto Mexicano del Seguro Social, Guadalajara, Jalisco, México.  
‡ Hospital General "Dr. Jesús Gilberto Gómez Maza". Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México.

ORCID:

¶ 0000-0002-5532-5318

|| 0000-0001-8586-5246

\*\* 0009-0001-2921-5262

‡‡ 0009-0004-3858-9604

§§ 0009-0003-6349-1724

¶¶ 0009-0004-5522-7402

\*\*\* 0009-0000-7793-6761

### Correspondencia:

José María Jiménez Ávila  
E-mail: josemajimenez@hotmail.com

**Citar como:** Jiménez ÁJM, Jeong SH, Ruelas RG, Ramírez GA, Santillán DM, Osuna CJC, et al. Síndrome medular central traumático secundario a espondilosis cervical. *Cirugía de Columna*. 2024; 2 (4): 223-230. <https://dx.doi.org/10.35366/118095>



*finding being disc protrusion, found in 93% of cases. The most common interventions were the anterior cervical instrumentation and hinge decompression, each accounting for 33%. **Conclusion:** the approach to CCS should consider its underlying cause and associated degenerative factors. The decision for surgical intervention in patients with CCS should be decided upon the location of the lesion, levels affected, and presence of lordosis, in addition to the surgeon's experience and patient's expectations.*

## INTRODUCCIÓN

El síndrome central medular (SCM) es el más frecuente de éstos y está presente en 9% de todas las lesiones de este tipo, siendo el más común la lesión traumática incompleta de la médula espinal cervical. Se reportó por primera vez por Thornburn en 1887 y fue popularizada por Schneider y colaboradores en 1954.

La hiperextensión de la columna cervical con alguna espondilosis preexistente es el mecanismo más común de este tipo de lesión. Las imágenes de la columna cervical en pacientes con síndrome medular central revelan estenosis por espondilosis, fractura-luxación o secuestro discal, sin estenosis espinal. Estas lesiones son el resultado de la compresión aguda anteroposterior por parte de los osteofitos preexistentes en la parte anterior y del ligamento amarillo hipertrofiado en la parte posterior, los cuales contribuyen a la hematomielia y a la necrosis de la médula central.<sup>1,2</sup>

## Epidemiología

La incidencia anual de mielopatía como resultado de la espondilosis cervical es de aproximadamente 4 de cada 100,000 habitantes, se espera que la incidencia de MEC aumente con el envejecimiento de la población. A la mayoría de los pacientes se les diagnostica por primera vez a los 50 años; la mielopatía es poco común antes de los 40 años. En un centro regional de neurociencia en el Reino Unido, la causa más común de paraparesia espástica o cuadriparesia entre 585 pacientes fue la mielopatía espondilótica cervical (MEC) (24%), seguida de tumor (16%), esclerosis múltiple (18%) y enfermedad de las neuronas motoras (4%).

A menudo se considera parte de un espectro de enfermedades degenerativas de la columna cervical que van desde dolor de cuello o espondilosis hasta radiculopatía y mielopatía.<sup>3</sup>

## Fisiopatología y etiología

Este síndrome se caracteriza por su debilidad en las extremidades superiores más prominente que

en las inferiores, así como un grado variable de alteraciones sensoriales y pérdida del control de la vejiga, la afectación de las células de la asta anterior provoca una debilidad en los brazos mayor que en las piernas, secundaria a la topografía de los tractos corticoespinales. Las correlaciones de las imágenes por resonancia magnética y la histopatología no sugieren la hematomielia de la hipótesis de Schneider, de hecho, la alteración de la materia gris central es mínima y la alteración axónica y la inflamación están más extendidas en la sustancia blanca.<sup>2,4</sup>

La etiología está relacionada principalmente con lesiones por hiperextensión de la columna cervical, por lo general, la médula espinal sufre una lesión debido a una fuerza de compresión anteroposterior, particularmente en individuos con estenosis y espondilosis cervical preexistentes, lo que los predispone a sufrir una lesión de la médula. Este mecanismo clásico implica una fuerza de compresión que afecta a la médula espinal, incluso en ausencia de lesión ósea evidente.<sup>5</sup>

Las principales características estenóticas de la columna que contribuyen todavía se debaten: la médula espinal está comprimida posteriormente por el abultamiento anterior del ligamento amarillo, anteriormente por osteofitos marginales, abultamiento del disco o por cualquier combinación de esas tres características.<sup>1</sup>

El SMC también puede manifestarse tras fracturas de la columna cervical, con o sin luxación, como consecuencia de una hernia discal aguda. Esta presentación multifacética subraya las diversas formas en que la médula espinal puede verse comprometida en escenarios traumáticos. Anteriormente, la presencia de osteofitos, así como de hernias discales calcificadas o no calcificadas, puede contribuir al estrechamiento del canal espinal en áreas focales específicas. Este síndrome frecuentemente asociado con incidentes traumáticos, cuando coexiste con un accidente cerebrovascular reciente introduce un nivel de rareza que exige atención y exploración.

La interacción entre las patologías espinales y cerebrales en este plantean un enigma diagnóstico, enfatizando la necesidad de que los profesionales de la salud amplíen sus consideraciones más allá de las presentaciones típicas.<sup>5</sup>

Barz y colaboradores mencionan que el presunto mecanismo patológico es la compresión aguda de la médula espinal entre el ligamento amarillo engrosado, un osteofito o disco intervertebral en el momento de la hiperextensión es debido a una falta de espacio, en segundo lugar, se produce una respuesta compleja que aún no se comprende completamente e incluye edema, una respuesta inflamatoria y apoptosis de las células neuronales.<sup>3,6</sup> Hernández y colaboradores mencionan tres importantes factores fisiopatológicos que contribuyen al desarrollo de la mielopatía:<sup>3</sup>

**Factores de riesgo estáticos:** incluyen la estenosis espinal congénita, hernia de material del disco, osteofitos e hipertrofia ligamentosa. La estenosis espinal congénita estrecha la columna vertebral, lo que puede provocar isquemia local, lesión de las células neurales y apoptosis, y una alta probabilidad de desarrollo posterior de mielopatía cervical. Tanto las hernias de disco como los desgarros del anillo fibroso ejercen presión sobre las vértebras y pueden desarrollar osteofitos, las cuales pueden estabilizar las vértebras, pero cuyo crecimiento excesivo puede contribuir a la compresión del cordón y la vasculatura circundante. Igualmente, se sabe que la osificación del ligamento amarillo o del ligamento longitudinal posterior estrecha el canal espinal y contribuye a la mielopatía cervical progresiva.

**Factores de estrés dinámico:** son movimientos anormales de la columna cervical durante la flexión o la extensión, que puede contribuir a la lesión de la médula espinal de forma sinérgica con factores mecánicos estáticos. La flexión de la columna cervical puede conducir a la compresión de la médula espinal contra las barras osteofíticas, mientras que la extensión puede conducir a la compresión contra el ligamento amarillo hipertrofiado. Las fuerzas mecánicas estáticas dan como resultado una lesión directa de la población neuronal y de las células gliales. Además, las lesiones dinámicas repetitivas aplicadas a la médula espinal durante la flexión y extensión de la columna cervical estiran aún más los axones y los hacen más vulnerables a lesiones secundarias.

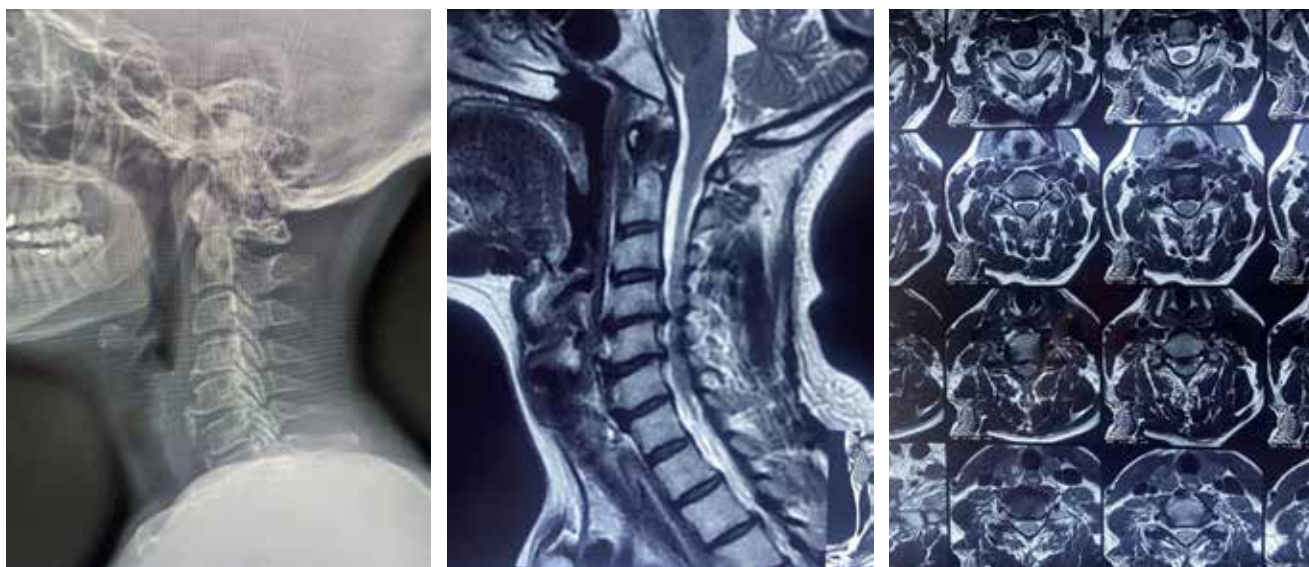
**Isquemia de la médula espinal:** la isquemia puede ser el resultado de la compresión directa de vasos más grandes, como la arteria espinal anterior, y la reducción general del flujo en el plexo pial, así como en las pequeñas arterias penetrantes que irrigan la médula. La alteración del flujo venoso puede provocar una congestión venosa significativa y contribuir a la isquemia de la médula espinal. El

flujo vascular puede disminuir a través de la arteria espinal anterior y las arterias radicales cuando los vasos se estiran sobre un disco o un cuerpo vertebral. La isquemia del vaso conduce a una mala perfusión de los oligodendrocitos vasculares dependientes, lo que lleva a la muerte de los oligodendrocitos por apoptosis y la desmielinización neural subsiguiente. La región de la médula espinal más afectada (C5 a C7) es coincidentemente el área con el suministro vascular más vulnerable.

### Presentación clínica

Según Kim, los síntomas clínicos suelen aparecer después de los 40 años, a medida que progresan los cambios degenerativos y son aproximadamente 50% más comunes en hombres que en mujeres, los cuales varían según el segmento cervical afectado y el grado de compresión. Los pacientes tienen un curso de la enfermedad que causa deterioro lentamente y causando parestesia general de las extremidades superiores y torpeza de las manos.<sup>7</sup> La presentación clínica suele ser bimodal, con características únicas entre jóvenes y ancianos. Los pacientes más jóvenes sufren el síndrome de médula central debido a lesiones de alta velocidad, como accidentes de tráfico o lesiones deportivas. El síndrome en este grupo de edad puede ocurrir debido a una columna vertebral inestable, un prolapso de disco traumático o debido a una lesión del cuello por hiperextensión en un canal estrecho congénito ya estenosado. La población de edad avanzada presenta lesiones debido al movimiento relativo del cuello y la cabeza con el tronco (lesión por latigazo cervical y por hiperextensión (*Figura 1*)).<sup>8</sup>

Por lo general, las funciones bilaterales de las manos se ven predominantemente afectadas, los síntomas sensoriales son variables, la disfunción de la vejiga generalmente se manifiesta como retención urinaria y el tono anal puede verse afectado. La espasticidad está presente junto con un déficit neurológico severo.<sup>8</sup> Pueden experimentar debilidad de los músculos de las extremidades superiores e inferiores, parestesias, incontinencia urinaria y alteraciones de la marcha, además, se quejan de una disminución de la motricidad fina. Puede presentarse hiperpositividad del reflejo tendinoso profundo (excepto cuando coexista una radiculopatía cervical), el *clonus* del tobillo, el signo de Babinski y el signo de Hoffman pueden considerarse positivos en pacientes. Se puede observar una disminución de la sensación de dolor y temperatura



**Figura 1:** Signos radiográficos y de resonancia magnética en un paciente con espondilosis cervical.

y de la sensación de posición y vibración en ambos lados de las extremidades superiores y/o inferiores.<sup>7</sup>

### Diagnóstico por imagen

La evaluación radiográfica consiste en vistas ortogonales de la columna cervical con la boca abierta para determinar cualquier fractura de la región C1 y C2. Una angulación de más de  $11^\circ$  y una traslación de  $> 3.5$  mm de una vértebra sobre la adyacente se considera inestable. Para las lesiones que son estables en la evaluación radiológica, la estabilidad se puede confirmar mediante radiografías dinámicas, el desplazamiento facetario, cifosis discal segmentaria local, aumento interespinal la distancia y la anterolistesis son los criterios de inestabilidad dados por Roy Camillie. Cualquier fractura que no se vea en las radiografías o que sea dudosa en las radiografías se puede confirmar con una tomografía computarizada, lo cual proporciona una mejor comprensión de la alteración de la anatomía ósea.<sup>8</sup>

En cuanto a la resonancia magnética, ésta es más útil para determinar la afectación de los tejidos blandos y los cambios en el conducto medular y se considera la mejor modalidad. Las secuencias ponderadas en T2 y STIR son importantes para evaluar la lesión del disco, además de valorar la inestabilidad ligamentosa oculta hasta dentro de las primeras 48 horas del traumatismo.<sup>8,9</sup> Entre los hallazgos en RM cabe destacar lo siguiente:<sup>9</sup>

1. La lesión del complejo ligamentoso posterior y la lesión de la médula pueden observarse como señales hiperintensas.
2. La presencia de intensidad prevertebral también puede ser otro signo de inestabilidad.
3. La presencia de una señal hipointensa rodeada por un halo hiperintenso en imágenes potenciadas en T2 se observa en casos de hemorragia del conducto medular, lo cual es un indicador de mal pronóstico para el resultado neurológico.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio retrospectivo y descriptivo de una serie de casos de pacientes del Centro Médico Nacional de Occidente IMSS, Guadalajara, Jalisco, quienes fueron atendidos por un síndrome medular central secundario a traumatismo en la columna vertebral durante el período de septiembre de 2023 a septiembre de 2024. Las variables (diagnóstico, mecanismo de lesión, tiempo de evolución, síntomas al ingreso, hallazgos en estudio de imagen, procedimiento realizado y evolución en consulta) fueron representadas en frecuencias y porcentajes. La variable de edad fue calculada por medio de media y desviación estándar.

### Selección de evidencia

Para realizar la actualización, se llevó a cabo un proceso de búsqueda de literatura y de selección



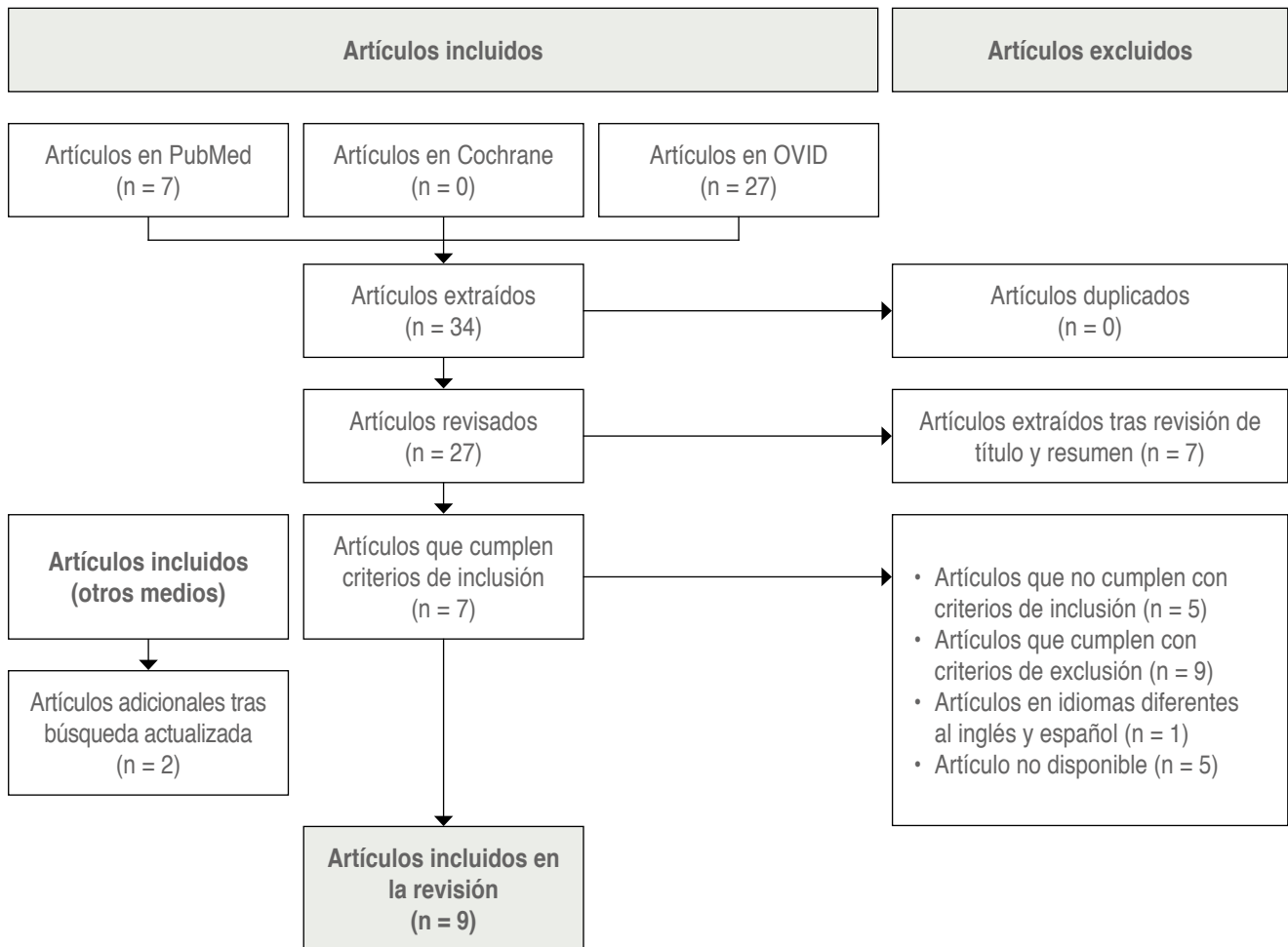
de artículos, utilizando las palabras clave: síndrome medular central, traumático y espondilosis cervical en PubMed, Cochrane y OVID de los últimos cinco años. Los artículos fueron revisados por tres autores independientes con base en los siguientes criterios de inclusión: 1) artículos de revisión, revisiones sistemáticas, cohortes prospectivos y retrospectivos y reportes de casos; 2) descripción del síndrome medular central; 3) asociado a traumatismo; 4) descripción de la relación del síndrome medular central con la presencia de espondilosis cervical; y 5) artículos escritos en inglés o español. Las editoriales, artículos sin texto completo y artículos preaprobados fueron excluidos. Se identificaron 34 artículos, en los cuales se incluyeron dos artículos extraídos de otros medios, abarcando un total de

nueve artículos para la revisión bibliográfica de esta serie de casos (Figura 2).

## RESULTADOS

Del periodo comprendido de septiembre de 2023 a septiembre de 2024 se localizaron un total de 15 pacientes afectados por mielopatía cervical crónica agudizada en tres (20%), no se especificó el nivel afectado, cinco (33%) tenían un solo nivel afectado, tres (20%) tenían dos niveles afectados y cuatro (27%) tenían tres o más niveles afectados.

Tres (20%) pacientes presentaron una puntuación MJOA de 12-14, 12 (80%) pacientes una puntuación de menos de 11 y ningún paciente presentó una puntuación igual o mayor a 15.



**Figura 2:** Diagrama de flujo del proceso de búsqueda de literatura del síndrome medular central traumático secundario a espondilosis cervical basado en el modelo PRISMA.

**Tabla 1:** Datos demográficos. Espondilosis cervical asociado a traumatismo. Centro Médico Nacional de Occidente, IMSS (N = 15).

Variables	n (%)	Variables	n (%)
Niveles afectados		Hallazgos en imagen	
Sin especificar niveles afectados	3 (20)	Protrusión discal	14 (93)
1	5 (33)	Osteofitos	9 (60)
2	3 (20)	Hipertrofia del ligamento amarillo	4 (27)
≥ 3	4 (27)	Hipertrofia facetaria	1 (7)
Puntuación mJOA		Esclerosis subcondral	6 (40)
15 a 18 puntos	0 (0)	Fusión vertebral	1 (7)
12 a 14 puntos	3 (20)	Mielomalacia	7 (47)
< 11 puntos	12 (80)	Pérdida de lordosis cervical	1 (7)
ASIA		Procedimiento realizado	
A	2 (13)	Ninguno	5 (33)
B	1 (7)	Instrumentación cervical anterior	1 (7)
C	10 (67)	Instrumentación cervical posterior	5 (33)
D	2 (13)	Disectomía	4 (27)
E	0 (0)	Laminoplastia	4 (27)
Mecanismo de lesión		Corpectomía o hemi-corpectomía	1 (7)
Hiperextensión cervical	9 (60)	Fusión	1 (7)
Traumatismo craneal	5 (33)	Descompresión con bisagra	2 (13)
Politraumatismo	1 (7)	Colocación de placa cervical anterior	5 (33)
Evolución de la mielopatía (años)		Colocación de caja intersomática	2 (13)
Desconocido	4 (27)	Colocación de malla	1 (7)
< 1	2 (13)	Evolución en consulta	
1 a 5	7 (47)	Paciente fuera del protocolo o sin	3 (20)
6 a 10	1 (7)	Defunción	2 (13)
> 10	1 (7)	Deambulacion asistida	3 (20)
Síntomas al ingreso		Dolor y/o rigidez de cervicales	1 (7)
Parestesia y/o hipoestesia de miembros superiores	15 (100)	Parestesia y/o hipoestesia de miembros superiores	7 (47)
Parestesia y/o hipoestesia de miembros inferiores	13 (87)	Parestesia y/o hipoestesia de miembros inferiores	2 (13)
Ageusia	1 (7)	Claudicación	1 (7)
Anosmia	1 (7)	Seguimiento en Rehabilitación	6 (40)
Ausencia de reflejo bulbocavernoso	2 (13)	Alta de Traumatología y Ortopedia	5 (33)
		Evolución mielopatía	
		Tiempo, media ± desviación estándar	3.3 ± 4.6

mJOA = escala modificada de la *Japanese Orthopaedic Association*. ASIA = escala de la *American Spinal Injury Association* (Asociación Americana de Lesiones de la Columna Vertebral).

Según la clasificación del estado neurológico de ASIA, dos (13%) se encontraban en ASIA A, uno (7%) ASIA B, 10 (67%) ASIA C, dos (13%) ASIA D y ningún paciente presentó ASIA E.

En el total de la población, el mecanismo de lesión en nueve (60%) fue por hiperextensión cervical, cinco (33%) por traumatismo intracraneal y uno (7%) por politraumatismo.

El tiempo de evolución de la mielopatía en 4/15 (27%) fue desconocido, 2/15 (13%) menor a año, 7/15 (47%) de uno a cinco años, 1/15 (7%) de seis a 10 años y en 1/15 (7%) fue mayor a 10 años.

Al ingreso los 15 pacientes presentaron parestias o hipoestesias de miembros superiores, 13 (87%) parestias o hipoestesias de miembros pélvicos, uno (7%) ageusia, uno (7%) anosmia, dos (13%) ausencia de reflejo bulbocavernoso o cremastérico.

Por hallazgos radiológicos en resonancia magnética 14 (93%) presentaron protrusión discal, nueve (60%) osteofitos, cuatro (27%) hipertrofia ligamento amarillo, uno (7%) hipertrofia facetaria, seis (40%) esclerosis subcondral, uno (7%) fusión vertebral, siete (47%) mielomalacia y uno (7%) pérdida de la lordosis cervical.

Del total de los pacientes, en cinco (33%) no se realizó ningún procedimiento quirúrgico, en uno (7%) se realizó una instrumentación cervical anterior, cinco (33%) instrumentación cervical posterior, cuatro (27%) discectomía, cuatro (27%) corpectomía o hemicorpectomía, uno (7%) fusión, dos (13%) descompresión con bisagra, cinco (33%) colocación de placa cervical anterior, dos (13%) colocación de caja intersomática y uno (7%) colocación de malla.

La evolución del padecimiento en la consulta externa no se registró en tres (20%) debido a pérdida del seguimiento, dos (13%) fueron defunciones, tres (20%) necesitaron deambulaci3n asistida, uno (7%) presentó dolor o rigidez cervical, siete (47%) parestesias o hipoestusias de extremidades inferiores, dos (13%) parestesias o hipoestusias de extremidades superiores, uno (7%) claudicaci3n, seis (40%) tuvieron seguimiento en rehabilitaci3n y

cinco (33%) fueron dados de alta de traumatología y ortopedia (Tabla 1).

### DISCUSIÓN

El SMC asociado a espondilosis cervical es una entidad que está presente en 12.9% de los pacientes que han sufrido un traumatismo a nivel cervical y ocurre más frecuentemente en el sexo masculino con edad avanzada (> 65 años), por lo que es importante tenerlo presente como un diagnóstico diferencial cuando se nos presente un paciente, se espera que incremente su incidencia con el aumento de edad de la poblaci3n y la mayor proporci3n de adultos mayores activos, ya que este tipo de paciente presenta un desgaste relacionado con la edad, que afecta los discos intervertebrales, apareciendo signos de espondiloartritis y la presencia de osteofitos, lo cual condiciona una

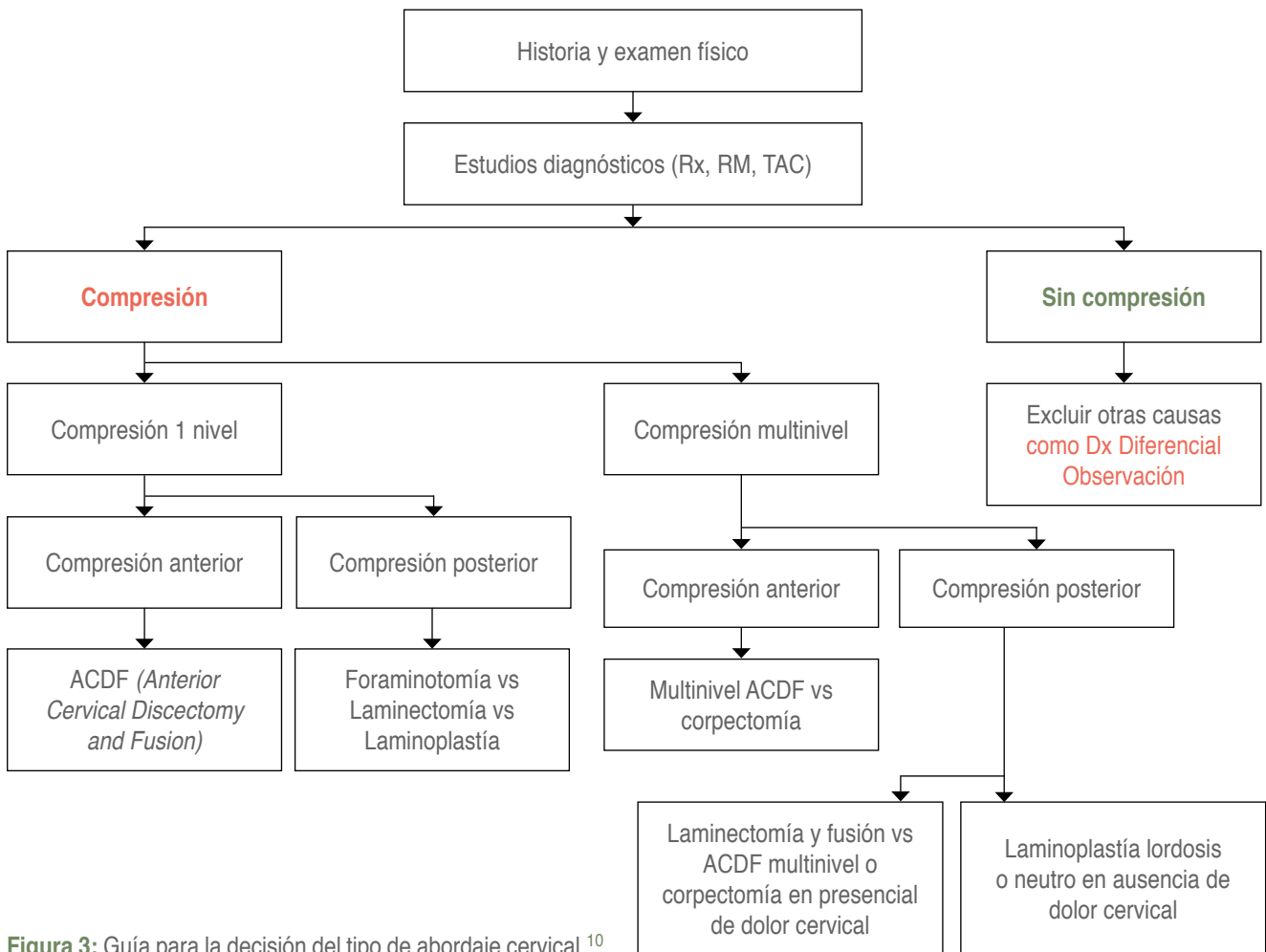


Figura 3: Guía para la decisi3n del tipo de abordaje cervical.<sup>10</sup>

estenosis del conducto medular cervical preexistente, y su evolución generalmente es progresiva y lenta.

Regularmente el mecanismo de lesión produce compresión de la médula espinal por estenosis de conducto espinal cervical, sin generar una inestabilidad en el segmento cervical afectado, en ocasiones los pacientes pueden estar asintomáticos a pesar de preexistir una estrechez del conducto, pero al momento del traumatismo, los síntomas se exacerban, provocando lesiones medulares, algunas transitorias o definitivas, las cuales van desde las parestesias hasta la lesión medular completa que puede evolucionar a la mejoría con tratamiento conservador o bien presentar complicaciones irreversibles que pueden desencadenar la defunción del paciente.

Aunque se acepta en general la indicación quirúrgica para tratar los casos que se demuestra compresión y la instrumentación para estabilizar (generalmente necesaria por la liberación extensa que se requiere), se ha podido observar en diversos estudios que aún en los pacientes que no se interviene se pueden obtener buenos resultados, por lo que aún se debe continuar la investigación al respecto para poder encontrar el mejor protocolo de manejo para estos pacientes y lograr un buen pronóstico, que en la actualidad puede ser desde aceptable hasta muy malo.

### CONCLUSIONES

Un paciente que presenta un SMC asociado a espondilosis cervical debe diagnosticarse de manera etiológica junto con sus factores asociados con el proceso degenerativo, manteniendo los conceptos de inmovilización temprana y una estabilización en caso de una lesión estructural, el cual debe enfocarse para descomprimir, estabilizar, restablecer la alineación y el balance, logrando la fusión. Dado que, aunque de forma variable en cada paciente, a veces sutil y de evolución lenta, sí existen signos y síntomas clínicos que nos pueden dar una oportunidad para diagnosticar a los pacientes con estenosis del conducto medular cervical, y evitar en lo posible las agudizaciones traumáticas que pueden ser catastróficas, además de ser más difíciles en su tratamiento y costosas.

La decisión quirúrgica al momento de decidir realizar una cirugía, deberá tomar en cuenta tres factores importantes: a) donde se encuentra la compresión (anterior-posterior); b) si son uno o varios niveles; y c) persistencia de la lordosis.

En donde la decisión estará sustentada en la evidencia, experiencia, los conocimientos y sus habi-

lidades, tomando en cuenta siempre las expectativas del paciente bajo un contexto ético (*Figura 3*).

### REFERENCIAS

1. Bailly N, Diotalevi L, Beauséjour MH, Wagnac É, Mac-Thiong JM, Petit Y. Numerical investigation of the relative effect of disc bulging and ligamentum flavum hypertrophy on the mechanism of central cord syndrome. *Clin Biomech (Bristol, Avon)*. 2020; 74: 58-65. doi: 10.1016/j.clinbiomech.2020.02.008.
2. Divi SN, Schroeder GD, Mangan JJ, Tadley M, Ramey WL, Badhiwala JH, et al. Management of acute traumatic central cord syndrome: a narrative review. *Global Spine J*. 2019; 9: 89S-97S. doi: 10.1177/2192568219830943.
3. Hernández LGD, Escobar OD, Cerón JR, Moheno GAJ, Gorordo DLA. Mielopatía espondilótica cervical: lo que el médico en el servicio de urgencias debe saber. *Rev Educ Investig Emer*. 2022; 4: 273-282. doi: 10.24875/REIE.21000095.
4. Bulloch L, Spector, L, Patel A. Acute Traumatic Myelopathy: Rethinking Central Cord Syndrome. *J Am Acad Orthop Surg*. 2022; 30: 1099-1107. doi: 10.5435/JAAOS-D-22-00260.
5. Kee HT, Harun MHB, Mohamed-Ramlee FA, Lim TS, Che-Hamzah F. Navigating complexity: a case report of concurrent central cord syndrome and stroke in an elderly gentleman. *Cureus*. 2024; 16: e51789. doi: 10.7759/cureus.51789.
6. Barz M, Janssen IK, Aftahy K, Krieg SM, Gempt J, Negwer C, et al. Incidence of discoligamentous injuries in patients with acute central cord syndrome and underlying degenerative cervical spinal stenosis. *Brain Spine*. 2022; 2: 100882. doi: 10.1016/j.bas.2022.100882.
7. Kim MW, Kang CN, Choi SH. Update of the natural history, pathophysiology, and treatment strategies of degenerative cervical myelopathy: a narrative review. *Asian Spine J*. 2023; 17: 213-221. doi: 10.31616/asj.2022.0440.
8. Chhabra H, Jagadeesh N, Bansal K, Yelamarthy P. Diagnosis and management of acute traumatic central cord syndrome: present consensus and narrative review. *Indian Spine Journal*. 2022; 5: 39-46. doi: 10.4103/ISJ.ISJ\_40\_21.
9. Izzy S. Traumatic spinal cord injury. *Continuum*. 2024; 30: 53-72. doi: 10.1212/CON.0000000000001392.
10. Anderson DG, Vaccaro AR, Phillips FM. Decision making in spinal care. 2a ed. Nueva York, NY, Estados Unidos de América: Thieme Medical; 2012. p. 141-146.

**Conflicto de intereses:** los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses para la realización del presente trabajo ni haber recibido algún tipo de financiación externa.



Octubre-Diciembre 2024  
Vol. 2, núm. 4 / pp. 231-236

Recibido: 29 de Julio 2024  
Aceptado: 03 de Agosto 2024

doi: 10.35366/118096

# Niveles de titanio en pacientes de escoliosis de inicio precoz tratados con barras de crecimiento

## *Titanium levels in early-onset scoliosis patients treated with growing rods*

Eva Díez-Sanchidrián,\* Máximo Alberto Díez-Ulloa<sup>‡</sup>

### Palabras clave:

columna vertebral, columna pediátrica, escoliosis, escoliosis de inicio precoz, barras de crecimiento, titanio.

### Keywords:

spine, pediatric spine, scoliosis, early-onset scoliosis, growing rods, titanium.

### RESUMEN

El titanio es un metal que forma parte de la inmensa mayoría de los implantes vertebrales. Se ha descrito la reacción tisular local, así como niveles en sangre y en tejidos a distancia en portadores de dichos implantes vertebrales. La escoliosis de inicio precoz a veces necesita de intervenciones instrumentando la columna, pero ha de permitir un correcto desarrollo de la caja torácica, por lo que se deben evitar fusiones vertebrales definitivas largas y así surgen los implantes que permiten el crecimiento, las barras de crecimiento. Para elongarlas es preciso intervenir quirúrgicamente al paciente. Con el fin de evitar intervenciones repetidas se han desarrollado barras de crecimiento que se elongan mediante campos magnéticos sin necesidad de intervención quirúrgica. Se ha descrito una metalosis en los portadores de estas barras magnéticas. Se realiza una revisión sistemática de la literatura para ver si las barras de crecimiento magnéticas producen niveles de titanio más altos que las tradicionales. Los pacientes con barras de crecimiento magnéticas presentan niveles de titanio más altos que los que tienen las tradicionales, pero éstos también muestran niveles de titanio e incluso pacientes-control sin implante alguno también los presentan. Hasta la fecha, nadie ha probado un efecto deletéreo del titanio, pero es un elemento ubicuo, aunque no forma parte de ninguna vía metabólica fisiológica en el ser humano.

### ABSTRACT

*Titanium is a metal, that is in the vast majority of spinal implants. The local tissue reaction to titanium has been described, as well as titanium blood and distant tissue levels in carriers of said spinal implants. Early-onset scoliosis sometimes requires interventions to instrument the spine, but it must allow correct development of the rib cage, so long definitive spinal fusions must be avoided and thus implants that allow growth (growing rods, growth-friendly) were developed. To lengthen them, it is necessary to undergo surgery on the patient. In order to avoid repeated interventions, growth rods have been developed that elongate using magnetic fields without the need for surgical intervention. Metallosis has been described in carriers of these magnetic bars. A systematic review of the literature is performed to see if magnetic growing rods produce higher levels of titanium than the traditional ones. Patients with magnetic growth bars present higher titanium levels than those with traditional ones, but these also show titanium levels and even control patients without any implant also present them. To date no one has proven a definitively deleterious effect of titanium, but it is a ubiquitous element although it is not present in any physiological metabolic pathway in the human being.*

\* Licenciada en Medicina, Facultad de Medicina, Universidad de Santiago de Compostela. Santiago de Compostela, España. ORCID: 0009-0009-6528-2831

<sup>‡</sup> Coordinador de la Unidad de Raquis. Profesor Asociado de Ciencias de la Salud. Departamento de Cirugía. Facultad de Medicina. Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología. Complejo Hospitalario Universitario de Santiago de Compostela. Santiago de Compostela, España. ORCID: 0000-0002-0476-1507

### Correspondencia:

Máximo Alberto Díez-Ulloa  
E-mail: maximoalberto.diez@usc.es

Citar como: Díez-Sanchidrián E, Díez-Ulloa MA. Niveles de titanio en pacientes de escoliosis de inicio precoz tratados con barras de crecimiento. Cir Columna. 2024; 2 (4): 231-236. <https://dx.doi.org/10.35366/118096>



**Abreviaturas:**

EIP = escoliosis de inicio precoz.

BC = barras de crecimiento.

Ti = titanio.

**INTRODUCCIÓN**

Un niño no es un adulto pequeño, sus necesidades fisiológicas son muy diferentes y vienen marcadas por algo que le es inherente: el proceso de crecimiento, la continuación de la ontogénesis tras el nacimiento para configurar el cuerpo maduro musculo-esqueléticamente hablando. En el crecimiento de un niño las distintas partes del cuerpo llevan un ritmo diferente, pero acompasado e interconectado.

A los efectos que nos interesan, el desarrollo de la caja torácica y de los pulmones están íntimamente ligados; el árbol broncoalveolar necesita espacio para desarrollarse o el resultado será un pulmón “hepatizado” con una disminución de la superficie de intercambio gaseoso (alveolos) y un efecto de cortocircuito en el mismo.

Se estima (con amplia variación) que la caja torácica alcanza un volumen adecuado en torno a los 10 años de edad y que el árbol broncoalveolar sigue manteniendo su capacidad de formación de superficie de intercambio gaseoso (alveolización) hasta el final del crecimiento, proceso en íntima relación con el volumen disponible de expansión pulmonar.<sup>1</sup> Dicha alveolización se ve comprometida si hay patología enfisematosa o fibrótica pulmonar. Cuando, por diversas causas, no se logra un volumen de caja torácica suficiente al final del desarrollo, puede aparecer un síndrome de insuficiencia torácica (insuficiencia respiratoria restrictiva, por esa falta de volumen suficiente en la caja torácica).

Del mismo modo, el crecimiento en longitud de la columna vertebral torácica está íntimamente ligado con el crecimiento en volumen de la caja torácica. El crecimiento en longitud de la columna vertebral es una sucesión de periodos donde varían las velocidades de crecimiento según la edad. Se definen tres fases, con diferentes velocidades de crecimiento en la columna y en la proporción de crecimiento entre la columna vertebral completa y las extremidades inferiores. Si nos ceñimos a la columna torácica, que es lo que nos interesa, distinguiremos: fase 1 (desde el nacimiento hasta los cinco años de edad) crece 1.3 cm/año; posteriormente, en la fase 2 (cinco a 10 años de edad) crece 0.7 cm/año y en la fase 3 (10 años hasta la madurez esquelética, incluyendo el brote de crecimiento puberal) a 1.1 cm/año.<sup>2</sup> Una fusión definitiva en la

columna torácica de cuatro o más vértebras durante la fase 1, sobre todo en la columna torácica alta, conlleva un riesgo de disminución importante de la capacidad vital forzada al final del crecimiento.<sup>3</sup> Al nacer este segmento T1-T12 mide 11 cm, en el adulto 27 cm.<sup>2</sup> Se ha planteado un límite de 18 cm de longitud mínima al final del crecimiento para prevenir el síndrome de insuficiencia torácica;<sup>3</sup> pero si la capacidad vital forzada no es mayor de 60% al final del crecimiento (y esos 18 cm T1-T12 no lo garantizan), el pronóstico de la función respiratoria en el adulto es malo.<sup>4</sup>

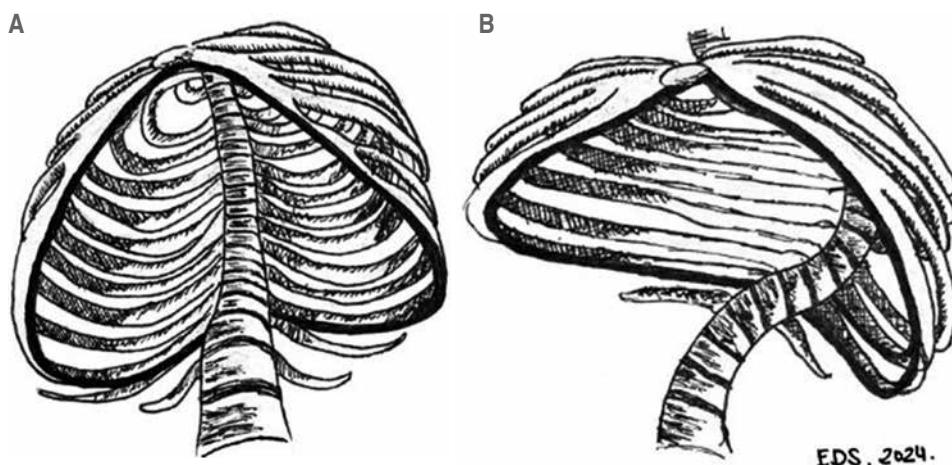
La *Scoliosis Research Society* (SRS) define la escoliosis de inicio precoz (EIP)<sup>5</sup> como la que se presenta antes de los 10 años de edad, pues condiciona el correcto desarrollo del sustrato anatómico (pulmones y caja torácica, incluyendo el músculo diafragma) para una correcta función respiratoria.

Por todo ello, cuando un paciente pediátrico desarrolla una deformidad de la columna a edad muy temprana está comprometiendo el desarrollo de la caja torácica y el del árbol broncoalveolar, de ahí la trascendencia de un manejo correcto de estas situaciones (*Figura 1*).

El manejo de una EIP suele iniciarse con yesos elongación-derrotación-flexión (EDF), que han probado su eficacia. Pero a veces, no logran controlar la deformidad y es preciso colocar implantes (barras y anclajes). Como hemos explicado, antes de los 10 años hay que evitar fusionar la columna vertebral torácica para permitir un correcto desarrollo de la caja torácica y para ello hay dos tipos de implantes: los que guían el crecimiento de la columna sobre los implantes, con deslizamiento de los anclajes a la columna a lo largo de las barras, o los que anclan en los extremos de la zona estratégica y estiran la columna mediante elongaciones de tales implantes (barras de crecimiento [BC]).

Las elongaciones suponen intervenciones quirúrgicas bajo anestesia general cada cierto tiempo (seis meses a un año), son las BC tradicionales. Para evitar estas sucesivas cirugías se diseñaron BC que se elongaban sin necesidad de abrir la piel ni de anestesia, mediante campos magnéticos, son las BC magnéticas.

Las BC están hechas de aleaciones de titanio (Ti) y en el roce entre los implantes durante el deslizamiento de las elongaciones se producen partículas que generan una impregnación tisular local, situación que ha sido referida en la literatura como especialmente frecuente en BC magnéticas.<sup>6</sup> Previamente a todo lo expuesto, la impregnación de titanio se había descrito en pacientes con fusiones vertebrales definitivas por otros motivos.<sup>7,8</sup>



**Figura 1:**

Recreación 3D de la autora (EDS) de la caja torácica en una persona sana (A) respecto a un paciente con escoliosis de inicio precoz (B). Imágenes basadas en libros de anatomía (Netter, Sobotta) e imágenes de tomografía axial computarizada de pacientes.

Hipótesis: la metalosis por titanio es más intensa en pacientes con BC magnéticas que con las tradicionales.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Se efectúa una revisión sistemática de la literatura en lengua inglesa. Se realizó la búsqueda [“metallosis” AND “early onset scoliosis”] en las bases de datos Medline (PubMed) (15 referencias), Google Scholar (10 referencias, cuatro de ellas nuevas) y SciELO (cero referencias).

Criterios de selección: incluye explícitamente valores de niveles hemáticos o tisulares de titanio.

En total partimos de 19 artículos tras eliminar duplicados. Se eliminaron nueve tras leer el título y el resumen. Se eliminaron otros cinco por no incluir explícitamente niveles de titanio tisular local. Quedan así seis artículos. A ello se añadió la búsqueda de resúmenes de los congresos de la GEER (Sociedad Española de Columna Vertebral, una referencia) y artículos referenciados en PubMed como similares a los de la búsqueda, aunque no aparecieron en ellas (una referencia).

Por todo ello, se recogen ocho artículos para testar nuestra hipótesis.

### RESULTADOS

Se objetiva la presencia de niveles de titanio en sangre más altos en pacientes portadores de BC magnéticas que de BC tradicionales.<sup>9-15</sup> No hemos encontrado datos acerca de niveles en tejido local ni a distancia (pelo, uña) en pacientes con BC, salvo los trabajos de Zhang y Díez-Ulloa (Tabla 1).<sup>9,14</sup>

Hay niveles de titanio en sangre incluso en pacientes control, sin intervención quirúrgica alguna.

La variabilidad entre las técnicas en los laboratorios es muy alta, por ello no cabe plantear comparaciones estadísticas salvo entre datos del mismo laboratorio.

### DISCUSIÓN

La EIP supone un grave problema de salud por su potencial de afectar a la función respiratoria en el paciente a lo largo de toda su vida. En la misma línea, el manejo quirúrgico, que a veces es preciso si no se logra controlar la deformidad con tratamiento incruento, puede acarrear secuelas funcionales respiratorias permanentes por el crecimiento insuficiente de la caja torácica. De aquí surge el concepto de las BC, unos implantes que permiten la corrección de la deformidad a base de elongaciones periódicas. Otra línea serían los implantes-guía, que se basan en que la columna crece guiada por unos implantes que evitan que la deformidad se desboque.

Por motivos de compatibilidad y otras propiedades, las aleaciones de titanio son el material de la gran mayoría (casi la totalidad) de los implantes de columna hoy en día. El titanio es ubicuo en nuestro mundo: multitud de implantes médicos, en los aviones, las pinturas, las cremas de protección solar, etcétera, llevan compuestos de titanio. El titanio impregna los pescados y los moluscos, por su presencia en las aguas marinas. De ahí que, en los resultados de los trabajos referenciados en los resultados, incluso los controles (sin intervención quirúrgica alguna) presentaban niveles hemáticos de titanio similares o superiores a los de portadores de BC tradicionales en otras series (Tabla 1),<sup>9,13</sup> si bien, como ya se indicó, los niveles son muy dependientes del laboratorio, por lo que la comparación entre los diversos trabajos no es posible.

Un inconveniente de las BC tradicionales es la necesidad de una intervención quirúrgica para hacer cada elongación (cada seis meses a un año), con todo lo que ello conlleva; por eso surgió la idea unos implantes que pudiesen elongarse sin necesidad de una intervención quirúrgica, mediante la actuación de campos electromagnéticos desde fuera del cuerpo, con el paciente despierto (y, por lo tanto, con la médula monitorizada neurofisiológicamente): las BC magnéticas.

Los implantes generan partículas, especialmente si hay rozamientos o corrosión galvánica (por contacto entre dos metales, por su diferente potencial electroquímico). En los implantes tipo BC hay un deslizamiento entre dos partes del implante, con una superficie de potencial contacto mayor que en las BC tradicionales al tener más diámetro y, además, no se abre la piel ni los tejidos blandos, no se lava el campo: todas las posibles partículas generadas quedan “encerradas” en la zona. Otro factor a tener en cuenta es que las fuerzas que se generan para conseguir la elongación en las BC magnéticas son inferiores a las BC tradicionales, a partir de 230 Nm no son capaces de transmitir más fuerza,<sup>16,17</sup> mientras que las sucesivas distracciones de unas BC tradicionales requieren cada vez de más fuerza por la “ley de los rendimientos decrecientes”,<sup>18</sup>

superándose claramente este límite a partir de la tercera o cuarta elongación con BC tradicionales.<sup>17</sup> Si el implante intenta elongarse y lucha más contra la resistencia de los tejidos blandos, es previsible que el rozamiento entre superficies deslizantes aumente.

Así pues, tenemos un implante que claramente mejora la calidad de vida del paciente y su familia, pero que puede no ser eficiente a partir del tercer o cuarto implante y que trabaja en condiciones en las que probablemente se generan más partículas, como ha mostrado ampliamente la literatura. Pese al debate, hay voces que apoyan su empleo,<sup>19</sup> aunque a la vista de la reacción tisular local en pacientes con BC magnéticas reintervenidos por fracaso<sup>20</sup> y el análisis de los implantes retirados por fracaso o simplemente por agotar el potencial de elongación,<sup>13,21</sup> parecen aconsejar cautela en el manejo de BC magnéticas.

Se ha estudiado la relación entre desgaste de superficies y niveles de titanio<sup>13</sup> con el resultado de que a más abrasión mayores niveles de titanio en el plasma sanguíneo, aunque ni la abrasión ni los niveles de titanio plasmáticos se relacionaban con el tiempo que los implantes llevaban colocados en el paciente, ni el número de elongaciones realizadas, ni el género, ni el peso o estatura del paciente. Este trabajo comparaba la abrasión en las barras de la concavidad en relación

Tabla 1: Niveles de titanio hemáticos o tisulares en pacientes con barras de crecimiento magnéticas y tradicionales.

Autor	Año	Tipo estudio	Número de casos	Tipo BC	Ti sangre (µg/l)	Ti tejido (g/kg)	Ti pelo (mg/kg)	Ti uña (mg/kg)
Teoh	2016	Serie de casos	7	Magnéticas	–	Hay en 6/7	–	–
Yilgor	2018	Serie de casos	52	15 Tradicional	7.3 ± 4.3	–	–	–
				22 Magnéticas	10.2 ± 6.8	–	–	–
				15 Nada	2.8 ± 1.4	–	–	–
Zhang	2020	Estudio cohortes	10	Magnéticas	–	54.4 (SE 17.5)	–	–
Li	2020	Serie prospectiva	10	2 Tradicional	1.5 ± 0.7	–	–	–
				8 Magnéticas	4.5 ± 2.1	–	–	–
Borde	2021	Serie de casos	14	Magnéticas	15.9 (5.1-28.2)	–	–	–
Lüders	2022	Serie de casos	32	23 Magnéticas	14.7 ± 11.4	–	–	–
				9 Nada	7.4 ± 4.9	–	–	–
Díez-Ulloa	2023	Casos	2	Magnéticas	< 0.9	2.58 (0.31-7.59) Dcho: 0.62 Izq: 4.55	3.09	< 0.05
Alberghina	2024	Serie de casos	24	Magnéticas	7.9 (1.44-18.67) 166.4 nmol/l (30-390)	Hay en 24/24	–	–

BC = barras de crecimiento. Dcho = derecho. Izq = izquierdo. SE = error estándar. Ti = titanio.



con las de la convexidad sin encontrar diferencias, mientras que el trabajo del autor (MAD)<sup>14</sup> referenciado en resultados, sí que encontraba diferencias claras en los niveles en tejido local del lado izquierdo respecto al derecho, hallazgo que parece confirmarse en los resultados provisionales de una investigación en marcha.

Para terminar de exponer el panorama, se citaron los implantes-guía del crecimiento anteriormente que, si bien no eran el objetivo de nuestra hipótesis, sí que se han estudiado en la literatura,<sup>22-24</sup> con resultados similares o superiores de titanio en los portadores de estos implantes respecto ambos tipos de BC.

Finalmente y como mensaje tranquilizador, nadie hasta el momento ha demostrado un efecto deletéreo de este titanio en el cuerpo humano, aunque el sentido común indique que la reacción inflamatoria local que produce y su presencia en el organismo, al no formar parte de ninguna vía metabólica fisiológica, hacen que minimizar su posible impregnación del cuerpo humano sea razonable.

**Limitaciones.** Hay dos limitaciones, aparte del escaso número de pacientes estudiados desde esta perspectiva de la impregnación de titanio en pacientes con EIP tratados con BC: los niveles se miden en plasma o en sangre total y, además, no se especifica si se trata de titanio inerte o titanio ionizado. Por otra parte, las técnicas de medición no son completamente equiparables en los diferentes laboratorios, como ya se ha comentado.

## CONCLUSIONES

La metalosis por titanio es más intensa en pacientes con barras de crecimiento magnéticas que con las tradicionales. Las barras de crecimiento tradicionales también impregnan el cuerpo del paciente con titanio. Incluso en voluntarios (controles) se detecta titanio en sangre.

## REFERENCIAS

- Schittny J. Development of the lung. *Cell Tissue Res.* 2017; 367: 427-444
- Canavese F, Dimeglio A. Normal and abnormal spine and thoracic cage development. *World J Orthop.* 2013; 4: 167-174. doi: 10.5312/wjo.v4.i4.167.
- Karol LA, Johnston C, Mladenov K, Schochet P, Walters P, Browne RH. Pulmonary function following early thoracic fusion in non-neuromuscular scoliosis. *J Bone Joint Surg Am.* 2008; 90: 1272-1281. doi: 10.2106/JBJS.G.00184.
- Johnston C, Karol L, Thornberg D, Jo C, Eamara P. The 18-cm thoracic-height threshold and pulmonary function in non-neuromuscular early-onset scoliosis. A reassessment. *JBJS Open Access.* 2021; 19: e21.00093. doi: 10.2106/JBJS.oe.21.00093.
- Early Onset Scoliosis | Scoliosis Research Society [Internet]. [www.srs.org](https://www.srs.org/Patients/Conditions/Scoliosis/Early-Onset-Scoliosis). Available in: <https://www.srs.org/Patients/Conditions/Scoliosis/Early-Onset-Scoliosis>
- Teoh KH, Von Ruhland C, Evans SL, James SH, Jones A, Howes J, et al. Metallosis following implantation of magnetically controlled growing rods in the treatment of scoliosis: a case series. *Bone Joint J.* 2016; 98-B: 1662-1667. doi: 10.1302/0301-620X.98B12.38061.
- Wang J, Yu W, Sandhu H, Betts F, Bhuta S, Delamarter R. Metal debris from titanium spinal implants. *Spine.* 1999; 24: 899-903. doi: 10.1097/00007632-199905010-00011.
- Kasai Y, Iida R, Uchida A. Metal concentrations in the serum and hair of patients with titanium alloy implants. *Spine.* 2003; 27: 1320-1326.
- Yilgor C, Efendiyev A, Akbiyik F, Demirkiran G, Senkoylu A, Alanay A, et al. Metal ion release during growth-friendly instrumentation for early-onset scoliosis: a preliminary study. *Spine Deform.* 2018; 6: 48-53. doi: 10.1016/j.jspd.2017.06.005.
- Zhang T, Sze KY, Peng ZW, Cheung KMC, Lui YF, Wong YW, et al. Systematic investigation of metallosis associated with magnetically controlled growing rod implantation for early-onset scoliosis. *Bone Joint J.* 2020; 102-B (10): 1375-1383. doi: 10.1302/0301-620X.102B10.BJJ-2020-0842.R1.
- Li Y, Graham CK, Robbins C, Caird MS, Farley FA. Elevated serum titanium levels in children with early onset scoliosis treated with growth-friendly instrumentation. *J Pediatr Orthop.* 2020; 40 (6): e420-e423. doi: 10.1097/BPO.0000000000001463.
- Borde MD, Sapare S, Schutgens E, Ali C, Noordeen H. Analysis of serum levels of titanium and aluminium ions in patients with early onset scoliosis operated upon using the magnetic growing rod—a single centre study of 14 patients. *Spine Deform.* 2021; 9 (5): 1473-1478. doi: 10.1007/s43390-021-00335-1.
- Luders KA, Braunschweig L, Ziola-Frankowska A, Stojek A, Jankielska D, Wichmann A, et al. Titanium wear from magnetically controlled growing rods (MCGRs) for the treatment of spinal deformities in children. *SciRep.* 2022; 12 (1): 10811. doi: 10.1038/s41598-022-15057-1.
- Díez-Ulloa MA, Puente-Sánchez L, Chaves-Reyes R, Vázquez-Agra N, Santín-Mon D, Domínguez-Barreiro H, et al. Niveles tisulares y hemáticos de titanio en pacientes tratados con barras de crecimiento (magnético) por escoliosis de inicio precoz. En: Libro de Abstracts GEER. Valencia. 2,3 Junio 2023.
- Alberghina F, McManus R, Keogh C, Turner H, Moore D, Noel J, et al. The evaluation of serum metal ion levels and metallosis in graduated patients with magnetically controlled growing rods. *J Pediatr Orthop.* 2024; 44 (1): 43-48. doi: 10.1097/BPO.0000000000002526.

16. Helenius IJ. Standard and magnetically controlled growing rods for the treatment of early onset scoliosis. *Ann Transl Med.* 2020; 8 (2): 26. doi: 10.21037/atm.2019.09.72.
17. Nordeen H, Shah S, Elsebaie H, Garrido E, Farooq N, Al Mukhtar M. *In vivo* distraction force and length measurements of growing rods. Which factors influence the ability to lengthen. *Spine.* 2011; 36 (26): 2299-2303. doi: 10.1097/BRS.0b013e31821b8e16.
18. Sankar WN, Skaggs DL, Yazici M, Johnston CE 2nd, Shah SA, Javidan P, et al. Lengthening of dual growing rods and the law of diminishing returns. *Spine (Phila Pa 1976).* 2011; 36 (10): 806-809.
19. Scoliosis Research Society (SRS). (June 2023). Scoliosis Research Society Position Statement on Magnetic Controlled Growing Rods (MCGR). [Position statement]. Available in: [https://www.srs.org/Education/Quality-and-Safety/ Informational--Position-Statements](https://www.srs.org/Education/Quality-and-Safety/Informational--Position-Statements)
20. Rushton PRP, Siddique I, Crawford R, Birch N, Gibson MJ, Hutton MJ. Magnetically controlled growing rods in the treatment of early-onset scoliosis: a note of caution. *Bone Joint J.* 2017; 99-B (6): 708-713. doi: 10.1302/0301-620X.99B6.BJJ-2016-1102.R2.
21. Joyce TJ, Smith SL, Rushton PRP, Bowey AJ, Gibson MJ. Analysis of explanted magnetically controlled growing rods from seven UK spinal centers. *Spine (Phila Pa 1976).* 2018; 43 (1): E16-E22. doi: 10.1097/BRS.0000000000002221.
22. Toth JM, Ankomah F, Kawakami N, Uno K. A comparison of the inflammatory host response to particulate debris adjacent to unlocked and locked screws of a growth guidance system for early onset scoliosis. *Eur Spine J.* 2022; 31 (9): 2301-2310. doi: 10.1007/s00586-022-07271-2.
23. Lukina E, Laka A, Kollerov M, Sampiev M, Mason P, Wagstaff P, et al. Metal concentrations in the blood and tissues after implantation of titanium growth guidance sliding instrumentation. *Spine J.* 2016; 16 (3): 380-388. doi: 10.1016/j.spinee.2015.11.040.
24. Danielewicz A, Wójciak M, Sawicki J, Dresler S, Sowa I, Latański M. Comparison of different surgical systems for treatment of early-onset scoliosis in the context of release of titanium ions. *Spine.* 2021; 46 (10): E594-E601. doi:10.1097/BRS.0000000000003846.

**Conflicto de intereses:** los autores declaran no tener conflicto de intereses en cuanto al presente estudio.



Octubre-Diciembre 2024  
Vol. 2, núm. 4 / pp. 237-246

Recibido: 27 de Septiembre de 2024  
Aceptado: 07 de Octubre de 2024

doi: 10.35366/118097

# Síndrome de columna-cadera. Un reto en el diagnóstico y en el tratamiento

## *Hip-spine syndrome. A challenge in its diagnosis and treatment*

Mario Santillán Domínguez,<sup>\*,†</sup> Seung Hyun Jeong,<sup>‡,||</sup> Julio César Osuna Coutiño,<sup>§,\*\*</sup>  
José de Jesús Cortéz Cortéz,<sup>\*,††</sup> José María Jiménez Ávila<sup>\*,§§</sup>

**Palabras clave:**  
síndrome de cadera-columna,  
diagnóstico, tratamiento.

**Keywords:**  
*hip-spine syndrome,  
diagnosis, treatment.*

### RESUMEN

**Introducción:** el síndrome cadera-columna es el escenario clínico de síntomas donde concurren datos tanto de osteoartritis (OA) de la cadera como de patología lumbar, descrito por primera vez por Offierski y McNabb (1983). Este traslapamiento de la sintomatología puede hacer difícil su abordaje, provocar fallas en el mismo y, por consiguiente, gastos innecesarios, riesgos y complicaciones. **Objetivo:** proponer un algoritmo de abordaje del paciente con sintomatología de la región cadera-columna, con base en la síntesis de lo publicado en los últimos años para evitar en lo posible obviar datos y que sea además de fácil aplicación, se adapte a la práctica clínica obteniendo los mejores resultados del tratamiento con el menor riesgo de eventos adversos para el paciente e incluso optimizar los recursos de las instituciones y el tiempo del cirujano tratante. **Material y métodos:** se realizó una búsqueda en tres bases de datos sobre el abordaje diagnóstico y terapéutico del síndrome de cadera-columna y se analizaron los artículos con base en los criterios de inclusión y exclusión previamente establecidos. **Resultados:** se identificaron 16 artículos, en los cuales se incluyeron 18 artículos extraídos de otros medios, abarcando un total de 34 artículos, a partir de los cuales se redactó una revisión bibliográfica y se propuso un algoritmo de abordaje del paciente que presenta este síndrome. **Conclusión:** este síndrome presenta un reto para su diagnóstico, tratamiento y pronóstico, por lo que es importante mantener un enfoque sistematizado a su abordaje y manejo, dejando una base para continuar con la investigación del tema.

### ABSTRACT

**Introduction:** the hip-spine syndrome is the clinical scenario of symptoms where both hip osteoarthritis (OA) and lumbar pathology coexist, first described by Offierski and McNabb (1983). This radiating pain that affect the lower extremity is expected to become increasingly common due to the aging population and the consequent rise in the incidence and prevalence of OA. These overlapping symptoms can make its approach difficult, leading to failures in it, and consequently to unnecessary expenses, risks, and complications. **Objective:** propose an approachment algorithm for patients with symptoms in the hip-spine region, based on what has been published in recent years to avoid missing data as much as possible, so its application becomes easier, adaptable to clinical practice, aiming to achieve the best treatment outcomes with the lowest risk of adverse events for the patient, also optimizing the resources of institutions and and the surgeon's time. **Material and methods:** a systematic search was conducted in three databases on the diagnostic and therapeutic approach to hip-spine syndrome.

\* Centro Médico Nacional de Occidente, Instituto Mexicano del Seguro Social. Guadalajara, Jalisco.  
† Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey Campus Guadalajara. Guadalajara, Jalisco.  
§ Hospital General "Dr. José Jesús Gilberto Gómez Maza". Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.

ORCID:

† 0009-0003-6349-1724

|| 0000-0001-8586-5246

\*\* 0009-0004-5522-7402

†† 0009-0005-3421-5485

§§ 0000-0002-5532-5318

### Correspondencia:

Mario Santillán Domínguez

E-mail: mario.santilland@gmail.com

**Citar como:** Santillán DM, Jeong SH, Osuna CJC, Cortéz CJJ, Jiménez ÁJM. Síndrome de columna-cadera. Un reto en el diagnóstico y en el tratamiento. *Cir Columna*. 2024; 2 (4): 237-246. <https://dx.doi.org/10.35366/118097>



*Articles were analyzed based on previously established inclusion and exclusion criteria. **Results:** 16 articles were identified, and 18 additional articles extracted from other sources were included, covering a total of 34 articles, from which a literature review was written. **Conclusion:** this syndrome presents a challenge for its diagnosis, treatment, and prognosis, making it important to build up a systematic approach to its management and lay a basis to continue conducting research about the topic.*

## INTRODUCCIÓN

El dolor es una de las principales causas para buscar atención médica en general en el área de ortopedia y traumatología, este puede ser causado por lesiones traumáticas, infecciosas, metabólicas o degenerativas y en el caso de la cadera o la columna, además de ser muy común puede también ser muy incapacitante; algo que se ha demostrado es que un paciente con coxartrosis y lumbalgia asociada tiene más discapacidad.<sup>1</sup> Es común que la artrosis de estas dos zonas anatómicas coexista y además presentar un espectro de discapacidades debido a patologías superpuestas.<sup>2</sup> En consecuencia, este “síndrome cadera-columna” se ha utilizado para describir pacientes con trastornos simultáneos tanto de columna lumbar como de cadera. Los primeros en acuñar el término (Offierski y McNabb en 1983)<sup>3</sup> lo describieron originalmente como la asociación de espondilosis de la columna lumbar y artrosis de la cadera, y lo subdividieron en: simple o primario, secundario, complejo y mal diagnosticado.<sup>3,4</sup>

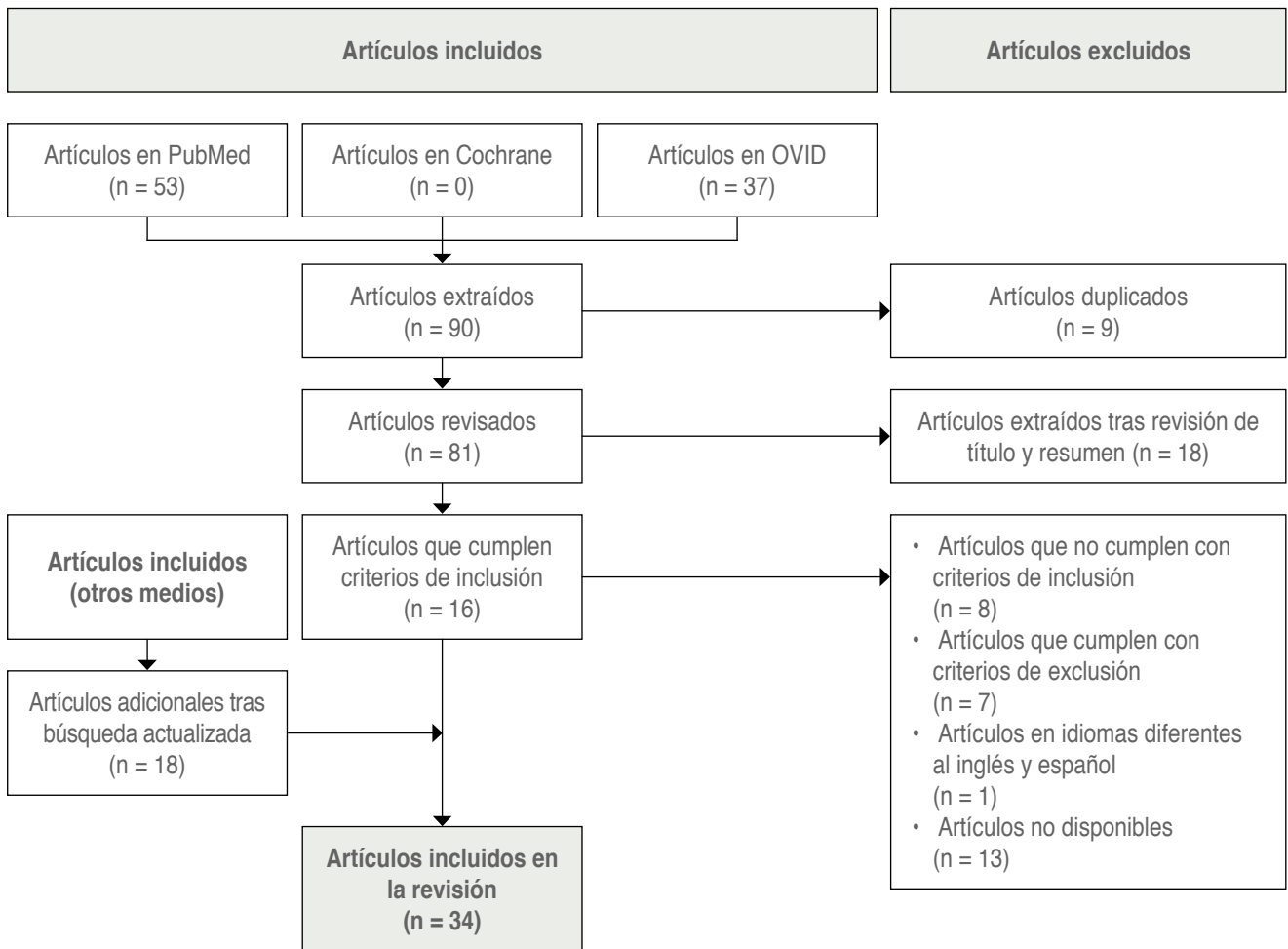
Para clarificar el término en la actualidad, se le considera como el conjunto de signos y síntomas que engloba cualquier patología o cambios imagenológicos de artrosis, coexistentes en la cadera y columna (e inclusive pelvis en otras descripciones o publicaciones posteriores al estar en la misma zona y relacionado íntimamente a estas dos)<sup>1</sup> y aunque para fines de descripción de la patología, las subdivisiones o grupos propuestos por Offierski pueden ser útiles, en cuanto a necesidad clínica o influencia en el tratamiento y pronóstico, no parecen tener un gran peso, es decir una vez que se identifica la fuente primaria del problema con claridad es un síndrome “sencillo” y el esfuerzo terapéutico se enfoca a esta zona afectada y esta clasificación no sería necesaria. En el caso que se estuviera ante un síndrome “complejo” y ambas zonas generen sintomatología y requieran de intervención, se necesita valorar con detenimiento qué área se abordará primero. En el caso de una “secundaria”, una vez detectado cuál es la zona primaria del problema, al atenderla se solucionaría o mejoraría la otra y en el último caso de “mal diagnóstico”, se aborda tratando de evitar en lo posible que se pase por alto y se tengan malos resultados. La osteoartritis (OA) es la

enfermedad músculo-esquelética más común del envejecimiento, se ha informado radiográficamente en más de 80% de las personas mayores de 55 años, presente en más de 40 millones de ciudadanos estadounidenses. La osteoartritis de la columna, la cadera y la rodilla, puede provocar un deterioro significativo, discapacidad y pérdida de la función.<sup>5</sup> Se estima que 240 millones de personas en todo el mundo padecen OA sintomática, incluyendo 10% de los hombres y 18% de las mujeres de 60 años o más.<sup>6</sup>

Estimaciones recientes del estudio de carga global de enfermedades, lesiones y factores de riesgo (GBD) encontraron que, en el ámbito mundial, la prevalencia puntual estandarizada por edad y la tasa de incidencia anual de OA de cadera y rodilla sintomática y confirmada radiográficamente fueron 3,754.2 y 181.2 por 100,000 respectivamente; estos representan aumentos de 9.3 y 8.2% desde 1990.<sup>6</sup> 33 artículos informaron hallazgos de imágenes para 3,110 personas asintomáticas. La prevalencia de degeneración del disco en individuos asintomáticos aumenta de 37% de los individuos de 20 años a 96% de los individuos de 80 años. La prevalencia del abultamiento del disco aumenta de 30% de los de 20 años a 84% de los de 80 años, la prevalencia de protrusión del disco aumenta de 29% de los de 20 años a 43% de los de 80 años y la prevalencia de fisura anular aumenta de 19% de los de 20 años a 29% de los de 80 años.<sup>7</sup>

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se especifica el proceso de búsqueda de literatura y de selección de artículos, habiendo realizado una búsqueda con las palabras clave: síndrome cadera-columna, diagnóstico y tratamiento en PubMed, Cochrane y OVID desde 1983 hasta la actualidad (fecha de búsqueda de literatura: 09/06/24). Los artículos fueron revisados por tres autores independientes con base en los siguientes criterios de inclusión: 1) artículos de revisión, revisiones sistemáticas, cohortes prospectivos y retrospectivos y reportes de casos; 2) descripción del síndrome de cadera-columna; 3) abordaje diagnóstico del síndrome de cadera columna; y 4) tratamiento del síndrome de cadera-columna. Los editoriales, artículos



**Figura 1:** Proceso de búsqueda de literatura del síndrome de cadera-columna basado en el modelo de PRISMA.

sin texto completo y artículos preaprobados fueron excluidos. Se identificaron 16 artículos, a los cuales se incluyeron 18 artículos extraídos de otros medios, abarcando un total de 34 artículos para esta revisión bibliográfica (*Figura 1*).

### Diagnóstico

Siempre se debe iniciar con una historia clínica dirigida, documentar todos los hallazgos y realizar posteriormente una exploración física relevante. Se recomienda iniciar siempre con la inspección y visualización de los patrones de la marcha antes de realizar las pruebas o maniobras de exploración física. Cuando el clínico se enfrenta al paciente con dolor, aunque el área afectada parezca definida, si no se toma un enfoque sistematizado en cada caso,

se puede pasar por alto el diagnóstico y resultar en un fallo en el tratamiento.

Se propone un algoritmo diagnóstico y terapéutico de un paciente que acude a consulta con cuadro clínico sugestivo de síndrome de cadera-columna (*Figura 2*).<sup>1-4,8-19</sup>

La propia bibliografía a veces no es clara si se trata de un conducto medular estrecho, espondilosis lumbar o sólo radiculopatía lumbar<sup>1</sup> al hablar del síndrome cadera-columna y esto afecta la toma de decisiones, por ejemplo, durante el protocolo diagnóstico-terapéutico, una infiltración transforaminal de la raíz nerviosa que produce mejoría del dolor irradiado a la extremidad permite concluir que el dolor se origina en la columna. De otra forma, cuando se intenta una infiltración epidural, aunque tenga falta de respuesta, no se descarta que la fuente del dolor



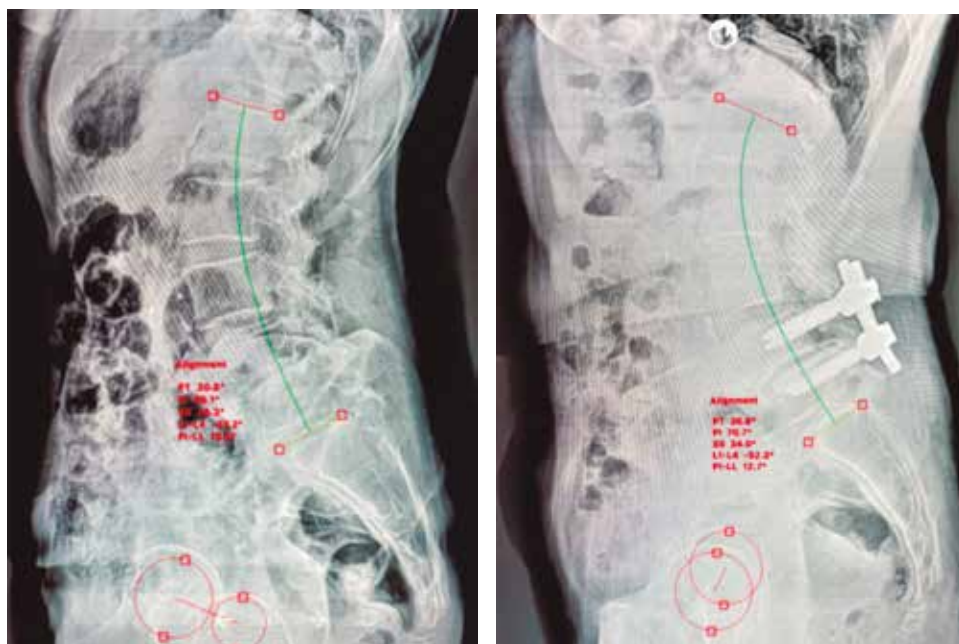


Figura 3:

Parámetros espino-pélvicos.<sup>20</sup>

sea esta región y si respondiera no tiene efectos resolutivos a largo plazo. Estos estudios auxiliares básicos permiten distinguir qué zona es la causante de la sintomatología, propuestos desde Offierski, (las infiltraciones transforaminal y/o articular) y utilizados por otros autores. No son completamente sensibles o específicos, ya que tienen limitaciones como se mencionó previamente. En el caso de la cadera sólo se recomienda utilizar las infiltraciones cuando se encuentran datos de OA en rayos X y que la historia clínica y hallazgos de la exploración física sean sugestivos de patología de cadera ya que existe el riesgo de condrotoxicidad del anestésico local. En el caso de un paciente que no responda a la infiltración lumbar, se puede considerar la infiltración de la articulación para decidir cuál área atender primero, pero no existe todavía consenso o pruebas claras sobre qué área atender de forma prioritaria<sup>9,10</sup> si ambas son fuentes de dolor aparentemente igual de importantes e incapacitantes. En todo paciente que se presente, aún con obvia sintomatología de la columna lumbar, se debe realizar exploración de las caderas para documentar el arco de movimiento y la presencia o no de dolor en las mismas. Particularmente, en todo candidato a fusión lumbar larga se le debe hacer la prueba de Thomas para evaluar la presencia de una contractura en flexión de la cadera. En el escenario originado en la patología de cadera, se deben explorar los probables signos y síntomas derivados de

la columna lumbar. También en todo paciente con dolor del área lumbopélvica, aun cuando la historia clínica y exploración física pinten un cuadro claro y se tenga una buena impresión diagnóstica inicial, se debe siempre tomar estudios radiológicos completos. En ocasiones será suficiente con radiografías simples que incluyan pelvis con ambas caderas y columna, al menos la columna sacrolumbar completa para poder valorar los parámetros espino-pélvicos y cualquier dato radiográfico de osteoartritis degenerativa en caderas, columna lumbar y pelvis (Figura 3).<sup>8,20</sup>

En la inspección se debe notar la coloración de las extremidades, los pulsos distales, zonas de alopecia y presencia de úlceras que hagan pensar en enfermedad vascular periférica y evaluar si presenta claudicación vascular. Para investigar la insuficiencia arterial, el método más confiable es el índice tobillo-brazo, además de ser un estudio no invasivo. Si la confusión no se pudiera aclarar se puede recurrir al uso de ultrasonografía dúplex. En este apartado se incluye además el síndrome de Leriche (claudicación de la arteria iliaca interna que produce dolor del glúteo).<sup>8</sup>

### Diagnóstico diferencial

En el paciente con síndrome de cadera-columna es muy importante descartar otras posibles causas de dolor, dada la confusión que puede existir, y entre estas se pueden incluir: enfermedad vascular perifé-

rica, neuropatía diabética periférica y patologías de la pelvis y cadera, principalmente coxartrosis u otras como desgarro del labrum y pellizcamiento femoroacetabular, los cuales pueden ser difíciles de diagnosticar ya que es común que presenten radiografías simples normales. También pueden encontrarse metástasis, enfermedad de Paget, fractura de cadera oculta (para las cuales el mejor método diagnóstico por sensibilidad y especificidad es la resonancia magnética nuclear), fracturas por insuficiencia del sacro y osteonecrosis, más lateral se puede confundir con bursitis trocántérica, tendinitis o ruptura del glúteo.<sup>8</sup>

Incluso se debe descartar patología artrósica de la rodilla, ya que especialmente en la población añosa, es una fuente de dolor y discapacidad. Tanto la enfermedad lumbar como la artrosis de cadera pueden presentarse o incluir en su cuadro clínico dolor referido a la rodilla, aunque se han reportado cirugías de rodilla cuando el problema primario resultó ser la cadera,<sup>21</sup> en el caso de la rodilla, la historia clínica, exploración física y las radiografías simples deberían ser suficientes en la gran mayoría de casos para descartar o afirmar que la rodilla sea el origen primario del dolor, con el adyuvante de la infiltración articular con anestésico local en caso necesario, dado que hasta 22% reporta dolor irradiado de cadera.

En el caso de la cadera, aunque de forma clásica se ha descrito dolor en la ingle y región medial del muslo, en pacientes con coxartrosis, se ha demostrado que hasta 71% del dolor se irradia a glúteo<sup>11</sup> y por

ello es importante valorar el arco de movimiento de las caderas, ya que según el Colegio Americano de Reumatología, si este se encuentra disminuido (< 15° rotación interna, < 115° flexión), el paciente tiene más de 50 años de edad, se produce dolor con la rotación interna y presenta rigidez matutina < 60 minutos, se tiene una sensibilidad de 86% y especificidad de 75% para coxartrosis.

Se debe primar la comunicación con el paciente y darle importancia a la revaloración clínica subsecuente, ya que existen datos que sugieren que un paciente con sintomatología de coxartrosis en su primera visita y posteriormente entre dos y cinco años después puede desarrollar la patología.<sup>22,23</sup>

Se sabe que el pellizcamiento femoroacetabular puede ser el paso inicial para desarrollar posteriormente coxartrosis, por esto es importante resolverlo pronto, cuando es posible tratarlo con procedimientos mínimamente invasivos como la artroscopia.<sup>12</sup> Existe controversia, ya que por un lado se han encontrado datos que sustentan un peor pronóstico de la artroscopia con este diagnóstico cuando se realiza en pacientes con afectación simultánea de la columna lumbar,<sup>13</sup> en otros se reporta lo contrario.<sup>14</sup>

El síndrome de dolor del trocánter mayor engloba la bursitis trocántérica, la banda ilirotibial o cadera chasqueante y la tendinopatía de los abductores, pero con los datos actuales se reconoce una contribución de todos los anteriores, no solamente una bursitis aislada como causa de la sintomatología; se

Tabla 1: Diagnósticos diferenciales del síndrome de cadera-columna.<sup>3,8,11,16</sup>

Origen sistémico o neurológico	No relacionado o lejano	Dolor primario o esperado		
		Lateral	Anterior-medial	Posterior
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Enfermedad vascular periférica</li> <li>• Neuropatía periférica (diabetes mellitus, quimioterapia, alcoholismo, desnutrición, trastornos autoinmunes)</li> <li>• Metástasis</li> <li>• Enfermedad de Paget</li> <li>• Meralgia parestésica</li> <li>• Herpes zóster</li> <li>• Artritis reumatoide, lupus eritematoso sistémico, espondilitis anquilosante</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dolor pélvico (anexos), abdominal y genitourinario</li> <li>• Artrosis de rodilla</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bursitis del trocánter</li> <li>• Tendinitis del glúteo</li> <li>• Banda ilirotibial</li> <li>• Cadera chasqueante</li> <li>• Tendinopatía de abductores</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fractura oculta de cuello o por estrés</li> <li>• Osteonecrosis</li> <li>• Aductores</li> <li>• Hernia inguinal</li> <li>• Hernia del deportista</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tendinitis de isquiotibiales</li> <li>• Sacroileítis</li> <li>• Síndrome del piriforme</li> <li>• Síndrome del espacio glúteo profundo</li> <li>• Pellizcamiento del isquiofemoral</li> </ul>



requiere hacer la distinción con el dolor de origen lumbar ya que hasta 20% de pacientes referidos a la clínica de columna lo padecen. Su diagnóstico es clínico y responde bien a tratamiento conservador, cuando el dolor es referido en la parte anterior, se tiene que descartar una meralgia parestésica (*Tabla 1*).<sup>3,8,11,16</sup> En la región posterior de la pelvis, se debe sospechar o descartar sacroileítis, síndrome del piriforme/síndrome del espacio glúteo profundo, o un síndrome de pellizcamiento isquiofemoral, este último poco conocido; si existe irradiación distal a muslo considerar los isquiotibiales<sup>24,25</sup> o si el dolor es anterior, se debe descartar la hernia del deportista.

En 15-30% de los pacientes con lumbalgia, el dolor puede provenir de las sacroilíacas, siendo esto más común en pacientes que realizan actividad atlética específica como remar, esquí a campo traviesa o en poblaciones con espondiloartropatías seronegativas; generalmente es unilateral, el estándar de oro para el diagnóstico es la infiltración guiada por fluoroscopia y el tratamiento, además de ésta, incluye antiinflamatorios no esteroideos, fisioterapia, ortesis y en casos extremos fusión quirúrgica.

### Tratamiento

El tratamiento evidentemente debe ser dirigido a la etiología del padecimiento y en este caso a la zona anatómica que esté causando dolor e incapacidad, dado que en los pacientes que se abordan con síndrome de cadera-columna, ambas zonas están afectadas en cierta medida, por ello se torna primordial decidir correctamente cuál área tratar, ya sea de forma única o inicialmente.

En los casos donde el paciente no sea candidato a cirugía de columna o artroplastía total de cadera (ATC), el tratamiento no tiene por qué diferirse ni condicionarse a los hallazgos de imagen de la cadera o columna, es decir, afectaciones de la sacroilíaca, trocánter mayor, zona glútea, lesiones del labrum acetabular, entre otros, deben ser abordados y tratados si se diagnostican.<sup>26</sup> Igualmente si se requiere una ATC sin afectación importante lumbar, se puede proceder con ella y viceversa en la cirugía lumbar, sin mayores consideraciones; pero una vez que se ha definido que el paciente requiere tanto una ATC como una cirugía lumbar, entonces se debe elegir con cual iniciar, en el caso de requerir una cirugía urgente por deterioro neurológico o síndrome de cauda equina, se debe proceder con la cirugía de columna primero. De otra forma existen datos que indican que puede ser mejor

realizar la cirugía de cadera primero,<sup>15,27</sup> es importante recordar que cada paciente es diferente y se debe individualizar y es aquí donde entra el algoritmo o recomendaciones propuestas, como ejemplo, por Devin en 2012<sup>8</sup> o Redmond en 2014,<sup>16</sup> la experiencia del cirujano, además de la comunicación con el paciente y sus expectativas e incluso de las discusiones del caso con especialistas de las diferentes áreas.

El cirujano de cadera que realiza reemplazo articular, debe valorar minuciosamente al paciente candidato a una ATC y tomar en cuenta el movimiento funcional de la pelvis con los cambios de posición y la influencia de los cambios estructurales o adaptativos de la columna lumbar que harían insuficiente colocar el implante dentro de la zona segura de Lewinnek.<sup>9</sup>

Si el paciente presenta afectación lumbar importante o cirugía previa con fusión, especialmente si es larga (> 3 niveles), en estos casos se ha demostrado aumento de las luxaciones en la ATC.<sup>28</sup>

Se debe intervenir primero la cadera si presenta contractura en flexión y en general se ha recomendado iniciar con la ATC,<sup>29</sup> se tienen datos que apoyan el basar las mediciones y planeación de la colocación del componente acetabular con ayuda de los parámetros espino-pélvicos estáticos ya que no se modifican postquirúrgicamente en la ATC.<sup>17</sup> Para mayor especificidad sobre la colocación, especialmente del componente acetabular que es el de mayor tasa de complicación en estos pacientes, se sugiere revisar el trabajo de Pizones y colaboradores en 2020<sup>29</sup> o Ramkumar en 2023.<sup>30</sup>

El cirujano de columna siempre debe considerar los parámetros espino-pélvicos, pero en estos casos, se torna aún más importante, ya que, si se realiza una fusión lumbar antes que la ATC, éstas tienen mayor riesgo de luxación, en especial si se realizó menos de dos años antes. También debe tratar de realizar la fusión lo más corta posible, ya que al no incluir el nivel L5-S1 se preserva la movilidad pélvica y buena parte de la capacidad de adaptación funcional, aunque se acepta que un síndrome de cauda equina o déficit neurológico progresivo son indicaciones de intervención quirúrgica directa y que se debe realizar antes que la ATC; si este déficit (sensibilidad a piquete, vibración reflejos osteotendinosos y fuerza muscular) no es progresivo, se correlaciona pobremente con el dolor y la incapacidad funcional, no se debe tomar como indicación para realizar el tratamiento quirúrgico.<sup>18</sup> Las recomendaciones sobre el momento para realizar las intervenciones terapéuticas se resumen en los siguientes puntos:<sup>9</sup>

1. En ausencia de deformidad espinal grave se puede iniciar con la zona más sintomática.
2. Si no predomina una zona sobre la otra, la lumbalgia puede mejorar después de realizar la ATC y si no hay deformidad grave lumbar, se podrían reducir las luxaciones al realizar la ATC antes que la fusión lumbar.
3. Cuando se tiene una deformidad espinal importante o grave sería mejor abordarla antes que la ATC, ya que podría mejorar la colocación del acetábulo y por lo tanto los resultados de esta última.

### CONCLUSIONES

No se considera necesario dividir el síndrome cadera-columna en los grupos propuestos por Offierski y Mc-Nabb, ya que, en la práctica clínica, una clasificación debe servir para entender la patología, describirla y ayudar en la investigación al respecto o como guía para su tratamiento e idealmente, como base para el pronóstico de la enfermedad. Lo anterior no se ha logrado con estos subgrupos, además de que no han sido validados probablemente por esta misma causa. Una vez que se tiene un diagnóstico etiológico no se requiere categorizar en los cuatro grupos de Offierski para tomar decisiones terapéuticas ni influye en el pronóstico.

Una vez revisada la literatura, se considera que el síndrome cadera-columna, no es algo que regularmente se piense de primera intención al abordar a un paciente con dolor de alguna de estas regiones -aunque existe bibliografía al respecto y la relación entre la columna lumbar-cintura pélvica y su influencia en la articulación de la cadera es lógica y conocida- y menos si el mismo parece tener un diagnóstico topográfico muy claro desde su presentación. Por lo general, se observa que éste se toma en cuenta una vez que el diagnóstico ya no fue tan sencillo o el tratamiento ha fallado, como el ejemplo clásico de una ATC que se luxa y no parece tener problemas en cuanto a su implantación en acetábulo, (dado que clásicamente se utilizan mediciones estáticas para orientar la colocación del componente acetabular) y fémur. Existen varios intentos por tener datos y fundamentar recomendaciones de tratamiento, pero aún no existe consenso ni evidencias de peso para realizar guías definitivas sobre el tratamiento de estos casos,<sup>9</sup> y es que hay datos que demuestran mejoría de una lumbalgia posterior al tratamiento de coxartrosis con ATC, o de aparición de la misma posterior a esta intervención.<sup>11</sup> Ya existe documen-

tación de que los datos espino-pélvicos, se modifican hacia la mejoría después de una ATC, lo que podría explicar la mejoría de la lumbalgia secundaria o asociada.<sup>17</sup> Se propone que cada paciente que acuda a consulta por dolor en la zona espino-pélvica sea valorado integralmente (como siempre se debe hacer en todo paciente, pero cuando los recursos del sistema de salud están excedidos, como en las instituciones públicas o aun en el médico privado con una práctica muy grande, se puede pasar por alto) de forma clínica y sistemáticamente se tomen al menos radiografías *completas*, antes de proponer tratamiento y dar seguimiento, tanto de la pelvis/cadera afectadas como de la columna lumbar y siempre realizar mediciones de ambos sitios anatómicos. Posteriormente, dependiendo de los hallazgos, expectativas del paciente y experiencia del cirujano ortopedista se tratará de encontrar la mejor ruta para un diagnóstico adecuado y tratamiento resolutivo, para evitar pasar por alto datos, recomendaciones y estudios esenciales. Se propone utilizar un diagrama de flujo/ algoritmo de toma de decisiones, sin pretender ser una guía de diagnóstico y tratamiento, intentando ser una sugerencia que puede posteriormente mejorarse y validarse. Se debe recordar que la sintomatología por la cual los pacientes buscan atención médica no sólo depende de cambios estructurales,<sup>1</sup> por lo que como se menciona en varias publicaciones, se toma cada vez más en cuenta el factor funcional de las patologías y no sólo la imagen estática visible en los estudios de gabinete. A pesar que existen estudios que tratan de clarificar primero el diagnóstico de las patologías y posteriormente el mejor tratamiento incluyendo el orden de aplicación del mismo, no existen pruebas contundentes que recomienden realizar la cirugía de columna antes o después de la ATC.<sup>27,31,32</sup> Entre los pacientes a los que se les realizará una ATC, no se tiene definida una zona segura real universal de implantación y orientación del componente acetabular, que es el afectado directamente por la influencia de la columna lumbar sobre la actitud de la pelvis; para todos los pacientes,<sup>33</sup> el consenso y recomendación es que se debe individualizar tanto el abordaje como el tratamiento en cada uno.<sup>19</sup> El problema, además de ser complejo, se puede clarificar con las investigaciones desarrolladas por lo que se tiene que recurrir a nuevas nomenclaturas con los descubrimientos y descripciones, por ejemplo, un síndrome más recientemente descrito "espalda-rodilla".<sup>34</sup>

## REFERENCIAS

1. Prather H, van Dillen L. Links between the hip and the lumbar spine (hip spine syndrome) as they relate to clinical decision making for patients with lumbopelvic pain. *PMR*. 2019; 11: S64-S72. doi: 10.1002/pmrj.12187.
2. Weinberg DS, Gebhart JJ, Liu RW. Hip-spine syndrome: a cadaveric analysis between osteoarthritis of the lumbar spine and hip joints. *Orthop Traumatol Surg Res*. 2017; 103: 651-656. doi: 10.1016/j.otsr.2017.05.010.
3. Offierski CM, MacNab I. Hip-spine syndrome. *Spine*. 1983; 8: 316-321. doi: 10.1097/00007632-198304000-00014.
4. Burns SA, Mintken PE, Austin GP. Clinical decision making in a patient with secondary hip-spine syndrome. *Physiother Theory Pract*. 2011; 27: 384-397. doi: 10.3109/09593985.2010.509382.
5. Lawrence RC, Helmick CG, Arnett FC, Deyo RA, Felson DT, Giannini EH, et al. Estimates of the prevalence of arthritis and selected musculoskeletal disorders in the United States. *Arthritis Rheum*. 1998; 41: 778-799. doi: 10.1002/1529-0131(199805)41:5<778::AID-ART4>3.0.CO;2-V.
6. Allen KD, Thoma LM, Golightly YM. Epidemiology of osteoarthritis. *Osteoarthritis Cartilage*. 2022; 30: 184-195. doi: 10.1016/j.joca.2021.04.020.
7. Brinjikji W, Luetmer PH, Comstock B, Bresnahan BW, Chen LE, Deyo RA, et al. Systematic literature review of imaging features of spinal degeneration in asymptomatic populations. *AJNR Am J Neuroradiol*. 2015; 36: 811-816. doi: 10.3174/ajnr.A4173.
8. Devin CJ, McCullough KA, Morris BJ, Yates AJ, Kang JD. Hip-spine syndrome. *J Am Acad Orthop Surg*. 2012; 20: 434-442. doi: 10.5435/JAAOS-20-07-434.
9. Chavarria JC, Douleh DG, York PJ. The hip-spine challenge. *J Bone Joint Surg Am*. 2021; 103: 1852-1860. doi: 10.2106/JBJS.20.01728.
10. Parilla FW, Shah RR, Gordon AC, Mardjetko SM, Cipparrone NE, Goldstein WM, et al. Does it matter: total hip arthroplasty or lumbar spinal fusion first? Preoperative sagittal spinopelvic measurements guide patient-specific surgical strategies in patients requiring both. *J Arthroplasty*. 2019; 34: 2652-2662. doi: 10.1016/j.arth.2019.05.053.
11. Awender JF, Lawton CD, Jenkins TJ, Butler BA, Selley RS, Tjong VK, et al. A current update on pelvifemoral conditions that should be in the differential diagnosis for patients with lower extremity radiculopathy. *Clin Spine Surg*. 2021; 34: 206-215. doi: 10.1097/BSD.0000000000001180.
12. Torabian KA, Cherian NJ, Dean MC, Eberlin CT, Kucharik MP, Dowley KS, et al. Outcomes of hip arthroscopy in the setting of concomitant symptomatic lumbosacral spine pathology: a matched control study with minimum 24-month follow-up. *Am J Sports Med*. 2023; 5: 3268-3279. doi: 10.1177/03635465231197374.
13. Akpinar B, Vasavada K, Rynecki ND, Owusu-Sarpong S, Youm T. Hip spine syndrome negatively impacts arthroscopic outcomes in the management of femoroacetabular impingement syndrome: a systematic review. *Arthroscopy*. 2023; 39: 1552-1564. doi: 10.1016/j.arthro.2022.08.024.
14. Haskel JD, Baron SL, Zusmanovich M, Youm T. Does concomitant lumbar spine disease adversely affect the outcomes of patients undergoing hip arthroscopy? *Am J Sports Med*. 2020; 48: 2178-2184. doi: 10.1177/0363546520929344.
15. Ben-Galim P, Ben-Galim T, Rand N, Haim A, Hipp J, Dekel S, et al. Hip-spine syndrome: the effect of total hip replacement surgery on low back pain in severe osteoarthritis of the hip. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2007; 32: 2099-2102. doi: 10.1097/BRS.0b013e318145a3c5.
16. Redmond JM, Gupta A, Hammarstedt JE, Stake CE, Domb BG. The hip-spine syndrome: how does back pain impact the indications and outcomes of hip arthroscopy? *Arthroscopy*. 2014; 30: 872-881. doi: 10.1016/j.arthro.2014.02.033.
17. Innmann MM, Verhaegen JCF, Reichel F, Schaper B, Merle C, Grammatopoulos G. Spinopelvic characteristics normalize 1 year after total hip arthroplasty: a prospective, longitudinal, case-controlled study. *J Bone Joint Surg Am*. 2022; 104: 675-683. doi: 10.2106/JBJS.21.01127.
18. Fogel GR, Esses SI. Hip spine syndrome: management of coexisting radiculopathy and arthritis of the lower extremity. *Spine J*. 2003; 3: 238-241. doi: 10.1016/s1529-9430(02)00453-9.
19. Eneqvist T, Bülow E, Nemes S, Brisby H, Fritzell P, Rolfson O. Does the order of total hip replacement and lumbar spinal stenosis surgery influence patient-reported outcomes: an observational register study. *J Orthop Res*. 2021; 39: 998-1006. doi: 10.1002/jor.24813.
20. Diebo BG, Balmaceno-Criss M, Lafage R, McDonald CL, Alsoof D, Halayqeh S, et al. Sagittal alignment in the degenerative lumbar spine: surgical planning. *J Bone Joint Surg Am*. 2024; 106: 445-457. doi: 10.2106/JBJS.23.00672.
21. Dibra FF, Prieto HA, Gray CF, Parvataneni HK. Don't forget the hip! Hip arthritis masquerading as knee pain. *Arthroplast Today*. 2017; 4: 118-124. doi: 10.1016/j.artd.2017.06.008.
22. Damen J, van Rijn RM, Emans PJ, Hilberdink WKHA, Wesseling J, Oei EHG, et al. Prevalence and development of hip and knee osteoarthritis according to American College of Rheumatology criteria in the CHECK cohort. *Arthritis Res Ther*. 2019; 21: 4. doi: 10.1186/s13075-018-1785-7.
23. Schiphof D, Runhaar J, Waarsing JH, van Spil WE, van Middelkoop M, Bierma-Zeinstra SMA. The clinical and radiographic course of early knee and hip osteoarthritis over 10 years in CHECK (Cohort Hip and Cohort Knee). *Osteoarthritis Cartilage*. 2019; 27: 1491-1500. doi: 10.1016/j.joca.2019.06.002.

24. Wu WT, Chang KV, Mezian K, Nanka O, Ricci V, Chang HC, et al. Ischiofemoral impingement syndrome: clinical and imaging/guidance issues with special focus on ultrasonography. *Diagnostics (Basel)*. 2022; 13: 139. doi: 10.3390/diagnostics13010139.
25. Carro LP, Hernando MF, Cerezal L, Navarro IS, Fernandez AA, Castillo AO. Deep gluteal space problems: piriformis syndrome, ischiofemoral impingement and sciatic nerve release. *Muscles Ligaments Tendons J*. 2016; 6: 384-396. doi: 10.11138/mltj/2016.6.3.384.
26. Tsai SHL, Lau NC, Chen WC, Chien RS, Tischler EH, Fu TS, et al. Total hip arthroplasty has higher complication rates in stiff spine patients: a systematic review and network meta-analysis. *J Orthop Surg Res*. 2022; 17: 353. doi: 10.1186/s13018-022-03237-8.
27. Rodkey DL, Lundy AE, Tracey RW, Helgeson MD. Hip-spine syndrome: which surgery first? *Clin Spine Surg*. 2022; 35: 1-3. doi: 10.1097/BSD.0000000000001028.
28. Oshima Y, Watanabe N, Iizawa N, Majima T, Kawata M, Takai S. Knee-hip-spine syndrome: improvement in preoperative abnormal posture following total knee arthroplasty. *Adv Orthop*. 2019; 2019: 8484938. doi: 10.1155/2019/8484938.
29. Pizones J, García-Rey E. Pelvic motion the key to understanding spine-hip interaction. *EFORT Open Rev*. 2020; 5: 522-533. doi: 10.1302/2058-5241.5.200032.
30. Ramkumar PN, Pang M, Vigdorichik JM, Chen AF, Iorio R, Lange JK. Patient-specific safe zones for acetabular component positioning in total hip arthroplasty: mathematically accounting for spinopelvic biomechanics. *J Arthroplasty*. 2023; 38: 1779-1786. doi: 10.1016/j.arth.2023.03.025.
31. Mills ES, Bouz GJ, Formanek BG, Chung BC, Wang JC, Heckmann ND, et al. Timing of total hip arthroplasty affects lumbar spinal fusion outcomes. *Clin Spine Surg*. 2022; 35: E333-E338. doi: 10.1097/BSD.0000000000001265.
32. Lavadi RS, Anand SK, Culver LG, Deng H, Ozpinar A, Puccio LM, Agarwal N, Alan N. Surgical Management of Hip-Spine Syndrome: A Systematic Review of the Literature. *World Neurosurg*. 2024; 189: 10-16. doi: 10.1016/j.wneu.2024.05.029.
33. Grammatopoulos G, Innmann M, Phan P, Bodner R, Meermans G. Spinopelvic challenges in primary total hip arthroplasty. *EFORT Open Rev*. 2023; 8: 298-312. doi: 10.1530/EOR-23-0049.
34. Govil G, Tomar L, Dhawan P. Knee-spine syndrome: management dilemma when knee osteoarthritis coexists with spine degeneration. *Cureus*. 2022; 14: e24939. doi: 10.7759/cureus.24939.

**Conflicto de intereses:** los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses para la realización del presente trabajo.



Octubre-Diciembre 2024  
Vol. 2, núm. 4 / pp. 247-251

Recibido: 14 de Abril de 2024  
Aceptado: 03 de Mayo de 2024

doi: 10.35366/118098

# Neumoencéfalo secundario a la instalación del halo craneal para corrección de deformidad vertebral

## *Pneumoencephalon secondary to cranial halo installation for correction of vertebral deformity*

Helton Luiz Aparecido Defino,<sup>\*,‡</sup> Thales Henrique Garcia Gonçalves,<sup>\*,§</sup>  
Matheus Pippa Defino,<sup>\*,¶</sup> Gabriel Mattos Goes,<sup>\*,||</sup> Vitor Araújo Gonçalves,<sup>\*,\*\*</sup>  
Thiago de Oliveira Dorigão<sup>\*,‡‡</sup>

**Palabras clave:**  
neumoencéfalo, halo craneal, deformidad vertebral, complicaciones.

**Keywords:**  
*pneumoencephalon, cranial halo, vertebral deformity, complications.*

### RESUMEN

El artículo destaca una complicación grave ocurrida después de la instalación del halo craneal para corrección de una deformidad en la columna vertebral. **Reporte del caso:** se presenta un caso clínico luego del seguimiento clínico y quirúrgico del paciente, junto con la revisión de su historial médico. **Discusión:** se trata de una complicación rara, relacionada con la perforación de la tabla interna del cráneo, con solo tres casos previamente descritos. Estos casos presentaron síntomas agudos que condujeron al diagnóstico de la causa. **Conclusión:** la aplicación del halo puede ocasionar complicaciones y debe realizarse con precisión técnica.

### ABSTRACT

The article highlights a serious complication that occurred after the installation of the cranial halo for the correction of a deformity in the spine. **Case report:** a clinical case is presented after the clinical and surgical follow-up of the patient, along with the review of the patient's medical history. **Discussion:** this is a rare complication, related to the perforation of the internal skull board, with only three cases previously described. These cases presented with acute symptoms that led to the diagnosis of the cause. **Conclusion:** the application of the halo can cause complications and must be carried out with technical precision.

## INTRODUCCIÓN

El uso de un dispositivo de tracción en la columna vertebral utilizando un halo craneal fue reportado por primera vez por Nickel y colaboradores en 1968.<sup>1</sup> El halo craneal ha sido utilizado para inmovilizar la inestabilidad de la columna cervical (trauma, enfermedades congénitas, infecciones, artritis reumatoide, enfermedad degenerativa, deformidades) y como método terapéutico adyuvante para la corrección gradual de deformidades de la columna.<sup>2,3</sup> La tracción gravitacional con halo

\* Departamento de Ortopedia e Anestesiologia da Faculdade de Medicina de Ribeirao Preto - USP.  
ORCID:

‡ 0000-0003-4274-0130

§ 0000-0002-4687-8578

¶ 0000-0001-5457-8527

|| 0000-0002-5806-7334

\*\* 0000-0003-3008-8843

‡‡ 0000-0002-8335-0465

### Correspondencia:

Helton Luiz Aparecido Defino  
E-mail: hldefin@fmrp.usp.br

**Citar como:** Aparecido DHL, Garcia GTH, Pippa DM, Mattos GG, Araújo GV, de Oliveira DT. Neumoencéfalo secundario a la instalación del halo craneal para corrección de deformidad vertebral. Cir Columna. 2024; 2 (4): 247-251. <https://dx.doi.org/10.35366/118098>



permite la corrección segura y gradual de la deformidad en la columna y la adaptación de la médula espinal a la fuerza correctiva axial. Se ha reportado una reducción de la curva de 30-40% después de la tracción.<sup>3</sup>

Aunque la tracción con halo gravitacional es un método seguro y más simple para el tratamiento preoperatorio de deformidades graves de la columna vertebral, el método presenta potenciales complicaciones. Las complicaciones más comunes son infección en el sitio del tornillo y aflojamiento del tornillo. Se han reportado parálisis de los nervios supraorbitario y supratroclear, parálisis del plexo braquial, absceso cerebral, disfagia y fractura iatrogénica de la columna cervical.<sup>4,5</sup>

Las complicaciones más graves de la tracción con halo gravitacional están relacionadas con la penetración de los tornillos en la tabla interna del cráneo.<sup>2</sup> El neumoencéfalo es una complicación rara relacionada con la inserción de tornillos en la bóveda craneal y sólo hemos encontrado tres informes en la literatura.<sup>2,6,7</sup>

Presentamos un caso de neumoencéfalo después de la tracción con halo gravitacional y discutimos algunos temas relacionados con esta rara complicación.

### PRESENTACIÓN DEL CASO

Se admitió hombre de 59 años de edad con diagnóstico de neurofibromatosis tipo 2 para tratamiento quirúrgico de deformidad iatrogénica de la columna cervical, consecuencia de un tratamiento previo realizado en otro servicio (*Figura 1*). A la admisión, el paciente



**Figura 1:** Radiografía en la que se observa fractura y aflojamiento de los implantes. Asociada con deformidad de flexión cervicotorácica.



**Figura 2:**

Imagen clínica postoperatoria que muestra la colocación habitual de los tornillos del halo craneal.

presentaba una deformidad cifótica de la columna cervical con fallo del sistema de fijación utilizado, con exposición del material de fijación y signos de infección en el sitio operado.

Se propuso la tracción con halo gravitacional para la corrección gradual de la deformidad y se instaló el halo craneal en la primera etapa del tratamiento quirúrgico junto con la instalación de los nuevos implantes, desbridamiento y retirada de los implantes expuestos (*Figura 2*).

En el periodo postoperatorio, el paciente refirió un dolor intenso en la región del tornillo anterior izquierdo. La intensidad del dolor no permitió la instalación de la tracción en el halo craneal, por lo que se suspendió el uso de la tracción en la programación terapéutica. Se retiró el halo craneal y se realizó la corrección de la deformidad mediante fijación posterior de la columna cervical desde C4 hasta T5.

En el tercer día postoperatorio, el paciente presentó vómitos, cefalea, confusión mental y disminución del nivel de conciencia. La tomografía computarizada mostraba edema adyacente al lugar de inserción del tornillo frontal izquierdo, sin alteraciones en el parénquima encefálico o los ventrículos (*Figura 3*). El examen del líquido cefalorraquídeo mostraba signos sugestivos de proceso infeccioso (aumento de glucosa y proteínas). Se inició antibioterapia considerando la hipótesis diagnóstica de meningitis. El paciente mantuvo deterioro del nivel de conciencia. La exploración complementaria con resonancia magnética realizada después de once días mostró neumoencéfalo bilateral en la región frontal y en los ventrículos laterales

(Figura 4). Diecisiete días después de la retirada del halo craneal, se realizó una tomografía computarizada que evidenció neumocéfalo y neuromoventrículo con signos de tensión y dilatación de los ventrículos laterales (Figura 5).

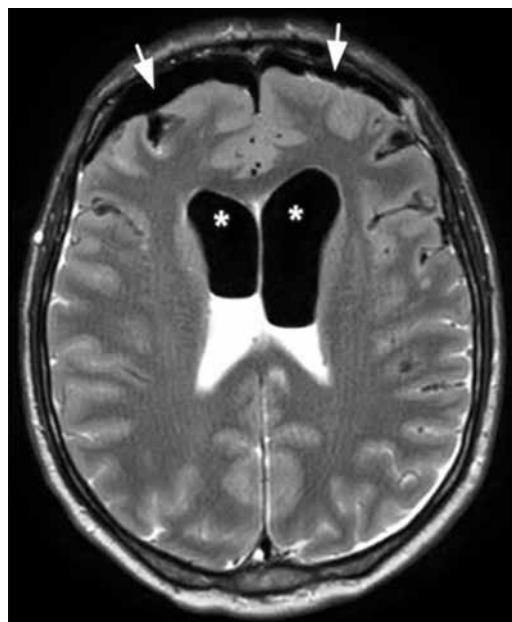
Se llevó a cabo un tratamiento conservador manteniendo al paciente en decúbito dorsal horizontal y suministrando oxígeno al 100%. Después de diez días, el paciente mostró una buena evolución clínica con remisión de los síntomas y recuperación de la conciencia. La resonancia magnética realizada después de 30 días mostró una absorción completa del neumocéfalo.

### DISCUSIÓN

La tracción con halo gravitacional es un procedimiento seguro y efectivo como adyuvante para la corrección de la cifosis cervical.<sup>8</sup> Proporciona una corrección gradual de la deformidad, reduce el riesgo de complicaciones neurológicas, disminuye el sangrado intraoperatorio y el tiempo quirúrgico en comparación con la corrección de la deformidad en un solo tiempo.<sup>9</sup>

Se han reportado complicaciones relacionadas con la inserción del tornillo, siendo las más comunes el aflojamiento del tornillo (36%), infección en el sitio del tornillo (20%) y lesión del nervio en la trayectoria del tornillo.<sup>5,10</sup> La complicación más grave es la penetración del tornillo en la tabla interna del cráneo.<sup>2</sup> La perforación de los huesos del cráneo se ha relacionado con la salida de líquido cefalorraquídeo en aproximadamente 1% de los casos y raramente puede ocasionar absceso intracraneal.<sup>2,6</sup>

El neumocéfalo es una complicación rara de la tracción con halo gravitacional relacionada con la perforación de la tabla interna del cráneo. Solo hemos encontrado tres informes en la literatura, todos utilizando el halo para inmovilizar la columna cervical con un dispositivo *halo-vest*.<sup>2,6-8</sup>

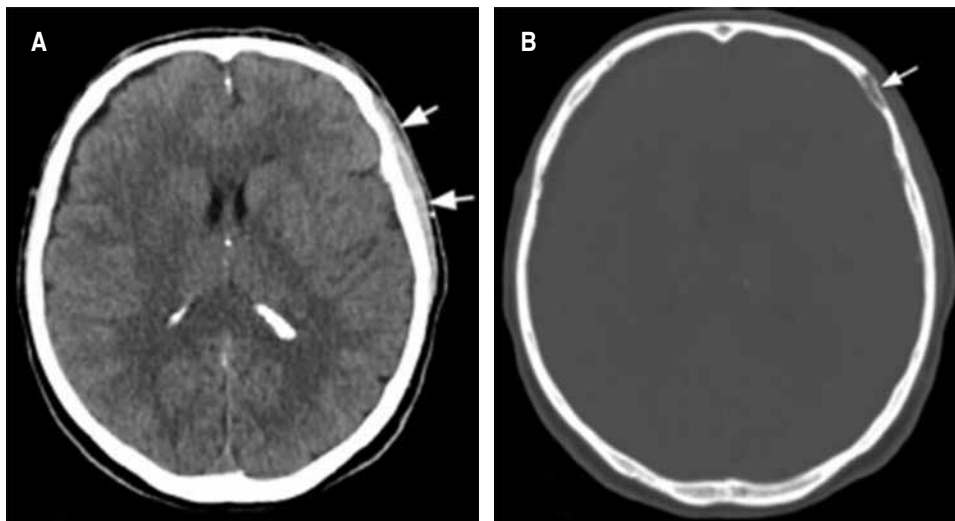


**Figura 4:** Sección de resonancia magnética ponderada en T2 del cerebro en el plano axial, obtenida once días después de la retirada del halo craneal. Se identificó neumocéfalo en las regiones frontales (flechas). También se presentaba neuromoventrículo bilateral con efecto de masa (asteriscos).

**Figura 3:**

Tomografía computarizada adquirida dos días después de la remoción del halo craneal.

**A)** Muestra hinchazón de los tejidos blandos adyacentes al lugar donde se insertó el tornillo (flechas). No se detectaron anomalías en el parénquima cerebral o los ventrículos. **B)** Se observa osteólisis focal en la bóveda craneal en la región donde se retiró el tornillo, hallazgos sospechosos de infección local.





**Figura 5:** Imagen axial de tomografía computarizada obtenida 17 días después de la retirada del halo craneal. El neumoencéfalo y el neumoventrículo aún eran evidentes, con signos de tensión y agrandamiento en los ventrículos laterales, particularmente en el lado izquierdo (flechas).

A diferencia de nuestro paciente, en los tres casos reportados de neumoencéfalo se observaron síntomas neurológicos en la fase aguda. Similar a nuestro caso, los tres pacientes reportados en la literatura presentaron una resolución completa del neumoencéfalo y los síntomas neurológicos. A diferencia del caso notificado por Hashimoto y colaboradores,<sup>2</sup> que presentaba déficit motor y fue tratado quirúrgicamente con craniectomía e irrigación salina, nuestro paciente no presentaba déficit focal y fue tratado de manera conservadora, con decúbito dorsal horizontal y suplementación de oxígeno al 100%. Ambos casos mostraron mejoría completa de los síntomas neurológicos. En un estudio de tomografía computarizada, el grosor promedio del hueso frontal y parietal en adultos fue 7.4 y 6.0 mm, respectivamente, y no se observaron diferencias estadísticas entre las referencias anatómicas clásicamente recomendadas y otras regiones de estos huesos. Sin embargo, se han observado variaciones anatómicas en los estudios de imágenes, y el riesgo de perforación de estos huesos debe ser aclarado antes de la instalación del halo craneal.<sup>9,10</sup>

La presencia de dolor en el sitio de aplicación del tornillo debe ser valorada mediante una evaluación adecuada. La tracción con halo gravitacional es un proceso doloroso y prolongado para los pacientes,

por lo que debe explicarse adecuadamente antes de su aplicación, así como las posibles complicaciones que pueden ocurrir durante su uso.

## CONCLUSIONES

El uso del halo craneal presenta grandes ventajas en la corrección de las deformidades de la columna vertebral. Sin embargo, su aplicación puede ocasionar complicaciones, por lo tanto, debe realizarse con rigor técnico. Las quejas clínicas del paciente deben ser valoradas después de su instalación y deben realizarse exámenes complementarios para diagnosticar las raras complicaciones descritas.

## REFERENCIAS

1. Nickel VL, Perry J, Garrett A, Heppenstall M. The halo. A spinal skeletal traction fixation device. By Vernon L. Nickel, Jacquelin Perry, Alice Garrett, and Malcolm Heppenstall, 1968. *Clin Orthop Relat Res.* 1989; 239: 4-11.
2. Hashimoto Y, Doita M, Hasuda K, Korosue K. Intracerebral pneumocephalus and hemiparesis as a complication of a halo vest in a patient with multiple myeloma. *J Neurosurg.* 2004; 100: 367-371. doi: 10.3171/spi.2004.100.4.0367.
3. Yankey KP, Duah HO, Sacramento-Domínguez C, Tutu HO, Owiredo MA, Mahmud R, et al. The effect of prolonged pre-operative halo gravity traction for severe spinal deformities on the cervical spine radiographs. *Global Spine J.* 2021:2192568221998644. doi: 10.1177/2192568221998644.
4. Bogunovic L, Lenke LG, Bridwell KH, Luhmann SJ. Preoperative halo gravity traction for severe pediatric spinal deformity: complications, radiographic correction and changes in pulmonary function. *Spine Deform.* 2013; 1: 33-39. Garfin SR, Botte MJ, Waters RL, Nickel VL. Complications in the use of halo fixation device. *J Bone Joint Surg Am.* 1986; 68: 320-325.
5. Garfin SR, Botte MJ, Waters RL, Nickel VL. Complications in the use of halo fixation device. *J Bone Joint Surg Am.* 1986; 68: 320-325.
6. Cheong ML, Chan CY, Saw LB, Kwan MK. Pneumocranium secondary to halo vest pin penetration through an enlarged frontal sinus. *Eur Spine J.* 2009; 18 Suppl 2: 269-271. doi:10.1007/s00586-009-1004-y.
7. Glover AW, Zakaria R, May P, Barrett C. Overtightening of halo pins resulting in intracranial penetration, pneumocephalus, and epileptic seizure. *Int J Spine Surg.* 2013; 7: e42-4. doi: 10.1016/j.ijsp.2013.01.004.
8. Zhang H, Deng A, Guo C, Zhou Z, Xiao L. Halo traction combined with posterior-only approach correction for cervical kyphosis with Neurofibromatosis-1: minimum



- 2 years follow-up. BMC Musculoskelet Disord. 2021; 22: 973. doi: 10.1186/s12891-021-04864-8.
9. Oliveira LSS, Cavali PTM, Santos MAM, Rossato AJ, Lehoczki MA, Risso Neto MI, et al. Avaliação pré-operatória visando ao uso do halo craniano no tratamento de deformidades rígidas da coluna vertebral. Coluna/Columna. 2010; 9: 417-423.
10. Almeida TF, Charafeddine HT, Araújo FF, Cristante AF, Marcon RM, Letaif OB. Tomographic morphological study of the cranium and its correlation with cranial halo use in adults. Acta Ortop Bras. 2017; 25: 11-14. doi: 10.1590/1413-785220172501168033.

**Conflicto de intereses:** el equipo quirúrgico no tiene ningún conflicto de intereses en relación a este caso.



Octubre-Diciembre 2024  
Vol. 2, núm. 4 / pp. 252-255

Recibido: 01 de Abril de 2024  
Aceptado: 13 de Mayo de 2024

doi: 10.35366/118099

# Fijación occipitocervical: reporte de dos casos, resultados clínicos y funcionales en la inestabilidad craneocervical traumática

## *Occipito cervical fixation: report of two cases, clinical and functional results in traumatic cranio cervical instability*

José Antonio Chávez López,<sup>\*,‡</sup> Jorge Luis Hernández Bello,<sup>\*,§</sup>  
Reyna Daena Chávez Cisneros,<sup>\*,¶</sup> Alejandra Méndez Hernández<sup>\*,||</sup>

### Palabras clave:

inestabilidad craneocervical,  
unión craneocervical,  
fijación occipitocervical.

### Keywords:

*craniocervical instability,  
craniocervical union,  
occipitocervical fixation.*

### RESUMEN

La inestabilidad de la unión craneocervical puede desarrollarse debido a procesos congénitos, inflamatorios, degenerativos, traumáticos, neoplasias y aquellos posteriores a procedimientos quirúrgicos. La fijación occipitocervical es una técnica demandante, pero puede ser realizada de manera exitosa con amplio conocimiento de la anatomía de la región y considerando las diferentes opciones de estabilización de la unión craneocervical. En múltiples series de casos se ha presentado la adecuada estabilidad y fusión de esta región con las diferentes opciones de fijación, sin embargo, el dolor cervical asociado y la limitación de los movimientos en esta región ha sido un factor importante para la calidad de vida de los pacientes. Se presentan dos casos de pacientes con patología traumática de la unión craneocervical tratados mediante estabilización occipitocervical con tornillos cervicales transarticulares y placa occipital; se evalúan los resultados clínicos mediante la disminución del dolor según la escala visual analógica (EVA) y los resultados funcionales según la escala PROLO modificada. La fijación occipitocervical proporcionó adecuada estabilidad, buenos resultados clínicos y funcionales con un rango de movilidad tolerable para las actividades de la vida diaria.

### ABSTRACT

*Craniocervical junction instability can develop due to congenital, inflammatory, degenerative, traumatic, neoplasms and those following surgical procedures. Occipito-cervical fixation is a demanding technique, but it can be successfully performed with ample knowledge of the anatomy of the region and considering the different options for stabilization of the cranio-cervical junction. Multiple case series have presented adequate stability and fusion of this region with different fixation options, however, the associated cervical pain and limitation of movement in this region has been an important factor for the quality of life of patients. We present two cases of patients with traumatic pathology of the cranio-cervical junction by means of occipito-cervical stabilization with trans-articular cervical screws and occipital plate, evaluating the clinical results by means of pain reduction according to the visual analogue scale (VAS) and functional results according to the modified PROLO scale. The occipito-cervical fixation provided adequate stability, good clinical and functional results with a tolerable range of mobility for activities of daily living.*

\* Hospital Regional de Alta  
Especialidad ISSSTE Morelia.  
Morelia, Michoacán.

‡ Profesor titular de Neurocirugía.  
ORCID: 0009-0001-0533-980X

§ Residente de Neurocirugía.  
ORCID: 0009-0004-7222-5740

¶ Médico interno de pregrado.  
ORCID: 0009-0001-9397-9013

|| Residente de Neurocirugía.  
ORCID: 0009-0009-8034-7779

### Correspondencia:

Jorge Luis Hernández Bello  
E-mail: jor.lhb@hotmail.com

**Citar como:** Chávez LJA, Hernández BJL, Chávez CRD, Méndez HA. Fijación occipitocervical: reporte de dos casos, resultados clínicos y funcionales en la inestabilidad craneocervical traumática. *Cir Columna*. 2024; 2 (4): 252-255. <https://dx.doi.org/10.35366/118099>



## INTRODUCCIÓN

La región craneocervical representa una única y compleja unión del cráneo con la columna cervical con una biomecánica distintiva de esta región, incluye el hueso occipital del cráneo, el atlas y el axis, sus articulaciones sinoviales y estructuras ligamentarias asociadas.<sup>1,2</sup> La articulación occipito-C1 proporciona 50% de la flexión y extensión cervical, la articulación de C1-C2 proporciona el 50% de la rotación cervical. La mayoría de la estabilidad mecánica de estas articulaciones esta proporcionada por los ligamentos asociados. La inestabilidad de la unión craneocervical puede desarrollarse debido a procesos congénitos, inflamatorios, degenerativos, traumáticos, neoplasias y aquellos posteriores a procedimientos quirúrgicos.<sup>3-7</sup>

Las lesiones traumáticas de la columna cervical superior son más frecuentes en niños y adultos mayores a 60 años, lesiones de C1-C2 cuentan hasta para 69.8% de todos los traumatismos de la columna cervical.<sup>7,8</sup> En edades pediátricas y en adultos jóvenes, la principal causa es debido a un accidente de alta energía, a diferencia de pacientes añosos.<sup>8,9</sup> Las caídas son una causa predominante de lesión, toda caída mayor a un metro de altura requiere una evaluación clínica e imagenológica adecuada. En la población de adultos jóvenes, la mayoría de los pacientes afectados son hombres y las causas más comunes son accidentes vehiculares, caídas, heridas por proyectil de arma de fuego y lesiones deportivas.<sup>10,11</sup>

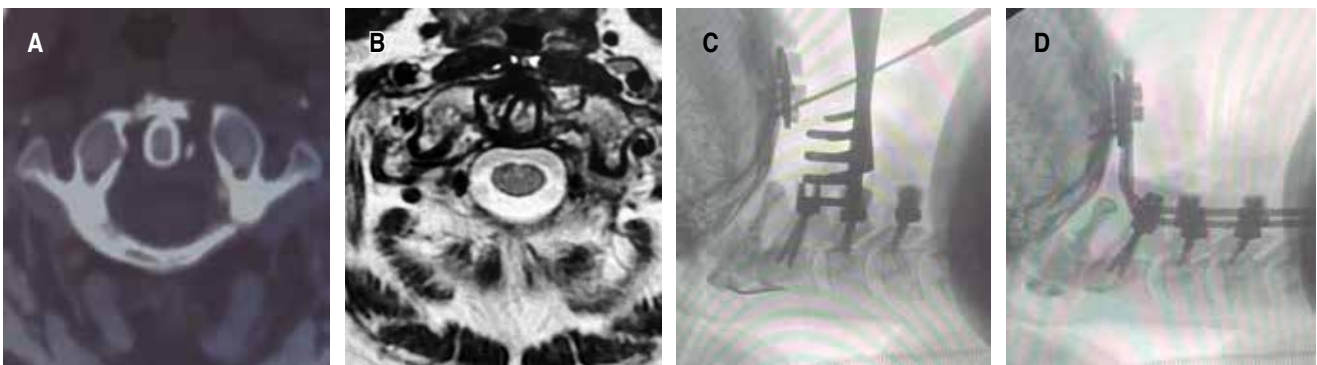
La inestabilidad occipitocervical está asociada a una alta morbilidad debido a las probabilidades de progresión a luxación o subluxación y su consecuente daño a la medula espinal o raíces nerviosas craneales

o cervicales. Se puede manifestar con dolor localizado o irradiado hacia la región occipital, disfunción de nervios craneales, disfunción de nervios cervicales, parestesia, paresia y, en algunos casos, muerte súbita.<sup>12</sup>

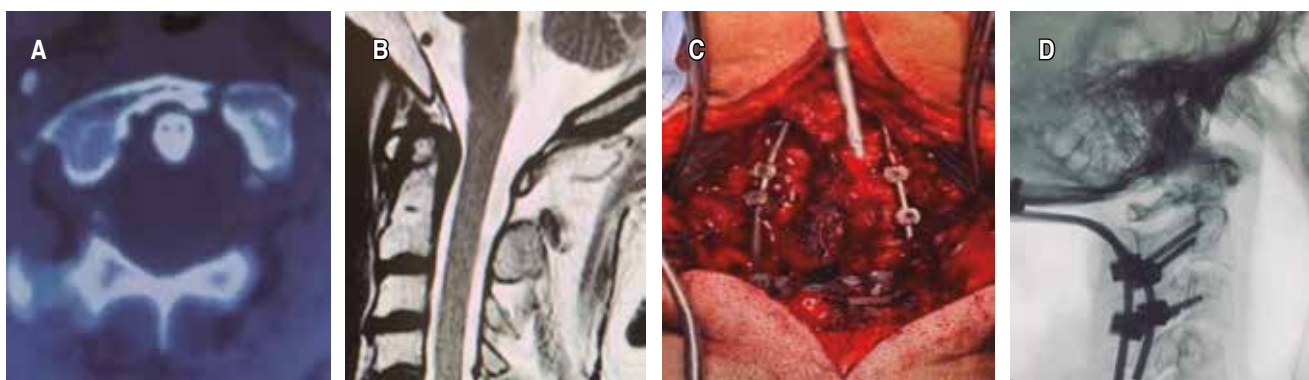
La fijación occipitocervical ha evolucionado sobre el tiempo con diferentes materiales y diferentes técnicas quirúrgicas para lograr la estabilización de esta región. La estabilización occipitocervical es un procedimiento desafiante que puede ser llevado a cabo de manera exitosa con un amplio conocimiento de la anatomía local y el conocimiento de las diferentes opciones para realizar la estabilización de la unión craneocervical. De acuerdo con la literatura existente, las técnicas que incluyen tornillos y barras en la fijación occipitocervical se asocian con resultados favorables para los distintos procesos patológicos que causan inestabilidad en esta región. Se ha asociado una menor tasa de complicaciones postquirúrgicas, un porcentaje bajo de falla en la estabilización y una mejoría neurológica. Las causas traumáticas de inestabilidad occipitocervical tienen el mayor porcentaje de mejoría del dolor con el uso de tornillos y barras.<sup>13</sup>

## PRESENTACIÓN DE LOS CASOS

**Caso 1.** Masculino 32 años, con traumatismo raquímedular secundario a carga axial traumática; presenta dolor en región cervical, intensidad 10/10 en escala visual analógica (EVA), opresivo, irradiación hacia región occipital, limitación de los movimientos craneocervicales de rotación, flexión y extensión por dolor. Examen físico: sin déficit neurológico, Frankel E. La tomografía y resonancia magnética evidenciaron fractura del atlas en su arco anterior y posterior



**Figura 1:** A) Tomografía computarizada axial de fractura de arco anterior y posterior izquierdo C1. B) Resonancia magnética axial T2 disrupción ligamento atlanto-axoideos. C) Fluoroscopia transquirúrgica mostrando colocación de placa occipital. D) Fluoroscopia transquirúrgica observándose sistema de fijación C2-C3-C4 más placa occipital.



**Figura 2:** A) Tomografía computarizada axial, fractura de arco anterior izquierdo C1. B) Resonancia magnética sagital T2 observándose hiperintensidad de C1, sin afectación de conducto cervical. C) Imagen transquirúrgica mostrando colocación de fijación. D) Fluoroscopia transquirúrgica mostrando colocación de la fijación con placa occipital más tornillos en C2-C3.

izquierdos más disrupción del complejo ligamentario. Se realizó estabilización cervical con tornillos en C2-C3-C4 más placa occipital. En el seguimiento por dos años, el paciente se ha mantenido libre de dolor, con EVA de 2/10 al mes, y de 0/10 a los seis meses, al año y dos años, más una satisfacción subjetiva del procedimiento quirúrgico para realizar sus actividades diarias (Figura 1).

**Caso 2.** Masculino 32 años, sufre caída de cuatro metros de altura refiriendo dolor inmediato a la movilización de región cervical, EVA 10/10. Examen físico: sin déficit neurológico, Frankel E. En la tomografía y resonancia magnética se observó fractura del atlas en su arco anterior izquierdo más disrupción del complejo ligamentario atlantoaxial. Se realizó instrumentación cervical con tornillos en C2, C3 más placa occipital. En el seguimiento postquirúrgico el paciente se refirió libre de dolor, EVA 1/10 al mes, EVA 0/10 a los seis meses al año y los dos años, refiriendo rangos de movimiento del cuello adecuado para realizar sus actividades diarias (Figura 2).

## DISCUSIÓN

La unión craneocervical es el segmento con mayor movilidad de la columna cervical, varios procesos etiológicos han sido reportados previamente como causa de inestabilidad occipitocervical. Los dos casos presentados se incluyen en la etiología traumática como causa de inestabilidad en la unión craneocervical. La progresión de la inestabilidad occipitocervical es la compresión cérvico medular, con desarrollo de síntomas y signos de radiculomielopatía cervical, así como alteraciones de la región craneocervical.<sup>14</sup>

En los casos presentados no hubo déficit neurológico, la evaluación mediante la escala de Frankel pre y postquirúrgica fue estacionaria, ya que nunca hubo lesión neurológica en ninguno de los dos casos (Frankel E). El dolor cervical fue el principal síntoma en ambos casos, la estabilización de la región demostró mejorar el estado clínico de uno y otro paciente, reportando una resolución completa del dolor cervical con EVA 0/10 en el seguimiento al año y dos años, la funcionalidad para realizar sus actividades diarias medida mediante la escala PROLO modificada<sup>15,16</sup> fue de 10 puntos (E5, F5) al año y a los dos años en ambos casos.

Los dos pacientes presentaron fractura del atlas más inestabilidad de la unión craneocervical por disrupción ligamentaria atlantoaxial; ambas fracturas fueron clasificadas como fracturas IIB N0 según AO. En el primer caso se realizó fijación occipitocervical con la técnica de placa occipital, tornillos facetarios en C2-C3 y C4 y barras laterales. En el segundo caso presentado se realizó la estabilización occipitocervical con placa occipital, tornillos facetarios cervicales en C2-C3 y barras laterales. Diversas técnicas quirúrgicas han sido reportadas en la literatura usando diferentes instrumentos de fijación; sin embargo, estudios biomecánicos que han evaluado la estabilidad y grados de fusión demostraron que la placa occipital con tornillos más la colocación de un sistema de tornillos cervicales proporciona un alto grado de fusión.<sup>17</sup>

La fijación occipitocervical está asociada a diversas complicaciones debido a su proximidad a estructuras vitales, dichas complicaciones reportadas son daño a la arteria vertebral, desgarramiento dural, fístula de líquido cefalorraquídeo, infección de herida, lesión medular o de nervios, falla de la fusión.<sup>18-20</sup>

## CONCLUSIONES

La fijación occipitocervical es un procedimiento desafiante, es indispensable conocer las diferentes técnicas para lograr una estabilización adecuada en este segmento, así como comprender las indicaciones quirúrgicas para mejorar los resultados en los pacientes. Los casos presentados indican que la fijación occipitocervical con placa y tornillos es una excelente técnica para proporcionar estabilidad en la unión craneocervical, lograr buenos resultados funcionales y una limitación tolerable del rango de movimiento. Debido a su anatomía única y su exigencia técnica, la evaluación seriada del seguimiento postoperatorio es primordial.

## REFERENCIAS

- Borkar SA, Sharma R. Biomechanical factors influencing fixation angle in occipitocervical fusion. *Neurol India*. 2021; 69: 780-781. doi: 10.4103/0028-3886.319241.
- Joaquim AF, Osorio JA, Riew KD. Occipitocervical fixation: general considerations and surgical technique. *Global Spine J*. 2019; 10: 647-656. doi: 10.1177/2192568219877878.
- Stulík J, Klézl Z, Sebesta P, Kryl J, Vyskocil T. Occipitocervical fixation: long-term follow-up in fifty-seven patients. *Acta Chir Orthop Traumatol Cech*. 2009; 76: 479-486. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20067695>
- Finn MA, Bishop FS, Dailey AT. Surgical treatment of occipitocervical instability. *Neurosurgery*. 2008; 63: 961-968; discussion 968-969. doi: 10.1227/01.NEU.0000312706.47944.35.
- Abumi K, Avadhani A, Manu A, Rajasekaran S. Occipitocervical fusion. *Eur Spine J*. 2010; 19: 355-356. doi: 10.1007/s00586-010-1303-3.
- Vale FL, Oliver M, Cahill DW. Rigid occipitocervical fusion. *J Neurosurg*. 1999; 91: 144-150. doi: 10.3171/foc.1999.6.6.11.
- Deutsch H, Haid Jr RW, Rodts Jr GE, Mummaneni P v. Occipitocervical fixation: long-term results. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2005; 30: 530-535. doi: 10.1097/01.brs.0000154715.88911.ea.
- Martinez-Del-Campo E, Turner JD, Rangel-Castilla L, Soriano-Baron H, Kalb S, Theodore N. Pediatric occipitocervical fixation: radiographic criteria, surgical technique, and clinical outcomes based on experience of a single surgeon. *J Neurosurg Pediatr*. 2016; 18: 452-462. doi: 10.3171/2016.2.PEDS15544.
- Martinez-Del-Campo E, Turner JD, Kalb S, Rangel-Castilla L, Perez-Orribo L, Soriano-Baron H, et al. Occipitocervical fixation: a single surgeon's experience with 120 patients. *Neurosurgery*. 2016; 79: 549-560. doi: 10.1227/NEU.0000000000001340.
- Ashafai NS, Visocchi M, Wasik N. Occipitocervical fusion: an updated review. *Acta Neurochir Suppl*. 2019; 125: 247-252. doi: 10.1007/978-3-319-62515-7\_35.
- Zileli M, Akintürk N. Complications of occipitocervical fixation: retrospective review of 128 patients with 5-year mean follow-up. *Eur Spine J*. 2021; 31: 311-326. doi: 10.1007/s00586-021-07037-2.
- Goel A. Occipitocervical fixation: is it necessary? *J Neurosurg Spine*. 2010; 13: 1-2. doi: 10.3171/2009.10.SPINE09761.
- Winegar CD, Lawrence JP, Friel BC, Fernandez C, Hong J, Maltenford M, et al. A systematic review of occipitocervical fusion: techniques and outcomes. A review. *Journal of Neurosurgery Spine*. 2010; 13: 5-16. doi: 10.3171/2010.3.SPINE8143.
- Menezes AH. Occipitocervical fixation. *World Neurosurg*. 2010; 73: 635-637. doi: 10.1016/j.wneu.2010.03.012.
- Vitzthum HE, Dalitz K. Analysis of five specific scores for cervical spondylogenic myelopathy. *Eur Spine J*. 2007; 16 (12): 2096-2103. doi: 10.1007/s00586-007-0512-x.
- Vanti C, Prosperi D, Boschi M. The Prolo Scale: history, evolution and psychometric properties. *J Orthop Traumatol*. 2013; 14: 235-245. doi: 10.1007/s10195-013-0243-1.
- Lee YM, Lu AY, Oh T, Hwang JY, Lu DC, Sun PP. C2 translaminar screw fixation in pediatric occipitocervical fusion. *Childs Nerv Syst*. 2022; 38: 1125-1135. doi: 10.1007/s00381-022-05471-1.
- Macki M, Hamilton T, Pawloski J, Chang V. Occipital fixation techniques and complications. *J Spine Surg*. 2020; 6: 145-155. doi: 10.21037/jss.2019.12.01.
- Bosco A, Aleem I, la Marca F. Occipital condyle screws: indications and technique. *J Spine Surg*. 2020; 6: 156-163. doi: 10.21037/jss.2020.03.01.
- Wang C, Yin SM, Yan M, Zhou HT, Dang GT. Posterior occipitocervical fixation using C2 pedicle screws and occipitocervical plate systems. *Zhonghua Wai Ke Za Zhi*. 2004; 42: 707-711. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15329228>

**Conflicto de intereses:** los autores declaran no tener conflicto de intereses para la realización de este trabajo.



Octubre-Diciembre 2024  
Vol. 2, núm. 4 / pp. 256-260

Recibido: 15 de Abril de 2024  
Aceptado: 09 de Mayo de 2024

doi: 10.35366/118100

# Fractura segmentaria de la columna torácica: reporte de caso y revisión de la literatura

## Segmental fracture of the thoracic spine: case report and review of literature

Pedro Martín Reyes-Fernández,<sup>\*,†</sup> Héctor Eduardo García-Quiroz,<sup>\*,§</sup>  
José Rogelio Hulse-Villa,<sup>\*,¶</sup> Oscar Armando Martínez-Gutiérrez,<sup>\*,||</sup>  
Víctor Manuel Peña-Martínez<sup>\*,\*\*</sup>

### Palabras clave:

fractura luxación, inestabilidad de la columna vertebral, fractura torácica, lesión de la médula espinal.

### Keywords:

fracture dislocation, spinal instability, thoracic fracture, spinal cord injury.

### RESUMEN

**Introducción:** el término de fractura segmentaria implica que al menos dos líneas de fractura aíslan un segmento óseo, típicamente asociada con traumas de alta energía y daño considerable en el tejido blando cercano. Las lesiones dobles de tres columnas no contiguas, definidas como aquellas separadas por tres o más vértebras intactas, suelen ser potencialmente mortales, falleciendo gran número de personas en el lugar del accidente antes de recibir atención médica, lo que contribuye a su baja prevalencia documentada. Dada la escasez de casos reportados, el manejo de estas lesiones aún carece de pautas claras, lo que resulta en variaciones en el tratamiento según el centro médico o la experiencia del cirujano. **Presentación del caso:** hombre de 35 años que acudió al Servicio de Urgencias tras un accidente automovilístico. El examen neurológico de las extremidades inferiores reveló fuerza muscular de grado 0/0 bilateralmente con parálisis flácida, con ausencia de tono anal, así como un reflejo bulbocavernoso ausente, clasificando al paciente como ASIA con un nivel neurológico en T5. En el procedimiento quirúrgico, se realizó una fijación vertebral mediante un abordaje posterior, con instrumentación y laminectomía de dos niveles por encima y dos por debajo de las lesiones, utilizando un tornillo unilateral en el segmento flotante. **Conclusiones:** este tipo de fracturas dificulta la identificación de un patrón específico de lesión. Se resalta la importancia de un manejo integral y urgente, con énfasis en una evaluación rápida y completa y un enfoque multidisciplinario para garantizar resultados óptimos. La necesidad de una atención individualizada se subraya, dado que este tipo de lesiones pueden desafiar las clasificaciones convencionales. A pesar de la falta de un enfoque terapéutico estandarizado y poca documentación, la literatura existente sugiere resultados positivos con un abordaje quirúrgico posterior. Se destaca la existencia de lesiones traumáticas de la columna vertebral que están fuera de las clasificaciones utilizadas actualmente porque representan un desafío para el cirujano de columna.

### ABSTRACT

**Introduction:** the term segmental fracture implies that at least two fracture lines isolate a bone segment, typically associated with high-energy trauma and considerable damage to nearby soft tissue. Noncontiguous, double three-column lesions are defined as those separated by three or more intact vertebrae. Most of these patients have associated injuries that compromise life, dying at the site of the injury without receiving any medical attention, which is why we explain the low reported prevalence of these injuries in the literature. Due to the few cases reported in the literature the

\* Servicio de Traumatología y Ortopedia, Hospital Universitario "Dr. José Eleuterio González", Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL). Monterrey, Nuevo León, México.  
ORCID:  
† 0009-0006-8576-9151  
§ 0009-0001-8138-7539  
¶ 0009-0002-7349-0226  
|| 0000-0002-1846-5872  
\*\* 0000-0003-2924-1329

**Correspondencia:**  
Dr. Pedro Martín Reyes-Fernández  
E-mail: preyesmx67@gmail.com

**Citar como:** Reyes-Fernández PM, García-Quiroz HE, Hulse-Villa JR, Martínez-Gutiérrez OA, Peña-Martínez VM. Fractura segmentaria de la columna torácica: reporte de caso y revisión de la literatura. *Cir Columna*. 2024; 2 (4): 256-260. <https://dx.doi.org/10.35366/118100>



*management of these lesions is not well established yet, so the treatment may vary depending on the center in which the patient is being treated or the surgeon's experience. **Case presentation:** a 35-year-old male presented to the emergency department after having participated in a car accident. Neurological examination of the lower extremities revealed grade 0/0 muscle strength bilaterally with flaccid paralysis with absence of anal tone as well as a bulbocavernosus reflex, classifying the patient as ASIA A with a neurological level in T5. Fixation was performed via a posterior approach with laminectomy and instrumentation of two levels above and two below with a unilateral screw in the floating segment. **Conclusions:** this type of fracture poses challenges in identifying a specific injury pattern. It underscores the importance of comprehensive and timely management, emphasizing swift and thorough assessment and a multidisciplinary approach to achieve optimal outcomes. The necessity for personalized care is emphasized, as these injuries may defy conventional classifications. Despite the absence of a standardized therapeutic approach and limited documentation, existing literature suggests favorable outcomes with a posterior surgical approach. The presence of traumatic spinal column injuries that deviate from current classifications is highlighted, presenting a surgical challenge for spine surgeons.*

## INTRODUCCIÓN

Una fractura segmentaria es una fractura compuesta por al menos dos líneas de fractura que juntas aíslan un segmento de hueso. Este patrón de fractura está frecuentemente asociado con trauma de alta energía y, por lo tanto, a menudo está acompañado de un daño sustancial del tejido blando circundante.

La estabilidad clínica de la columna vertebral depende de la integridad de sus estructuras óseas, ligamentosas, discos intervertebrales y articulaciones facetarias.<sup>1</sup> De esta manera, la inestabilidad clínica se produce cuando la columna no puede mantener su movimiento normal sin causar daños neurológicos, deformidades o dolor severo.<sup>2</sup>

Las lesiones vertebrales de tres columnas son inestables por definición, por lo cual requieren estabilización quirúrgica.<sup>1,3</sup>

Las lesiones dobles no contiguas de tres columnas en la región toracolumbar son poco comunes y se definen como aquellas separadas por tres o más vértebras. La primera lesión puede ser causada por un impacto directo, mientras que la segunda se produce por la transmisión de la fuerza a lo largo de la columna.<sup>4</sup> Estas lesiones suelen ocurrir en accidentes de alta energía, como choques de vehículos o caídas desde gran altura, y están fuertemente relacionadas con lesiones de la médula espinal.<sup>5</sup>

La mayoría de estos pacientes tienen lesiones graves que ponen en peligro su vida y pueden fallecer en el lugar del accidente sin recibir atención médica, lo que explica su baja prevalencia notificada en la literatura.<sup>6,7</sup>

Debido a los pocos casos reportados, el manejo de estas lesiones aún no está bien establecido, por lo que el tratamiento puede variar según el centro en el que se esté tratando al paciente o la experiencia del cirujano.

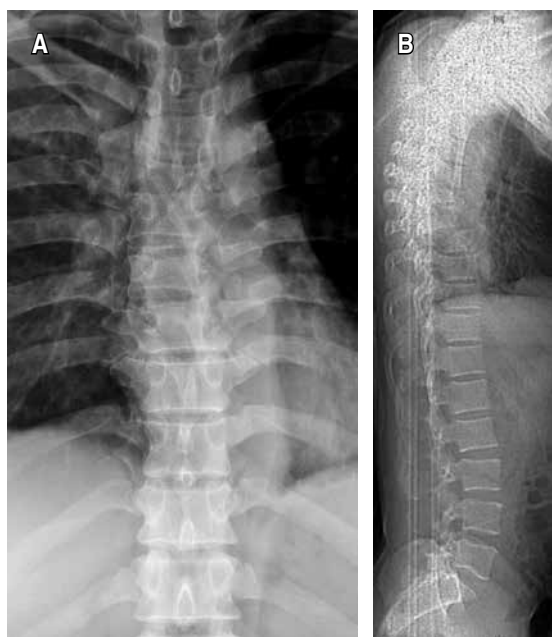
El propósito de este caso es presentar nuestro enfoque dirigido a cirujanos de columna para el tratamiento de lesiones dobles no contiguas de tres columnas.

## PRESENTACIÓN DEL CASO

Hombre de 35 años que acudió al Servicio de Urgencias tras haber participado en un accidente de tráfico tres horas antes de su ingreso. El paciente ingresa hemodinámicamente estable, con un puntaje de 15 en la escala de coma de Glasgow. Durante la valoración inicial, el paciente evidenció ausencia de movimiento y sensibilidad en las extremidades inferiores. El examen neurológico de las extremidades inferiores reveló fuerza muscular de grado 0/0 bilateralmente con parálisis flácida con ausencia de tono anal, así como un reflejo bulbocavernoso ausente, clasificando al paciente como ASIA A con un nivel neurológico en T5.

El examen radiográfico de la columna vertebral reveló una fractura-luxación de T5-T6 y T8-T9 (*Figura 1*) y se encontró compromiso del canal intramedular en las proyecciones axiales de la tomografía axial computarizada en ambos niveles, así como fracturas de las apófisis espinosas en la unión cervicotorácica (*Figuras 2 y 3*). También en la radiografía de tórax se reveló un hemotórax bilateral, el cual posteriormente fue abordado con la inserción de un tubo de toracostomía bilateral.

Una vez que el paciente fue estabilizado, se decide realizar un abordaje posterior con laminectomía e instrumentación de dos niveles por encima (T4-T5) y dos por debajo (T9-T10) con tornillo unilateral (derecho) en el segmento flotante y descompresión a nivel de T5 a T8. Agregamos un dispositivo transversal para aumentar la estabilidad rotacional (*Figura 4*). Tras la cirugía, el paciente fue ingresado en la Unidad de Cuidados Intensivos.



**Figura 1:** Proyecciones anteroposterior (A) y lateral (B) de la columna torácica que demuestran compromiso de tres columnas.

Se inmovilizó con collarín rígido por las fracturas de los procesos espinosos de las vértebras cervicales.

## DISCUSIÓN

Existen reportes de casos de fracturas segmentarias de columna descritos en la literatura, pero muy pocos, los cuales involucren la región torácica con lesión de tres columnas, lo que hace interesante este caso.

Sabemos que este tipo de lesiones están asociadas a mecanismos combinados de lesión (compresión, flexión/distracción y rotación), por lo cual es difícil identificar un patrón específico de lesión, así como saber si ocurrieron simultáneamente o en secuencia y que la probabilidad de presentar una lesión neurológica es aún mayor. Es crucial considerar siempre el mecanismo de lesión y las características óseo-ligamentosas del paciente en cada caso.<sup>1,8</sup>

La mayoría de las veces se asocian a un compromiso neurológico completo, por lo que el objetivo quirúrgico en estos casos es proporcionar la estabilidad suficiente para iniciar una movilización y rehabilitación precoz del paciente.<sup>9,10</sup>

En 1992, Pelisse y colaboradores acuñaron el término “luxación en bloque” al reportar el caso de un paciente con dicha lesión en la columna lumbar, diferente a nuestro paciente el cual se presentó en la

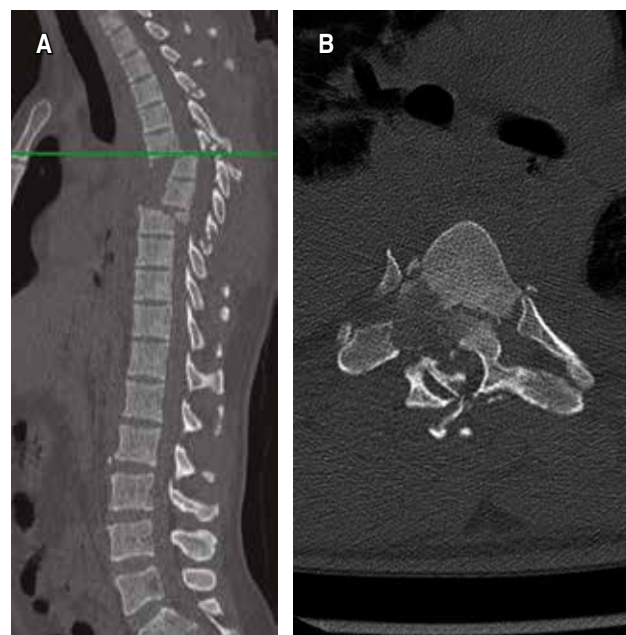
columna dorsal. Ellos postularon un mecanismo de rotación para esto, que bien pudo haber sido un factor en nuestro paciente.<sup>6</sup>

En 2005, Vialle y asociados describieron una luxación lumbosacra lateral<sup>11</sup> que era similar a la de nuestro paciente. En 2006, Cho y colegas describieron una doble fractura-luxación traumática no contigua de la columna lumbosacra con lesiones en L2/L3 y L5/S1. En su caso, el paciente sólo presentaba una paraparesia que mejoró tras la cirugía.<sup>5</sup>

En el 2010, Sven O’hEireamhoin y su grupo reportaron una fractura segmentaria de L1 al espacio de L4-L5 con lesión neurológica en el cual se instrumentaron siete niveles y no presentó complicaciones postoperatorias.<sup>12</sup>

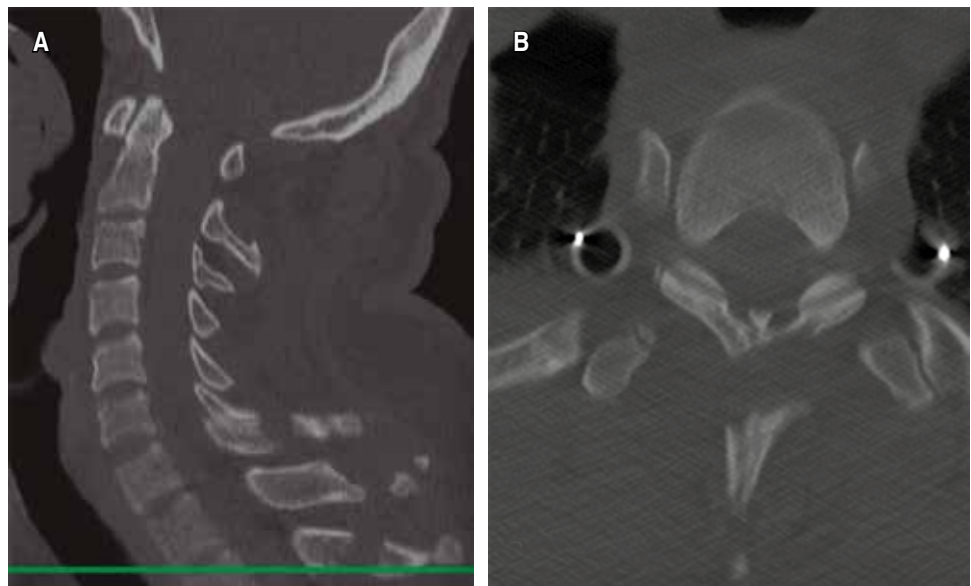
En 2016, Salehani A y su equipo notificaron una fractura doble de tres columnas no contiguas con un segmento “flotante”, afectando los niveles T5-6 y T9-10. Se instrumentó desde T2 hasta T12. Los autores sugieren un abordaje anteroposterior amplio con construcciones de varillas múltiples para reducir el riesgo de fallo del *hardware* y empeoramiento de la deformidad de la columna en tales fracturas.<sup>13</sup>

En el año 2022, Iyer RD y colaboradores reportaron una fractura-luxación en dos niveles en la región toracolumbar (T6-T7 y T12-L1) con segmento “flotante”. Se realizó instrumentación posterior, junto con un injerto



**Figura 2:** Proyecciones lateral (A) y axial (B) de la columna torácica.





**Figura 3:**

Proyecciones de tomografía computarizada lateral (A) y axial (B) de la columna torácica que demuestran fractura de la apófisis espinosa en la unión cervicotorácica.

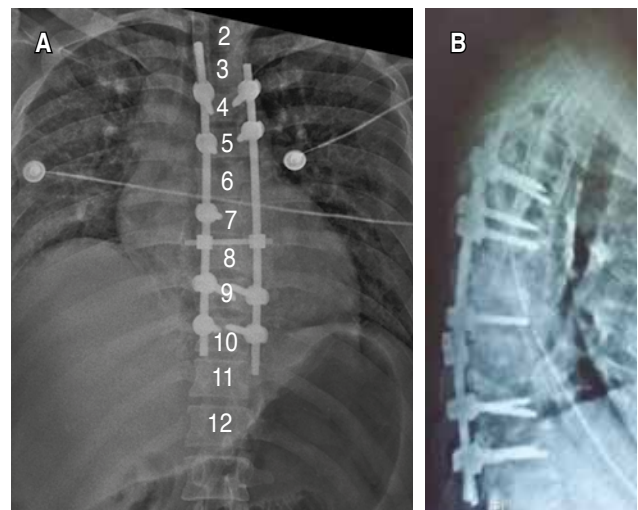
óseo. No se presentaron complicaciones postoperatorias y el paciente fue dado de alta con mejoras significativas en su estado neurológico.<sup>14</sup>

Como métodos de imagen, a nuestro paciente se le realizaron radiografías, así como tomografía axial computarizada (TAC), la cual es, según la literatura, el mejor método de evaluación de fracturas de la columna, siendo el método de elección y estándar de oro.<sup>15</sup> Se recomienda valorar mediante TAC en casos de sospecha de lesiones secundarias y terciarias, con el propósito de facilitar una terapia apropiada y prevenir la ocurrencia de un mayor daño neurológico.<sup>16-18</sup> Por otra parte, la resonancia magnética (RM) amplía notablemente el diagnóstico de las lesiones espinales, incluso su eventual inestabilidad. Ésta se considera la herramienta principal para examinar la médula espinal, y se recomienda su uso en todos los casos de posible lesión neurológica.<sup>19,20</sup>

### CONCLUSIONES

El caso presentado destaca por su singular rareza y complejidad, al tratarse de una fractura segmentaria de columna torácica con compromiso de las tres columnas, una condición poco común en la literatura médica. La complejidad de este tipo de lesiones hace difícil identificar un patrón específico de lesión debido a la posible combinación de diversos mecanismos.

Hay que subrayar la importancia de un manejo integral y urgente en lesiones vertebrales complejas. Se hace hincapié en la necesidad de una evaluación



**Figura 4:** Radiografía torácica postoperatoria en proyecciones anteroposterior (A) y lateral (B) de la columna torácica.

rápida y completa, incluyendo la estabilización inicial y la evaluación neurológica detallada para determinar el curso de tratamiento más adecuado. Además, se destaca la relevancia de un enfoque multidisciplinario en el manejo posterior, involucrando a especialistas en traumatología, neurocirugía y rehabilitación, para asegurar una atención óptima y resultados satisfactorios para el paciente.

Es esencial estar alerta a la posibilidad de lesiones vertebrales que puedan escapar de las clasificaciones convencionales, lo que presenta desafíos tanto en el

diagnóstico como en el tratamiento. Por lo tanto, se enfatiza en la necesidad de una evaluación minuciosa y un seguimiento cuidadoso en estos casos, reconociendo que cada situación puede requerir un enfoque individualizado para lograr mejores resultados.

A la luz de su ocurrencia infrecuente y escasa documentación en la literatura, es evidente la ausencia de un enfoque terapéutico estandarizado para esta condición. Sin embargo, se ha visto en la literatura existente que el abordaje posterior con instrumentación de “dos niveles arriba y dos niveles abajo”, del “segmento flotante”, ha tenido buenos resultados y menos secuelas neurológicas. Se destaca la existencia de lesiones traumáticas de la columna vertebral que están fuera de las clasificaciones utilizadas actualmente porque representan un desafío para el cirujano de columna.

## REFERENCIAS

1. Denis F. The three columns spine and its significance in the classification of acute thoracolumbar spinal injuries. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1983; 8: 817-831.
2. Panjabi MM, White AA 3rd. Basic biomechanics of the spine. *Neurosurgery*. 1980; 7: 76-93.
3. Panjabi MM, Oxland TR, Kifune M, Arand M, Wen L, Chen A. Validity of the three-column theory of thoracolumbar fractures. A biomechanic investigation. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1995; 20: 1122-1127.
4. Iencean SM. Double noncontiguous cervical spinal injuries. *Acta Neurochir (Wien)*. 2002; 144: 695-701.
5. Cho SK, Lenke LG, Hanson D. Traumatic noncontiguous double fracture-dislocation of the lumbosacral spine. *Spine J*. 2006; 6: 534-538.
6. Pellise F, Bago J, Villanueva C. Double-level spinal injury resulting in “en bloc” dislocation of the lumbar spine. A case report. *Acta Orthop Belg*. 1992; 58: 349-352.
7. Katsuura Y, Osborn JM, Cason GW. The epidemiology of thoracolumbar trauma: A meta-analysis. *J Orthop*. 2016; 13: 383-388.
8. Akay KM, Baysefer A, Kayali H, Beduk A, Timurkaynak E. Fracture and lateral dislocation of the T12-L1 vertebrae without neurological deficit--case report. *Neurol Med Chir (Tokyo)*. 2003; 43: 267-270.
9. Csókay A, Pentelényi T, Tator CH, Barros TE, El Masry WS, Ramani PS. Treatment of severe double spinal cord injuries. *Spinal Cord*. 2001; 39: 492-497.
10. American College of Surgeons. Advanced trauma life support: student course manual. 10th ed. American College of Surgeons; 2018.
11. Vialle R, Court C. Traumatic lateral lumbosacral dislocation: one case and review of literature. *J Spinal Disord Tech*. 2005; 18: 286-289.
12. O'hEireamhoin S, Devitt B, Baker J, Kiely P, Synnott K. Segmental fracture of the lumbar spine. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2010; 35: E1141-E1143.
13. Salehani AA, Baum GR, Howard BM, Holland CM, Ahmad FU. Floating thoracic spine after double, noncontiguous three-column spinal fractures. *World Neurosurg*. 2016; 91: 670.e7-670.e11.
14. Iyer RD, Sarkar B, Azam MQ, Kandwal P. Floating thoracic spine due to noncontiguous fracture-dislocations of the thoracolumbar spine. *Cureus*. 2022; 14: e22955.
15. Expert Panel on Neurological Imaging and Musculoskeletal Imaging; Beckmann NM, West OC, Nunez D Jr, Kirsch CFE, Aulino JM, Broder JS, et al. ACR appropriateness Criteria® suspected spine trauma. *J Am Coll Radiol*. 2019; 16: S264-S285.
16. Deokate P, Bhise S, Chandanwale AS, Shintre SS, Mathesul A. A new fracture pattern of noncontiguous fracture of dorsal spine: a case report. *Int J Sci Stud*. 2017; 4: 262-264.
17. Tearse DS, Keene JS, Drummond DS. Management of non-contiguous vertebral fractures. *Paraplegia*. 1987; 25: 100-105.
18. Takami M, Okada M, Enyo Y, Iwasaki H, Yamada H, Yoshida M. Noncontiguous double-level unstable spinal injuries. *Eur J Orthop Surg Traumatol*. 2017; 27: 79-86.
19. Bernstein MP, Young MG, Baxter AB. Imaging of spine trauma. *Radiol Clin North Am*. 2019; 57: 767-785.
20. Izzo R, Al Qassab S, Popolizio T, Balzano RF, Perri M, Cassar-Pullicino V, et al. Imaging of thoracolumbar spine traumas. *Eur J Radiol*. 2022; 154: 110343.

**Conflicto de intereses:** los autores declararon no tener posibles conflicto de intereses con respecto a la investigación, autoría y/o publicación de este artículo. Los formularios del ICMJE para todos los autores están disponibles en línea.



Octubre-Diciembre 2024  
Vol. 2, núm. 4 / pp. 261-263

Recibido: 07 de Agosto de 2024  
Aceptado: 22 de Agosto de 2024

doi: 10.35366/118101

# La importancia de la certificación en la actividad médico quirúrgica

## *The importance of certification in medical and surgical activity*

Melchor Iván Encalada Díaz\*

**Palabras clave:**  
certificación médica, atención médica, obligatoria.

**Keywords:**  
*medical certification, medical care, mandatory.*

### RESUMEN

La certificación médica en México es un proceso clave que asegura la competencia y calidad en la atención médica, tanto quirúrgica como no quirúrgica. A cargo del Comité Normativo Nacional de Consejos de Especialidades Médicas (CONACEM) y de los 47 consejos que lo conforman, la certificación se volvió obligatoria en 2005, requiriendo evaluación continua cada cinco años. Sin embargo, persiste un bajo reconocimiento de su importancia, con 46% de médicos sin certificación vigente, en especial en el ámbito público. Aunque el proceso es riguroso y realizado por pares, enfrenta críticas y desafíos en términos de equidad y acceso. La certificación es un requisito para privilegios laborales en hospitales, lo que subraya su relevancia. Aumentar la promoción y el acceso a información sobre certificación puede mejorar las tasas de médicos certificados, ofreciendo a los pacientes confianza en la calidad de la atención. Mantener la certificación vigente es esencial para garantizar una práctica médica ética y responsable.

### ABSTRACT

*Medical certification in Mexico is a key process that ensures competence and quality in medical care, both surgical and non-surgical. By the National Regulatory Committee of Medical Specialty Councils (CONACEM) and the 47 councils that make it up, certification became mandatory in 2005, requiring continuous evaluation every five years. However, there is still a low recognition of its importance, with 46% of doctors not currently certified in Orthopedics, especially in the public health system. Although the process is rigorous and conducted by peers, it faces criticism and challenges in terms of equity and access. Certification is a requirement for hospital work privileges, underscoring its relevance. Increasing advocacy and access to certification information can improve rates of board-certified physicians, giving patients confidence in the quality of care. Maintaining current certification is essential to ensure ethical and responsible medical practice.*

### INTRODUCCIÓN

La certificación médica, en muchas partes del mundo, valida la competencia y la capacitación adecuada del médico para garantizar la seguridad y calidad de la atención ofrecida, tanto en el ámbito de la actividad quirúrgica como de la no quirúrgica. Es un componente fundamental para el ejercicio ético y profesional

\* Cirujano Ortopedista. Presidente del Consejo Mexicano de Ortopedia y Traumatología A.C. 2022 – 2024.  
ORCID: 0000-0002-2429-7078

**Correspondencia:**  
**Melchor Iván Encalada Díaz**  
**E-mail:** encaladaiv@yahoo.com

**Citar como:** Encalada DMI. La importancia de la certificación en la actividad médico quirúrgica. Cir Columna. 2024; 2 (4): 261-263. <https://dx.doi.org/10.35366/118101>



de la medicina en todas sus especialidades, contribuyendo a mejores resultados para los pacientes y a la integridad del sistema de salud en su conjunto.

En México, la certificación médica es un tema relevante y tiene varias dimensiones que reflejan tanto avances como desafíos:<sup>1</sup>

1. **Sistema de certificación:** en México, la certificación médica está a cargo de diversas instituciones y organismos, tanto públicos como privados. Entre ellos se encuentran el Comité Normativo Nacional de Consejos de Especialidades Médicas (CONACEM) que agrupa 47 consejos de las diferentes especialidades, el Consejo Mexicano de Ortopedia y Traumatología, A.C. (CMOT) forma parte de ellos.

La formación de los consejos no es reciente, se remonta a los años 70 cuando recién surgían los médicos especialistas y se consideró la necesidad de mantener un estándar de calidad en la educación y en la atención médica otorgada, evitando así suplantaciones. Los consejos se formaron por un grupo de médicos de la misma especialidad con reconocida calidad en el ejercicio profesional y en la educación misma.

El CONACEM se funda en 1995 para regular y vigilar que los Consejos evalúen la capacidad del ejercicio profesional para la certificación y recertificación de los médicos especialistas, en particular, aquellos que cumplen los criterios para ser evaluados. En este tiempo la certificación fue un acto voluntario hasta que en el año 2005 se modificó la Ley General de Salud estableciéndolo como un proceso obligatorio y asociándolo con la obtención de la cédula profesional de la especialidad correspondiente. Hoy en día, nuestro sistema de certificación médica implica de inicio una evaluación escrita y una evaluación de destrezas según la especialidad, ésta se debe renovar ininterrumpidamente cada cinco años ya sea a través de exámenes o evaluaciones curriculares realizadas por sus pares.

2. **Importancia y reconocimiento:** la certificación médica aún no es valorada, tanto por los profesionales de la salud como por las instituciones y los pacientes, esto es sin duda el desafío más importante; si bien es una forma de asegurar la competencia y calidad en la atención médica, en el CMOT tenemos 46% de médicos sin vigencia de certificación, la mayoría de ellos localizados en los sistemas de salud públicos quienes por “derechos

laborales” pasan por alto la verificación de la vigencia de certificación de su personal. Caso contrario podemos observar en la medicina privada, donde no mantener la vigencia de certificación puede llevar a sanciones y suspensiones temporales de privilegios.

3. **Proceso riguroso:** los procesos de certificación suelen ser rigurosos e incluyen la evaluación de conocimientos teóricos y habilidades prácticas. Esto garantiza que los médicos certificados estén preparados de manera adecuada para ejercer su especialidad con seguridad, calidad y ética. Pero lo más destacado hasta el momento es que este proceso es desarrollado por pares, médicos de la misma especialidad, predominantemente dedicados a la formación de recursos humanos y con probada actividad académica y ética en la comunidad.

A lo largo de los años se ha cuestionado en diferentes foros, y por algunas asociaciones y colegios médicos, la integridad del proceso aunque más por perseguir intereses económicos y populistas que por ofrecer a la comunidad en general la certeza de un médico actualizado en sus conocimientos. Establecer estándares uniformes en la formación de médicos, residentes y especialistas en la práctica implica una serie de tensiones para tener homogeneidad y un piso parejo para que todos se enfrenten a los mismos retos, que se contraponen con la individualidad de las personas en términos de sus habilidades y necesidades particulares, así como las grandes diferencias que ocurren en los diversos contextos de aprendizaje.

También cabe destacar que se trabajan dos procesos distintos: la certificación y la vigencia de certificación, esta última es la encaminada en mantener las competencias y para esto se requieren actividades de aprendizaje y ser activo en la práctica.<sup>2</sup> Asimismo, se han desarrollado grupos de trabajo en el CMOT para revisar y actualizar el proceso de vigencia de certificación para que continúe siendo accesible y eficiente, mejorando nuestras cifras actuales de médicos vigentes de certificación.

4. **Acceso a privilegios y empleo:** en muchos hospitales y clínicas, la certificación es un requisito para obtener privilegios de práctica o para ser contratado como médico especialista. Esto asegura que los médicos cumplan con estándares mínimos establecidos y contribuye a la seguridad y calidad de la atención médica.

5. **Regulación y supervisión:** existe una regulación variada en cuanto a la certificación médica en diferentes estados y regiones de México. Si bien hasta el momento está establecido que los únicos organismos certificadores son los consejos de especialidades médicas, esto puede llevar a disparidades en la calidad y la consistencia de la atención médica según la ubicación geográfica. Así también, se ha observado que las asociaciones y colegios locales no se involucran en la vigilancia y promoción de la vigencia de certificación de sus agremiados, generando confusión o trámites innecesarios para dicho proceso.<sup>2</sup>

En resumen, la certificación médica en México es una herramienta, generada por los propios médicos, para garantizar la competencia y calidad en la práctica médica. Mantener la competencia durante la vida profesional en el contexto moderno es todo un reto, más notorio en especialidades quirúrgicas como la nuestra, sin embargo, enfrenta desafíos relacionados con la equidad, obligatoriedad institucional y la regulación. Mejorar el acceso a la información de los programas de certificación y de vigencia de certificación nos conducirá a un incremento en nuestras tasas de médicos vigentes de certificación, en especial en ortopedia; promover estándares uniformes libres de la injerencia

de asociaciones médicas podrían fortalecer aún más la calidad del sistema de salud en el país.

Por último, para los pacientes, la certificación es una señal de confianza y credibilidad. Saber que su cirujano ortopedista está certificado puede ofrecer tranquilidad y asegurar que están recibiendo atención de alta calidad de un profesional calificado.<sup>3</sup>

## CONCLUSIÓN

Sirva esta reflexión para incentivar a todos los especialistas de ortopedia y traumatología del país a mantener su certificación vigente independientemente de su ubicación geográfica, años de trabajo y sistema de salud en que labora en aras de garantizar a nuestros pacientes una atención médica segura, responsable y ética.

## REFERENCIAS

1. Castellanos-González MA. Consejo Mexicano de Ortopedia y Traumatología, A.C. Acta Ortop Mex. 2014; 28: 1-2.
2. Sánchez Mendiola M. Recertificación para especialistas médicos en la era moderna: desafíos y soluciones. Revista Certeza. 2024; 3: 7-9.
3. American Board of Specialties. Continuing Board Certification: Vision for the Future. 2019. Available in: [https://www.abms.org/wp-content/uploads/2020/11/commission\\_final\\_report\\_20190212.pdf](https://www.abms.org/wp-content/uploads/2020/11/commission_final_report_20190212.pdf)



### PREPARACIÓN DEL MANUSCRITO PARA PUBLICACIÓN

Revista Cirugía de Columna, es una publicación de la Asociación Mexicana de Cirujanos de Columna, A.C., su objetivo es difundir artículos que contribuyan a la mejora y desarrollo de la práctica, investigación y enseñanza de temas relacionados con la patología de columna en México y el resto del mundo. Todos los manuscritos, después de la aprobación de los editores, serán analizados por dos o más revisores; el anonimato está garantizado durante todo el proceso de evaluación. Los artículos que no presenten mérito y no se ajusten a la política editorial de la revista serán rechazados y no podrán ser apelados. Los comentarios de los revisores serán devueltos a los autores para modificaciones en el texto o justificación de su conservación. Después de la aprobación de los revisores, los artículos se reenvían a los editores asociados para su aprobación final. Sólo después de las aprobaciones finales de revisores y editores, los manuscritos serán remitidos para su publicación. Las declaraciones e información expresadas en los artículos publicados en la revista Cirugía de Columna, son las de sus colaboradores. La revista recibe artículos para las siguientes secciones: artículos originales, artículo de revisión, reportes de caso, declaración de posición e historia de la patología de columna. Los artículos pueden ser escritos en español y/o inglés y son presentados bajo las recomendaciones del Comité Internacional de Editores de Revistas Médicas, disponible en: <http://www.icmje.org/>

### CARACTERÍSTICAS DEL MANUSCRITO

El cuerpo del manuscrito debe estar escrito a doble espacio, con letra Arial de 10 puntos con márgenes de 2.5 x 2.5 mm por los cuatro lados, sin formato especial (no en columnas).

La extensión máxima que deberá utilizar es de 15 cuartillas.

Las Figuras y/o Tablas o Fotografías deberán estar al final del manuscrito después de la bibliografía donde deberán colocar debajo de la imagen el número de figura y/o tabla, así como la descripción de la misma.

Ejemplo: *Figura 1. Radiografía lateral de columna muestra una pérdida del balance sagital.*

Los formatos permitidos serán en: PDF, JPG, DOC y XLS, el archivo debe pesar más de 7 Kb y menos de 4.2 Mb.

Una vez confirmado que el manuscrito se ha apegado a la instrucción de autores, se sugiere seguir los pasos de inscripción en la plataforma de: <https://revision.medigraphic.com/RevisionColumna/>

Al momento de la inscripción del manuscrito, el autor y los coautores deberán contar con su ORCID (*Open Researcher and Contributor ID*), para lo cual pueden acceder de manera gratuita en el link: <https://orcid.org/register>

Deberá descargar los siguientes documentos: a) hoja de conflicto de intereses y b) hoja de cesión de derechos, mismas que deberá imprimir, llenar y escanear para subirlas a la plataforma, junto con el manuscrito y la hoja de autorización del protocolo.

### EL ARTÍCULO DEBE INCLUIR:

#### Artículo original

- 1. Un resumen estructurado** (español e inglés): de 250 palabras, que incluya cinco párrafos, con los encabezados: *introducción, objetivos, material y métodos, resultados, conclusiones* y *nivel de la evidencia* (para los artículos clínicos) o *importancia clínica* (para los artículos de ciencia básica). Para la sección de *nivel de evidencia*, describa el tipo de estudio y asigne el nivel de evidencia. *Palabras clave/keywords*: de 4-6, que se encuentren indexadas a los Descriptores en ciencias de la salud o en los *Medical Subject Headings* (MeSH).
- 2. Introducción:** indique el problema que indujo el estudio, incluyendo una revisión de la literatura relevante. Muestre la hipótesis o el propósito del estudio. Es preferible que se haga en forma de una pregunta que describa las características del estudio, de la población o de la muestra estudiadas y la medición de los resultados primarios. El último renglón será el objetivo del estudio.
- 3. Material y métodos:** describa en detalle el diseño del estudio usando términos metodológicos estándar tales como: estudio de cohortes, retrospectivo o prospectivo, ensayo prospectivo aleatorizado, casos controles, transversal o longitudinal, etc. Los diseños deben incluir información sobre la muestra que contengan:



cómo fue tomada, cómo se identifican los criterios de inclusión, exclusión y eliminación y cómo se calculó el tamaño de la muestra.

4. **Resultados:** proporcione un informe detallado de los datos obtenidos durante el estudio, los datos del texto de todo el manuscrito deben concordar con el título, los objetivos y la metodología utilizada, incluya ilustraciones, leyendas o tablas que expliquen pero que no redunden en la información descrita.
5. **Discusión:** describa ¿qué demuestra su estudio? ¿Su hipótesis se confirma o se rechaza? Discuta la importancia de los resultados y conclusiones del artículo con respecto a la literatura relevante mundial; no haga revisiones exhaustivas, una revisión completa de la literatura es innecesaria. Analizar reflexivamente los datos y discutir las fortalezas, debilidades y limitaciones del estudio.
6. **Tablas e ilustraciones:** una *tabla* organiza los datos en columnas y filas y debe titularse. Un *cuadro* sirve para resaltar o puntualizar una idea dentro del texto. Cada tabla y/o ilustración debe tener un título conciso que describa lo que muestra en la figura. Incluir leyendas en el archivo de texto del manuscrito, no en el archivo de tabla o ilustración. Las leyendas comienzan con el término “Figura”, “Tabla” o “Cuadro” en negrita, seguido por el número arábigo de figura y/o tabla/cuadro, también en negrita. Se deben señalar el lugar dentro del texto en donde se incluirán. Mencionar el orden en que se presentan. El número de cuadros y/o tablas, no debe exceder un total de seis. Los formatos permitidos: PDF, JPG, DOC y XLS, el archivo debe pesar más de 7 Kb y menos de 4.2 Mb.

**Nota:** Cuando use una cámara fotográfica digital para crear imágenes, programar la cámara en formato JPG, ajustando la resolución a un mínimo de 300 ppi (píxeles por pulgada).

Las imágenes en escala de grises, incluyendo radiografías, deben tener una resolución mínima de 300 ppi.

Los dibujos o creaciones artísticas deben tener una resolución mínima de 1,200 ppi.

7. **Referencias:** no deben incluirse citas de resúmenes de reuniones con más de tres años. Las referencias se deben numerar de forma arábica conforme al orden de aparición en el texto (no alfabéticamente) y deben estar en el formato tipo

Vancouver. Nombre del autor. Título completo del artículo. Abreviatura de la revista utilizada en Index. Año de publicación. Volumen en números arábigos. Número (entre paréntesis). Paginación. Todas las referencias deben estar citadas en el texto y ser identificadas por un número arábigo y por *doi*, con un mínimo de 15 y un máximo de 45 referencias.

### Artículo de revisión

Se trata de una selección de publicaciones de un tema específico y se analiza la información presentando discusión y conclusiones, se sugiere que tenga como mínimo 15 referencias bibliográficas de los últimos cinco años y sus objetivos a cumplir son:

- Identificar qué se conoce y desconoce sobre el tema.
- Indicar lo relevante y controvertido.
- Ahorra el tiempo de buscar, seleccionar, leer en forma crítica y resumir documentos primarios.
- Ofrecer información actual, global o resumida en el idioma del lector.
- Discutir y comparar las conclusiones de diferentes estudios.
- Comparar lo descrito en varios estudios con lo que conoce el autor.
- Mostrar la evidencia disponible, aplicable y recomendable.
- Dar respuesta a nuevas preguntas.
- Compactar y sintetizar conocimientos nuevos, útiles o que se encuentren fragmentados en varias publicaciones.
- Encontrar nuevas tendencias y futuras líneas de investigación.

### Reporte de caso

Presenta un caso real de una patología y evolución de un paciente.

Consta de un resumen en español e inglés de máximo 200 palabras en formato libre, introducción, presentación del caso, discusión, ilustraciones y referencias.

El autor debe revisar previamente la literatura médica, con el fin de investigar si el caso tiene o no algún precedente o si ha sido descrito alguna vez, debe reflejar el razonamiento que ha seguido a lo largo de todo el proceso diagnóstico y terapéutico, sin olvidar que su redacción debe ser amena para poder cumplir su función docente.

*“Todos los médicos tenemos siempre un caso digno de publicar”.*

Este tipo de publicaciones no debe exceder 1,000 palabras, con un resumen de 200 palabras, tener un mínimo de 20 referencias bibliográficas y regularmente el número total de cuadros y figuras con un máximo de seis, entre tablas y fotografías.

El reporte de un caso consta de las siguientes secciones:

1. **Título:** debe ser breve, claro, específico, sencillo, impactante, llamativo, “útil y novedoso”.
2. **Resumen:** debe ser corto, concreto, fácil de leer. Incluye 200 palabras, describiendo los aspectos sobresalientes del caso y por qué amerita ser publicado.
3. **Introducción:** para dar una idea específica del tema, sustentada con argumentos (epidemiológicos y/o clínicos) el **por qué se publica**, su **justificación clínica** o por sus **implicaciones para la salud** pública. Debe realizarse una revisión crítica de la literatura sobre otros casos similares, destacando la gravedad, dificultad para su reconocimiento, forma de presentación y debe incluir un mínimo de 20 artículos como referencias.
4. **Presentación del caso:** describir de manera cronológica los datos de la enfermedad y la evolución del paciente, incluye la sintomatología, la historia clínica relevante, los datos importantes sobre la exploración física, los resultados de exámenes o pruebas diagnósticas, el tratamiento y el desenlace (mejoría, falta de respuesta, o muerte). Narrar el proceso para llegar al diagnóstico y describir de manera precisa las técnicas quirúrgicas o métodos diagnósticos utilizados en el paciente. Debe proteger la confidencialidad del paciente (omitir el nombre y el número de historia clínica). Si publica una foto ilustrativa del caso se debe proteger su identidad, describiendo en el pie de figura las características de dicha imagen.
5. **Discusión:** es la interpretación de los resultados en el contexto del conocimiento científico prevalente, en relación con el mensaje principal y el conocimiento nuevo que aporta este reporte del caso. Es un recuento de los hallazgos principales del caso clínico, donde se destacan sus particularidades o contrastes, comparándolo con lo ya escrito, debe sustentar el diagnóstico con evidencia clínica y de laboratorio; habla de las limitaciones de las evidencias, debe discutir cómo se hizo el diagnóstico diferencial y si otros diagnósticos fueron descartados adecuadamente. El caso debe compararse con lo ya escrito, sus semejanzas y sus diferencias y se enfatiza lo relevante y cuál

es su aportación científica. Es muy importante **NO** hacer generalizaciones basadas en el caso o casos descritos, ya que hay que recordar que el nivel de evidencia es tipo IV.

6. **Conclusión:** resalta alguna aplicación o mensaje claro relacionado con el caso. Incluye los comentarios de la solución del caso reseñando sus particularidades científicas, su novedad o cómo se manejó la incertidumbre, sirve para clarificar aspectos discutibles. Por su finalidad educativa debe tener una enseñanza que se proyecte en el futuro por medio de recomendaciones para el manejo de pacientes similares o las líneas de investigación que podrían originarse a propósito del caso.
7. **Referencias:** deben ser relevantes, actualizadas y relacionadas con el caso (apegarse al sistema tipo Vancouver y listar un mínimo de 20 citas).
8. **Anexos:** Incluye las figuras y tablas, entendiendo que un caso debe ser lo más gráfico posible y se sugiere que no excedan de seis.

### Declaración de posición

Documento de fuente secundaria, en donde se busca establecer una opinión o postura hacia un problema de manera clara y concisa. Se establece una discusión sin realizar ningún tipo de experimento, pero sí justificando cada una de las opiniones que se derivan en posturas objetivas sobre el tema. Consta de un *Resumen* en español e inglés de 250 palabras; 4-6 *palabras clave* y *keywords*; *Introducción*, en donde se define el problema, se toma en consideración la justificación dentro del entorno que se quiere discutir y datos epidemiológicos que sustenten la propuesta; *Objetivo*, *Metodología*; *Postura*, ésta se divide en General y Específica; *Resultados*; *Discusión* y *Conclusión*.

### Partes de la postura

#### General

Definición y explicación de los términos principales o conceptos básicos concernientes al tema de debate.

Enumeración de acontecimientos.

Reseña de documentos que se consideran importantes y respaldan su posición.

#### Específica

Posición de salud que sostiene frente al tema en cuestión.



Soluciones a los problemas planteados.  
Recomendaciones y consideraciones hacia decisiones y criterios como enseñanza e investigación.

### Cartas al editor

Sección dedicada al análisis y reflexión sobre problemas de salud de la población, distintos enfoques preventivos y terapéuticos, avances logrados en el campo de investigación ortopédica y biomédica.

Sólo se aceptan cartas al editor por invitación del editor.

Extensión máxima de dos páginas y cinco referencias.

### Historia de la Patología de Columna

Aspectos históricos de relevancia en cualquier área de la Patología de Columna.

La extensión máxima es de 15 cuartillas.

**Introducción:** antecedentes claros y sustentados en las referencias.

**Referencias:** las citas deberán apearse al formato establecido en la guía de autores, numeradas por orden de aparición.

**Figuras y/o tablas o fotografías:** deberán estar al final del manuscrito después de la bibliografía donde deberán colocar debajo de la imagen el número de figura y/o tabla o fotografía, así como la descripción de la misma.

Ejemplo: *Figura 1. Técnica de capsulodesis dorsal de Blatt.*

No deben ser excesivas máximo seis, siendo éstas pertinentes en el documento.

### DOCUMENTOS PARA ADJUNTAR EN LA PLATAFORMA

1. Primera página, la cual incluye: títulos largos y cortos en español e inglés, nombre de los autores, institución de adscripción de cada autor; dirección, teléfono y correo electrónico del autor de correspondencia.
2. Manuscrito, el cual incluye: resumen estructurado en español e inglés; palabras clave y *keywords*; texto integrado por las siguientes secciones: introducción, material y métodos, resultados, discusión, agradecimientos y referencias, cuadros y/o figuras. Éstas se colocarán al final del manuscrito, cada uno con su numeración correspondiente y pie de página.

3. Cesión de derechos firmada autógrafa del autor y todos los coautores (pdf).
4. Conflicto de intereses: los autores deben escribir cualquier relación financiera o personal que tengan con otras personas u organizaciones y que pudieran dar lugar a un conflicto de intereses en relación con el artículo que se remite para publicación (pdf).
5. Responsabilidades éticas: en relación con los posibles conflictos de intereses, el derecho de los sujetos a la privacidad y confidencialidad, así como la aprobación del Comité de Bioética de la institución correspondiente en el caso de estudios clínicos y experimentales (pdf).

### REQUISITOS ADICIONALES

Todos los trabajos deberán incluir sin excepción título, nombre y apellido(s) de cada autor (sin títulos o cargos); departamentos institucionales en los que están adscritos, nombre y dirección actual del autor de correspondencia, texto completo, tablas e ilustraciones.

Los artículos originales, artículos de revisión y casos clínicos, deberán contener una primera página con todos los datos, un segundo archivo con el manuscrito totalmente anónimo, las declaraciones de conflicto de intereses, financiamiento y responsabilidades éticas.

En caso de utilizar abreviaturas, éstas deben ser definidas en la primera mención y se utilizan sistemáticamente a partir de entonces.

En caso de financiamiento, el autor debe mencionar las organizaciones que apoyan su investigación en una sección de dentro de su manuscrito, incluyendo los números de subvención en caso de que sean necesarios. En caso de agradecimientos, éstos pueden ser: reconocimientos de la gente, subvenciones, fondos, etc., y deben colocarse en una sección aparte antes de la lista de referencias.

Una vez tomado en cuenta las siguientes recomendaciones, podrá subir su documento en la plataforma de medigraphic.com siguiendo los puntos que se definen en cada casilla.

En caso de requerir alguna información puede enviar su correo a la dirección [cirugiadecolumnaedicion@hotmail.com](mailto:cirugiadecolumnaedicion@hotmail.com) donde podrá recibir comentarios del seguimiento de su manuscrito.

**Nota:** al momento de ingresar el manuscrito a la plataforma de la Revista Cirugía de Columna en Medigraphic, se sugiere utilizar "Chrome", ya que la plataforma funciona mejor.



Estimado Comité Editorial:

Sometemos a su consideración el manuscrito original:

---

---

---

Este manuscrito no ha sido publicado anteriormente y no está siendo considerado publicación en ninguna parte. Ninguno de los autores tiene conflicto de intereses respecto a esta publicación o con el material de investigación que se describe. La investigación no recibió apoyo financiero.

La versión final del manuscrito, incluyendo el orden de los autores, ha sido aprobada por todos ellos. Al autor de correspondencia deberá dirigirse la comunicación respecto al manuscrito.

Muchas gracias por considerar este artículo.

Atentamente

Nombre Autor Principal	Firma
Nombre Coautor	Firma
Nombre Coautor	Firma
Nombre Coautor	Firma
Nombre Autor de correspondencia	Firma

Datos autor de correspondencia

Dirección: \_\_\_\_\_

Teléfono: \_\_\_\_\_

E-mail: \_\_\_\_\_





