

# CIRUGÍA DE COLUMNA

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

## EDITORIAL

Bases de la formación del cirujano espinal  
*Pedro Luis Bazán*

## ARTÍCULOS ORIGINALES

Revisión histórica de los casos de traumatismo raquimedular en un hospital de tercer nivel de traumatología y ortopedia a lo largo de siete años de servicio  
*Gilberto Ramón Gutiérrez Grajales, Raúl Aragón Delgado, Hugo César Gervacio García, Jesús Pavón Flores, José Diego Meré Gómez, Luis Armando Martínez Benito, Edgar Enrique Leyva Medellín*

La artroplastia cervical en la discopatía degenerativa. Análisis estadístico, experiencia de uso y resultados clínicos en un lapso de cinco años en un hospital privado de España  
*José E García Macedonio, Amado González Moga, Iris J Sotelo Mayoral, Miguel A Fuentes Rivera, Hugo A Santos Benítez*

## ARTÍCULOS DE REVISIÓN

Patología del segmento adyacente lumbar. Una revisión actualizada  
*Javier Andrés Martínez Silva, Ramiro Del Valle Robles, Javier Avendaño Méndez Padilla, Jesús Ernesto Valdez Aguilar, Alexis Agustín Altamirano Carrizosa*

El ABC de las fracturas cervicales en región subaxial de origen traumático  
*Luis Mario Hinojosa Martínez, José Rafael Calderón Varela, Edgar Joaquín Cardeña Morales, Andrés Villalvazo Barón*

Cordoma sacrococcígeo: revisión del tema  
*Luis Jair Sánchez Torres, Héctor Alejandro Pulido Torres, Absalón Espinoza Velazco, Perla Lidia Pérez Pineda, María Magdalena Chávez Reyna*

## CASOS CLÍNICOS

Condrosarcoma mesenquimatoso espinal primario. Reporte de caso y revisión de la literatura  
*Juan Ulises Villanueva Morales, Guillermo Luna Álvarez, Rubén Gijón Mitre, Carlos Castillo Rangel, Raquel Navarro Alvarado*

Plasmocitoma solitario de sacro. Reporte de dos casos en adultos jóvenes. Hallazgos radiológicos y toma de biopsia segura  
*Ramiro Llanos Quispe, Pedro Luis Bazán*

## ARTÍCULOS ESPECIALES

El rol del médico en la protección de la privacidad del paciente: estrategias para una práctica ética en un mundo digital  
*Zaira Georgina Jiménez Ruiz, Jorge Ortega Soriano*

Cómo se redacta un artículo de revisión sistemática  
*Seung Hyun Jeong, Liliana Paola Farfán Lara, José María Jiménez Ávila*

**Vol. 2, Núm. 2, Abril-Junio 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  
*Metepc, 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*

Oswaldo 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

Seun Ghyn Jeong  
Coordinación de Edición  
*Guadalajara, Jalisco*

Paulina Muleiro Estévez  
Coordinación de Edición  
*Guadalajara, Jalisco*

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

**Cirugía de Columna** Vol. 2, Núm. 2 Abril-Junio 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 23 de Mayo de 2024.



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

**Editorial**

- 72 Bases de la formación del cirujano espinal  
Pedro Luis Bazán

**Artículos originales**

- 74 Revisión histórica de los casos de traumatismo raquímedular en un hospital de tercer nivel de traumatología y ortopedia a lo largo de siete años de servicio  
Gilberto Ramón Gutiérrez Grajales, Raúl Aragón Delgado, Hugo César Gervacio García, Jesús Pavón Flores, José Diego Meré Gómez, Luis Armando Martínez Benito, Edgar Enrique Leyva Medellín
- 79 La artroplastía cervical en la discopatía degenerativa. Análisis estadístico, experiencia de uso y resultados clínicos en un lapso de cinco años en un hospital privado de España  
José E García Macedonio, Amado González Moga, Iris J Sotelo Mayoral, Miguel A Fuentes Rivera, Hugo A Santos Benítez

**Artículos de revisión**

- 90 Patología del segmento adyacente lumbar. Una revisión actualizada  
Javier Andrés Martínez Silva, Ramiro Del Valle Robles, Javier Avendaño Méndez Padilla, Jesús Ernesto Valdez Aguilar, Alexis Agustín Altamirano Carrizosa
- 97 El ABC de las fracturas cervicales en región subaxial de origen traumático  
Luis Mario Hinojosa Martínez, José Rafael Calderón Varela, Edgar Joaquín Cardeña Morales, Andrés Villalvazo Barón
- 104 Cordoma sacrococcígeo: revisión del tema  
Luis Jair Sánchez Torres, Héctor Alejandro Pulido Torres, Absalón Espinoza Velazco, Perla Lidia Pérez Pineda, María Magdalena Chávez Reyna

**Casos clínicos**

- 112 Condrosarcoma mesenquimatoso espinal primario. Reporte de caso y revisión de la literatura  
Juan Ulises Villanueva Morales, Guillermo Luna Álvarez, Rubén Gijón Mitre, Carlos Castillo Rangel, Raquel Navarro Alvarado
- 120 Plasmocitoma solitario de sacro. Reporte de dos casos en adultos jóvenes. Hallazgos radiológicos y toma de biopsia segura  
Ramiro Llanos Quispe, Pedro Luis Bazán

**Artículos especiales**

- 126 El rol del médico en la protección de la privacidad del paciente: estrategias para una práctica ética en un mundo digital  
Zaira Georgina Jiménez Ruíz, Jorge Ortega Soriano
- 131 Cómo se redacta un artículo de revisión sistemática  
Seung Hyun Jeong, Lilibian Paola Farfán Lara, José María Jiménez Ávila



## **Editorial**

- 72 *Basis of spinal surgeon training*  
Pedro Luis Bazán

## **Original articles**

- 74 *Spinal injury: historical review of a third level traumatology and orthopedic hospital seven years after its inauguration*  
Gilberto Ramón Gutiérrez Grajales, Raúl Aragón Delgado, Hugo César Gervacio García, Jesús Pavón Flores, José Diego Meré Gómez, Luis Armando Martínez Benito, Edgar Enrique Leyva Medellín
- 79 *Cervical arthroplasty in degenerative disc disease. Statistical analysis, experience of use and clinical results over a period of 5 years in a private hospital in Spain*  
José E García Macedonio, Amado González Moga, Iris J Sotelo Mayoral, Miguel A Fuentes Rivera, Hugo A Santos Benítez

## **Review**

- 90 *Lumbar adjacent segment pathology. An updated review*  
Javier Andrés Martínez Silva, Ramiro Del Valle Robles, Javier Avendaño Méndez Padilla, Jesús Ernesto Valdez Aguilar, Alexis Agustín Altamirano Carrizosa
- 97 *The ABC of cervical fractures in the subaxial region of traumatic origin*  
Luis Mario Hinojosa Martínez, José Rafael Calderón Varela, Edgar Joaquín Cardeña Morales, Andrés Villalvazo Barón
- 104 *Sacrococcygeal chordoma: review of the topic*  
Luis Jair Sánchez Torres, Héctor Alejandro Pulido Torres, Absalón Espinoza Velazco, Perla Lidia Pérez Pineda, María Magdalena Chávez Reyna

## **Clinical cases**

- 112 *Primary spinal mesenchymal chondrosarcoma. Case report and literature review*  
Juan Ulises Villanueva Morales, Guillermo Luna Álvarez, Rubén Gijón Mitre, Carlos Castillo Rangel, Raquel Navarro Alvarado
- 120 *Solitary sacral plasmacytoma. Report of two cases in young adults. Radiological findings and safe biopsy taking*  
Ramiro Llanos Quispe, Pedro Luis Bazán

## **Special articles**

- 126 *The role of the doctor in patient privacy protection: strategies for ethical practice in a digital world*  
Zaira Georgina Jiménez Ruíz, Jorge Ortega Soriano
- 131 *How to write a systematic review article*  
Seung Hyun Jeong, Liliana Paola Farfán Lara, José María Jiménez Ávila



# Bases de la formación del cirujano espinal

## *Basis of spinal surgeon training*

doi: 10.35366/115854

Pedro Luis Bazán\*

Históricamente, la formación del cirujano espinal se hace como segundo nivel a la especialización de Ortopedia y Traumatología o Neurocirugía; esto quiere decir que un profesional médico que ha decidido involucrarse exclusivamente en el cuidado de la salud espinal debe pasar entre tres a seis años de su formación básica de acuerdo con el país en que resida. Se debería planificar la formación del nuevo especialista como una especialidad médica inicial y no como una subespecialidad.

Este profesional de salud, como cualquier otro, debe basar su práctica en cuatro ejes fundamentales desde el inicio de su formación.

El primer eje es el **asistencial**, ingresamos a la facultad para asistir a pacientes, es el motor de nuestra profesión y es la parte de ésta que nos permite tener ingresos para nuestras necesidades económicas. Aquí debemos adquirir las herramientas necesarias para la correcta toma de decisión diagnóstica, que nos permita disminuir el “error médico” padre de todos los demás errores, el “error diagnóstico”. Si confirmamos la causa de la dolencia que afecta a nuestro paciente y con las herramientas terapéuticas de todo el arsenal que contamos (clásicas, convencionales, mínimamente invasivas y de nuevas tecnologías) tomemos una correcta decisión terapéutica, que solucione con el menor riesgo posible la problemática del paciente, disminuyendo los eventos adversos, evitándolos y tratándolos en tiempo y forma.

El segundo eje es el **docente**, sabemos que no todo especialista es apto para la docencia de grado o pregrado, pero todo especialista hace docencia cuando interviene en reuniones de discusión de casos y aporta su conocimiento y de esta manera puede influir en el accionar de otros colegas o cuando en su consulta ambulatoria explica en forma clara, entendible y completa la situación del paciente y cómo puede afectar esta dolencia a él mismo y a su grupo social.

El eje de **producción de conocimiento** muestra un especialista motivado por un sentimiento de insatisfacción productiva que lo lleva a permanecerse actualizado, muchas veces respondiendo al estímulo de un nuevo caso. La presentación de trabajos científicos en congresos médicos, exponer su experiencia ante la comunidad local es el resultado inicial de este eje que se completa al publicar esta experiencia con artículos en revistas científicas con revisión de pares, como es la nuestra, que al ser publicado aumenta la visibilidad del trabajo académico del profesional.

El último eje, y no por ello menos importante, es la **acción comunitaria**, que no sólo corresponde a realizar las famosas “charlas abiertas a la comunidad”, sino a toda aquella actividad que llame la atención al personal de salud, sobre

\* HIGA San Martín de La Plata.  
Hospital Italiano La Plata. Instituto  
de Diagnóstico La Plata. Argentina.  
ORCID: 0000-0003-0060-6558

**Correspondencia:**  
**Pedro Luis Bazán**  
**E-mail:** pedroluisbazan@gmail.com

**Citar como:** Bazán PL. Bases de la formación del cirujano espinal. Cir Columna. 2024; 2 (2): 72-73. <https://dx.doi.org/10.35366/115854>



eventos adversos de distintas prácticas frecuentes y cómo evitarlos.<sup>1,2</sup>

Basar nuestra actividad en estos cuatro ejes, es tener la posibilidad de ser un completo cirujano espinal.

### REFERENCIAS

1. Bazán PL, Muscia R, Gómez CJ, Corrales PJ, Borri AE, Medina M, et al. Incidencia de la exposición a los rayos X en cirugías de columna. Rev Asoc Argent Ortop Traumatol [Internet]. 2019; 84: 208-215. Disponible en: <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2019.84.3.884>
2. Bazán PL, Salcido Reyna MV, Jiménez Ávila JM, Pereira P, Mario Muscia R, Diez Ulloa MA, et al. Principios básicos de rayos X en cirugía de columna. Revisión de la literatura. Equipo Iberoamericano de Investigación SILACO. Cir Columna. 2023; 1: 32-37. doi: 10.35366/111051.



Abril-Junio 2024  
Vol. 2, núm. 2 / pp. 74-78

Recibido: 28 de Enero de 2024  
Aceptado: 22 de Marzo de 2024

doi: 10.35366/115855

# Revisión histórica de los casos de traumatismo raquímedular en un hospital de tercer nivel de traumatología y ortopedia a lo largo de siete años de servicio

## *Spinal injury: historical review of a third level traumatology and orthopedic hospital seven years after its inauguration*

Gilberto Ramón Gutiérrez Grajales,<sup>\*,†,\*\*\*</sup> Raúl Aragón Delgado,<sup>\*,§,††</sup>  
Hugo César Gervacio García,<sup>\*,¶,§§</sup> Jesús Pavón Flores,<sup>\*,||,¶¶</sup>  
José Diego Meré Gómez,<sup>\*,§,\*\*\*</sup> Luis Armando Martínez Benito,<sup>\*,†,†††</sup>  
Edgar Enrique Leyva Medellín,<sup>\*,||,§§§</sup>

### Palabras clave:

trauma raquímedular,  
lesión medular, ASIA,  
evolución neurológica,  
instrumentación de columna.

### Keywords:

spinal cord trauma,  
spinal cord injury, ASIA,  
neurological evolution,  
spinal instrumentation.

\* Hospital de Traumatología y Ortopedia "Dr. y Gral. Rafael Moreno Valle" SSA. Estado de Puebla, México.

† Residente de Ortopedia de tercer año.

§ Residente de Ortopedia de segundo año.

¶ Traumatólogo ortopedista con alta especialidad en Cirugía de Columna, Profesor titular en la Subespecialidad de Cirugía de Columna en el Hospital ISSSTE Puebla.

|| Traumatólogo ortopedista con alta especialidad en Cirugía de Columna.

ORCID:

\*\* 0009-0008-9915-3854

†† 0009-0005-0230-6446

§§ 0009-0009-7401-3297

¶¶ 0009-0009-9543-6889

\*\*\* 0009-0000-6161-1284

††† 0009-0000-5430-3937

§§§ 0009-0003-4115-5762

### RESUMEN

**Introducción:** la Organización Mundial de la Salud (OMS) reconoce una incidencia mundial anual de entre 250,000 y 500,000 personas que sufren un trauma raquímedular. **Objetivo:** presentar la incidencia histórica observada en el estado de Puebla, identificar las variables asociadas a estos padecimientos y su importancia como urgencia ortopédica para su atención inmediata. **Material y métodos:** estudio descriptivo, retrospectivo, observacional y analítico efectuado en el Servicio de Urgencias del Hospital de Traumatología y Ortopedia "Dr. y General Rafael Moreno Valle". La información se obtuvo de una base de datos comprendida entre el periodo de enero 2016 a diciembre 2022. Se seleccionaron pacientes que contaran con diagnóstico de trauma raquímedular; se recabaron datos sobre: sexo, edad y ocupación del paciente, mecanismo de lesión, asociación (fractura), nivel neurológico de lesión inicial y posterior al tratamiento empleado y sus complicaciones. **Resultados:** se recabó información de un total de 602 pacientes con diagnóstico de trauma raquímedular; hubo prevalencia del género masculino (77.2%). En el total de segmentos integrados registrados, a nivel cervical el más prevalente fue C6 con 7%; a nivel torácico T12 con 12% y a nivel lumbar L1 con 13%. Se utilizó la clasificación ASIA para valorar el estado neurológico a su ingreso, los tres más prevalentes fueron: A, E, D con 32.4, 22.6 y 18.6%, respectivamente. Entre los últimos estados neurológicos registrados en su evolución, los tres más prevalentes fueron: E (30.4%), A (21.3%) y D (15.3%). **Conclusión:** conociendo la prevalencia de estas variables durante estos años, se debe realizar un enfoque a la búsqueda de los patrones encontrados, así como identificar las diferencias con la bibliografía revisada.

### ABSTRACT

**Introduction:** the World Health Organization (WHO) recognizes an annual incidence of between 250,000 and 500,000 people suffering from spinal cord trauma worldwide. **Objective:** to present

**Citar como:** Gutiérrez GGR, Aragón DR, Gervacio GHC, Pavón FJ, Meré GJD, Martínez BLA, et al. Revisión histórica de los casos de traumatismo raquímedular en un hospital de tercer nivel de traumatología y ortopedia a lo largo de siete años de servicio. Cir Columna. 2024; 2 (2): 74-78. <https://dx.doi.org/10.35366/115855>





**Correspondencia:**  
**Gilberto Ramón Gutiérrez**  
 Grajales  
 E-mail: gilberto.gtz0894@gmail.com

the historical incidence observed in the state of Puebla, identify the variables associated with these conditions and their importance as an orthopedic emergency for immediate attention. **Material and methods:** descriptive, retrospective, observational and analytical study carried out in the Emergency Service of the Hospital de Traumatología y Ortopedia "Dr. y General Rafael Moreno Valle". The information was obtained from a database between the period from January 2016 to December 2022. Patients who had a diagnosis of spinal cord trauma were selected; data were collected on: sex, age and occupation of the patient, mechanism of injury, association (fracture), neurological level of initial injury and after the treatment used and its complications. **Results:** information was collected from a total of 602 patients with a diagnosis of spinal cord trauma; There was a prevalence of the male gender (77.2%). In the total integrated segments recorded, at the cervical level the most prevalent was C6 with 7%; at the thoracic level T12 with 12% and at the lumbar level L1 with 13%. The ASIA classification was used to assess the neurological status upon admission, the three most prevalent were: A, E, D with 32.4, 22.6 and 18.6%, respectively. Among the last neurological states recorded in its evolution, the three most prevalent were: E (30.4%), A (21.3%) and D (15.3%). **Conclusion:** knowing the prevalence of these variables during these years, an approach should be carried out to search for the patterns found, as well as identify the differences with the reviewed bibliography.

## INTRODUCCIÓN

La Organización Mundial de la Salud (OMS) reconoce una incidencia mundial anual de entre 250,000 y 500,000 personas que sufren un trauma raquimedular.<sup>1-3</sup>

El trauma raquimedular es el resultado de un impacto sobre la médula espinal suficientemente intenso para producir una alteración de la transmisión sensitiva hacia el cerebro, de la función motora y de la función vegetativa.<sup>1,3-5</sup>

Existen pocas lesiones tan devastadoras que afligen al hombre como las relacionadas con los traumatismos raquimedulares. El impacto psicológico y social es enorme para la persona y la sociedad. En el último siglo, ha habido un interés renovado en el estudio del trauma raquimedular con la esperanza de una cura. Es meritorio revisar los esfuerzos de los médicos en siglos anteriores; con esta visión retrospectiva los caminos para el futuro tratamiento son más evidentes. Como en el pasado, la integración de la clínica y los adelantos técnicos e innovaciones creará el curso hacia el progreso para el tratamiento de esta enfermedad.<sup>5,6</sup>

La problemática de la población discapacitada por trauma raquimedular se basa en las dificultades ya descritas, lo que impide continuar con sus actividades y desempeños diarios. La lesión medular es uno de los motivos de consulta más frecuentes en los centros de atención, afectando más comúnmente a los adultos jóvenes, como consecuencia del estado de violencia que vive el país y además la relación de lesión con el consumo de alcohol.<sup>7-10</sup>

El trauma raquimedular es de vital importancia en comparación con los demás traumatismos, debido a

que el nivel de morbilidad es alto, afectando la productividad de las personas.<sup>11,12</sup>

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio descriptivo, retrospectivo, observacional, analítico en el Servicio de Urgencias del Hospital de Traumatología y Ortopedia "Dr. y General Rafael Moreno Valle". La información se obtuvo de una base de datos comprendida entre el periodo de enero 2016 a diciembre 2022. Se seleccionaron pacientes que contaran con diagnóstico de trauma raquimedular; se recabaron datos sobre: sexo, edad y ocupación del paciente, mecanismo de lesión, asociación (fractura), nivel neurológico de lesión inicial y posterior al tratamiento empleado y sus complicaciones. Mediante una técnica de muestreo no probabilística de casos consecutivos, se obtuvo una muestra de 602 pacientes. Se realizó un análisis estadístico con medidas de tendencia central y dispersión para variables numéricas y porcentajes para variables cualitativas.

## RESULTADOS

Siete años posterior a la inauguración del hospital se ha recabado información de un total de 602 pacientes que cuentan con diagnóstico de trauma raquimedular; entre ellos, hay prevalencia de 77.2% (n = 465) del género masculino y 22.8% (n = 137) del femenino. Se registró la ocupación de los pacientes; las tres más frecuentes fueron: comerciante (20.9%), albañil (19.3%) y ama de casa (16.6%). Respecto al mecanismo de lesión, los tres más prevalentes fueron:

Tabla 1: Mecanismo de lesión.

	n (%)
Sin registro	45 (7.5)
Automovilístico	186 (30.9)
Caída trabajando	108 (17.9)
Caída escaleras	18 (3.0)
HPAF	16 (2.7)
Motocicleta	52 (8.6)
Caída en casa	6 (1.0)
Atropellado	5 (0.8)
Caída de altura	91 (15.1)
Accidente bajo impacto	28 (4.7)
Agresión	17 (2.8)
Contusión directa	2 (0.3)
Caída propia altura	1 (0.2)
Caída	27 (4.5)
Total	602 (100.0)

HPAF = heridas por arma de fuego.

choque automovilístico (30.9%), caída en trabajo (17.9%) y caída de gran altura (15.1%) (Tabla 1). En el total de segmentos integrados registrados a nivel cervical, el nivel más prevalente fue C6 con 7%; a nivel torácico T12 con 12%; a nivel lumbar L1 con 13%; siendo también los más prevalentes en el total de los segmentos integrados registrados (Tabla 2). En el registró independiente de segmentos, los tres más prevalentes fueron: L1, T12 y L2 con 13.3, 11.1 y 5.1%, respectivamente. Se registraron como asociadas las lesiones agregadas al trauma raquimedular; las tres más prevalentes fueron: fractura de radio (14%), fractura de calcáneo (11%) y fractura de tibia (9%). Las complicaciones se muestran en la Tabla 3. Se utilizó la escala de la *American Spinal Injury Association* (ASIA) para valorar el estado neurológico a su ingreso, los tres más prevalentes fueron: A, E, D con 32.4, 22.6 y 18.6%, respectivamente (Tabla 4). Entre los últimos estados neurológicos registrados en su evolución, los tres más prevalentes fueron E, A y D con 30.4, 21.3 y 15.3%, respectivamente (Tabla 5). Los tres tratamientos más frecuentes (integrando los tratamientos mixtos y de manera independiente) fueron: instrumentación posterior larga (53.5%), instrumentación posterior corta (19.1%) y conservador (14.1%) (Tabla 6). En cuanto a las complicaciones, las tres más prevalentes fueron: ninguna (77.9%), infección de herida (4.3%) y dehiscencia de herida (3.8%).

## DISCUSIÓN

El Instituto Nacional de Rehabilitación tuvo una población con trauma raquimedular de 433 pacientes entre los años 2005 al 2012, 346 fueron traumáticos. La edad media observada durante

Tabla 2: Segmentos integrados.

	n (%)
C1	18 (2)
C2	24 (3)
C3	22 (3)
C4	23 (3)
C5	30 (4)
C6	55 (7)
C7	46 (5)
T1	19 (2)
T2	11 (1)
T3	8 (1)
T4	21 (2)
T5	31 (4)
T6	27 (3)
T7	18 (2)
T8	16 (2)
T9	21 (2)
T10	42 (5)
T11	52 (6)
T12	99 (12)
L1	106 (13)
L2	46 (5)
L3	28 (3)
L4	39 (5)
L5	20 (2)
S1	19 (2)
Total	841 (100)

Tabla 3: Complicaciones.

	n (%)
Ninguna	496 (82.4)
Infección herida	26 (4.3)
Dehiscencia herida	23 (3.8)
Fatiga material	8 (1.3)
Exposición de MOS	9 (1.5)
Segmento adyacente	12 (2.0)
Espera	16 (2.7)
Defunción	12 (2.0)
Total	602 (100.0)

MOS = material de osteosíntesis.

esos años en la Ciudad de México fue de 32.4 años; en cuanto a la etiología, las tres causas más frecuentes de lesiones traumáticas fueron, en orden de frecuencia: accidente por vehículo motor con 150 (43.4%) casos, caídas con 107 (30.9%) y por arma de fuego 58 (16.8%).<sup>13,14</sup>

En un estudio realizado por el Servicio de Neurocirugía en el Hospital General No. 450 de Durango entre el 2017 y 2021, se documentaron 51 casos, 60.8% hombres y 39.2% mujeres, con mediana de edad de 39 años. La prevalencia encontrada fue de 0.17%; la mediana de estancia hospitalaria fue 10 días y la vértebra lesionada con mayor frecuencia fue L1 con 39.2%.<sup>15</sup>

En 2021, Sjeklocha L y Gatz JD determinaron que las tres causas más frecuentes de trauma raquímedular son los accidentes automovilísticos, seguidos de caídas y heridas por arma de fuego. También se realizó un estudio del grupo Guiroy A de población latinoamericana en el cual se incluyeron 547 pacientes con fracturas toracolumbares; prevaleció el género masculino con más de 70%. Las vértebras más afectadas

**Tabla 4:** Estado neurológico al ingreso, de acuerdo a la escala ASIA.

ASIA	n (%)
Sin registro	2 (0.3)
A	195 (32.4)
B	64 (10.6)
C	93 (15.4)
D	112 (18.6)
E	136 (22.6)
Total	602 (100.0)

ASIA = American Spinal Injury Association.

**Tabla 5:** Últimos estados neurológicos (escala ASIA) registrados en la evolución.

ASIA	n (%)
Sin registro	24 (4.0)
A	128 (21.3)
B	71 (11.8)
C	88 (14.6)
D	92 (15.3)
E	183 (30.4)
F	16 (2.7)
Total	602 (100.0)

ASIA = American Spinal Injury Association.

**Tabla 6:** Tratamiento.

	n (%)
Ninguno	3 (0.5)
Conservador	85 (14.1)
Instrumentación	
Occipito-cervical	4 (0.7)
Anterior	2 (0.3)
Posterior corta	115 (19.1)
Posterior larga	322 (53.5)
Posterior corta más larga	1 (0.2)
Biopsia más instrumentación	
Posterior larga	1 (0.2)
Posterior corta	12 (2.0)
Abordaje 360	26 (4.3)
Fractura de muñeca izquierda	3 (0.5)
Defunción	21 (3.5)
Alta voluntaria	2 (0.3)
Espera	5 (0.8)
Total	602 (100.0)

fueron T11-T12 y los accidentes vehiculares tuvieron la mayor prevalencia con datos similares a los observados en nuestro estudio.<sup>16</sup>

En este estudio se analizaron a 602 pacientes, en el cual se incluyeron sólo los casos que presentaron trauma. En la ciudad de Puebla, en los años analizados, detectamos que el género masculino tuvo una incidencia de 77.2%. La edad media fue de 40.2 años y la moda de 45 años. Para hacer una comparación con una relación más adecuada, se sumaron mecanismos de lesión registrados en nuestro estudio; los tres más prevalentes fueron: caídas como tal con un total de 250 (41.5%) casos; accidentes vehiculares (automóvil o motocicleta), 238 (39.5%); la tercera causa en este estudio, correspondió a mecanismos sin registro (por falta de datos) con 45 (7.5%) casos; un registro ambiguo de agresión contabilizó 17 (2.8%) pacientes y resultados por arma de fuego con 16 (2.7%) casos. El análisis efectuado en la Ciudad de México señala lesión medular completa (ASIAA) en un total de 67.2% de pacientes traumáticos; en la ciudad de Puebla se registró un total de 195 (32.4%) casos.

## CONCLUSIONES

Conociendo la prevalencia de las variables presentadas durante estos años, se debe realizar un enfoque a la búsqueda de los patrones encontrados en los nuevos pacientes que ingresen con trauma raquí-

medular, así como identificar las diferencias con la bibliografía revisada.

No se ha llegado a un consenso mundial del segmento con mayor afección ni del nivel de daño neurológico. Si se conoce la ocupación como el mecanismo de lesión más prevalente, se puede enfocar la prevención en estos trabajadores. Se puede comprobar una evolución neurológica favorable con los tratamientos utilizados.<sup>17</sup>

En nuestra muestra de pacientes, los resultados nos hablan que el nivel socioeconómico bajo debido a las actividades que desempeñan nuestros pacientes es un factor de riesgo de alta incidencia de trauma raquimedular, ya que se exponen a actividades de riesgo (albañiles/electricistas/obreros) presentando mayor lesión a nivel lumbar. Sin embargo, las lesiones cervicales y torácicas son las que presentan mayor índice de morbilidades; esta patología, reconocida como una urgencia ortopédica absoluta, se debe de tratar de manera temprana para reducir el número de complicaciones, siendo lo ideal realizar la intervención quirúrgica antes de las ocho horas posteriores al trauma.

Se considera de máxima importancia poder contar con el material de osteosíntesis necesario para poder realizar la atención oportuna a los pacientes que presentan estas lesiones para disminuir el riesgo de complicaciones y secuelas, para mejorar la calidad de vida de la población afectada.

## REFERENCIAS

1. Ruz AE de. Lesión medular traumática. Valoración y manejo integral. *Medicine*. 2019; 12: 4387-4400.
2. Boyer MI. AAOS Comprehensive Orthopaedic Review 2. 2014.
3. Devivo MJ. Epidemiology of traumatic spinal cord injury: trends and future implications. *Spinal Cord*. 2012; 50: 365-372. doi: 10.1038/sc.2011.178.
4. Jain NB, Ayers GD, Peterson EN, Harris MB, Morse L, O'Connor KC, et al. Traumatic spinal cord injury in the United States, 1993-2012. *JAMA*. 2015; 313: 2236-2243. doi: 10.1001/jama.2015.6250.
5. DeVivo MJ, Chen Y. Trends in new injuries, prevalent cases, and aging with spinal cord injury. *Arch Phys Med Rehabil*. 2011; 92: 332-338. doi: 10.1016/j.apmr.2010.08.031.
6. Middleton JW, Dayton A, Walsh J, Rutkowski SB, Leong G, Duong S. Life expectancy after spinal cord injury: a 50-year study. *Spinal Cord*. 2012; 50 (11): 803-811. doi: 10.1038/sc.2012.55.
7. Wyndaele M, Wyndaele JJ. Incidence, prevalence and epidemiology of spinal cord injury: what learns a worldwide literature survey? *Spinal Cord*. 2006; 44: 523-529. doi: 10.1038/sj.sc.3101893.
8. Levi AD, Casella G, Green BA, Dietrich WD, Vanni S, Jagid J, et al. Clinical outcomes using modest intravascular hypothermia after acute cervical spinal cord injury. *Neurosurgery*. 2010; 66: 670-677. Available in: <http://dx.doi.org/10.1227/01.NEU.0000367557.77973.5F>
9. Inamasu J, Nakamura Y, Ichikizaki K. Induced hypothermia in experimental traumatic spinal cord injury: an update. *J Neurol Sci*. 2003; 209: 5560. Available in: [http://dx.doi.org/10.1016/s0022-510x\(02\)00463-x](http://dx.doi.org/10.1016/s0022-510x(02)00463-x).
10. Fehlings MG, Vaccaro A, Wilson JR, Singh A, Cadotte DW, Harrop JS, et al. Early versus delayed decompression for traumatic cervical spinal cord injury: results of the surgical timing in acute spinal cord injury study (STASCIS). *PLoS One*. 2012; 7: e32037. Available in: <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0032037>
11. Bracken MB, Shepard MJ, Holford TR, Leo-Summers L, Aldrich EF, Fazl M, et al. Administration of methylprednisolone for 24 or 48 hours or tirilazad mesylate for 48 hours in the treatment of acute spinal cord injury. Results of the third national acute spinal cord injury randomized controlled trial. *national acute spinal cord injury study*. *JAMA*. 1997; 277: 1597-1604.
12. Teng YD, Mocchetti I, Taveira-DaSilva AM, Gillis RA, Wrathall JR. Basic fibroblast growth factor increases long-term survival of spinal motor neurons and improves respiratory function after experimental spinal cord injury. *J Neurosci*. 1999; 19: 7037-7047. doi: 10.1523/JNEUROSCI.19-16-07037.1999.
13. Kirshblum S, Ho CH, House JG, Druin E, Nead C, Drastal S. Rehabilitation of spinal cord injury. In: Kirshblum S, Campagnolo D, Delisa JA, editores. *Spinal cord medicine*. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2002. 275-298.
14. Pérez R, Martín CS, Renán S, Durán OS. Aspectos epidemiológicos de la lesión medular de la población del Centro Nacional de Rehabilitación. *Rev Mex Med Fis Rehab*. 2008; 20: 74-82.
15. Ramírez AL, Villarreal GE, Díaz JE, et al. Reporte de cinco años de las fracturas traumáticas de la columna lumbar. *Cir Columna*. 2023; 1: 85-95. doi: 10.35366/111631.
16. Sjeklocha L, Gatz JD. Traumatic injuries to the spinal cord and peripheral nervous system. *Emerg Med Clin North Am*. 2021; 39: 1-28. doi: 10.1016/j.emc.2020.09.001.
17. Kirshblum SC, Waring W, Biering-Sorensen F, Burns SP, Johansen M, Schmidt-Read M, et al. Reference for the 2011 revision of the international standards for neurological classification of spinal cord injury. *J Spinal Cord Med*. 2011; 34: 547-554. doi: 10.1179/107902611X13186000420242.

**Conflicto de intereses:** ningún autor tiene interés de propiedad en este informe.





Abril-Junio 2024  
Vol. 2, núm. 2 / pp. 79-89

Recibido: 28 de Febrero de 2024  
Aceptado: 25 de Marzo de 2024

doi: 10.35366/115856

# La artroplastía cervical en la discopatía degenerativa. Análisis estadístico, experiencia de uso y resultados clínicos en un lapso de cinco años en un hospital privado de España

*Cervical arthroplasty in degenerative disc disease. Statistical analysis, experience of use and clinical results over a period of 5 years in a private hospital in Spain*

José E García Macedonio,\* Amado González Moga,<sup>‡</sup> Iris J Sotelo Mayoral,<sup>§,¶</sup> Miguel A Fuentes Rivera,<sup>§,||</sup> Hugo A Santos Benítez\*\*

## Palabras clave:

cervicalgia, espondilosis cervical, artroplastía cervical, artroplastía cervical híbrida.

## Keywords:

*cervicalgia, cervical spondylosis, total disk replacement, hybrid cervical arthroplasty.*

## RESUMEN

**Introducción:** la espondilosis cervical es una enfermedad benigna frecuente en las edades más productivas de la población, generando grandes pérdidas económicas y disminución de la calidad de vida de los pacientes; su diagnóstico se apoya de la clínica donde lo más común son la cervicalgia, los síntomas radiculares cuando hay compresión, y de los estudios de imagen como la resonancia magnética nuclear y las radiografías simples cervicales. Una opción de tratamiento quirúrgico, cuando está presente la sintomatología compresiva, es la artroplastía cervical en su modalidad simple o híbrida, cuya popularidad no es tan amplia como el uso de la artrodesis con cajas por los altos costos en comparación; sin embargo, los resultados cuando se realiza la colocación del implante de forma adecuada pueden ser iguales o mejores que a la artrodesis y con ventajas en cuanto a movilidad que devienen en una mejor calidad de vida a largo plazo. **Objetivo:** en este estudio se pretende exponer los resultados estadísticos que hemos obtenido en la realización de esta técnica, los beneficios clínicos y ventajas que hemos observado en nuestra población de estudio. **Material y métodos:** se evaluaron un total de 100 pacientes con diagnóstico de espondilosis cervical leve-moderada por clínica e imagen a los cuales se les realizó artroplastia en modalidad simple o híbrida en un hospital privado de Madrid, los cuales cumplían con criterios de inclusión de forma satisfactoria. Se evaluó el estado postquirúrgico, el tiempo de egreso hospitalario promedio, sintomatología refractaria, mejoría del dolor, complicaciones, tiempo de seguimiento, desarrollo de enfermedad del segmento adyacente, necesidad de reintervenciones e impacto en las actividades físicas y calidad de vida general de los pacientes. **Resultados:** se encontró un rango de edad afectado de 33 a 74 años, siendo mayormente mujeres las afectadas en el segmento cervical C5-C6 y la intervención más aplicada la artroplastia híbrida, una mejoría postquirúrgica y de los síntomas de 95%, con una movilización de los pacientes de forma inmediata, un promedio de estancia hospitalaria de tres días, un bajo rango de efectos adversos y una baja tasa de complicaciones equiparables a la literatura global, con una integración a las actividades de la vida diaria y físicas de forma satisfactoria en 94%, con desarrollo de enfermedad del segmento adyacente en dos pacientes y sólo uno de ellos con

\* Residente de cuarto año del Centro Médico ISSEMyM Ecatepec (CMIE). México. ORCID: 0009-0004-9664-5678

<sup>‡</sup> Adscrito del CMIE y titular del Curso de Alta Especialidad en Cirugía de Columna del CMIE. México. ORCID: 0000-0003-1745-0334

<sup>§</sup> Adscrito del CMIE. México.

<sup>¶</sup> ORCID: 0009-0008-6509-5836

<sup>||</sup> ORCID: 0000-0001-7011-2479

\*\* Titular de la Unidad de Neurocirugía Cerebral y Vertebral del Hospital Ruber Quirón 39. Madrid, España. ORCID: 0009-0002-8762-685x

## Correspondencia:

José E García Macedonio  
E-mail: jeduardo207s@gmail.com

**Citar como:** García MJE, González MA, Sotelo MIJ, Fuentes RMA, Santos BHA. La artroplastía cervical en la discopatía degenerativa. Análisis estadístico, experiencia de uso y resultados clínicos en un lapso de cinco años en un hospital privado de España. *Cir Columna*. 2024; 2 (2): 79-89. <https://dx.doi.org/10.35366/115856>



necesidad de reintervención quirúrgica. **Conclusiones:** la artroplastía cervical simple o híbrida es un procedimiento seguro, reproducible y con muy buenos resultados clínicos, permitiendo una movilidad que no compromete la biomecánica de la columna cervical, siendo una alternativa a la artrodesis, y que a largo plazo podría tener un mayor beneficio económico para las instituciones de salud.

### ABSTRACT

**Introduction:** cervical spondylosis is a benign disease common in the most productive ages of the population, generating great economic losses and a decrease in the quality of life of patients. Its diagnosis is based on the clinic where the most common are cervical pain, radicular symptoms when there is compression and from imaging studies such as nuclear magnetic resonance and simple cervical X-rays. A surgical treatment option when compressive symptoms are present is cervical arthroplasty in its simple or hybrid modality, whose popularity is not as wide as the use of arthrodesis with cages due to the high costs in comparison, however the results when the placement of the implant properly can be equal to or better than arthrodesis and with advantages in terms of mobility that result in a better quality of life in the long term. **Objective:** this study aims to present the statistical results that we have obtained in carrying out this technique, the clinical benefits and advantages that we have observed in our study population. **Material and methods:** a total of 100 patients with a diagnosis of mild-moderate cervical spondylosis by clinical and imaging were evaluated, who underwent arthroplasty in simple or hybrid modality in a private hospital in Madrid, who met the inclusion criteria of satisfactory way. Post-surgical status, average hospital discharge time, refractory symptoms, pain improvement, complications, follow-up time, development of adjacent segment disease, need for reinterventions and impact on physical activities and general quality of life of the patients were evaluated. **Results:** an affected age range was found from 33 to 74 years, with the majority being women affected in the C5-C6 cervical segment and the most applied intervention was hybrid arthroplasty, a post-surgical and symptom improvement of 95%, with immediate mobilization of patients, an average hospital stay of three days, a low range of adverse effects and a low rate of complications comparable to the global literature, with a satisfactory integration into daily living and physical activities in 94%, with development of adjacent segment disease in two patients and only one of them requiring surgical reintervention. **Conclusions:** simple and hybrid cervical arthroplasty are a safe, reproducible procedure with very good clinical results, allowing mobility that does not compromise the biomechanics of the cervical spine, being an alternative to arthrodesis that in the long term could have a greater economic benefit for health institutions.

## INTRODUCCIÓN

La patología degenerativa de la columna cervical se denomina espondilosis cervical, una enfermedad benigna que afecta a las articulaciones de las vértebras cervicales y que comienza en los discos intervertebrales, extendiéndose posteriormente a las estructuras adyacentes. Anteriormente, a dicha patología se le ha definido como osteoartritis, condroma o prolapso discal, pero el término espondilosis es el más utilizado en la actualidad, puesto que distingue esta patología de tipo degenerativo con respecto a patologías de origen neoplásico o inflamatorio.<sup>1</sup> Dentro del segmento cervical, la espondilosis aparece típicamente más desarrollada entre las vértebras C3 y C7,<sup>2</sup> observándose cambios espondilóticos mínimos en las dos primeras vértebras cervicales por la anatomía local y las sollicitaciones biomecánicas a las que están sometidas.<sup>3</sup> Actualmente es una de las patologías más comunes

de la columna a nivel global y de las que más costos genera a las entidades hospitalarias en cuanto a tratamiento,<sup>4,5</sup> siendo la población femenina la más afectada, la cervicalgia el síntoma clínico inicial más común y el tratamiento quirúrgico la resolución definitiva más frecuente cuando hay síntomas neurológicos sugerentes de compresión radicular y mielopatía.<sup>1,6</sup> Se utilizan en el protocolo diagnóstico radiografías convencionales de rayos X incluyendo proyecciones dinámicas, resonancia magnética (RM) cervical simple y estudios de electrofisiología.

En el tratamiento quirúrgico se tiene descrita de forma clásica la artrodesis con colocación de cajas intersomáticas en uno o más niveles cervicales como la cirugía de elección actual por la alta reproductibilidad del procedimiento, los buenos resultados clínicos y los costes generales contenidos aunque no necesariamente bajos.<sup>1,5-7</sup> Sin embargo, cuenta con un riesgo moderado de que se desarrolle a futuro enfermedad

del segmento adyacente por la sobrecarga que reciben las articulaciones cervicales vecinas al tener que compensar la falta de movimiento del segmento artrodesado, lo cual puede devenir en la aparición de nuevos síntomas o la necesidad de nuevas intervenciones en los segmentos vecinos.<sup>8</sup>

Una de las alternativas actuales existentes a la artrodesis es la colocación de prótesis de disco cervical (artroplastía cervical), procedimiento que no está muy extendido en el gremio de cirujanos de columna por los costes elevados en comparación de la artrodesis<sup>9</sup> y en México por la variabilidad de los resultados clínicos por la poca práctica en cuanto a la colocación de la misma.<sup>10</sup> Actualmente se cuenta con estudios globales que demuestran buenos resultados que son similares y en ocasiones ligeramente superiores a la artrodesis convencional,<sup>9,11</sup> teniendo como estandarte el conservar el movimiento del segmento operado y, por lo anterior, reducir la aparición de la enfermedad del segmento adyacente a futuro, modificar en un mínimo la actividad física del paciente posterior a la intervención y como resultado tener una recuperación postquirúrgica inmediata ligeramente más rápida,<sup>12-15</sup> lo cual reduciría en teoría nuevas intervenciones a futuro, creando un ahorro mayor a largo plazo, además de aumentar el espacio foraminal por la altura del propio implante, disminuyendo la probabilidad de otras lesiones neurológicas.

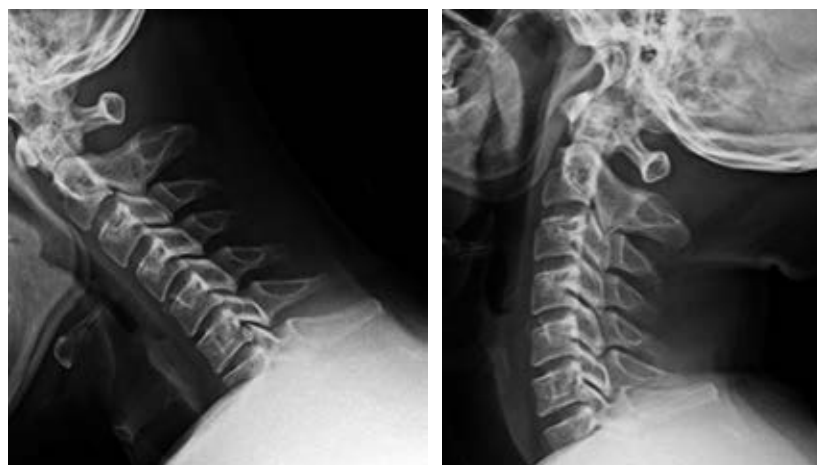
El protocolo diagnóstico previo es el mismo que se utiliza al realizarse la artrodesis y las indicaciones actuales para la artroplastía cervical considera a pacientes preferentemente jóvenes con falla al tratamiento conservador por seis semanas o tres meses<sup>16,17</sup> con presencia de radiculopatía o mielopatía secundaria a degeneración discal con cambios espondilóticos mínimos en uno o dos niveles con o sin presencia de compresión medular retrodiscal (hernia blanda), presencia de hernia discal en uno o dos niveles relacionado con síntomas de los segmentos C3 a C7. En todos los casos, la movilidad de los segmentos debe estar presente en las radiografías dinámicas y debe haber ausencia de artrosis facetaria, la presencia de hernia dura osteofítica no es contraindicación si tiene como un mínimo de flexo-extensión de 4° en los estudios.<sup>16,17</sup> Las contraindicaciones son las siguientes: inestabilidad del segmento a intervenir en los estudios dinámicos, espondilosis severa con pérdida de la altura discal y movilidad menor a 2°, estenosis congénita, osificación del ligamento común posterior, mielopatía por compresión retrovertebral, dolor cervical axial como síntoma único, osteoporosis,

infección cervical activa o reciente y condiciones que impidan un adecuado abordaje cervical o la visualización radiográfica del segmento a tratar durante la cirugía como obesidad mórbida.<sup>16,17</sup> Los pacientes que cumplen con los criterios arriba descritos son los idóneos para la realización de este procedimiento; sin embargo, los altos costes del mismo en comparación con la artrodesis es uno de los motivos por los cuales no sea el tratamiento de primera opción en la mayoría de las entidades hospitalarias. El recinto donde se llevó a cabo este estudio cuenta con el recurso disponible, lo cual facilitó la realización del mismo.

El propósito de este trabajo es presentar los resultados estadísticos de la población intervenida, los resultados clínicos durante el seguimiento de la misma y la experiencia que hemos tenido durante el uso de esta modalidad quirúrgica de un grupo de 100 pacientes a los cuales se les realizó artroplastía cervical en modalidad simple (*Figura 1*) en patología mononivel (con colocación de prótesis de disco) e híbrida (*Figura 2*) en patología multinivel (con colocación de prótesis de disco en el segmento más caudal y combinándola con caja para el segmento más craneal).

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se trata de un estudio descriptivo y retrospectivo donde únicamente se incluyen pacientes con diagnóstico de espondilosis leve y moderada a los cuales se les realizó artroplastía simple e híbrida, muestra de un total de 100 pacientes los cuales se intervinieron quirúrgicamente del periodo de enero de 2018 a julio de 2023 en la Unidad de Neurocirugía Cerebral y Vertebral en el Hospital Ruber Quirón 39, en Madrid, España, previa firma de consentimiento informado. Los datos se extrajeron de los sistemas Axon y Clinic de dicha unidad y se consultaron los expedientes imagenológicos del sistema *Carestream Vue Motion* con su visualizador de imágenes propio. Se excluyeron pacientes con presencia de la patología en tres o más niveles, aquellos que fallecieron durante el lapso de tiempo del estudio y aquellos que no se presentaron a evaluaciones postquirúrgicas mediatas por motivos varios. No hubo restricción en cuanto a edad ni sexo. El abordaje que se utilizó en dichos pacientes fue el convencional cervical anterior horizontal descrito por Robinson<sup>15</sup> de lateralidad derecha por preferencia del cirujano, la prótesis que se utilizó fue una semiconstreñida (*Figura 3*). Se realizó el análisis estadístico en conjunto con personal del Centro Médico ISSEMyM Ecatepec, Estado de México. Se realizó un análisis



**Figura 1:**

Imágenes radiográficas en flexo-extensión de columna cervical. Imágenes superiores: se observa presencia de artrosis leve en nivel C6-C7 sin datos de inestabilidad, paciente que aunado a clínica y estudio de resonancia magnética cumplía criterios para artroplastía cervical simple. Imágenes inferiores: radiografías postquirúrgicas donde se observa adecuada funcionalidad de la prótesis de disco colocada en C6-C7.



**Figura 2:**

Radiografías lateral y anteroposterior: de columna cervical donde se observa presencia de caja cervical en el nivel C3-C4 y prótesis de disco en el nivel C5-C6.



descriptivo de las frecuencias absolutas y relativas para las cualitativas, se realizó promedio, moda para las variables cuantitativas, el programa utilizado fue Numbers 2023 para Macintosh.

## RESULTADOS

Se evaluaron un total de 146 expedientes clínicos electrónicos e imagenológicos, así como las bitácoras quirúrgicas del recinto hospitalario teniendo un total de 100 pacientes (100%) los cuales cumplían con los criterios de inclusión. Las edades de los pacientes fueron de 33 a 74 años, siendo masculino el más joven y femenino el más longevo, con una media de  $52.1 \pm 8.9$  años, una mediana de 52 años y moda de 47 años. De los pacientes intervenidos, 61% fueron mujeres, 39% hombres; la artroplastía simple se realizó en 45%, híbrida en 55% correspondiendo con la cantidad de pacientes diagnosticados de espondilosis mononivel y multinivel; al paciente más joven se le realizó procedimiento simple y a la más longeva, híbrida. En esta muestra se reportó que el segmento cervical más intervenido fue C5-C6, involucrado en 86% del total de las intervenciones, presente en 31% en la modalidad simple y 55% en la modalidad híbrida; el segundo segmento más intervenido fue C6-C7, el tercero C4-C5, al paciente más joven se le realizó intervención en el nivel C5-C6, a la más longeva en los niveles C4-C5 y C5-C6. En la *Tabla 1* se resumen los resultados demográficos y frecuencias.

La mejoría clínica postquirúrgica se reportó en 95% de la población estudiada con mejoría de la cervicalgia bajando entre 3 y 6 puntos en la escala visual analógica (EVA) con un promedio de  $4.1 \pm 1.1$  puntos con

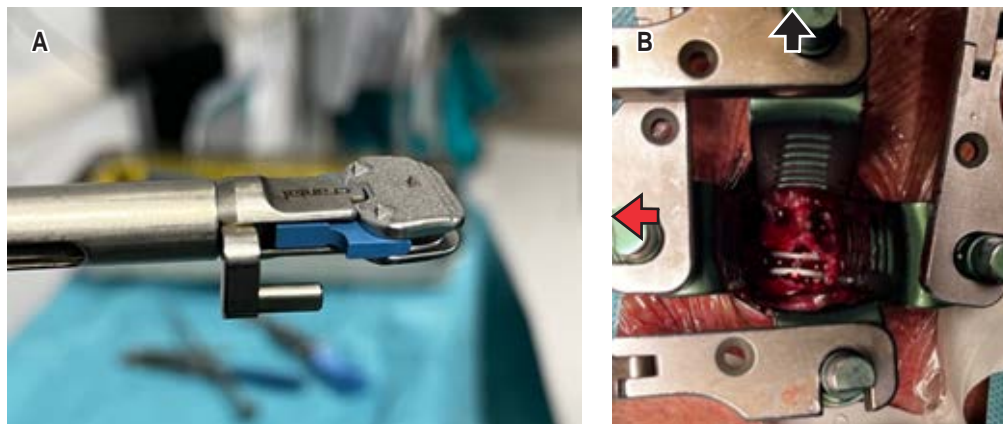
respecto a la evaluación prequirúrgica de un promedio de  $7.9 \pm 0.9$  puntos, diferencia significativa (prueba t de Student no pareada  $p < 0.00005$ ), con mejoría importante en los pacientes que presentaban paresias. En el postquirúrgico inmediato, los pacientes reportaron dolor promedio de 4.5 puntos en la EVA asociado a la herida quirúrgica, mismo que a los 2-3 días tenía una mejoría significativa con un rango promedio de 2 puntos secundario a la administración de analgesia intravenosa (IV) y vía oral (VO).

La movilización de los pacientes se inició de forma inmediata posterior al control radiográfico postquirúrgico satisfactorio, bajo vigilancia por familiares, el personal médico y de enfermería tan pronto el paciente lo toleraba, siendo siempre en las primeras 24 horas postquirúrgicas. La alimentación vía oral se iniciaba en las primeras 12 horas postquirúrgicas sin mayores complicaciones, reportándose sólo náuseas en 33% de la población asociadas a los efectos postanestésicos. El promedio de estancia hospitalaria fue de tres días por protocolo, todos los pacientes egresaron sin mayores percances.

En las complicaciones (*Figura 4*) se reportaron dos transquirúrgicas inmediatas importantes: un desgarro en una arteria vertebral resuelta *in situ* y un desgarro de esófago durante el procedimiento, mismo que se reparó de forma diferida con ayuda del cirujano general y se documentó un caso de síndrome de Horner el cual se autolimitó con uso de esteroide y analgésico con remisión completa del mismo. El sangrado se mantuvo en rangos de 5-10 cm<sup>3</sup>, en ningún caso se requirió transfusión de componentes hemáticos. Dos pacientes presentaron hematoma cervical, los cuales se drenaron sin complicaciones posteriores. Dentro de las complicaciones transitorias, la disfagia con o sin

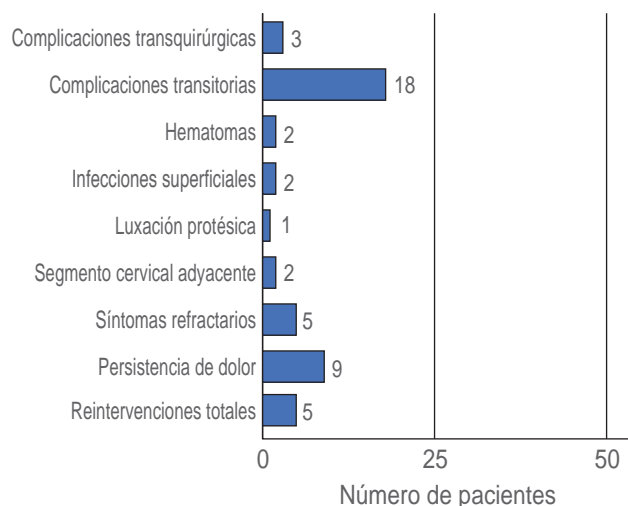
**Figura 3:**

**A)** Prótesis de disco cervical montada en su instrumental de colocación. **B)** Prótesis de disco cervical colocada en el espacio intervertebral, se puede apreciar el instrumental de separación y el tamaño contenido de la herida. Flecha negra: cefálico. Flecha roja: derecha.



**Tabla 1:** Principales características demográficas obtenidas. N = 100.

	%	Anotaciones
Mujeres	61	
Hombres	39	
Edad (años), media ± DE	52.1 ± 8.9	
Edad más joven (años)	33	Diagnóstico: discopatía degenerativa C5-C6
Edad más avanzada (años)	74	Polidiscopatía degenerativa C4-C5, C5-C6
Artroplastías cervicales	45	
Artroplastías híbridas	55	
Nivel más intervenido con prótesis: C5-C6	86	31% en mononivel; 55% en polinivel
Segundo nivel más intervenido: C6-C7	52	
Tercer nivel más intervenido: C4-C5	18	



**Figura 4:** Tasa de complicaciones y síntomas refractarios.

disfonía se reportó en 18% de la muestra, la cual se autolimitaba y mejoraba en un lapso de seis a siete días en 95% y a las dos semanas en 100%, asociado principalmente a la variante híbrida en 90%. Hubo dos casos de infecciones de tejidos superficiales, las cuales remitieron con curaciones en consultorio; no hubo infecciones en planos profundos o que afectaran el implante. Los síntomas refractarios se presentaron en 5% con persistencia de parestias en extremidades torácicas y persistencia del dolor en 9% en rangos más tolerables; de ellos, 2% requirió una reintervención por el mismo donde se realizó rizólisis facetaria con radiofrecuencia. Un paciente presentó luxación de la prótesis en el nivel C5-C6, la cual se resolvió con retiro de la misma y artrodesis con placa. Se documentó un total de 2% de casos de desarrollo de enfermedad

del segmento adyacente y sólo uno cumplió criterios de reintervención colocándose caja intersomática en el segmento con la enfermedad. Se reportó una prótesis artrodesada en los controles radiográficos posteriores, misma que no ameritó tratamiento. No se registraron lesiones medulares ni radiculares. No hubo defunciones.

El seguimiento, en todos los casos, fue con un mínimo de cuatro consultas postquirúrgicas y de hasta cinco años en 22% de la población con un promedio de dos años de seguimiento. En todos los casos se solicitaban controles radiográficos (*Figure 5*), se evaluaba la movilidad del paciente y se indagaba sobre la actividad física que realizaban, de los cuales 94% continuó con sus actividades físicas de forma normal y 75% practicaban algún deporte de forma exhaustiva previo a la cirugía; de este porcentaje, 95% continuó su práctica posterior a la intervención. En cuanto a las condiciones cutáneas, se reportaba una cicatrización satisfactoria.

## DISCUSIÓN

La edad promedio de esta muestra es de 52 años, una entidad que afecta a la población en edades muy productivas similar a lo que planteó Boden y colaboradores.<sup>18</sup> Algo importante a considerar es el entorno en el cual se desarrolla este grupo de población pues el recinto hospitalario es privado y eminentemente atiende a gente asegurada, la cual labora en sectores variados pero más apegados al área de oficina, por lo que las actividades laborales de alto impacto no son las principales en las cuales se desarrollaba este grupo de estudio ni a las cuales se les pueda atribuir una causalidad directa; sería un buen trabajo de estudio

a futuro demarcar las áreas laborales en las que más se presenta esta patología. En cuanto al sexo predominante, concuerda con lo que reporta la literatura, siendo mayoritariamente el femenino el más afectado con 56%, de mayor incidencia con respecto al masculino llevando a una relación de 2:3,<sup>1,6</sup> un incremento estadístico significativo. El nivel más involucrado fue C5-C6 en la patología mononivel y asociado a C6-C7 y C4-C5 en la multinivel, sabido por las solicitaciones biomecánicas a las que están sometidos dichos niveles y ser la zona cercana a la transición de las vértebras torácicas tal y como lo mencionan Yu, Cirera y Vital en sus trabajos,<sup>2,3,16</sup> concordando que en los pacientes más jóvenes se suele ver afectado un solo nivel, en los más añosos múltiples niveles.

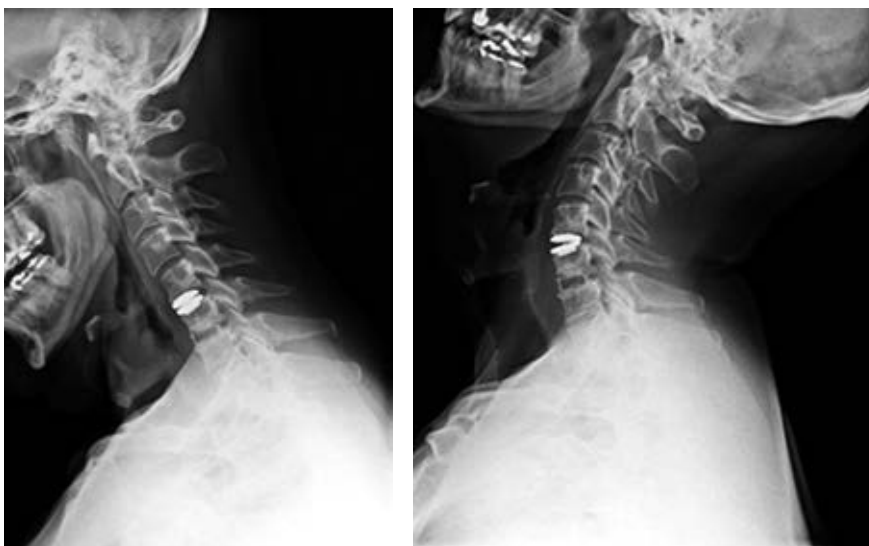
En la clínica se observó una mejoría sustancial de la sintomatología a la par que la reportada en los estudios de Nunley e Findlay<sup>9,11</sup> donde comparan la artrodesis y la artroplastia, siendo similar en ambas a mediano y largo plazo tanto en resolución de la sintomatología mielopática como en el dolor según la escala de EVA; sin embargo, con una mejoría ligeramente mayor en el postquirúrgico inmediato de la artroplastia asociado principalmente a la bondad de la movilización prematura (la cual se incentiva tan pronto el paciente sale a su cama de recuperación) que permite este tipo de dispositivos al no restringir la movilidad aportando al paciente una mayor seguridad al momento de realizar actividades cotidianas y limitando la contractura muscular que es una causa importante de cervicgia postquirúrgica desarrollada en gran parte por el miedo del paciente a la movilización temprana del cuello, y

en ocasiones no incentivada de forma adecuada por el propio médico, Lee y Zou hablaron claramente de ello.<sup>12,13</sup> En cuanto a los días de estancia hospitalaria en nuestro recinto de estudio se tiene como protocolo tres días de vigilancia para mayor confort del paciente; sin embargo, muchos pacientes por las condiciones clínicas observadas durante el pase de visita se encontraban aptos para su alta desde el día dos, lo cual está a la par a los días que se dejan en la artrodesis cervical en un recito de las mismas condiciones.

Dentro de las complicaciones de mayor importancia se tiene registrado un desgarro de una arteria vertebral que fue controlada mediante taponamiento en el evento quirúrgico, permitiendo continuar con el procedimiento, actualmente las lesiones en este tipo de abordaje ronda de 1 a 1.4% según García A<sup>19</sup> y el estudio de Lee.<sup>20</sup> La perforación esofágica fue identificada días posteriores al postoperatorio al realizarse una endoscopia por presencia de hematemesis y reparada en un segundo tiempo por el cirujano general, le frecuencia de esta complicación actual ronda el 1%.<sup>19</sup> El síndrome de Horner tiene una incidencia de 0.2 a 4%<sup>19</sup> y de hasta 8.5-9.5% en algunas series de artrodesis,<sup>21</sup> complicación rara pero que puede estar presente; en nuestro trabajo se observó un caso que remitió de forma adecuada con tratamiento médico. El sangrado mínimo que se promedió se atribuye a una técnica quirúrgica bastante depurada, a un tiempo promedio de los 30 a los 40 minutos efectivos variando levemente por la cantidad de tejido adiposo del paciente y de si presentaba cirugía o algún evento quirúrgico previo que modificara la anatomía local, a

**Figura 5:**

Radiografías en flexo-extensión de columna cervical donde se observa la presencia de artroplastia híbrida de dos años de evolución, sin datos de migración o aflojamiento, funcional y con buena integración ósea de los implantes.



respetar los tejidos blandos durante el abordaje, a coagular de forma cuidadosa los vasos sangrantes y el clipaje sistemático de la arteria tiroidea si se encontraba. La presentación de hematoma cervical ronda de 1.3 a 5.6%,<sup>19,22,23</sup> en nuestra serie se presentó en 2%, los cuales se trataron con retiro de las grapas y drenaje simple en quirófano sin presentar otra complicación posterior.

La disfagia con o sin disfonía son complicaciones bien conocidas secundarias a la manipulación de los tejidos blandos locales como es el esófago y la irritación del nervio laríngeo recurrente, misma que suele autolimitarse en la primera semana o bien hasta en tres meses en el caso de la disfonía<sup>19</sup> sin requerir tratamiento adicional; en este trabajo observamos una frecuencia similar a la reportada por Rosenthal<sup>24</sup> de hasta 32% de forma combinada en los casos de artrodesis, y a lo publicado por García A<sup>19</sup> que ronda entre 3.6-11% para la disfonía aislada y de 5 hasta 30% para la disfagia pura en el abordaje anterior quien igual menciona su asociación más frecuente a intervenciones que involucran más de un nivel; en nuestra serie tenemos un total de 18% de casos de disfagia con o sin presencia de disfonía, en este rubro no logramos apreciar una diferencia significativa con respecto a la artrodesis. Las infecciones se presentan en un promedio de 2.9 a 10.3% en este tipo de abordajes, nuestra serie presentó 2%,<sup>21</sup> siendo superficiales sin requerir tratamiento en quirófano y resolviéndose con tratamiento médico de forma adecuada. La presencia de síntomas refractarios que se registró está ligeramente por debajo de la media y, comparado con el estado prequirúrgico, en todos los casos se reportó una mejoría de estas dos variables, siendo mucho más tolerables para el paciente, las cuales sólo requirieron de fisioterapia, analgésico y termoterapia para su óptimo control; del total, los dos que requirieron la rizólisis en quirófano presentaron resultados satisfactorios, procedimiento que, si bien no es tan común como en la región lumbar, en nuestra experiencia nos ha dado muy buenos resultados.

Una complicación llamativa que se presentó a largo plazo fue la luxación/migración de un implante, complicación rara y comparando con la artrodesis donde el promedio ronda 6.9%,<sup>21,22</sup> demarca una diferencia notable en nuestro trabajo al representar 1%; lo anterior se atribuye a la menor cantidad de solicitaciones que debe soportar el implante al permitir la movilidad del segmento intervenido y la correcta colocación del implante, en dicho caso el retiro del mismo con legrado y colocación de placa bloqueada e injerto fue el procedimiento que se realizó.

Según Robertson, la presencia actual de aparición de enfermedad de segmento adyacente ronda el 3.4% tras la colocación de prótesis de disco cervical;<sup>25</sup> los dos casos (2%) diagnosticados por clínica y estudios de imagen comparativos con el récord imagenológico previo desarrollaron la enfermedad en C4-C5, en ambos casos el segmento previamente intervenido con prótesis fue C5-C6, de ellos sólo uno requirió una nueva intervención quirúrgica por desarrollo de dolor importante acompañado de paresias, siendo la resolución la colocación de caja intersomática en el segmento afectado evolucionando así a una resolución de tipo híbrido, el otro paciente presentaba síntomas leves sin que precisara de una nueva reintervención y manteniéndose sólo en vigilancia periódica. Con lo anterior, en nuestro estudio constatamos una baja tasa de desarrollo de esta patología, por debajo de lo que reportan las series de artrodesis que rondan la aparición de 2.9% por año, como lo menciona Hilibrand,<sup>26</sup> hasta un promedio de 20-30% de enfermedades clínicas y 15% que necesitaran tratamiento quirúrgico según Vital y Baba,<sup>16,27</sup> siendo una de las ventajas de este tipo de implantes, lo cual supone un menor número de reintervenciones a futuro con los supuestos ahorros que ello implicaría como lo discute Kim y colaboradores en su trabajo.<sup>28</sup> La presencia de osificación heterotópica que conlleva a la artrodesis de la prótesis ronda de 8 a 18% como lo reporta Mereh y Suchomel en sus trabajos;<sup>29,30</sup> en todos los casos, al comportarse como un espaciador intersomático, no se precisa otro tratamiento más que la vigilancia, como fue en el único caso que se presentó en nuestra serie (1%).

La integración del paciente a sus actividades de la vida diaria sin dolor fue adecuada en la gran mayoría de la población, ello conllevó a una mejor calidad de vida. Uno de los tópicos más importantes en este estudio donde todos comentaron una gran satisfacción fue en su reintegración a las actividades deportivas, siendo uno de los puntos favorables a destacar en este procedimiento. Algo interesante a considerar en este tema es que la población española es una población que culturalmente realiza actividades deportivas de forma cotidiana y consistente, la gran mayoría práctica alguno de forma regular, en muchos casos más de una actividad deportiva y en varios casos de forma semiprofesional, por ello la reintegración de la misma a dichas actividades era motivo de mucha satisfacción. Se tuvo pacientes que realizaban actividades como la escalada, el triatlético, la natación, el ciclismo, el fútbol, el críquet y raquetbol, los cuales, posterior a



la correcta cicatrización de la herida y la integración radiográfica de la prótesis con el hueso, continuaron con sus prácticas deportivas de forma cotidiana y sin ningún tipo de restricción o limitación en un transcurso de dos a cuatro meses, movilidad conservada de forma adecuada gracias a las características del implante, con seguimientos periódicos radiográficos sin demostrar fatiga o migración del mismo, teniendo pacientes con seguimiento de hasta cinco años. Resultados contrastantes en comparación con la artrodesis donde distintas series han demostrado un retorno normal a las actividades entre un lapso de cuatro meses, seis meses y hasta uno o más años,<sup>31-33</sup> y una movilización mucho más retardada por los cuidados postquirúrgicos que el procedimiento usualmente requiere<sup>34</sup> para facilitar la fusión, incluyendo la restricción en cierta medida de los deportes de alto impacto, lugar donde la prótesis de disco cervical tiene una clara ventaja en los casos de enfermedad leve a moderada, pero que resulta inequívoca en la enfermedad severa o asociada con artrosis facetaria donde está indicada la artrodesis. Los resultados anteriores van de la mano con el buen estado general y físico de esta población aunado a la dieta mediterránea del área, siendo el sobrepeso raro y la obesidad aún más. La edad no era un condicionante para lo mismo, ya que se contó con pacientes de más de 65 años, los cuales aún realizan alguna actividad deportiva. Del total, los que no siguieron con una práctica cotidiana se atribuyó a otro tipo de patología concomitante como artralgias de grandes articulaciones. Este punto contrasta con la población mexicana donde el deporte no es una regla cultural y la mala dieta en conjunto con el sobrepeso son actualmente una constante; el realizar una comparación entre la evolución clínica de estas dos poblaciones en este mismo procedimiento es un tema que nos resulta de interés; sin embargo, por el momento no contamos con una población significativa mexicana propia a la cual se le haya efectuado este procedimiento para realizarlo.

### CONCLUSIONES

La espondilosis es una enfermedad que afecta de forma importante a ambos sexos en edades plenamente productivas, lo cual conlleva a pérdidas económicas importantes y a la disminución en la calidad de vida de los pacientes, con predilección del sexo femenino. La resolución quirúrgica de esta patología es cada vez frecuente en la población, siendo la artroplastia cervical simple e híbrida un procedimiento que

se demuestra seguro y reproducible al aplicar una adecuada técnica quirúrgica. Los resultados clínicos postoperatorios inmediatos son muy satisfactorios, siendo iguales o ligeramente superiores que en la artrodesis convencional, con un muy bajo riesgo de complicaciones, desarrollo de efectos adversos del procedimiento y secuelas. La evolución clínica mediata y a largo plazo suele ser satisfactoria en la gran mayoría de los casos, con una reintegración a las actividades de la vida diaria y deportivas de los pacientes sin repercusión en su desempeño. Se constata que es una alternativa más que viable a la artrodesis convencional por sus propiedades de conservar el movimiento, que, pese a ser de mayor costo que la artrodesis, el bajo grado de desarrollo de complicaciones y de enfermedades como el segmento adyacente devienen en una menor necesidad de reintervenciones quirúrgicas y tratamientos coadyuvantes a futuro con lo que se tendría un ahorro económico mayor para las instituciones de salud a largo plazo; sin embargo, se requiere de una gran curva de aprendizaje para su correcta implantación. Es importante iniciar seguimientos de mayor plazo y realizar estudios multicéntricos comparativos para ello.

### AGRADECIMIENTOS

Al Dr. Santos Benítez Hugo Alberto, a quien pertenece la totalidad de los pacientes estudiados, todos intervenidos por él y quien facilitó sus bases de datos y expedientes electrónicos. A los doctores del Centro Médico ISSEMyM Ecatepec por el apoyo en la investigación y desarrollo del protocolo.

### REFERENCIAS

1. Shedid D, Benzel EC. Cervical spondylosis anatomy: pathophysiology and biomechanics. *Neurosurgery*. 2007; 60: S7-S13.
2. Yu L, Song Y, Yang X, Lv C. Systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials: comparison of total disk replacement with anterior cervical decompression and fusion. *Orthopedics*. 2011; 34: e651-e658. doi: 10.3928/01477447-20110826-09.
3. Cirera-Volta R. Espondilosis cervical. *Rev Esp Reum Enferm Osteoartic*. 1956; 6: 558-572.
4. Karsy M, Bisson EF. Surgical versus nonsurgical treatment of lumbar spondylolisthesis. *Neurosurg Clin N Am* [Internet]. 2019; 30: 333-340. Available in: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31078234/>
5. Witiw CD, Smieliauskas F, Fehlings MG. Health economics and the management of degenerative cervical myelopathy. *Neurosurg Clin N Am* [Internet].

- 2018; 29: 169-176. Available in: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29173430/>
6. Theodore N. Degenerative cervical spondylosis. *N Engl J Med.* 2020; 383: 159-168. doi: 10.1056/NEJMra2003558.
  7. Laratta JL, Shillingford JN, Saifi C, Riew KD. Cervical disc arthroplasty: a comprehensive review of single-level, multilevel, and hybrid procedures. *Global Spine J [Internet].* 2018; 8: 78-83. Available in: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29456918/>
  8. González-Darder JM. Evolución de la artrodesis cervical postdiscectomía: injerto óseo, placa, caja intersomática y placa-caja. *Neurocirugía.* 2006; 17: 140-147.
  9. Nunley PD, Coric D, Frank KA, Stone MB. Cervical disc arthroplasty: current evidence and real-world application. *Neurosurgery [Internet].* 2018; 83: 1087-1106. Available in: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29325074/>
  10. De Leo-Vargas R, Muñoz-Romero I, Arch-Tirado E. Experiencia de artroplastía cervical con prótesis PCM en el Centro Neurológico, Centro Médico ABC. *An Med Asoc Med Hosp ABC.* 2012; 57: 25-31.
  11. Findlay C, Ayis S, Demetriades AK. Total disc replacement versus anterior cervical discectomy and fusion: A systematic review with meta-analysis of data from a total of 3160 patients across 14 randomized controlled trials with both short- and medium- to long-term outcomes. *Bone Joint J [Internet].* 2018; 100-B: 991-1001. Available in: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30062947/>
  12. Lee SB, Cho KS. Cervical arthroplasty versus anterior cervical fusion for symptomatic adjacent segment disease after anterior cervical fusion surgery: review of treatment in 41 patients. *Clin Neurol Neurosurg.* 2017; 162: 59-66.
  13. Zou S, Gao J, Xu B, Lu X, Han Y, Meng H. Anterior cervical discectomy and fusion (ACDF) versus cervical disc arthroplasty (CDA) for two contiguous levels cervical disc degenerative disease: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Eur Spine J [Internet].* 2017; 26: 985-997. Available in: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27314663/>
  14. Miao J, Shen Y, Li C, Fang L, Zhang L, Zhang X, et al. Cervical artificial disc replacement with Discover prosthesis does not reduce the midterm risk of heterotopic ossification: Results of a cohort study. *Clin Spine Surg [Internet].* 2018; 31: E204-E208. Available in: <https://www.ingentaconnect.com/content/wk/class/2018/00000031/00000003/art00016>
  15. Robinson RA, Walker AE, Ferlic DC, Wiecking DK. The results of anterior interbody fusion of the cervical spine. *J Bone Joint Surg Am [Internet].* 1962; 44: 1569-1587. Available in: [https://journals.lww.com/jbjsjournal/abstract/1962/44080/The\\_Results\\_of\\_Anterior\\_Interbody\\_Fusion\\_of\\_the.7.aspx](https://journals.lww.com/jbjsjournal/abstract/1962/44080/The_Results_of_Anterior_Interbody_Fusion_of_the.7.aspx)
  16. Vital JM, Guérin P, Gille O, Pointillart V. Prótesis discales cervicales. *EMC - Téc Quir - Ortop Traumatol [Internet].* 2011; 3: 1-13. Disponible en: [http://dx.doi.org/10.1016/s2211-033x\(11\)71111-2](http://dx.doi.org/10.1016/s2211-033x(11)71111-2)
  17. Vela P, Fiore N. Reemplazo de disco cervical. Programa de Formación Continua AOSpine [citado el 13 de marzo de 2024]. Disponible en: [https://www.aolatam.org/ftp/edudatabase/open-files/aos\\_da\\_n2m6t6\\_Vela\\_esp.pdf](https://www.aolatam.org/ftp/edudatabase/open-files/aos_da_n2m6t6_Vela_esp.pdf)
  18. Boden SD, McCowin PR, Davis DO, Dina TS, Mark AS, Wiesel S. Abnormal magnetic-resonance scans of the cervical spine in asymptomatic subjects. A prospective investigation. *J Bone Joint Surg Am.* 1990; 72: 1178-1184.
  19. García AR, Colet ES, Teixidor RP, Alamar AM, Cladellas PJ, Hostalot PC, et al. Complicaciones del abordaje anterior en la patología de la columna cervical. *Neurocirugía (Astur) [Internet].* 2007; 18: 209-220. Disponible en: [https://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S1130-14732007000300003&script=sci\\_arttext&tlng=en](https://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S1130-14732007000300003&script=sci_arttext&tlng=en)
  20. Lee CH, Hong JT, Kang DH, Kim KJ, Kim SW, Kim SW, et al. Epidemiology of iatrogenic vertebral artery injury in cervical spine surgery: 21 multicenter studies. *World Neurosurg [Internet].* 2019; 126: e1050-e1054. Available in: <http://dx.doi.org/10.1016/j.wneu.2019.03.042>
  21. Badiiee RK, Mayer R, Pennicooke B, Chou D, Mummaneni PV, Tan LA. Complications following posterior cervical decompression and fusion: a review of incidence, risk factors, and prevention strategies. *J Spine Surg.* 2020; 6: 323-333.
  22. Memtsoudis SG, Hughes A, Ma Y, Chiu YL, Sama AA, Girardi FP. Increased in-hospital complications after primary posterior versus primary anterior cervical fusion. *Clin Orthop Relat Res.* 2011; 469: 649-657.
  23. Fountas KN, Kapsalaki EZ, Nikolakakos LG. Anterior cervical discectomy and fusion associated complications. *Spine.* 2007; 32: 10-17.
  24. Rosenthal BD, McCarthy MH, Bhatt S, Savage JW, Singh K, Hsu WK, et al. A comparison of patient-centered outcome measures to evaluate dysphagia and dysphonia after anterior cervical discectomy and fusion. *J Am Acad Orthop Surg.* 2019; 27: 848-853.
  25. Robertson JT, Papadopoulos SM, Trayneus VC. Assessment of adjacent segment disease in patients treated with cervical fusion in arthroplasty: a prospective 2 year study. *J Neurosurg Spine.* 2005; 3: 417-423.
  26. Hilibrand AS, Carlson GD, Palumbo MA, Jones PK, Bohlman HH. Radiculopathy and myelopathy at segments adjacent to the site of a previous anterior cervical arthrodesis. *J Bone Joint Surg Am.* 1999; 81: 519-528. doi: 10.2106/00004623-199904000-00009.
  27. Baba H, Furusawa N, Imura S, Kawahara N, Tsuchiya H, Tomita K. Late radiographic findings after anterior cervical fusion for spondylotic myeloradiculopathy. *Spine (Phila Pa 1976).* 1993; 18: 2167-2173.
  28. Kim KD, Coric D, Khachatryan A, Brady BL, Lillehaugen T, McCormack M, et al. A real-world analysis of hybrid CDA and ACDF compared to multilevel ACDF. *BMC*

- Musculoskelet Disord [Internet]. 2023; 24: 191. Available in: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36918916/>
29. Mereh C, Suchomel P, Grochulla F, Barsa P, Sourkova P, Hradil J, et al. Heterotopic ossification in total cervical artificial disc replacement. *Spine*. 2006; 31: 2802-2806.
  30. Suchomel P, Jurak L, Benes Lii V, Brabee R, Bradac O, Elgawhary S. Clinical results and development of heterotopic ossification in total cervical disc replacement during a 4 year follow-up. *Eur Spine J*. 2010; 19: 307-315.
  31. Hara S, Lonne VV, Aasdahl L, Salvesen O, Solberg T, Gulati S, et al. Return to work after surgery for cervical radiculopathy: A nationwide registry-based observational study. *Spine (Phila Pa 1976)* [Internet]. 2023; 48: 253-260. Available in: [https://journals.lww.com/spinejournal/fulltext/2023/02150/return\\_to\\_work\\_after\\_surgery\\_for\\_cervical.5.as](https://journals.lww.com/spinejournal/fulltext/2023/02150/return_to_work_after_surgery_for_cervical.5.as)
  32. Goh GS, Yue WM, Guo CM, Tan SB, Chen JLT. Does the predominant pain location influence functional outcomes, satisfaction and return to work after anterior cervical discectomy and fusion for cervical radiculopathy? *Spine (Phila Pa 1976)* [Internet]. 2021; 46: E568-E575. Available in: [https://journals.lww.com/spinejournal/abstract/2021/05150/does\\_the\\_predominant\\_pain\\_location\\_influence.7.aspx](https://journals.lww.com/spinejournal/abstract/2021/05150/does_the_predominant_pain_location_influence.7.aspx)
  33. Faour M, Anderson JT, Haas AR, Percy R, Woods ST, Ahn UM, et al. Return to work rates after single-level cervical fusion for degenerative disc disease compared with fusion for radiculopathy in a workers' compensation setting. *Spine (Phila Pa 1976)* [Internet]. 2016; 41: 1160-1166. Available in: [https://journals.lww.com/spinejournal/abstract/2016/07150/return\\_to\\_work\\_rates\\_after\\_single\\_level\\_cervical.17.asp](https://journals.lww.com/spinejournal/abstract/2016/07150/return_to_work_rates_after_single_level_cervical.17.asp)
  34. Ling J, Thirumavalavan J, Shin C, Lee TM, Marco RAW, Hirase T. Postoperative rehabilitation to improve outcomes after cervical spine fusion for degenerative cervical spondylosis: A systematic review. *Cureus* [Internet]. 2023; 15: e39081. Available in: <http://dx.doi.org/10.7759/cureus.39081>

**Conflicto de intereses:** el equipo de trabajo no tiene conflicto de intereses.

**Financiamiento:** este trabajo no fue financiado por ninguna institución o empresa comercial.



Abril-Junio 2024  
Vol. 2, núm. 2 / pp. 90-96

Recibido: 27 de Marzo de 2024  
Aceptado: 05 de Abril de 2024

doi: 10.35366/115857

# Patología del segmento adyacente lumbar. Una revisión actualizada

## *Lumbar adjacent segment pathology. An updated review*

Javier Andrés Martínez Silva,\* Ramiro Del Valle Robles,<sup>†</sup> Javier Avendaño Méndez Padilla,<sup>§</sup> Jesús Ernesto Valdez Aguilar,<sup>¶,||</sup> Alexis Agustín Altamirano Carrizosa<sup>¶,\*\*,\*</sup>

**Palabras clave:**  
enfermedad degenerativa lumbar, enfermedad del segmento adyacente, fusión lumbar, factores de riesgo.

**Keywords:**  
*lumbar degenerative disease, adjacent segment disease, lumbar fusion, risk factors.*

### RESUMEN

Con el desarrollo de nuevas técnicas de manejo quirúrgico para las patologías de columna lumbar, la artrodesis y la fusión intersomática han presentado un importante aumento en su incidencia, ocasionando una mayor preocupación por las posibles complicaciones postoperatorias. La patología del segmento adyacente lumbar es una causa importante de insatisfacción y discapacidad, la cual puede condicionar una cirugía de revisión. La unidad funcional espinal es el punto clave de la biomecánica de la columna, en la cual, al presentar disfuncionamiento de alguna de sus estructuras, se favorece el desarrollo de una cascada degenerativa, que tendrá como consecuencia una entidad patológica. A nivel internacional se han postulado múltiples factores de riesgo para presentar esta entidad como son: 1) tipo de abordaje (clásico o mínimamente invasivo); 2) balance sagital, coronal y espinopélvico); 3) técnica de artrodesis intersomática; 4) fusión flotante; 5) lesión facetaria transquirúrgica; 6) técnica de descompresión; 7) técnica de estabilización; 8) longitud de fusión; 9) género; 10) edad; 11) índice de masa corporal; 12) sarcopenia; 13) osteoporosis; 14) degeneración discal adyacente previa y 15) tropismo facetario. Sin embargo, no todos han tenido asociación significativa, por lo cual, para poder esclarecer este panorama, en el presente estudio se realizó una revisión actualizada de la fisiopatología y de los factores de riesgo que favorecen la presentación de la patología del segmento adyacente lumbar.

### ABSTRACT

*With the development of new surgical management techniques for lumbar spine pathologies, arthrodesis and interbody fusion have presented a significant increase in their incidence, causing greater concern about possible postoperative complications. Pathology of the lumbar adjacent segment is an important cause of dissatisfaction and disability, which can condition revision surgery. The spinal functional unit is the key point of the biomechanics of the spine, in which the dysfunction of any of its structures favors the development of a degenerative cascade, which will result in a pathological entity. At an international level, multiple risk factors have been postulated to present this entity, such as: 1) type of approach (classical or minimally invasive); 2) sagittal, coronal and spinopelvic balance); 3) interbody arthrodesis technique; 4) floating fusion; 5) transsurgical facet injury; 6) decompression technique; 7) stabilization technique; 8) fusion length; 9) gender; 10) age; 11) body mass index; 12) sarcopenia; 13) osteoporosis; 14) previous adjacent disc degeneration and 15) facet tropism. However, not all of them have had a significant association, so in order to clarify this panorama, in the present study, an updated review of the pathophysiology and risk factors that favor the presentation of pathology of the lumbar adjacent segment was carried out.*

\* Fellow del Curso de Alta Especialidad en Cirugía de Columna, Hospital Médica Sur. ORCID: 0000-0003-1668-1560

<sup>†</sup> Jefe del Curso de Alta Especialidad en Cirugía de Columna, Hospital Médica Sur. ORCID: 0000-0001-7653-3004

<sup>§</sup> Profesor titular del Curso de Alta Especialidad en Cirugía de Columna, Hospital Médica Sur. ORCID: 0009-0002-2841-1015

<sup>¶</sup> Residente de cuarto año de Ortopedia, Hospital General del Estado de Sonora.

<sup>||</sup> ORCID: 0009-0003-1170-6543

\*\* ORCID: 0009-0002-3985-9317

**Correspondencia:**  
Javier Andrés Martínez Silva  
E-mail: dr.javiermartinezsilva@gmail.com

**Citar como:** Martínez SJA, Del Valle RR, Méndez PJA, Valdez AJE, Altamirano CAA. Patología del segmento adyacente lumbar. Una revisión actualizada. *Cir Columna*. 2024; 2 (2): 90-96. <https://dx.doi.org/10.35366/115857>





**Abreviaturas:**

AF = anillo fibroso.  
 AST = área de sección transversal.  
 BC = balance coronal.  
 BEP = balance espinopélvico.  
 BS = balance sagital.  
 DSA = degeneración del segmento adyacente.  
 ESA = enfermedad del segmento adyacente.  
 IC95% = intervalo de confianza al 95%.  
 IG = infiltración grasa.  
 IMC = índice de masa corporal.  
 IP = incidencia pélvica.  
 LL = lordosis lumbar.  
 NP = núcleo pulposo.  
 OR = odds ratio.  
 PSAL = patología del segmento adyacente lumbar.  
 RR = riesgo relativo.  
 UFE = unidad funcional espinal.

**INTRODUCCIÓN**

La enfermedad degenerativa lumbar (EDL) es un motivo importante de consulta a nivel mundial, y el tratamiento quirúrgico más aceptado es la artrodesis. Sin embargo, el artrodesar uno o más segmentos se asocia con la presencia de la patología del segmento adyacente lumbar (PSAL), la cual es una causa importante de insatisfacción y discapacidad, motivo por el cual, si se identifican los factores de riesgo asociados, sería posible tomar consideraciones para prevenir y/o disminuir la presentación de la misma.<sup>1</sup>

La PSAL engloba dos entidades: 1) Degeneración del segmento adyacente (DSA) y 2) Enfermedad del segmento adyacente (ESA).

La primera se refiere a los cambios radiográficos que suceden en los niveles adyacentes al sitio de artrodesis; en cambio, la segunda añade los signos y síntomas resultantes de dichos cambios (dolor radicular, axial, facetario, entre otros).

La incidencia de DSA es muy variable dependiendo de las series estudiadas, generalmente esto sucede en 5.2-100%; en cambio, la ESA se registra en 5.2-18.5% de los casos y se estima que al año se presenta en 1-3.9% de los casos y a 10 años entre 22.2-36.1%.<sup>2,3</sup>

La tasa de revisión quirúrgica sucede en una pequeña parte (2-15%) de los que presentan ESA.<sup>4</sup>

En este artículo presentamos una revisión actualizada de la fisiopatología y de los factores de riesgo publicados a nivel mundial para así concluir cuáles se asocian a la presentación de la PSAL.

**FISIOPATOLOGÍA**

Es indispensable comprender que esta entidad inicia a nivel de la unidad funcional espinal (UFE), la cual está formada por dos vértebras, disco intervertebral,

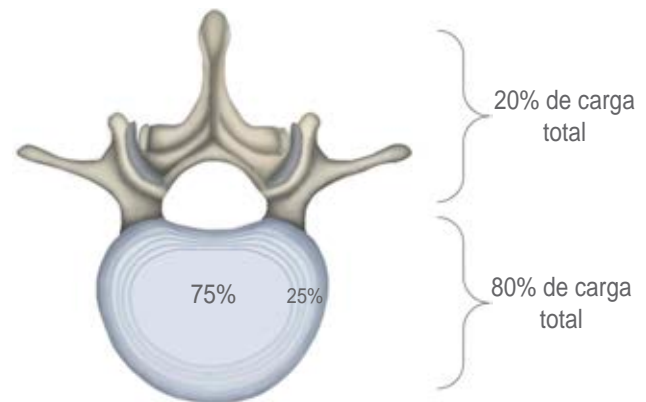
y complejos ligamentarios (longitudinal anterior, posterior, capsular, amarillo, interespinoso, y supraespinoso). La UFE permite el soporte, la distribución adecuada de las cargas y la protección del tejido nervioso; cuando alguna de estas estructuras presenta disfunción, las demás se ven sometidas a sobrecarga lo que favorece el inicio y/o progresión de la cascada degenerativa de la UFE.<sup>5</sup>

Cada UFE tiene una función y un comportamiento establecido. Recordemos que al estar en bipedestación la UFE absorbe 500-800 N los cuales se distribuyen de la siguiente manera: 75-80% elementos anteriores y 20-25% elementos posteriores.

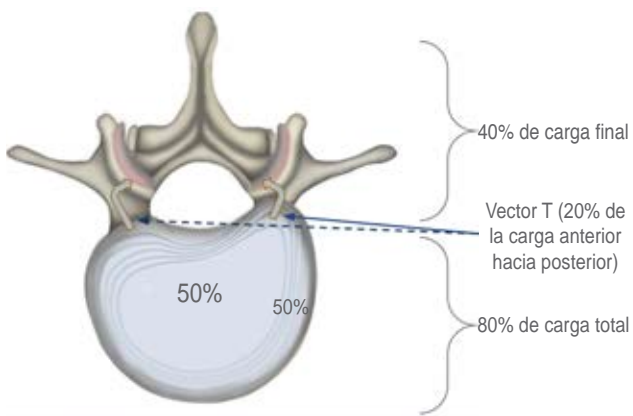
Cuando la carga llega al disco sano, ésta es compartida de la siguiente forma: 75% al núcleo pulposo (NP) y 25% al anillo fibroso (AF) (*Figura 1*). Sin embargo, cuando el disco está en alguna fase de degeneración, el porcentaje de carga aumenta en el anillo, lo que desencadena lesión del mismo y genera que el vector T de la carga incremente hacia los elementos posteriores (*Figura 2*).<sup>6,7</sup>

Por ejemplo, la carga se distribuye de la siguiente manera al estar en bipedestación:

- Sujeto sano:** la UFE absorbe 800 N = 81.5 kg; 65 kg son distribuidos por los elementos anteriores de la siguiente forma: NP 48 kg, AF 17 kg y a los elementos posteriores: 16.5 kg (*Figura 3*).
- Sujeto con degeneración discal:** el anillo y los elementos posteriores están condicionados a un mayor porcentaje de la carga: la UFE absorbe 800 N = 81.5 kg, 49 kg son distribuidos por los elementos anteriores de la siguiente manera: NP 24.5 kg, AF 24.5 kg y a los elementos posteriores: 32.5 kg (*Figura 4*).



**Figura 1:** Vista axial, distribución normal de la carga en modelo sano.



**Figura 2:** Vista axial, distribución anómala de la carga en modelo con degeneración discal.

De esta forma se pueden entender las fases de la degeneración discal lumbar (DDL) como lo explicó Gullbrand.<sup>8</sup>

La distribución de estas cargas en la UFE se ve modificada por la degeneración y después de realizar fusiones lumbares ya que el eje instantáneo de rotación cambia en comparación al modelo sano (Figura 5), lo que aumenta la carga en el segmento cefálico a la fusión entre 45-73%.

Por consiguiente, conforme la UFE entra en fase de degeneración discal lumbar *de novo* o secundaria a una fusión lumbar suceden cambios que pueden conllevar a DSA o ESA.<sup>9-11</sup>

Se han descrito múltiples factores de riesgo; para su mejor comprensión los hemos dividido en independientes y dependientes del cirujano de columna.

**A. Factores independientes:**

**Género:** algunos autores han tenido resultados heterogéneos en cuanto a si algún género tiene mayor riesgo de PSA; sin embargo, la incidencia en metaanálisis no fue diferente entre mujeres y hombres (odds ratio [OR] = 0.91; intervalo de confianza al 95% [IC95%] = 0.75-1.11; p = 0.36; I2 = 0%).<sup>12,13</sup>

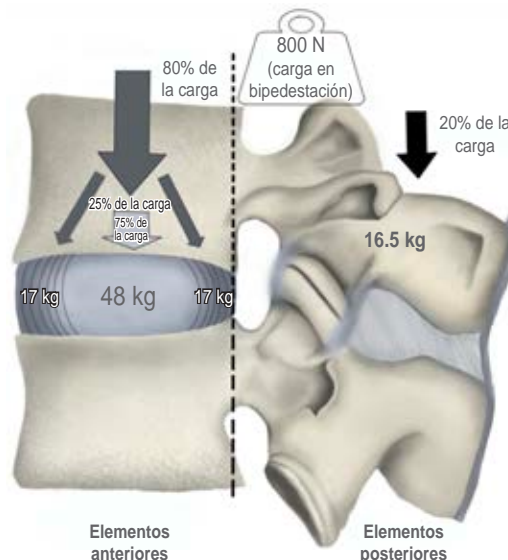
**Edad:** ha sido relacionada como un riesgo;<sup>14</sup> no obstante, en estudios actualizados y con mejor evidencia, se ha demostrado que no hay relación directa estadísticamente significativa (p = 0.67).<sup>12,13,15</sup>

**Índice de masa corporal (IMC):** a partir de > 25 kg/m<sup>2</sup> existe una relación directamente proporcional con la incidencia de PSA.<sup>13,16</sup>

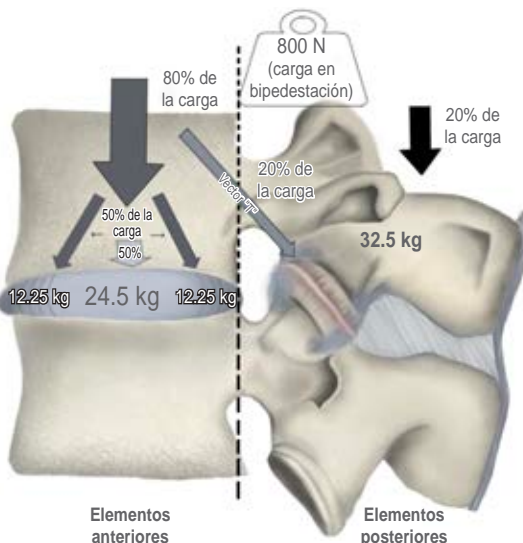
**Sarcopenia:** se ha asociado a la PSA; sin embargo, lo que tiene evidencia significativa es la infiltración

de grasa de la musculatura paravertebral > 15% y un área de sección transversal menor por grupo etario estudiado (OR: 1,080, p = 0.044).<sup>17,18</sup>

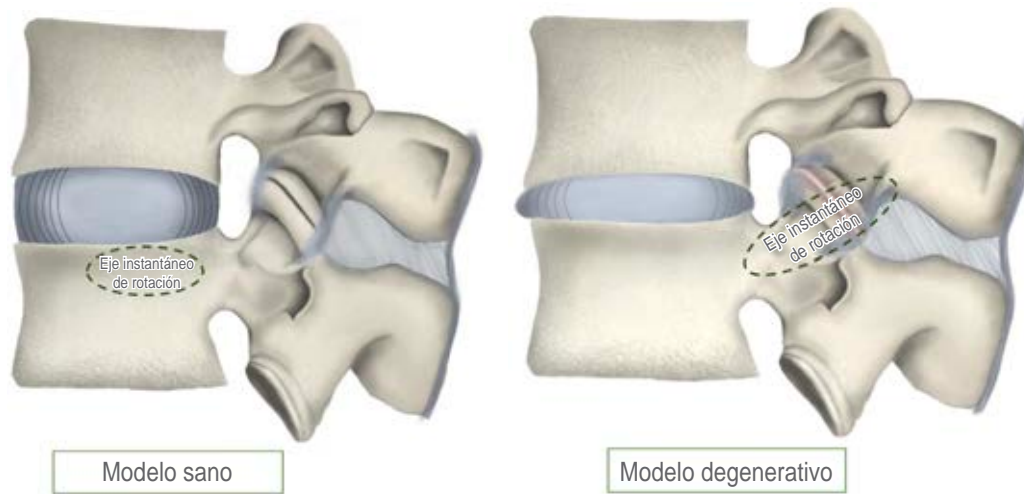
**Osteoporosis:** en algunos estudios se ha relacionado con PSA; pero en otros no se relaciona de manera directa (OR = 1.00; IC95% = 0.64-1.57; p = 0.99; I2 = 0%), sino que se asocia a riesgo de falla biomecánica del sistema de instrumentación.<sup>13,19</sup>



**Figura 3:** Vista sagital, distribución normal de la carga en modelo sano.



**Figura 4:** Vista sagital, distribución anómala de la carga en modelo con degeneración discal.



**Figura 5:** Vista sagital, localización del eje instantáneo de rotación.

**Degeneración discal lumbar previa:** la degeneración discal mayor al grado III de Pfirrmann se relaciona con la presencia de DSA en múltiples publicaciones;<sup>18,20</sup> sin embargo, en otras publicaciones de estudios biomecánicos, las fuerzas de estrés son igualmente toleradas en segmentos degenerados en comparación con segmentos sanos.

**Tropismo facetario:** algunos estudios han estudiado esta variable, pero no se ha asociado a la PSA.<sup>21,22</sup>

### B. Factores dependientes:

**Abordaje (abierto, mínimo invasivo):** una de las ventajas de los abordajes mínimamente invasivos es la preservación de la musculatura y del complejo ligamentario, es por ello que una disección amplia favorecerá la presencia de PSA.<sup>1,23</sup>

**Balance sagital (BS):** el desbalance sagital (DS) (> 50 mm) se asocia al aumento de PSA.<sup>13</sup>

**Balance espinopélvico (BEP):** al igual que el desbalance sagital, el desbalance espinopélvico (DEP) incrementa la sobrecarga de los segmentos adyacentes, la disminución de la lordosis lumbar (LL), incidencia pélvica (IP), y pendiente sacra (PS) incrementa el riesgo de PSA al igual que el aumento de la inclinación pélvica (InP).<sup>24</sup>

**Balance coronal (BC):** a pesar de que existen menos publicaciones sobre el riesgo de PSA, está demostrado que un desbalance > 30 mm favorece su presentación.<sup>25</sup>

**Técnica de artrodesis:** existen distintas series que han relacionado las técnicas intersomáticas con

mayor riesgo de PSA; sin embargo, los estudios más actualizados y con mejor metodología no aprueban esta asociación, por lo cual una fusión intersomática anterior, oblicua, lateral, transforminal y posterior tienen el mismo riesgo de PSA.<sup>13</sup>

**Fusión flotante:** se refiere a la fusión de la columna lumbar que termina en L5 y se asocia a un riesgo relativo (RR) de 1.7 de PSA L5-S1.

**Lesión facetaria:** ésta es una de las variables con mayor asociación a la PSA, se ha publicado un riesgo relativo > 10 comparado contra no lesionar el complejo facetario.

**Descompresión inadecuada:** esto es un error al momento de descomprimir, que genera inestabilidad iatrogénica. La resección > 1/3 parte del complejo facetario, hemilaminectomía de dos segmentos continuos o laminectomía completa de un segmento, se asocia con un riesgo relativo > 1.7 veces.<sup>1,13,24,26</sup>

**Estabilización dinámica:** se han hecho múltiples comparaciones con distintos sistemas dinámicos (interespinales, pediculares e interlaminares) en algunos se ha demostrado que disminuye la PSAL (la DSA, pero no la ESA); sin embargo, al analizar las publicaciones que afirman dichos resultados la metodología no ha sido adecuada.<sup>27-29</sup>

**Técnica de instrumentación transpedicular:** las técnicas donde el sitio de inserción es más cerca del complejo facetario se asocian con la PSAL por lesión del mismo.<sup>14,15,18</sup>

**Longitud de fusión:** existe una asociación entre la longitud de la fusión, a partir de tres o más segmentos.<sup>30</sup>

## DISCUSIÓN

La artrodesis lumbar ha ido en aumento durante la última década y sobre todo las técnicas de fusión inter-somática con cajas; sin embargo, las complicaciones mecánicas postoperatorias (PSAL) son una realidad y una preocupación constante para los cirujanos de columna, por ello cada vez existen más investigaciones y nuevas tecnologías para tratar de disminuirlas.

Los que cuentan con evidencia suficiente para asociarlos a la PSAL y tenerlos en cuenta son:

**Factores independientes:** índice de masa corporal y sarcopenia, el resto de los factores no se han demostrado que se asocien de manera directa.

El índice de masa corporal se relaciona con la sobrecarga de los segmentos, motivo por el cual favorece la degeneración discal lumbar y, al tener uno o más segmentos artrodesados, la carga y el estrés aumentan en los segmentos adyacentes, presentando un riesgo relativo de 1.9.

La sarcopenia es un factor muy importante debido a que la musculatura paravertebral es un estabilizador dinámico de la UFE en toda la extensión de la columna. En los últimos años se ha estudiado al músculo multífido (M), al erector espinal (EE) y al psoas mayor (PM) para comprender mejor el comportamiento de ellos en las patologías lumbares. Se ha encontrado que una disminución del área de sección transversal (AST) y la infiltración grasa (IG) se correlacionan con dolor lumbar, hernia discal, estenosis vertebral, espondilolistesis, enfermedad del segmento adyacente, entre otros.

Por esto es importante valorar el AST y la IG, ya que, si existe menor AST y mayor IG, habrá una disminución de la estabilidad de la UFE lo que incrementa su degeneración; esto se ha visto a partir de IG en el músculo multífido  $> 25\%$  y en los músculos paravertebrales  $> 15\%$ .<sup>17,18,31</sup>

**Factores dependientes:** tipo de abordaje, balance sagital, coronal, espinopélvico, lesión del complejo facetario, descompresión inadecuada, técnicas de instrumentación transpedicular y longitud de la instrumentación.

La importancia de la disección de la columna se ha estudiado y, si bien la diferencia entre los abordajes de mínima invasión contra los tradicionales indica que existen beneficios importantes, particularmente en el grado de lesión de la musculatura del erector espinal y del multífido, en los estudios donde se han analizado estas variables el AST y la IG se ven menos afectadas en los primeros; la causa de estos hallazgos es que,

al lesionar menos las estructuras de tensión posterior estáticas/ dinámicas (musculatura, unión miotendinosa, fascia toracolumbar y complejo ligamentario posterior), la recuperación es mejor y, por lo tanto, la UFE se ve menos comprometida y por ello la tasa de PSAL se presenta en menor cantidad.

El balance de la columna vertebral (balances sagital, coronal y espinopélvico) tiene un efecto significativo sobre los resultados clínicos y funcionales. Es importante recordar que la relación espinopélvica (REP) está directamente relacionada con el balance sagital; por ello, al tener un balance espinopélvico alterado, esto se refleja con cambios en la alineación sagital, lo que favorece un gasto de energía mayor para compensar y, por ende, en fatiga muscular crónica que se manifestará como dolor paravertebral. Estos cambios se han demostrados con resonancia magnética nuclear (RMN) con mayor infiltración grasa en el músculo multífido, pero sin cambios en el AST debido al cambio adaptativo en las cadenas musculares, lo que favorece que la movilidad de la UFE aumente y las cargas sean mayores en el AF y el complejo facetario, lo que acelerará la degeneración.

Los parámetros que más influyen en la DSA son: IP-LL  $> 15^\circ$ , inclinación pélvica  $> 21^\circ$ , pendiente sacra  $< 30^\circ$ , balance sagital  $> \pm 50$  mm, balance coronal  $> 30$  mm.

El incluir S1 en las instrumentaciones lumbares lógicamente anula el riesgo de DSA del segmento L5-S1; sin embargo, favorece la degeneración de la articulación sacroiliaca, aumenta el riesgo de pseudoartrosis L5-S1 y limita los mecanismos de compensación espinopélvicos. Estos motivos son suficientes para no instrumentar de manera deliberada S1 cuando no se requiere; sin embargo, en algunos casos esto es inevitable y se debe de incluir en la fusión.

La violación del complejo facetario, ya sea por una técnica subóptima de descompresión o de instrumentación, favorece una cascada de sobrecarga en los distintos componentes de la UFE y con ello aumenta la incidencia de PSAL.

El descomprimir de manera amplia un segmento que no está instrumentado favorece la inestabilidad y con ello la PSAL.

La longitud de la fusión influye de manera negativa porque el artrodesar más número de segmentos aumenta de manera exponencial la carga en la UFV adyacente; por ello se ha demostrado que el incluir más de tres segmentos incrementa la incidencia de PSAL, pero en caso de desbalance (por ejemplo, en escoliosis) este último es más importante que el número



de niveles fusionados, ya que tiene más sobrecarga biomecánica que un nivel fusionado.

La mayoría de los estudios publicados hasta el día de hoy carecen de una metodología adecuada, lo cual es una limitación evidente; sin embargo, con base en la literatura actualizada existente, pudimos realizar algunas recomendaciones que ayudarán a los cirujanos de columna a tener en cuenta para poder prevenir y/o disminuir la incidencia de PSAL.<sup>13,18,25,26,29,30</sup>

## AGRADECIMIENTOS

A los profesores y compañeros por su apoyo en la elaboración y revisión de este trabajo.

## REFERENCIAS

- Pinto EM, Teixeira A, Frada R, Oliveira F, Atilano P, Veigas T, Miranda A. Patient-Related Risk Factors for the Development of Lumbar Spine Adjacent Segment Pathology. *Orthop Rev (Pavia)*. 2021; 13: 24915. doi: 10.52965/001c.24915.
- Sears WR, Sergides IG, Kazemi N, Smith M, White GJ, Osburg B. Incidence and prevalence of surgery at segments adjacent to a previous posterior lumbar arthrodesis. *Spine J*. 2011; 11: 11-20. doi: 10.1016/j.spinee.2010.09.026.
- Okuda S, Yamashita T, Matsumoto T, Nagamoto Y, Sugiura T, Takahashi Y, et al. Adjacent segment disease after posterior lumbar interbody fusion: A case series of 1000 patients. *Global Spine J*. 2018; 8: 722-727. doi: 10.1177/2192568218766488.
- Ghiselli G, Wang JC, Bhatia NN, Hsu WK, Dawson EG. Adjacent segment degeneration in the lumbar spine. *J Bone Joint Surg Am*. 2004; 86: 1497-1503. doi: 10.2106/00004623-200407000-00020.
- Boos N, Weissbach S, Rohrbach H, Weiler C, Spratt KF, Nerlich AG. Classification of age-related changes in lumbar intervertebral discs: 2002 Volvo Award in basic science. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2002; 27: 2631-2644. doi: 10.1097/00007632-200212010-00002.
- Nachemson A, Morris JM. In vivo measurements of intradiscal pressure. discometry, a method for the determination of pressure in the lower lumbar discs. *J Bone Joint Surg Am*. 1964; 46: 1077-1092.
- Malakoutian M, Volkheimer D, Street J, Dvorak MF, Wilke HJ, Oxland TR. Do in vivo kinematic studies provide insight into adjacent segment degeneration? A qualitative systematic literature review. *Eur Spine J*. 2015; 24: 1865-1881. doi: 10.1007/s00586-015-3992-0.
- Gullbrand SE, Peterson J, Mastropolo R, Roberts TT, Lawrence JP, Glennon JC, et al. Low rate loading-induced convection enhances net transport into the intervertebral disc in vivo. *Spine J*. 2015; 15: 1028-1033. doi: 10.1016/j.spinee.2014.12.003.
- Eck JC, Humphreys SC, Lim TH, Jeong ST, Kim JG, Hodges SD, et al. Biomechanical study on the effect of cervical spine fusion on adjacent-level intradiscal pressure and segmental motion. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2002; 27: 2431-2434. doi: 10.1097/00007632-200211150-00003.
- Lopez-Espina CG, Amirouche F, Havalad V. Multilevel cervical fusion and its effect on disc degeneration and osteophyte formation. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2006; 31: 972-978. doi: 10.1097/01.brs.0000215205.66437.c3.
- Maiman DJ, Kumaresan S, Yoganandan N, Pintar FA. Biomechanical effect of anterior cervical spine fusion on adjacent segments. *Biomed Mater Eng*. 1999; 9: 27-38. PMID: 10436851.
- Duan PG, Mummaneni PV, Guinn JMV, Rivera J, Berven SH, Chou D. Is the Goutallier grade of multifidus fat infiltration associated with adjacent-segment degeneration after lumbar spinal fusion? *J Neurosurg Spine*. 2020; 34: 190-195. doi: 10.3171/2020.6.SPINE20238.
- Mesregah MK, Yoshida B, Lashkari N, Abedi A, Meisel HJ, Diwan A, et al. Demographic, clinical, and operative risk factors associated with postoperative adjacent segment disease in patients undergoing lumbar spine fusions: a systematic review and meta-analysis. *Spine J*. 2022; 22: 1038-1069. doi: 10.1016/j.spinee.2021.12.002.
- Lee JC, Kim Y, Soh JW, Shin BJ. Risk factors of adjacent segment disease requiring surgery after lumbar spinal fusion: comparison of posterior lumbar interbody fusion and posterolateral fusion. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2014; 39: E339-345. doi: 10.1097/BRS.000000000000164.
- Makino T, Honda H, Fujiwara H, Yoshikawa H, Yonenobu K, Kaito T. Low incidence of adjacent segment disease after posterior lumbar interbody fusion with minimum disc distraction. *Medicine*. 2018 Jan;97(2):e9631. DOI: 10.1097/MD.0000000000009631.
- Wang H, Ma L, Yang D, Wang T, Liu S, Yang S, et al. Incidence and risk factors of adjacent segment disease following posterior decompression and instrumented fusion for degenerative lumbar disorders. *Medicine (Baltimore)*. 2017; 96: e6032. doi: 10.1097/MD.0000000000006032.
- Dachuan L, Xiao L, Guangyu X, Jian S, Minghao S, Feizhou L, et al. Correlation between paravertebral muscle atrophy and facet joint morphological changes and adjacent segmental disease after lumbar fusion [J]. *Chin J Orthop*. 2022, 42: 1292-1300. doi: 10.3760/cma.j.cn121113-20220819-00452.
- Kim JY, Ryu DS, Paik HK, Ahn SS, Kang MS, Kim KH, et al. Paraspinal muscle, facet joint, and disc problems: risk factors for adjacent segment degeneration after lumbar fusion. *Spine J*. 2016; 16: 867-875. doi: 10.1016/j.spinee.2016.03.010.
- Zhong ZM, Deviren V, Tay B, Burch S, Berven SH. Adjacent segment disease after instrumented fusion for adult lumbar spondylolisthesis: Incidence and risk

- factors. *Clin Neurol Neurosurg.* 2017; 156: 29-34. doi: 10.1016/j.clineuro.2017.02.020.
20. Wang T, Ding W. Risk factors for adjacent segment degeneration after posterior lumbar fusion surgery in treatment for degenerative lumbar disorders: a meta-analysis. *J Orthop Surg Res.* 2020; 15: 582. doi: 10.1186/s13018-020-02032-7.
  21. Throckmorton TW, Hilibrand AS, Mencia GA, Hodge A, Spengler DM. The impact of adjacent level disc degeneration on health status outcomes following lumbar fusion. *Spine (Phila Pa 1976).* 2003; 28: 2546-2550. doi: 10.1097/01.BRS.0000092340.24070.F3.
  22. Sun Z, Li W, Guo Y, Zhou S, Xu F, Chen Z, et al. [Effect of pre-existing adjacent segment degeneration on short-term effectiveness after lumbar fusion surgery]. *Zhongguo Xiu Fu Chong Jian Wai Ke Za Zhi.* 2019 Jul 15;33(7):837-844. Chinese. doi: 10.7507/1002-1892.201903114.
  23. Chang SY, Chae IS, Mok S, Park SC, Chang BS, Kim H. Can Indirect Decompression Reduce Adjacent Segment Degeneration and the Associated Reoperation Rate After Lumbar Interbody Fusion? A Systemic Review and Meta-analysis. *World Neurosurg.* 2021; 153: e435-e445. doi: 10.1016/j.wneu.2021.06.134.
  24. Hashimoto K, Aizawa T, Kanno H, Itoi E. Adjacent segment degeneration after fusion spinal surgery-a systematic review. *Int Orthop.* 2019; 43: 987-993. doi: 10.1007/s00264-018-4241-z.
  25. Cho KJ, Suk SI, Park SR, Kim JH, Jung JH. Selection of proximal fusion level for adult degenerative lumbar scoliosis. *Eur Spine J.* 2013; 22: 394-401. doi: 10.1007/s00586-012-2527-1.
  26. Lau KKL, Samartzis D, To NSC, Harada GK, An HS, Wong AYL. Demographic, Surgical, and Radiographic Risk Factors for Symptomatic Adjacent Segment Disease After Lumbar Fusion: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Bone Joint Surg Am.* 2021; 103: 1438-1450. doi: 10.2106/JBJS.20.00408.
  27. Wang W, Sun X, Zhang T, Sun S, Kong C, Ding J, et al. Comparison between topping-off technology and posterior lumbar interbody fusion in the treatment of chronic low back pain: A meta-analysis. *Medicine (Baltimore).* 2020; 99: e18885. doi: 10.1097/MD.00000000000018885.
  28. Zhou LP, Zhang RJ, Wang JQ, Zhang HQ, Shang J, Gao Y, et al. Medium and long-term radiographic and clinical outcomes of Dynesys dynamic stabilization versus instrumented fusion for degenerative lumbar spine diseases. *BMC Surg.* 2023; 23: 46. doi: 10.1186/s12893-023-01943-6.
  29. Sun X, Chen Z, Sun S, Wang W, Zhang T, Kong C, et al. Dynamic stabilization adjacent to fusion versus posterior lumbar interbody fusion for the treatment of lumbar degenerative disease: A meta-analysis. *Biomed Res Int.* 2020; 2020: 9309134. doi: 10.1155/2020/9309134.
  30. Burch MB, Wieggers NW, Patil S, Nourbakhsh A. Incidence and risk factors of reoperation in patients with adjacent segment disease: A meta-analysis. *J Craniovertebr Junction Spine.* 2020; 11: 9-16. doi: 10.4103/jcvjs.JCVJS\_10\_20.
  31. Suo M, Zhang J, Sun T, Wang J, Liu X, Huang H, et al. The association between morphological characteristics of paraspinal muscle and spinal disorders. *Ann Med.* 2023; 55: 2258922. doi: 10.1080/07853890.2023.2258922.
- Conflicto de intereses:** ninguno de los autores tiene conflicto de intereses.



Abril-Junio 2024  
Vol. 2, núm. 2 / pp. 97-103

Recibido: 11 de Enero de 2024  
Aceptado: 27 de Febrero de 2024

doi: 10.35366/115858

# El ABC de las fracturas cervicales en región subaxial de origen traumático

## *The ABC of cervical fractures in the subaxial region of traumatic origin*

Luis Mario Hinojosa Martínez,\* José Rafael Calderón Varela,<sup>‡,§</sup>  
Edgar Joaquín Cardeña Morales,<sup>‡,¶</sup> Andrés Villalvazo Barón<sup>||</sup>

### Palabras clave:

fractura, cervical, luxación,  
columna, cirugía espinal.

### Keywords:

fracture, cervical, dislocation,  
spine, spinal surgery.

### RESUMEN

**Introducción:** las fracturas localizadas a nivel de la columna cervical subaxial se ubican como las lesiones con mayor incidencia de afectación en pacientes con politraumatismo dentro de la columna cervical, por lo que se deberá realizar un adecuado manejo inicial desde la atención prehospitalaria hasta llegar al servicio de urgencias en donde se deberán hacer uso de las herramientas diagnósticas disponibles (radiografía, tomografía axial computarizada y/o resonancia magnética), así como una evaluación clínica objetiva con algunas de las escalas disponibles (ASIA/ISNCSCI). **Objetivo:** realizar una revisión objetiva de la literatura internacional y nacional actual, proporcionando así una herramienta útil para el personal de salud inmiscuido. **Clasificación:** se deberá realizar una correcta clasificación con apoyo del protocolo diagnóstico realizado, dentro de las clasificaciones actuales con mayor uso tendremos la propuesta por el Grupo de Estudio de Trauma de la Columna Vertebral con el sistema de Clasificación de Lesiones Cervicales Subaxiales (SLIC) y la AO Spine. **Tratamiento:** posterior a la clasificación de la lesión, se podrá optar por un tratamiento conservador o quirúrgico o en sus diferentes modalidades de abordaje, dependiendo de la personalidad de la fractura a tratar. **Conclusión:** es obligación del facultativo que esté en contacto con el manejo de este tipo de lesiones conocer y llevar a cabo una correcta aplicación de los protocolos establecidos para obtener un resultado final satisfactorio con el menor número de complicaciones resultantes con la consiguiente reincorporación a la vida del paciente en todas sus esferas.

### ABSTRACT

**Introduction:** fractures located at the level of the subaxial cervical spine are located as the lesions with the highest incidence of involvement in patients with polytrauma within the cervical spine, so an adequate initial management should be performed from pre-hospital care until reaching the emergency department where use should be made of the available diagnostic tools (radiography, computed axial tomography and/or magnetic resonance imaging) as well as an objective clinical evaluation with some of the available scales (ASIA/ISNCSCI). **Objective:** conduct an objective review of the current international and national literature, thus providing a useful tool for involved health personnel. **Classification:** a correct classification should be made with the support of the diagnostic protocol performed. Among the current classifications with greater use we have the one proposed by the Spine Trauma Study Group with the Subaxial Cervical Injury Classification (SLIC) system and the AO Spine. **Treatment:** after the classification of the injury, conservative or surgical

\* Traumatología y ortopedia,  
cirujano de columna. Médico  
adscrito en ISSSTE Especialidades.  
Monterrey, Nuevo León, México.  
ORCID: 0009-0000-9191-9917

‡ Traumatología y ortopedia, cirujano  
de columna. Médico adscrito  
en IMSS UMAE 14. Veracruz de  
Ignacio de la Llave, México.

§ ORCID: 0000-0002-9099-9502

¶ ORCID: 0009-0009-6963-3846

|| Médico residente de cuarto  
año traumatología y ortopedia  
en IMSS UMAE 14. Veracruz  
de Ignacio de la Llave, México.  
ORCID: 0000-0002-0391-6888

### Correspondencia:

Andrés Villalvazo Barón

E-mail: abvillalvazo1@gmail.com

**Citar como:** Hinojosa MLM, Calderón VJR, Cardeña MEJ, Villalvazo BA. El ABC de las fracturas cervicales en región subaxial de origen traumático. *Cir Columna*. 2024; 2 (2): 97-103. <https://dx.doi.org/10.35366/115858>



*treatment may be chosen, depending on the personality of the fracture to be treated. **Conclusion:** it is the obligation of the physician who is in contact with the management of this type of injuries to know and carry out a correct application of the established protocols in order to obtain a satisfactory final result with the least number of resulting complications and the consequent reincorporation to the patient's life in all its spheres.*

## INTRODUCCIÓN

Las fracturas de la columna cervical subaxial engloban cualquier tipo de afectación ósea localizada dentro del esqueleto cervical comprendido entre el tercer cuerpo vertebral y el séptimo. Según la literatura internacional, entre 2.4 y 3.7% de todos los pacientes con politraumatismo mostrarán afectación a nivel cervical, dentro de los cuales 65% se encontrará a nivel subaxial, afectándose en más de 50% de las ocasiones la región comprendida entre C5 y C7, esto debido a la mayor movilidad y proximidad con la rigidez de la columna torácica. En este tipo de lesiones se observa una mayor incidencia de afectación en el género masculino, teniendo un primer pico entre la segunda y tercera década de la vida, así como un segundo periodo en pacientes mayores de 65 años. Dentro de los principales mecanismos de acción causantes encontramos los accidentes de tráfico, caída de grandes alturas, agresiones físicas y lesiones deportivas, con especial atención en la población geriátrica en donde se deberá sospechar lesión incluso tras presentar traumatismos de baja energía esto debido a la mayor presencia de columnas espondilóticas. A nivel económico, se reporta en la literatura internacional que los costes sanitarios para un paciente de 25 años con presencia de tetraplejía secundaria a evento traumático y lesión de médula espinal puede ascender a los 3 millones de dólares a lo largo de su vida.<sup>1-4</sup>

## DIAGNÓSTICO

El protocolo diagnóstico iniciará con la elaboración de una adecuada historia clínica, tratando de incluir la mayor cantidad de información posible sobre el evento traumático. Posteriormente se realizará una valoración clínica inicial completa, incluyendo la totalidad de los segmentos; es obligatoria la descripción de la existencia de lesiones a tejidos blandos, zonas de edema, presencia de desviaciones en la alineación fisiológica de la columna vertebral. Un examen neurológico inicial de la función motora y la sensibilidad de las extremidades superiores e inferiores son esenciales para determinar el nivel de déficit neurológico sobre la base clínica. Se debe realizar una reevaluación detallada del sistema

nervioso después de la llegada al hospital, valoración de los déficits de la función motora, alteración de la función del esfínter vesical y anal, revaloración del nivel sensitivo, prestando particular atención en la región perianal. Estos hallazgos deben registrarse periódicamente a lo largo del curso del tratamiento en el examen de los Estándares Internacionales para la Clasificación Neurológica de Lesiones de la Médula Espinal (ISNCSCI), así como documentar la puntuación de la Asociación Estadounidense de Lesiones de la Columna (ASIA).<sup>2,5</sup>

Posterior a la adecuada instauración del apoyo vital avanzado en trauma (ATLS), los pacientes con sospecha de traumatismo cervical subaxial deberán someterse a pruebas de detección por imagen. Siendo de manera inicial necesarias las proyecciones radiográficas en posición anteroposterior, lateral y transoral para la evaluación de la columna cervical, abarcando desde la unión craneocervical hasta la primer torácica, obteniendo una visualización clara de la unión cervicotorácica, ya que las fracturas de C7 y la fractura-luxación de C7-T1 representan casi 17% de las lesiones de la columna cervical. Se deberá prestar atención en la alineación de la columna cervical, altura del disco o cambios en las distancias interespinosas. A pesar de ser un estudio práctico y accesible, recientes estudios han demostrado que la radiografía simple tiene sólo apenas entre 30 y 60% de sensibilidad para evaluar lesiones y fracturas a este nivel. El uso de proyecciones en flexión-extensión para evaluar la estabilidad de los ligamentos se ha cuestionado por la dificultad de la obtención y el advenimiento de otros estudios superiores para evaluar integridad ligamentaria, por lo tanto, son mínimamente útiles en situaciones agudas. La tomografía axial computarizada, considerada como el caballo de batalla de las imágenes traumáticas en la columna, presenta ventajas con respecto al uso de imágenes radiográficas u obtenidas por resonancia magnética, entre las cuales tenemos la facilidad de realización, rapidez, equipos propensos a sufrir menos fallas técnicas, asegurando así una mayor precisión diagnóstica, ya que ofrece una excelente visualización de las uniones cervicotorácica y occipitocervical, que a menudo son de mala calidad en las radiografías simples. En algunos estudios se



ha demostrado sensibilidad de 99% y especificidad del 100% con el uso de la tomografía axial computarizada multiplanar. Sin embargo, con la limitante en la identificación de lesiones puramente ligamentarias, en la cual la resonancia magnética cuenta con una alta sensibilidad y especificidad con tasas reportadas de 91 y 100%, respectivamente. Sin embargo, dicho estudio también tiene una alta tasa de falsos positivos; además, los hallazgos positivos en la resonancia magnética sugestivos de lesión ligamentosa en aquellos con resultados negativos por medio de tomografía axial computarizada rara vez requirieron intervención quirúrgica (Figura 1).<sup>6-8</sup>

### CLASIFICACIÓN

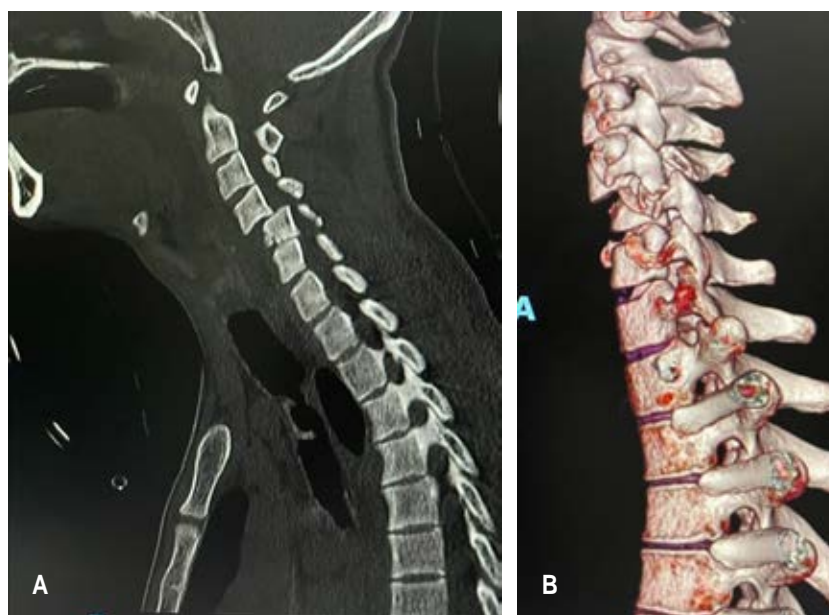
Con la finalidad de crear clasificaciones uniformes, clínicamente relevantes, utilizables como guía de tratamiento y como escala pronóstica, históricamente se han elaborado múltiples, como la de Allen y colaboradores en 1982 en donde se resaltaba la importancia de los mecanismos causantes de la lesión aplicada a la columna cervical, dividiendo así, según el mecanismo de lesión, las fracturas y luxaciones en grupos: flexión compresiva, compresión vertical, flexión distractiva, extensión compresiva, extensión distractiva y flexión lateral. Otra clasificación es la propuesta por White y Panjabi en 1990, donde describieron una lista de puntos para evaluar la estabilidad de las fracturas. En condiciones fisiológicas normales, los movimien-

tos de la columna cervical son suaves, sin esfuerzo, indoloros y no producen síntomas neurológicos; dos estructuras fundamentales en dicha estabilidad son: el complejo discoligamentoso y las articulaciones facetarias. Las extensas investigaciones biomecánicas de White y Panjabi reprodujeron la participación de cada segmento de movimiento en el mantenimiento de la estabilidad, partiendo según sus resultados en experimentos cadavéricos, el ligamento longitudinal anterior y posterior mantuvieron mejor la estabilidad del segmento anterior, siendo las cápsulas articulares y la anatomía de las facetas las más importantes para mantener la estabilidad posterior. Considerando el hecho de que la lista de verificación de White y Panjabi se basaba en radiografías, antes del uso generalizado de la tomografía computarizada y la resonancia magnética, puede actualmente no ser compatibles con los estándares actuales en pacientes con lesiones traumáticas de la columna cervical, pero sí digna de mencionar como precursora de alguna de las clasificaciones diseñadas posteriormente.<sup>9</sup>

Actualmente, son dos las principales clasificaciones utilizadas. La propuesta por el Grupo de Estudio de Trauma de la Columna Vertebral con el sistema de Clasificación de Lesiones Cervicales Subaxiales (SLIC). Esta clasificación tiene el objetivo de cuantificar la estabilidad de la columna cervical, así como estandarizar y cuantificar la gravedad del trauma y la ruptura del sistema ligamentario, comprendiendo tres parámetros: A) Patrón morfológico de la lesión, basado

Figura 1:

A) Radiografía de columna cervical en proyección lateral; muestra fractura luxación de C5. B) Imagen complementaria del mismo caso mediante tomografía axial computarizada en corte sagital de reconstrucción.



en pruebas de imagen y determinado por el patrón de falla de las espinas; B) Integridad del complejo ligamentario, representado por ambas estructuras e incluyendo ligamentos posteriores y elementos anteriores, así como el disco intervertebral; C) Estado neurológico del paciente, incluyendo déficit completo, déficit incompleto y lesiones de raíces nerviosas. Estas tres características son ampliamente reconocidas como predictores del progreso e influyen directamente en la forma de tratamiento. Cada una de estas categorías se divide en subgrupos, identificados y clasificados desde el menos grave hasta el más grave. Al final se suman los puntos, encontrando que los valores de cinco o más puntos se consideran predictores de necesidad de tratamiento quirúrgico; mientras que valores de tres o menos son sugestivos de tratamiento no quirúrgico; y los valores de cuatro muestran un estado indeterminado, donde la decisión debe ser tomada a criterio del cirujano, considerando otros aspectos del paciente.<sup>6,10-12</sup>

Más recientemente, en 2016, Vaccaro y colaboradores propusieron el sistema de clasificación de lesiones de la columna cervical subaxial AO Spine para proporcionar una clasificación morfológica con el objetivo de mejorar la comprensión de las lesiones de la columna cervical subaxial en los entornos clínicos y proporcionar un tratamiento estandarizado, dependiendo del grado de clasificación. Este sistema describe las lesiones basadas en cuatro criterios: morfología de la lesión, lesión facetaria, estado neurológico y modificadores específicos.

## MORFOLOGÍA

Las lesiones se clasifican primero por su nivel en A, B o C. Las lesiones de tipo A son fracturas que resultan de la compresión de la vértebra con una banda de tensión intacta. Las lesiones tipo B incluyen el fallo de la banda de tensión posterior o anterior a través de la distracción con separación de los elementos espinales subaxiales mientras se mantiene la continuidad de la alineación del eje espinal sin traslación o luxación. El tipo C incluye aquellas lesiones con desplazamiento o traslación de un cuerpo vertebral con relación a otro en cualquier dirección (traslación anterior, posterior, lateral o distracción vertical).

El tipo A0 se utiliza para describir fracturas insignificantes que no afectan la estabilidad espinal de una manera significativa, tal como una fractura aislada de la apófisis espinosa, la apófisis transversal o la lámina. Las lesiones tipo A1 son fracturas por compresión

que implican una sola plataforma sin afectación de la pared posterior del cuerpo vertebral. El tipo A2 es una fractura coronal o fractura en *split* que implica ambas placas terminales sin compromiso de la pared posterior del cuerpo vertebral. Las tipo A3 son fracturas por estallido que implican una única plataforma (superior o inferior) con afectación de la pared vertebral posterior. El tipo A4 es una fractura por estallido o lesión sagital dividida que involucra ambas plataformas. Las fracturas que dividen el cuerpo vertebral en el plano sagital que implica la pared vertebral posterior también se incluyen en este grupo.

Las lesiones de tipo B son en general un fallo de la banda de tensión posterior o anterior. El tipo B1 es una lesión de banda de tensión posterior donde la línea de fractura solo pasa a través de la estructura ósea. El tipo B2 es una alteración completa de las estructuras capsuloligamentosas o capsuloligamentosas óseas posteriores junto con un cuerpo vertebral, disco y/o lesión facetaria. El tipo B3 es una lesión de banda de tensión anterior con ruptura o separación de las estructuras anteriores (hueso/disco) con amarre de los elementos posteriores. Estas lesiones pueden pasar ya sea a través del disco intervertebral o a través del propio cuerpo vertebral (como en la columna anquilosada).

Las lesiones de tipo C son, en general, la falla de los elementos anteriores y posteriores que conducen al desplazamiento, esta categoría incluye lesiones con desplazamiento o traslación de un cuerpo vertebral con relación a otro en cualquier dirección. Cualquier lesión asociada (ya sea una lesión tipo A o una lesión facetaria) debe especificarse por separado como un subtipo, después de la designación como una lesión tipo C (*Figura 2*).

## LESIÓN FACETARIA

F1 es una fractura facetaria no desplazada (ya sea facetas superiores o inferiores), en donde los fragmentos de la fractura son menores de 1 cm y comprenden menos de 40% de la masa lateral. Fractura facetaria F2 se presenta con potencial inestabilidad (ya sea facetas superiores o inferiores), dichos fragmentos de fractura son mayores de 1 cm, comprendiendo más de 40% de la masa lateral, o con signos de desplazamiento. F3 masa lateral flotante: es una alteración del pedículo y la lámina que resulta en la desconexión de los procesos articulares superiores e inferiores a un nivel o conjunto de niveles dados, esto podría conducir a la inestabilidad de la articulación facetaria de dos



**Figura 2:**

Imagen de tomografía en corte sagital; se observa fractura luxación de C6-C7 AO tipo C F4 N4 M1.

segmentos de movimiento. F4 subluxación patológica o faceta luxada, este tipo de lesión incluye cualquier subluxación o dislocación de la articulación facetaria, con o sin fractura.

### ESTADO NEUROLÓGICO

El estado neurológico se clasifica de acuerdo con un sistema de seis partes:

**N0:** neurológicamente intacto.

**N1:** déficit neurológico transitorio que se ha resuelto completamente en el momento del examen clínico (generalmente dentro de las 24 horas desde el momento de la lesión).

**N2:** radiculopatía.

**N3:** lesión incompleta de la médula espinal.

**N4:** lesión completa de la médula espinal.

**NX:** estado neurológico indeterminado (utilizado para designar pacientes que no pueden ser examinados debido a una lesión en la cabeza u otra condición que limita su capacidad para completar un examen neurológico, tal como intoxicación, trauma múltiple o intubación/sedación).

### MODIFICADORES ESPECÍFICOS

**M1:** sospecha de lesión de complejo ligamentario posterior. Este modificador designa lesiones que pueden parecer estables desde un punto de vista óseo, pero hay alguna evidencia de lesión en el complejo ligamentario posterior sin interrupción completa. Esto se identifica a menudo en imágenes de resonancia

magnética y se asocia con sensibilidad posterior muy localizada en el examen clínico.

**M2:** hernia de disco aguda. Definida por la intensidad de la señal del tejido que es consistente con el núcleo pulposo que sobresale posteriormente a una línea vertical trazada a lo largo del borde posterior del cuerpo vertebral inferior en el nivel lesionado.

**M3:** columna rígida. Enfermedad ósea difusa/metabólica: Este modificador describe condiciones que pueden argumentar a favor o en contra de la cirugía para esos pacientes como la hiperostosis esquelética idiopática difusa (DISH), espondilitis anquilosante (AS), osificación del ligamento longitudinal posterior (OPLL) u osificación del ligamento flavo (OLF)].

**M4:** signos de lesión de la arteria vertebral. La disrupción o disección de la arteria de la vértebra puede influir en la toma de decisiones para el tratamiento.<sup>9,12-15</sup>

### TRATAMIENTO

En principio, el tratamiento se deberá seleccionar según criterios específicos de cada paciente, tomando en cuenta la morfología, edad del paciente, la calidad ósea y otras comorbilidades que influyen en la biomecánica. En cuanto a la vía de abordaje en el tratamiento quirúrgico, históricamente la mayoría de los traumatismos subaxiales cervicales se trataban mediante abordajes posteriores; con el advenimiento de la mejora en las técnicas radiológicas y la instrumentación, y el mayor entendimiento en la biomecánica de la columna, ahora existe evidencia significativa que sugiere que un abordaje anterior es igualmente efectivo. Entre las principales ventajas del abordaje anterior con respecto al posterior, encontramos: el abordaje es menos traumático, la capacidad de obtención de injerto intersomático, la posibilidad de reconstrucción y el mantenimiento de la lordosis.

El tipo de tratamiento sugerido, actualmente dirigido por la clasificación AO Spine, será el siguiente: se considera que las fracturas A0, A1, A2 son lesiones estables, recomendándose una terapia funcional temprana y conservadora con analgesia adecuada. Dependiendo de la gravedad de los síntomas, se puede utilizar una órtesis cervical blanda durante el menor tiempo posible (máximo seis semanas) hasta que se alivien los síntomas. En casos raros, puede ocurrir o aumentar la deformidad cifótica, medida por el ángulo de cifosis monosegmental, el cual deberá determinarse y controlarse a lo largo del tiempo (seis semanas). Si la angulación es  $> 15^\circ$ , puede haber



una indicación para la fusión espinal monosegmental anterior. En el caso de lesiones tipo A3 o A4, se podrá optar por tratamiento quirúrgico, en relación con el cuadro neurológico presente en paciente y la deformidad de la lesión. Al presentar este tipo de lesiones el complejo ligamentario posterior indemne, la vía de abordaje anterior será la indicada.

Las lesiones de tipo B1 y B2 será conveniente conocer la condición del disco intervertebral (existencia de hernia discal asociada), motivo por el cual es conveniente realizar una resonancia magnética. Por lo que, al existir una hernia discal, la vía de abordaje de elección será la anterior única, a expensas de las situaciones concomitantes existente (necesidad de reducción con requerimiento de abordaje posterior). Deberá conseguirse una liberación completa mediante discectomía, así como una adecuada altura discal con el uso de caja o injerto óseo estructural autólogo o de banco más fijación con placa. En caso de existir hernia de disco, el tratamiento a elegir debería ser reducción abierta y fijación con tornillos facetarios por vía posterior.

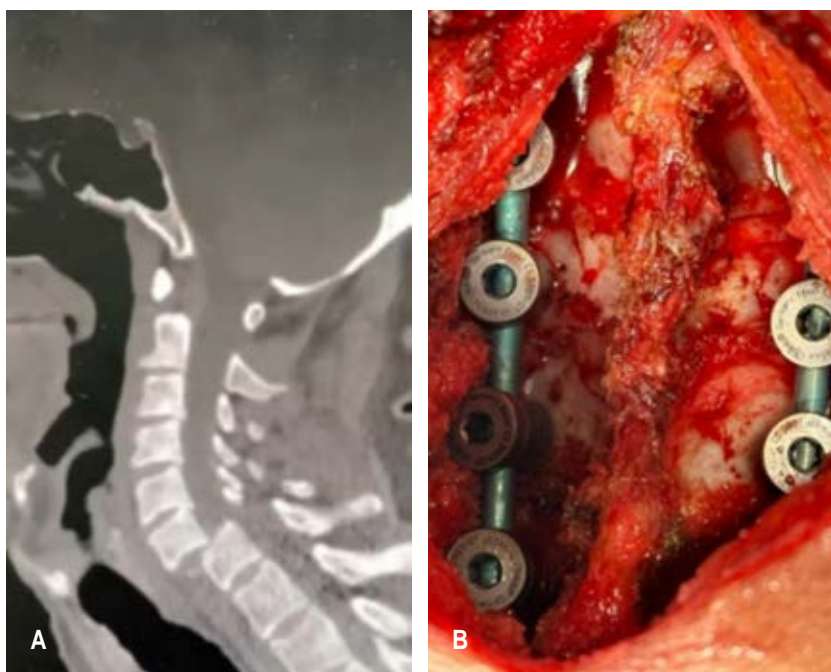
Lesiones de tipo B3: en el caso de una lesión de este tipo en un paciente con espondilitis anquilosante, se puede optar por un abordaje posterior único. En ciertos casos de estenosis del canal cervical con presencia de déficit neurológico, deberá valorarse el uso de laminectomía y artrodesis posterior o lamino-

plastía, con o sin artrodesis. El manejo postoperatorio con collar se realiza para control del dolor y cuidar la cicatrización

Las lesiones tipo C siempre deben ser tratadas en forma quirúrgica, independientemente del cuadro neurológico que presente el paciente. Si no existe fractura del cuerpo vertebral ni presencia de hernia discal, el tratamiento sugerido es la reducción abierta y fijación por vía posterior. Considerar el abordaje anterior único o combinada, en el caso de lesión ósea más existencia de hernia discal dependiendo de la posibilidad de reducción e inestabilidad posterior a realización de abordaje vía anterior. En caso de existencia de fractura de plataforma vertebral sin estallido más luxación facetaria, se sugiere la reducción abierta y fijación por vía posterior, valorar el uso de abordaje combinado en caso de fractura por estallido (*Figura 3*).<sup>16-19</sup>

## CONCLUSIONES

Las lesiones localizadas en la región subaxial se ubican como las fracturas con mayor incidencia demostrada a nivel cervical según estadísticas reportadas en la literatura internacional; en México no existe actualmente alguna guía o publicación de impacto con dicha información, por lo que será de interés en los próximos años realizar trabajos de investigación en dicha área. Es obligación de aquel facultativo que



**Figura 3:**

**A)** Paciente masculino con diagnóstico de fractura luxación C6/C7 secundaria a caída de altura con mecanismo de carga axial. **B)** Imagen transquirúrgica de tratamiento reducción de luxación más estabilización 369° por medio de fijación posterior en masas laterales y colocación de caja y placa cervical anterior.

este en contacto o relacionado con la atención de dichas lesiones, conocer y realizar un adecuado manejo inicial, solicitar las valoraciones pertinentes de las especialidades de acuerdo al caso a tratar y realizar un abordaje diagnóstico correcto con las herramientas indicadas y disponibles en cada centro hospitalario, el cual influirá directamente en la correcta estadificación en alguna de las clasificaciones antes mencionadas y dirigir un adecuado manejo terapéutico en su modalidad conservadora o quirúrgica, dependiendo del grado de lesión, presentando así el menor número de complicaciones posibles para la pronta reintroducción a la vida del paciente.

## REFERENCIAS

- Sharif S, Ali MYJ, Sih IMY, Parthiban J, Alves ÓL. Subaxial cervical spine injuries: WFNS Spine Committee recommendations. *Neurospine*. 2020; 17: 737-758. doi: 10.14245/ns.2040368.184.
- Wang TY, Mehta VA, Dalton T, Sankey EW, Rory Goodwin C, Karikari IO, et al. Biomechanics, evaluation, and management of subaxial cervical spine injuries: A comprehensive review of the literature. *J Clin Neurosci*. 2021; 83: 131-139. doi: 10.1016/j.jocn.2020.11.004.
- Thumbadoo RP, Herzog J, Bhamber N, Lupu C, Kwan K, Clarke A, et al. Dynamic radiographs in assessing stability of cervical spine fractures: A multicentre study. *J Am Acad Orthop Surg Glob Res Rev*. 2022; 6: e22.00067. doi: 10.5435/JAAOSGlobal-D-22-00067.
- Ono AH, Rocha ID, Cristante AF, Marcon RM, Oliveira RP, Filho TE. Subaxial cervical fracture: application and correlation of AO and SLIC. *Columna*. 2015; 14: 218-222.
- Villalvazo BA, Calderón VJR, Cardeña MEJ. El ABC de las fracturas toracolumbares. *Cir Columna*. 2023; 1: 100-106. doi:10.35366/111633.
- Ossaba-Vélez S, Sanz-Canalejas L, Martínez-Checa GJ, Díez-Tascón Á, Martí de Gracia M. Traumatismo de la columna vertebral cervical. *Radiología*. 2022.
- Feuchtbaum E, Buchowski J, Zebala L. Subaxial cervical spine trauma. *Curr Rev Musculoskelet Med*. 2016; 9: 496-504. doi: 10.1007/s12178-016-9377-0.
- Jo AS, Wilseck Z, Manganaro MS, Ibrahim M. Essentials of spine trauma imaging: Radiographs, CT, and MRI. *Semin Ultrasound CT MR*. 2018; 39: 532-550. doi: 10.1053/j.sult.2018.10.002.
- Hamilton K, Josiah DT, Tierney M, Brooks N. Surgical practice in traumatic spinal fracture treatment with regard to the subaxial cervical injury classification and severity and the thoracolumbar injury classification and severity systems: A review of 58 patients at the University of Wisconsin. *World Neurosurg*. 2019; 127: e101-e107. doi: 10.1016/j.wneu.2019.02.141.
- Mushlin H, Kole MJ, Chryssikos T, Cannarsa G, Schwartzbauer G, Aarabi B. AOSpine subaxial cervical spine injury classification system: The relationship between injury morphology, admission injury severity, and long-term neurologic outcome. *World Neurosurg*. 2019; 130: e368-e374. doi: 10.1016/j.wneu.2019.06.092.
- Aarabi B, Walters BC, Dhall SS, Gelb DE, Hurlbert RJ, Rozzelle CJ, et al. Subaxial cervical spine injury classification systems. *Neurosurgery*. 2013; 72: 170-186. doi: 10.1227/NEU.0b013e31828341c5.
- Patel AA, Hurlbert RJ, Bono CM, Bessey JT, Yang N, Vaccaro AR. Classification and surgical decision making in acute subaxial cervical spine trauma. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2010; 35: S228-234. doi: 10.1097/BRS.0b013e3181f330ae.
- Schroeder GD, Canseco JA, Patel PD, Divi SN, Karamian BA, Kandziora F, et al. Establishing the injury severity of subaxial cervical spine trauma: validating the hierarchical nature of the AO Spine Subaxial Cervical Spine Injury Classification System. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2021; 46: 649-657. doi: 10.1097/BRS.0000000000003873.
- Schnake KJ, Schroeder GD, Vaccaro AR, Oner C. AOSpine Classification Systems (Subaxial, Thoracolumbar). *J Orthop Trauma*. 2017; 31: S14-S23. doi: 10.1097/BOT.0000000000000947.
- Vaccaro AR, Koerner JD, Radcliff KE, Oner FC, Reinhold M, Schnake KJ, et al. AOSpine subaxial cervical spine injury classification system. *Eur Spine J*. 2016; 25: 2173-2184. doi: 10.1007/s00586-015-3831-3.
- Bazan P. Tratamiento de las lesiones traumáticas de la columna cervical baja (C3-C7). Programa de Formación Continua AOSpineTraumatismos. AOSpine Latin America. Disponible en: [https://www.aolatam.org/ftp/edudatabase/open-files/aos\\_da\\_n2m3t2\\_Bazan\\_esp.pdf](https://www.aolatam.org/ftp/edudatabase/open-files/aos_da_n2m3t2_Bazan_esp.pdf)
- Belirgen M, Dlouhy BJ, Grossbach AJ, Torner JC, Hitchon PW. Surgical options in the treatment of subaxial cervical fractures: a retrospective cohort study. *Clin Neurol Neurosurg*. 2013; 115: 1420-1428. doi: 10.1016/j.clineuro.2013.01.018.
- Westrup AM, Hendrickson LS, Hughes KL, Smith JI, O'Neal CM, Chen S, et al. Management of nonoperative cervical spine fractures: An institutional analysis of follow-up duration and image acquisition. *Surg Neurol Int*. 2022; 13: 260. doi: 10.25259/sni\_107\_2022.
- Schleicher P, Scholz M, Kandziora F, Badke A, Brakopp F, Ekkerlein H, et al. Therapieempfehlungen zur Versorgung von Verletzungen der subaxialen Halswirbelsäule. *Z Orthop Unfall*. 2017; 155: 556-566. doi: 10.1055/s-0043-110855.

**Conflicto de intereses:** los autores manifestamos no tener conflicto de intereses.



April-June 2024  
Vol. 2, no. 2 / p. 104-111

Received: January 18, 2024  
Accepted: March 18, 2024

doi: 10.35366/115859

# Sacroccocygeal chordoma: review of the topic

## *Cordoma sacrococcígeo: revisión del tema*

Luis Jair Sánchez Torres,\* Héctor Alejandro Pulido Torres,† Absalón Espinoza Velazco,§  
Perla Lidia Pérez Pineda,¶ María Magdalena Chávez Reyna||

**Keywords:**  
chordoma, sacrococcygeal,  
sacrectomy.

**Palabras clave:**  
cordoma, sacrococcígeo,  
sacrectomía.

### ABSTRACT

Chordoma is a malignant primary tumor that resembles notochordal differentiation. Its maximum incidence is between the fifth and sixth decades of life, and men are affected more frequently than women in a ratio of 2:1; half of cases are located in the sacrococcygeal region. They are uncommon slow-growing lesions that originate in the midline. Its treatment is surgical through wide or radical resection. Total sacrectomies involve lumbopelvic dissociation, therefore it is important to stabilize the area and achieve adequate coverage of reconstruction. Treatment of the lesions involve great operational complexity and generate neurological sequelae mainly related to sphincter control, depending on the level resection. The incidence of morbidity and mortality in sacrococcygeal resections is high. Patients diagnosed with chordoma should be treated in highly specialized units.

### RESUMEN

*El cordoma es un tumor maligno primario que resume diferenciación notocordal. Su máxima incidencia es entre la quinta y sexta décadas de la vida, y los hombres son afectados más frecuentemente que las mujeres en relación 2:1; la mitad de los casos se localizan en la región sacrococígea. Son lesiones infrecuentes de lento crecimiento que se originan en la línea media. Su tratamiento es quirúrgico mediante resección amplia o radical. Las sacrectomías totales implican disociación lumbopélvica, por ende es importante estabilizar la zona y lograr una cobertura adecuada de la reconstrucción. Son lesiones cuyo tratamiento implica gran complejidad operativa y genera secuelas neurológicas principalmente relacionadas con el control de esfínteres, las que dependerán del nivel de resección. La incidencia de morbilidad y mortalidad en resecciones sacrococígeas, es alta. Los pacientes con diagnóstico de cordoma deben ser tratados en unidades altamente especializadas.*

### INTRODUCTION

Chordomas are relatively rare malignant tumors of the spine, which arise from ectopic rests of notochordal tissue.<sup>1,2</sup> In 2020 World Health Organization (WHO) described 3 types of chordoma. Conventional chordoma, dedifferentiated chordoma and poorly differentiated chordoma.<sup>3-5</sup> Chordoma represents only 1-4% of all primary malignant bone neoplasms,<sup>6-11</sup> is the most common primary malignant tumor within the spine,<sup>6</sup> is the most common tumor of any type involving the sacrum,<sup>6,12-15</sup> and approximately 50% of all chordomas are sacrococcygeal in origin.<sup>6,13,16,17</sup> Chordoma treatment is eminently surgical through wide or radical

\* Musculoskeletal Tumors and Hip and Pelvic Surgeon. Hip and Pelvic Surgery Service Associated Physician. High Specialty Medical Unit in Orthopedics and Traumatology. ORCID: 0009-0008-4550-6984

† Spine Surgeon. Emergency Service Associated Physician. High Specialty Medical Unit in Orthopedics and Traumatology. § Oncologist Surgeon. Oncological Surgery Service Chief. High Specialty Medical-Specialty Hospital.

¶ Orthopaedic Surgery Resident. High Specialty Medical Unit in Orthopedics and Traumatology. || Pathology Service Chief.

High Specialty Medical Unit in Orthopedics and Traumatology. Northeast National Medical Center. Mexican Institute of Social Security. Monterrey-México.

#### Correspondence:

Luis Jair Sánchez Torres  
E-mail: dolorarticular@gmail.com

**How to cite:** Sánchez TLJ, Pulido THA, Espinoza VA, Pérez PPL, Chávez RMM. Sacrococcygeal chordoma: review of the topic. *Cir Columna*. 2024; 2 (2): 104-111. <https://dx.doi.org/10.35366/115859>



resection (partial sacrectomy, total sacrectomy or extended sacrectomy), and is usually associated with important sequelae mainly related to sphincter control. Patients treated with previous intralesional surgery have a higher risk of local recurrence.<sup>17</sup> Sacrectomies are rare procedures characterized by great surgical complexity and a high incidence of complications, even in highly specialized units.

The main objective of this document is to present a general overview of a rare neoplasm whose surgical treatment is extremely complex and generates important sequelae, in addition to the fact that the incidence of therapeutic complications in sacrectomy is high, and with important risks at different levels.

### Embryology

Chordomas are presumed to derive from undifferentiated, extradural, vestigial remnants of the notochord, an embryonic structure that coordinates cell fate and development. The notochord itself is a longitudinal, axial structure located centrally within humans and all other members of the phylum *Chordata* during embryological development.<sup>15</sup> The spine develops from mesodermal structure known as somites. The development of somites proceeds from a cranial to caudal direction which occurs on either side of the notochord and neural tube. Somites are made up of 3 layers: sclerotome (vertebral bodies and annulus fibrosus), myotome and dermatome.<sup>18,19</sup>

### Epidemiology

Chordomas may present at any age, but mostly arise in patients between 40 and 60 years of age<sup>20</sup> and males are more commonly affected than females.<sup>15</sup> Less than 5% of cases occur before the age of 20.<sup>20</sup>

Chordomas are typically sporadic but a number of suspected familial forms have been documented, with a variety of familial genetic mutations identified in these cases, including recurrent germ-line mutations in the T gene (6p27), which encodes brachyury.<sup>15</sup> Chordomas have also been reported to arise in association with other pathological syndromes, such as tuberous sclerosis complex,<sup>3,15</sup> Ollier disease and Maffucci syndrome.<sup>15</sup>

### Clinical features

Clinical signs are usually non-specific<sup>8,12,21</sup> and depend on the lesion's anatomic location<sup>9,20</sup> and size.<sup>9,14</sup>

Chordomas are indolent-slow-growing masses, therefore they are often clinically silent until late stages of the disease.<sup>9</sup> Sacral chordoma results in chronic back pain or urinary/bowel dysfunction due to nerve root compression.<sup>20</sup> Most of the sacrococcygeal chordomas are initially presented with a considerable extra axial tumoral growth,<sup>22</sup> and often palpated as a mass on rectal examination.<sup>13,14</sup> Anterior expansion into the presacral space with unilateral impingement of S2 or S3 is usually associated with mild –to– moderate bladder, bowel, and sexual dysfunction, while bilateral affection usually result in complete dysfunction.<sup>14</sup> The rectum is not involved anteriorly through the presacral fascia.<sup>13,23</sup>

The most common presenting symptom is local pain<sup>10</sup> and tenderness resulting from periosteal stretching from cortical expansion, mass effect, and compression of neighboring structures. Increasing compression of nerve roots can impair reflex arcs and provokes multiradicular sensory deficits to the uni or bilateral buttocks, posterior thigh, leg, external genitalia, and perineum depending on the level of tumor extension.<sup>13,14</sup> The average duration of symptoms prior to diagnosis is 2 years.<sup>13,24</sup>

### Imaging

Many sacral tumors remain clinically silent and are incidentally discovered during workup of minor trauma.<sup>14</sup>

Chordoma is typically a lytic, destructive lesion arising in the midline. It grows slowly expanding the bone, and is frequently associated with a large mass.<sup>3</sup> The sacrum may be excluded from initial radiographic studies as these lesions can be located below the sacral 2 (S2) vertebrae or are obscured by bowel gas or stool.<sup>14</sup>

Computed tomography imaging usually demonstrates a midline, expansible, destructive lobulated mass that invades adjacent tissues, with lytic bone destruction and soft tissue extension. Calcifications within the lesion are present in 30-70% of patients,<sup>9</sup> and typically represent entrapped fragments of native bone, not matrix mineralization<sup>20</sup> (*Figure 1*).

On MRI, the mass is lobular, septated, and heterogeneous, showing intermediate to low – signal on T1– weighted images (but frequently containing high–signal foci as result of intratumoral microhemorrhage), and hyperintensity on T2–weighted images<sup>3,9,15,16</sup> (*Figure 2*).

Chordoma shows low activity on technetium isotope bone scans, but there may be uptake at the margin and there is moderate avidity for FDG on PET studies.<sup>3</sup>





**Figure 1:** Computed tomography is an excellent diagnostic aid to show the extent of a lesion and its relationship with surrounding structures.

### Macroscopic appearance

Macroscopically, sacrococcygeal chordomas are usually well-demarcated by a pseudocapsule. Virtually all tumors involve bone, with extension into adjacent soft tissue and skeletal muscle. The cut surface of the tumor is characteristically soft, gelatinous, mucoid, and hemorrhagic.<sup>16</sup>

### Conventional chordoma

Conventional chordoma is a malignant tumor with a phenotype that resembles notochord and that commonly arises in the axial skeleton.<sup>3</sup>

Conventional chordoma is composed of large epithelioid cells with clear to light eosinophilic cytoplasm, separated into lobules by fibrous septa. The tumor cells may have bubbly cytoplasm (physaliphorous cells). They are arranged as cords and nests embedded within an abundant extracellular myxoid matrix, or as more-densely arranged epithelioid packets<sup>3</sup> (Figure 3). Nuclear atypia is only mild to moderate and mitoses are infrequent.<sup>15</sup> Necrosis is often present and may be extensive.<sup>20</sup>

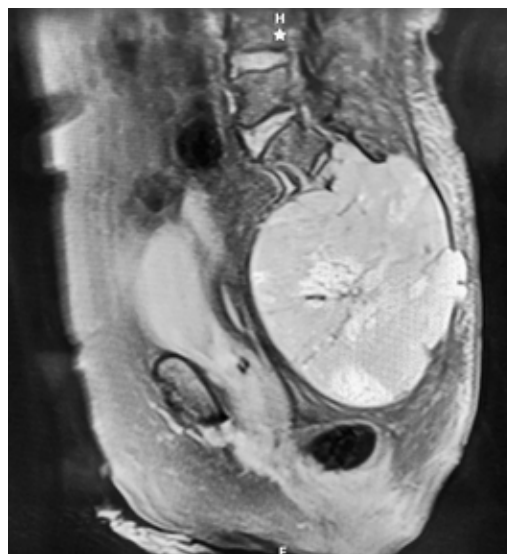
Chondroid chordoma, a subtype of conventional chordoma,<sup>3</sup> contains areas in which the matrix has the appearance of hyaline cartilage. This may be focally identified or diffusely present throughout the lesion.<sup>20</sup>

The most specific marker of chordoma is brachyury, a nuclear protein associated with notochord differentiation. While expression of brachyury is highly

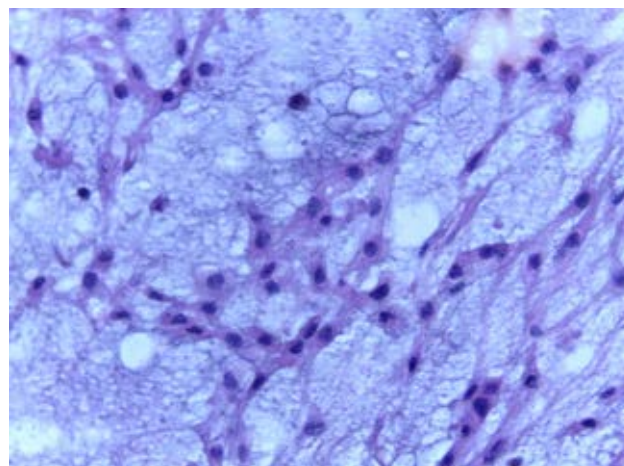
specific for chordoma, poorly differentiated tumors and dedifferentiated areas may demonstrate loss of brachyury immunoreactivity.<sup>9</sup>

Metastasis are not frequent and most of the pathologists consider conventional chordomas as on a low malignant degree.<sup>22</sup>

Conventional chordoma is the most common type of chordoma.<sup>11,15</sup>



**Figure 2:** Magnetic resonance imaging shows us the extension of a neoplasia both intra and extracompartmentally.



**Figure 3:** Microscopic appearance of conventional chordoma (Hematoxylin & Eosin 40X). Nest of physaliphorous tumor cells with atypical eccentric nucleus, and abundant eosinophilic vacuolated cytoplasm.



## Dedifferentiated chordoma

Dedifferentiated chordoma is a chordoma with biphasic appearance characterized by conventional chordoma and high-grade sarcoma;<sup>4,20</sup> sarcoma is usually high-grade undifferentiated pleomorphic sarcoma, and dedifferentiation results from ongoing cumulative mutations in the conventional chordoma cells.<sup>25</sup> Osteosarcomatous and rhabdomyosarcomatous differentiation can be seen, and the dedifferentiated component of the tumor can show focal cytokeratin expression but does not express brachyury.<sup>4</sup>

Dedifferentiated chordoma accounts for 2-8% of all chordomas<sup>26</sup> and can occur *de novo* or as malignant transformation of previously treated chordoma.<sup>4,26</sup> The etiology of dedifferentiated chordoma is unknown and has similar locations and clinical manifestations to those of conventional chordoma.<sup>4</sup>

Dedifferentiated chordoma carries a poor prognosis with rapid local progression, distant metastasis, and treatment resistance.<sup>26</sup>

## Poorly differentiated chordoma

The WHO's definition establishes that is a poorly differentiated neoplasm of unknown etiology, with notochordal differentiation, usually arising in the axial skeleton, and characterized by loss of SMARCB1 expression.<sup>5</sup> SMARCB1 is a chromatin remodeling member of the SWI/SNF complex. It is known to be lost in a number of sarcomas including malignant rhabdoid tumor, epithelioid sarcoma, epithelioid malignant peripheral nerve sheath tumor, and myoepithelial carcinoma.<sup>27</sup>

Poorly differentiated chordoma has distinctive features differentiating it from other subtypes of chordoma. It occurs more commonly in young adults and children,<sup>20,28</sup> with a slight female predominance.<sup>20</sup>

The most common location of poorly differentiated chordoma is the skull base, followed by the cervical spine and rarely the sacrococcygeal region.<sup>5,20</sup>

By immunohistochemical staging, the tumor cells are diffusely positive for cytokeratin and brachyury, and negative for SMARCB1. The nuclear loss of SMARCB1 expression, which is critical to establish the diagnosis, is due to a homozygous SMARCB1 deletion that can be identified by FISH study in most cases.<sup>28</sup> The tumor cells are negative or variably positive for S-100 protein.<sup>27,28</sup>

## Differential diagnosis

The differential diagnosis of sacral tumors is extensive, and although metastasis are the most common lesions, a broad spectrum of primary bone tumors can arise from sacral components.<sup>12</sup>

Differential diagnosis of conventional chordoma includes chondrosarcoma, chordoid meningioma, myoepithelial tumor of bone and metastatic carcinoma.<sup>3</sup> Differential diagnosis of dedifferentiated chordoma is mainly with dedifferentiated chondrosarcoma,<sup>4</sup> and differential diagnosis of poorly differentiated chordoma is with malignant rhabdoid tumor, atypical teratoid/rhabdoid tumor, epithelioid sarcoma, rhabdoid meningioma, metastatic carcinoma, chondrosarcoma, and other types of chordoma, particularly dedifferentiated chordoma.<sup>28</sup>

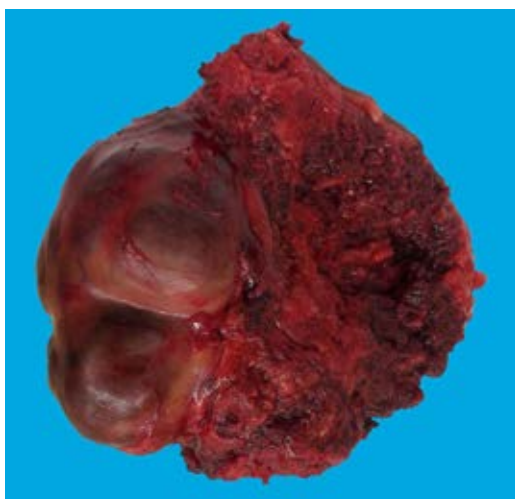
## Treatment

Chordomas pose a considerable treatment challenge due to their midline location, predilection for affecting critical neurovascular anatomy, indolent growth patterns, tendency to seed/recur, and resistance to traditional chemoradiotherapeutic modalities;<sup>15</sup> in fact, surgery with negative margins is the treatment that offers the best option for longer progression-free survival.<sup>8,17,29</sup> Chordoma represents the most common neoplasm that gets benefit from sacrectomy.<sup>30</sup> The gold standard treatment for chordomas is *en bloc* resection with wide margins and proton-based radiotherapy.<sup>9</sup>

The first *en bloc* sacrectomy was described in 1952.<sup>31</sup> *En bloc* resection involves the surgical removal of the entirety of a tumor without violating its capsule, and requires resection of the lesion encased by a continuous margin of healthy tissue,<sup>32</sup> which can be achieved by wide or radical resection (*Figures 4 to 6*).

The term total sacrectomy refers to resection and attachment of the dural sac below S1, with the resection extending to L4, L5 and to the iliac region if necessary.<sup>33</sup> Total sacrectomy, extended sacrectomy and hemisacrectomy are rare and demanding surgical procedures that cause instability and discontinuity between the spine and pelvis and generate major soft tissue defects.<sup>34</sup> Sacral tumors that lend themselves to *en bloc* resection can either be approached via a combined or posterior-only approach.<sup>32</sup> Selection of the appropriate surgical approach is vital to resect sacral tumors completely.<sup>8</sup>

Surgical procedures for sacral tumors are classified into four types on the basis of extension of tumors and the level of sacral resection: **Type I.** Low sacral



**Figure 4:** Surgical piece resulting from type I sacrectomy due to chordoma.

amputation-sacrectomy below S2 (*Figures 4 to 6*). **Type II.** High sacral amputation-sacrectomy through S1-S2. **Type III.** Total sacrectomy-sacrectomy through L5-S1. **Type IV.** Extended sacrectomy-total sacrectomy combined with excision of the ilium, vertebra, or intrapelvic organs.<sup>35</sup> Hemisacrectomy is the vertical resection of a tumor in half of the sacrum that disrupts the spinopelvic continuity.<sup>36</sup>

A combined anterior-posterior surgical approach allows safe separation of the rectum and blood vessels in the anterior sacral region, and the posterior incision is closed with a rectus flap.<sup>8</sup> Some authors have demonstrated favorable outcomes with posterior-only approach for *en bloc* sacrectomy,<sup>29,37</sup> although others have suggested that the posterior-only approach is most suitable for lesions located at S3 and below<sup>38</sup> (*Figures 4 to 6*).

The primary goal of any *en bloc* resection is the removal of the tumor in 1 inviolated piece<sup>29</sup> (*Figure 4*).

In patients for whom surgical resection is not feasible, definitive management with high-dose radiation is reasonable.<sup>7</sup>

The extent of sacral resection impacts the degree of biomechanical instability imparted and therefore the need for spinopelvic fixation.<sup>7</sup> Total sacrectomy causes instability in the pelvis and spine because of the involvement of the sacroiliac joint; thus, it is important that ilio-lumbar stability is restored in these patients.<sup>8</sup> Generally, there are three components in spinopelvic reconstruction: spinopelvic fixation, posterior pelvic ring fixation, and anterior spinal column support;<sup>39</sup> multiple

techniques for reconstruction of skeletal defects after sacrectomy have been reported.<sup>39,40</sup> Some authors advocate sacrectomy without reconstruction to reduce complication rate.<sup>17,41,42</sup>

The risk of infection, loss of large amounts of blood, wound complications, and neurological dysfunction are problems associated with sacrectomy.<sup>43</sup>

In patients with diagnosis of chordoma and treated through sacrectomy, the primary prognostic factor is the type of surgical margin attained at initial surgery. Previous intralesional surgery and primary resection with intralesional or marginal margins carries a substantial risk factor for local recurrence.<sup>17</sup>



**Figure 5:** Surgical bed after the type I sacrectomy (relate to *Figure 4*). Note the close relationship between the tumor and the rectum.



**Figure 6:** Radiological control by lateral projection after type I sacrectomy.

### Post-surgical sequelae

Patient's life quality largely depends on the extent of sacral root resection<sup>43</sup> and the establishment of spinopelvic stability. Sacrectomies are procedures that are associated with neurologic sequelae related to the level of resection and include changes in bowel and bladder function, incontinence, and sexual and walking impairment.<sup>10</sup> Patients facing neurological bladder and fecal incontinence after sacrectomy, require long-term enema, diapers, and urinary catheterization.<sup>10,43</sup> Sometimes colostomy and/or cystostomy are necessary.

Resection of both S3 nerve roots results in sphincter incontinence;<sup>34</sup> in this regard Berra et al. have reported promising results in reconstruction of the sacral nerve roots and consequently in their functional recovery.<sup>10</sup>

### Complications

Sacrectomies are complex and have several complications.<sup>33</sup> The complication rate in patients undergoing sacrectomy with reconstruction exceeds 50% and is related to the type of sacrectomy and the volume of the sacral defect.<sup>30,33</sup>

The most common surgical complications after sacrectomy are infection at the surgical site,<sup>33</sup> and wound dehiscence. Soft tissue reconstruction to cover the defect that sacrectomy generates, is an important topic focused on reducing wound complications. In general terms, gluteal advancement flaps are used to cover small defects, and vertical rectus abdominis myocutaneous flaps (VRAM) for the management of larger defects.<sup>30,44</sup> The incidence of failure of internal fixation devices, such as non-healing bone grafts, internal fixation displacement, fracture, and loosening, is high.<sup>45</sup>

Recurrence can be explained by satellite lesions seeding via the tumors pseudocapsule which makes it difficult to achieve disease free surgical margins.<sup>18</sup> Generally the occurrence of metastasis to the lungs, liver and bone is very slow.<sup>10</sup>

Sacrectomy is a complex procedure with high morbidity and mortality rates.<sup>33</sup>

### DISCUSSION

Diagnosis of sacrococcygeal chordoma should be present in front of patients with insidious chronic back pain and/or urinary/bowel dysfunction. Early diagnosis can facilitate obtaining negative surgical

margins during sacrectomy. The anatomical complexity of the pelvis and the proximity of the sacrum to important anatomical elements, make surgical procedures difficult and thus the possibility of achieving wide surgical margins. Given this scenario, recurrences are frequent. The surgical approach to sacrococcygeal chordoma can be performed in a combined manner (anterior and posterior), or only posterior. The choice of the approach depends of the characteristics of the lesion and the surgical experience of the surgeons. In general terms, a single posterior approach is preferred for tumors located at S3 and below, and a combined approach for lesions located proximally. Total sacrectomies are accompanied by instability, therefore, stabilization after resection is important.

The surgical characteristics of sacrococcygeal resections favor the development of different types of complications that must be addressed as soon as possible to minimize their negative effects on the recovery of patients.

Neurological sequelae, mainly related to sphincter control will depend on the level of resection. Reconstruction of the sacral nerve roots may be a promising alternative in patients undergoing sacrectomy.

Every patient in whom a sacrectomy is indicated, must be fully informed about the possible surgical complications and the functional sequelae of the proposed procedure.

### CONCLUSION

Chordoma is a rare bone neoplasm whose sacrococcygeal location is common. Due to their insidious symptoms, they are generally diagnosed when they have already reached large dimensions. It is a lesion that requires surgical treatment through wide or radical resection resorting to some type of sacrectomy. Sacrectomies have the objective of resecting the neoplasia by achieving negative margins, which implies the sacrifice of nerve roots, which in turn will generate neurological sequelae mainly related to sphincter control. These are complex surgical procedures that usually generate musculoskeletal defects and spinopelvic instability. Reconstruction in both directions is generally necessary. The incidence of complications is high and the different sequelae usually require special management. The surgical treatment of sacrococcygeal chordoma must be done in specialized centers to increase the possibilities of controlling the disease.



## REFERENCES

1. Yamaguchi T, Yamato M, Saotome K. First histologically confirmed case of a classic chordoma arisen in a precursor benign notochordal lesion: differential diagnosis of benign and malignant notocordal lesions. *Skeletal Radiol.* 2002; 31: 413-418.
2. Farshad M, Selman F, Burkhard MD, Müller D, Spirig JM. Partial sacrectomy with patient-specific osteotomy guides. *NASSJ* 2021; 8: 100090. Available in: <https://doi.org/10.1016/j.xnsj.2021.100090>
3. Tirabosco R, O'Donnell PG, Yamaguchi T. Conventional chordoma. In: WHO classification of tumours editorial board. *Soft tissue and bone tumours.* Lyon (France): International Agency for Research on Cancer; 2020. WHO classification of tumours series. 5th ed, vol. 3, 2020, 451-453. World Health Organization. Available in: <https://publications.iarc.fr/588>
4. Tirabosco R, Hameed M. Dedifferentiated chordoma. In: WHO Classification of tumours editorial board. *Soft tissue and bone tumours.* Lyon (France): International Agency for Research on Cancer; 2020. WHO classification of tumours series. 5th ed, volume 3, 2020, 454-455. World Health Organization. Available in: <https://publications.iarc.fr/588>
5. Nielsen GP, Dickson BC, Tirabosco R. Poorly differentiated chordoma. In: WHO Classification of Tumours Editorial Board. *Soft tissue and bone tumours.* Lyon (France): international agency for research on cancer; 2020. WHO classification of tumours series. 5th ed. volume 3, 2020, 456-457. World Health Organization. Available in: <https://publications.iarc.fr/588>
6. Yang Y, Guo W. Diagnostic imaging and differential diagnosis. In: Guo W, Hornicek FJ, Sim FH. *Surgery of the pelvic and sacral tumor.* Springer. 2020; 22: 169-182.
7. Hornicek FJ. Two-stage total sacrectomy. In: Guo W, Hornicek FJ, Sim FH. *Surgery of the pelvic and sacral tumor.* Springer. 2020, 207-217.
8. Pu F, Zhang Z, Wang B, Wu Q, Liu J, Shao Z. Total sacrectomy with combined antero-posterior surgical approach for malignant sacral tumors. *Int Orthop.* 2021; 45: 1347-1354.
9. Kietga G, Agbanglanon P, Compaore B, Seka E, Lachgar A, Benjaafar N. Chordoma sociodemographic, clinical and therapeutic aspects in National Institute of Oncology Rabat Morocco: a report of 9 cases. *J Cancer Ther.* 2021; 12: 47-56.
10. Berra LV, Armocida D, Palmieri M, Norcia VD, D'Angelo L, Mongardini M et al. Sacral nerves reconstruction after surgical resection of a large sacral chordoma restores the urinary and sexual function and the anal continence. *Neurospine* 2022; 19: 155-162.
11. Chugh R, Tawbi H, Lucas DR, Biermann JS, Schuetze SM, Baker LH. Chordoma: the nonsarcoma primary bone tumor. *Oncologist.* 2007; 12: 1344-1350.
12. Vanheule E, Huysse W, Herregods N, Verstraete K, Jans L. Sacral tumours on MRI: a pictorial essay. *J Belg Soc Radiol.* 2019; 103: 1-5. Available in: <https://doi.org/10.5334/jbsr.1887>
13. Payer M. Neurological manifestation of sacral tumors. *Neurosurg Focus.* 2003; 15: E1.
14. Fiani B, Runnels J, Rose A, Kondilis A, Wong A, Musch BL. Clinical manifestations, classification, and surgical management of sacral tumors and the need for personalized approach to sacrectomy. *Surg Neurol Int.* 2021; 12: 209.
15. Barber SM, Sadrameli SS, Lee JJ, Fridley JS, Teh BS, Oyelese AA et al. Chordoma-Current understanding and modern treatment paradigms. *J Clin Med.* 2021; 10: 1054. Available in: <https://doi.org/10.3390/jcm10051054>
16. Soo MYS, Wong L. Sacrococcygeal chordoma. *J HK Coll Radiol.* 2002; 5: 117-125.
17. Ruggieri P, Angelini A, Ussia G, Montalti M, Mercuri M. Surgical margins and local control in resection of sacral chordomas. *Clin Orthop Relat Res.* 2010; 468: 2939-2947.
18. Pillai S, Govender S. Sacral chordoma: a review of literature. *J Orthop.* 2018; 15: 679-684.
19. Kaplan KM, Spivak JM, Bendo JA. Embryology of the spine and associated congenital abnormalities. *Spine J.* 2005; 5: 564-576.
20. Ulici V, Hart J. Chordoma. A review and differential diagnosis. *Arch Pathol Lab Med.* 2022; 146: 386-395.
21. Martínez TFJ, Conde GE, Manjón LP, Ricoy CJR, Pérez BA. Cordoma. Sus variantes y diagnóstico diferencial. *Rev Esp Patol.* 2007; 40: 135-145.
22. Okaji RY, da Silveira Jr JM, Nakano MK, Kiuti LT, Teixeira MMCN. Sacral chordoma *en-bloc* resection and lumbar – iliac stabilization. *Arq Neuropsiquiatr.* 2008; 66: 400-401.
23. Chandawarkar RY. Sacrococcygeal chordoma: review of 50 consecutive patients. *World J Surg.* 1996; 20: 717-719.
24. Bergh P, Kindblom LG, Gunterberg B, Remotti F, Ryd W, Meis-Kindblom JM. Prognostic factors in chordoma of the sacrum and mobile spine: a study of 39 patients. *Cancer.* 2000; 88: 2122-2134.
25. Nielsen GP, Rosenberg AE. Notochordal tumors. In: *Diagnostic pathology bone. Tumors and nonneoplastic conditions.* 3rd ed. Vol. 10 Elsevier, 2021, 283-305.
26. Nachwalter RN, Rothrock RJ, Katsoulakis E, Gounder MM, Boland PJ, Bilsky MH et al. Treatment of dedifferentiated chordoma: a retrospective study from a large volume cancer center. *J Neurooncol.* 2019; 144: 369-376.
27. Shih AR, Cote GM, Chebib I, Choy E, DeLaney T, Deshpande V, et al. Clinicopathologic characteristics of poorly differentiated chordoma. *Mod Pathol.* 2018; 31: 1237-1245.
28. Yang L, Liu Y, Tang Y, Wei J, Fan L, Wang Y, et al. Poorly differentiated chordoma. *Hum Pathol Rep.* 2022; 28: 300624. Available in: <https://doi.org/10.1016/j.hpr.2022.300624>



29. Clarke MJ, Dasenbrock H, Bydon A, Sciubba DM, McGirt MJ, Hsieh PC, et al. Posterior-only approach for *en bloc* sacrectomy: clinical outcomes in 36 consecutive patients. *Neurosurgery*. 2012; 71: 357-364.
30. Vartanian ED, Lynn JV, Perrault DP, Wolfswinkel EM, Kaiser AM, Patel KM et al. Risk factors associated with reconstructive complications following sacrectomy. *Plast Reconstr Surg Glob Open*. 2018; 6: e2002. doi: 10.1097/GOX.0000000000002002.
31. McCarty CS, Waugh JM, Mayo CW, Coventry MB. The surgical treatment of presacral tumors : a combined problem. *Proc Staff Meet Mayo Clin*. 1952; 27: 73-84.
32. Howell EP, Williamson T, Karikari I, Abd-El-Barr M, Erickson M, Goodwin ML et al. Total *en bloc* resection of primary and metastatic spine tumors. *Ann Transl Med*. 2019; 7: 226. Available in: <https://dx.doi.org/10.21037/atm.2019.01.25>
33. De Souza FA, Morais TJrMC, Kenji ND, Salge GC, Jacobsen TWG, Fogaca CA, et al. Complications after partial, total or extended sacrectomy: a case series. *Coluna/Columna*. 2021; 20: 229-231.
34. Kiiski J, Kuokkanen HO, Kaariainen M, Kaartinen IS, Pakarinen TK, Laitinen MK. Clinical results and quality of life after reconstruction following sacrectomy for primary bone malignancy. *J Plast Reconstr Aesthet Surg*. 2018; 71: 1730-1739.
35. Kim SH, Chang UK, Kim DH. Sacral tumor resection and reconstruction. In: Kim DH, Chang UK, Kim SH, Bilsky MH. *Tumors of the spine*. Saunders Elsevier 2008, 669-683.
36. Lv Z, Li J, Yang Z, Li X, Yang Q, li Z. Reconstruction after hemisacrectomy with a novel 3D-printed modular hemisacrum implant in sacral giant cell tumor of the bone. *Front Bioeng Biotechnol*. 2023; 11: 1155470. doi: 10.3389/fbioe.2023.1155470.
37. Asavamongkolkul A, Waikakul S. Wide resection os sacral chordoma via a posterior approach. *Int Orthop*. 2012; 36: 607-612.
38. Fuchs B, Dickey ID, Yazemski MJ, Inwards CY, Sim FH. Operative management of sacral chordoma. *J Bone Joint Surg Am*. 2005; 87: 2211-2216.
39. Ishida W, Elder BD, Lo SFL, Witham TF. Spinovelvic reconstruction following lumbosacral tumor resection. *World Spinal Column J*. 2016; 7: 25-30.
40. Bederman SS, Shah KN, Hassan JM, Hoang BH, Kiester PD, Bhatia NN. Surgical techniques for spinopelvic reconstruction following total sacrectomy: a systematic review. *Eur Spine J*. 2014; 23: 305-319.
41. Kiatisevi P, Piyaskulkaew C, Kunakornsawat S, Sukunthanak B. What are the functional outcomes after total sacrectomy without spinopelvic reconstruction? *Clin Orthop Relat Res*. 2017; 475: 643-655.
42. Guo Y, Yadav R. Improving function after total sacrectomy by using a lumbar-sacral corset. *Am J Phys Med Rehabil*. 2002; 81: 72-76.
43. Zileli M, Hoscokun C, Brastianos P, Sabah D. Surgical treatment of primary sacral tumors: complications associated with sacrectomy. *Neurosurg Focus*. 2003; 15: 9.
44. Deskoulidi P, Stavrianos SD, Mastorakos D, Kontogeorgakos VA, Savvidou O, Chrysikos D et al. Anatomical considerations and plastic surgery reconstruction options of sacral chordoma resection. *Cureus*. 2023; 15: e37965. doi: 10.7759/cureus.37965.
45. Tang X, Yang R, Qu H, Cai Z, Guo W. Factors associated with spinopelvic fixation mechanical failure after total sacrectomy. *Spine*. 2018; 43: 1268-1274. doi: 10.1097/BRS.0000000000002635.

**Conflict of interest:** the authors declare that they have no conflict of interest.



Abril-Junio 2024  
Vol. 2, núm. 2 / pp. 112-119

Recibido: 26 de Enero de 2024  
Aceptado: 02 de Febrero de 2024

doi: 10.35366/115860

# Condrosarcoma mesenquimatoso espinal primario. Reporte de caso y revisión de la literatura

## Primary spinal mesenchymal chondrosarcoma. Case report and literature review

Juan Ulises Villanueva Morales,\* Guillermo Luna Álvarez,<sup>†</sup>  
Rubén Gijón Mitre,<sup>‡</sup> Carlos Castillo Rangel,<sup>§</sup> Raquel Navarro Alvarado<sup>||</sup>

**Palabras clave:**  
condrosarcoma  
mesenquimatoso,  
tumor espinal primario,  
condrosarcoma,  
tratamiento quirúrgico.

**Keywords:**  
mesenchymal  
chondrosarcoma,  
primary spinal tumors,  
chondrosarcoma,  
surgical treatment.

### RESUMEN

**Introducción:** el condrosarcoma mesenquimatoso (CSM) es un subtipo raro y agresivo que representa sólo entre 1 a 10% de los condrosarcomas primarios, se cree que la mayoría de estos tumores se originan en el hueso, 50% de los casos reportados tienen un origen extraóseo, incluido el cerebro y las meninges. Es extremadamente raro encontrar condrosarcoma mesenquimatoso como lesión primaria de los elementos óseos de la columna vertebral; las vértebras torácicas se ven afectadas con mayor frecuencia. Histológicamente, se cree que deriva del tejido mesenquimal primitivo formador de cartílago y se caracteriza por la presencia de áreas sólidas, altamente celulares, compuestas de células mesenquimales primitivas redondas o ligeramente fusiformes con focos de diferenciación cartilaginosa. El CSM espinal puede presentarse con una amplia variedad de síntomas, incluyendo déficits sensoriomotores, dolor de espalda y radiculopatía. La resonancia magnética es la modalidad de imagen preferida para los tumores intraespinales, pero no hay una descripción patognomónica para el CSM. El diagnóstico diferencial común de las masas espinales intrarraquídeas y extramedulares con realce variable en la resonancia magnética incluyen meningioma, tumor de la vaina nerviosa yependimoma mixopapilar, pero también se debe considerar el CSM. La cirugía radical con extirpación completa del tumor se considera la mejor opción de terapia para el CSM intrarraquídeo, obteniendo amplios márgenes quirúrgicos para lograr la erradicación local. La radioterapia local y la quimioterapia sistémica postoperatoria puede reducir las tasas de recurrencia local y el riesgo de metástasis. El curso del CSM puede ser prolongado, con una tendencia a la recurrencia local tardía y a la metástasis. **Presentación del caso:** paciente de 12 años de edad que presenta compresión medular y paraplejía atribuida a un condrosarcoma mesenquimatoso T9-T11. La paciente fue tratada con resección local agresiva basada en laminectomías de T9, T10 y T11, corpectomía T10 e instrumentación transpedicular T7-T8, T8-T9, T9-T11, T11-T12 y terapia adyuvante. Aquí se revisa apropiadamente este caso y la literatura actual. **Conclusión:** los condrosarcomas mesenquimatosos espinales requieren de un diagnóstico precoz, una resección quirúrgica amplia y agresiva, radioterapia y quimioterapia adyuvante para lograr los mejores resultados.

\* Médico residente de Neurocirugía, Hospital Regional Puebla, ISSSTE.

ORCID: 0009-0006-8604-6721

<sup>†</sup> Médico adscrito al Servicio de Neurocirugía, Hospital Regional Puebla, ISSSTE. México.

<sup>§</sup> Jefatura de Neurocirugía, Hospital Regional 1º de Octubre, ISSSTE. México.

<sup>||</sup> Jefatura de Anatomía Patológica, Hospital Regional Puebla, ISSSTE. México.

**Correspondencia:**  
Dr. Juan Ulises Villanueva Morales  
E-mail: ulisses.vm@hotmail.com

**Citar como:** Villanueva MJU, Luna ÁG, Gijón MR, Castillo RC, Navarro AR. Condrosarcoma mesenquimatoso espinal primario. Reporte de caso y revisión de la literatura. *Cir Columna*. 2024; 2 (2): 112-119. <https://dx.doi.org/10.35366/115860>



## ABSTRACT

**Introduction:** mesenchymal chondrosarcoma (MSC) is a rare and aggressive subtype that represents only between 1 to 10% of primary chondrosarcomas, the majority of these tumors are believed to originate in the bone, 50% of reported cases have an extraosseous origin, including the brain and meninges. It is extremely rare to find MCS as a primary lesion of the bony elements of the spine; the thoracic vertebrae are most often affected. Histologically, it is believed to derive from cartilage-forming primitive mesenchymal tissue and is characterized by the presence of solid, highly cellular areas composed of round or slightly fusiform primitive mesenchymal cells with foci of cartilaginous differentiation. Spinal MCS can present with a wide variety of symptoms, including sensorimotor deficits, back pain, and radiculopathy. MRI is the preferred imaging modality for intraspinal tumors, but there is no pathognomonic description for MCS. The common differential diagnosis of intraspinal and extramedullary spinal masses with variable enhancement on magnetic resonance imaging (MRI) includes meningioma, nerve sheath tumor, and myxopapillary ependymoma, but MCS should also be considered. Radical surgery with complete tumor removal is considered the best therapy option for intraspinal MCS, obtaining wide surgical margins to achieve local eradication. Local radiotherapy and postoperative systemic chemotherapy can reduce local recurrence rates, and may reduce the risk of metastasis. The course of MCS can be prolonged, with a tendency toward late local recurrence and metastasis. **Case presentation:** we describe the case of a 12-year-old patient who presents spinal cord compression and paraplegia attributed to T9-T11 mesenchymal chondrosarcoma. The patient was treated with aggressive local resection based on laminectomies of T9, T10 and T11, T10 corpectomy and transpedicular instrumentation T7-T8, T8-T9, T9-T11, T11-T12 and adjuvant therapy. This case and the current literature are appropriately reviewed here. **Conclusion:** spinal mesenchymal chondrosarcomas require early diagnosis, wide and aggressive surgical resection, radiotherapy and adjuvant chemotherapy to achieve the best results.

### Abreviaturas:

CSM = condrosarcoma mesenquimatoso.  
RM = resonancia magnética.  
TC = tomografía computarizada.

## INTRODUCCIÓN

El condrosarcoma mesenquimatoso (CSM) es una neoplasia maligna rara pero histológicamente distinta que se cree que deriva del tejido mesenquimal primitivo formador de cartílago. Se caracteriza por la presencia de áreas sólidas, altamente celulares, compuestas de células mesenquimales primitivas redondas o ligeramente fusiformes con focos de diferenciación cartilaginosa.<sup>1</sup> El condrosarcoma es el tercer tumor óseo más común después del mieloma y el osteosarcoma, y el segundo tumor espinal maligno más común (representa 12% de todas las neoplasias espinales).<sup>2</sup> Las vértebras torácicas se ven afectadas con mayor frecuencia.<sup>2</sup> Los condrosarcomas mesenquimales representan menos de 10% de todos los condrosarcomas y, como resultado, no se conocen bien.<sup>1</sup> Aunque se cree que la mayoría de estos tumores se originan en el hueso, 50% de los casos reportados tienen un origen extraóseo.<sup>1</sup> Es extremadamente raro encontrar condrosarcoma mesenquimatoso como lesión primaria de los ele-

mentos óseos de la columna.<sup>1</sup> La cirugía radical con extirpación completa del tumor se considera la mejor opción de terapia para el CSM intrarraquídeo, obteniendo amplios márgenes quirúrgicos para lograr la erradicación local.<sup>3</sup> Las metástasis y las recurrencias son los dos problemas principales que determinan la tasa de supervivencia.<sup>4</sup>

Aquí, describimos el caso de una joven de 12 años con un condrosarcoma maligno T9-T11 que se sometió a una resección tumoral macroscópica total con posterior radioterapia y quimioterapia adyuvante, las imágenes de resonancia magnética torácica no mostraron signos de recurrencia *in situ* o metástasis a distancia en el seguimiento de un año.

## PRESENTACIÓN DEL CASO

Paciente mujer de 12 años de edad que ingresa a nuestro hospital por dolor dorsolumbar, disminución de la fuerza y parestesias en ambas extremidades inferiores de seis meses de evolución. Inicialmente fue valorada por neurología pediátrica con síndrome de Guillain-Barré atípico; 10 días previos a su ingreso, presenta exacerbación del cuadro con paraplejía, estreñimiento y dolor abdominal, por lo que acude al Servicio de Urgencias. A su ingreso, durante el examen neurológico encontramos: apertura ocular

espontanea, obedece órdenes, lenguaje coherente y fluido, fuerza 0/5 en ambas extremidades inferiores y anestesia por debajo de la cicatriz umbilical; se registró signo de Hoffman ausente, signo de Babinski presente bilateral; con estos hallazgos se integra síndrome de lesión medular completo. La paciente negó antecedentes quirúrgicos previos y no tenía antecedentes familiares de cáncer, enfermedad genética o enfermedad similar. Los resultados de las pruebas de laboratorio, incluidos la biometría hemática, electrolitos, perfil bioquímico, velocidad de sedimentación de globular (VSG) y proteína C reactiva (PCR), fueron normales. La resonancia magnética (RM) reveló una masa intrarraquídea localizada a nivel de T10, que mide 1.5 × 5.6 cm en sentido anteroposterior y cefalocaudal, la lesión comprime y desplaza la médula anteriormente y hacia la derecha (*Figura 1A*); dicha lesión es isointensa en T1 (*Figura 1B*) e hiperintensa en la imagen ponderada en T2 (*Figura 1C*), infiltra las estructuras óseas de T9, T10 y T11, además se aprecia invasión al tejido muscular; en la mielografía por RM (*Figura 1D*) en corte coronal presenta una ausencia de señal a nivel de la columna torácica. En la tomografía computarizada (TC) simple destaca una lesión ligeramente hiperdensa con calcificaciones intratumorales (*Figura 2A a 2D*), que infiltra el tejido óseo (cuerpo vertebral, apófisis espinosa, la lámina y pedículo del lado izquierdo de T10 (*Figura 2E y 2F*).

Procedimiento quirúrgico. La paciente fue intervenida quirúrgicamente con abordaje torácico posterior,

laminectomías de T9, T10 y T11, corpectomía T10 (fusión intersomática con malla de titanio), instrumentación transpedicular T7-T8, T8-T9, T9-T11, T11-T12. Durante el procedimiento se observó una masa sólida mal delimitada, que invade el tejido muscular paraespinal de la columna torácica (músculos espinoso torácico y multífido), la tumoración presenta una coloración rojo vinoso, que infiltra el apófisis espinosa de T10, invade lámina, pedículo y cuerpo vertebral del nivel mencionado y de los segmentos adyacentes (T9 y T11); la porción intrarraquídea extradural de la lesión se ubicaba del lado izquierdo del canal raquídeo, esta porción se observa bien delimitada, friable, sangra con facilidad, se adhiere a la duramadre pero no la infiltra, comprime y desplaza completamente el saco dural. Finalmente, se realizó la resección de la tumoración mediante osteotomías (laminectomías de T9, T10, T11) y corpectomía de T10 e instrumentación de T7-T8, T8-T9 y T11-T12 (*Figura 3*), así como resección microquirúrgica de la porción intrarraquídea. La lesión se envió a examen histológico.

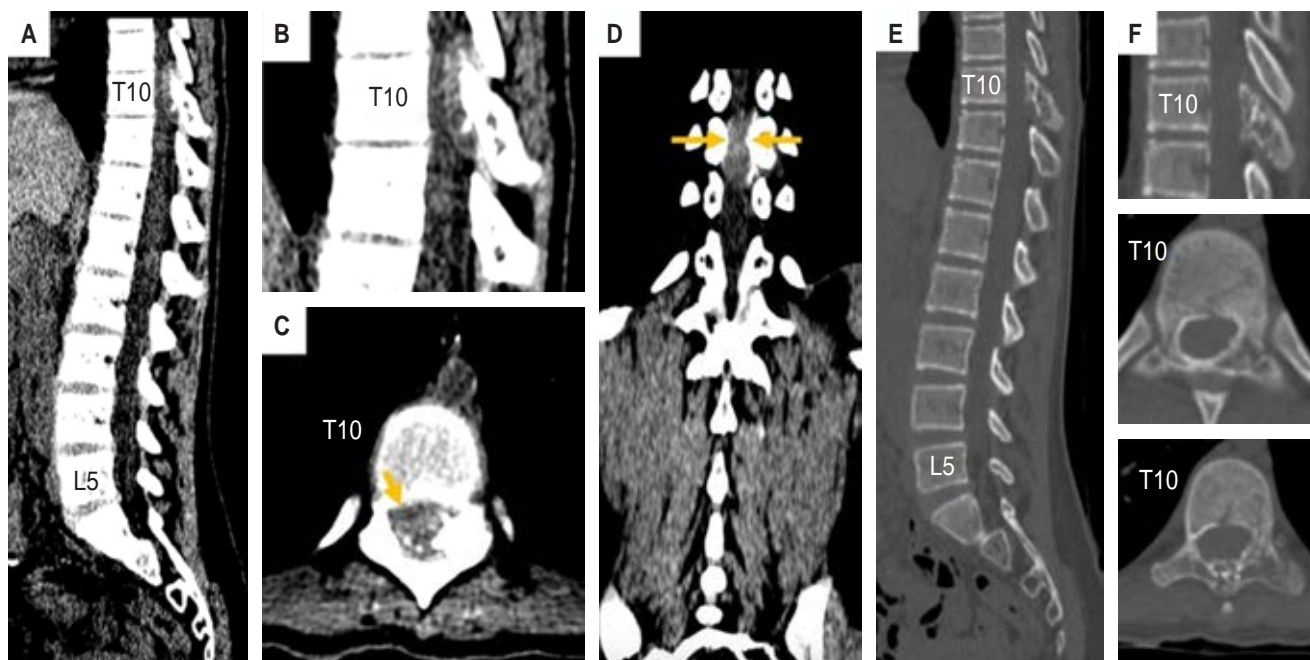
Curso postoperatorio. Posterior a la cirugía, la paciente no presentó mejoría. Seis semanas después de la cirugía, recibió radioterapia (dosis total 5,040 cGy); fue tratada con tres ciclos de quimioterapia con el siguiente régimen doxorubicina, ciclofosfamida, ifosfamida y etopósido dos meses después de la cirugía, la paciente mostró una buena tolerancia a la quimioterapia. La RM de seguimiento no mostró recurrencia o metástasis a distancia un año después de la cirugía (*Figura 4*).

**Figura 1:**

Resonancia magnética (RM) dorso-lumbar. **A)** Axial T2, tres cortes a nivel de T9, T10 y T11, muestra la lesión que ocupa el conducto medular desplazando la médula espinal anteriormente sobre todo a nivel de T10, además de infiltración de los elementos óseos y tejido muscular. **B)** Sagital T1, se observa una lesión isointensa a nivel de T10. **C)** Sagital T2, la lesión se observa hiperintensa. **D)** Mielografía por RM coronal, existe una ausencia de señal (flechas).







**Figura 2:** Tomografía computarizada simple de la columna dorso-lumbar. **A, B, C y D)** Se muestra lesión hiperdensa a nivel de T10 que ocupa casi la totalidad de conducto espinal además presenta calcificaciones. **E y F)** En ventana ósea se observa la infiltración ósea de T10.

Examen histológico. Aspecto macroscópico del tejido de resección: tejido blando color café pardo con áreas rojizas de aspecto hemorrágico y áreas blanco-gris de aspecto cartilaginoso (*Figura 5A*). A la microscopia se observan áreas con lesión de aspecto vascular, angiomatoso (*Figura 5B y 5C*), con canales vasculares dilatados, algunos congestivos (tipo linfático) y en otros no se identifican eritrocitos, aunque tampoco presentó ninguna otra celularidad; las células endoteliales no tienen atipia (*Figura 5D y 5E*); las áreas de aspecto cartilaginoso de bordes lobulados, histológicamente cartílago hialino con áreas de calcificación, sólo un foco de células redondas (*Figura 6*). La inmunohistoquímica/biomarcadores realizados fueron: CD99 (células mesenquimales), PS100, desmina, miogenina y citoqueratina, de los cuales fue positivo para CD99. Con estos hallazgos el diagnóstico final fue CSM primario intrarraquídeo extradural de la región torácica.

## DISCUSIÓN

Descrito por primera vez por Lichtenstein y Bernstein en 1959,<sup>3</sup> el CSM es una variante rara y agresiva del condrosarcoma.<sup>5</sup> Es una neoplasia maligna primaria

del hueso y del tejido blando, pero es microscópicamente distinta del condrosarcoma convencional e indiferenciado.<sup>5</sup> Se informa que el CSM tiene una incidencia de 0.24% entre las neoplasias óseas, presenta una prevalencia en la columna vertebral que oscila entre 4 y 10%.<sup>5</sup> Aunque el CSM intrarraquídeo primario puede ocurrir a cualquier edad y en cualquier órgano o tejido del cuerpo, la enfermedad tiende a ocurrir en personas más jóvenes, con una edad media de 11 años, afecta más comúnmente a la columna torácica baja y lumbar alta.<sup>6</sup> Estos tumores suelen ser solitarios y tienden a estar ubicados en el lado derecho de la columna vertebral. Además, los tumores se describen como “duros” y “firmes”, lo que puede estar relacionado con la calcificación local.<sup>7</sup> Hay un porcentaje considerable (entre 22 y 50%) que se origina en el tejido blando extraesquelético;<sup>1</sup> con mayor frecuencia se encuentran involucrados el cerebro y las meninges.<sup>1</sup> El tumor tiene una alta propensión a hacer metástasis en los pulmones, los ganglios linfáticos y otros huesos.<sup>1</sup>

Los principales síntomas iniciales son el dolor y la hinchazón de la zona afectada.<sup>8</sup> La mayoría de los casos tienen hinchazón y/o la presencia de una masa como primer hallazgo, más tarde la masa puede estar

asociada con una cantidad variable de dolor.<sup>8</sup> Dado que esta enfermedad ocurre principalmente en la columna torácica, las principales manifestaciones y los síntomas clínicos iniciales son el dolor de espalda y dolor radicular, seguido de la debilidad muscular, pérdida sensorial y la disuria.<sup>7</sup> Es bien sabido que el diámetro del canal espinal oscila entre 13 y 19 mm, y la mayoría de los CSM son mayores de 10 mm. Por lo tanto, el dolor se debe probablemente a la compresión temprana de la médula espinal por el tumor debido al espacio limitado.<sup>7</sup> Aunque la gravedad y la duración de los síntomas varían y pueden ir de unas pocas semanas a varios meses, el dolor temprano causa preocupación a los pacientes y conduce a un tratamiento oportuno.<sup>8</sup>

En cuanto al diagnóstico por imagen, los rayos X para CSM muestran cambios osteolíticos inespecíficos y/o tejido blando definido o masa ósea con calcificación.<sup>9</sup> En la tomografía computarizada y en la resonancia magnética, los hallazgos de CSM no son específicos y deben diferenciarse de los osteosarcomas, mieloma y otras lesiones.<sup>9</sup> Los estudios de resonancia magnética identifican mejor los niveles y la extensión de las lesiones parameníngeas. Los condrosarcomas mesenquimales intraespinales con apego dural tienen un pronóstico potencialmente más favorable debido al diagnóstico temprano de signos y síntomas de una compresión medular aguda.<sup>2</sup> La resonancia magnética sigue siendo la modalidad de imagen preferida para los tumores intraespinales, pero no hay una descripción patognomónica para el CSM.<sup>10</sup> Sin embargo, los CSM suelen presentar señales isointensas con respecto a la médula espinal normal en las imágenes ponderadas

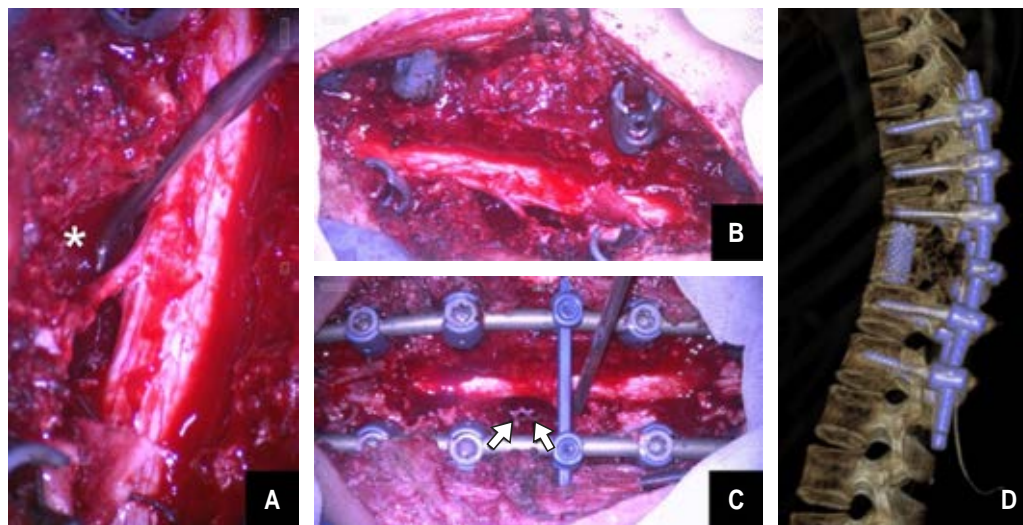
en T1, mientras que las imágenes ponderadas en T2 muestran una hiperintensidad o isointensidad.<sup>10</sup> El diagnóstico diferencial puede realizarse con el meningioma que se presenta típicamente en la resonancia magnética como una masa bien definida isointensa en imágenes ponderadas en T1 que demuestran una ávida mejora después de la administración de gadolinio.<sup>9</sup> La calcificación se puede ver ocasionalmente, pero se

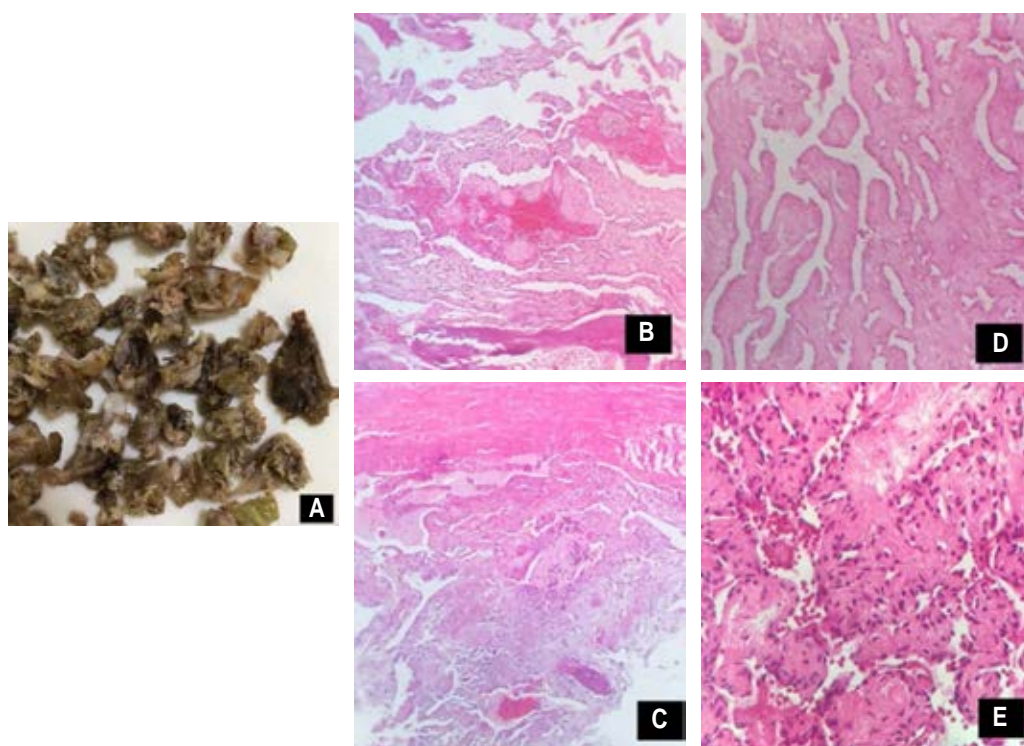


**Figura 4:** La resonancia magnética de seguimiento no mostró recurrencia.

**Figura 3:**

Se observa la médula espinal libre una vez realizadas laminectomías (T9, T10 y T11), la corpectomía\* T10 (A), al fondo se observa la malla de titanio (flechas) y la instrumentación transpedicular (B y C). Control postoperatorio, tomografía computarizada en reconstrucción 3D (D).





**Figura 5:**

Aspecto macroscópico del tejido de resección (A). La imagen histológica que muestra áreas de aspecto angiomatoso (B y C), los canales vasculares están dilatados, algunos están congestivos (D y E).

cree que no está significativamente relacionada con los hallazgos histológicos y el pronóstico.<sup>10</sup>

El diagnóstico histopatológico es esencial para diferenciar los tumores mesenquimales formadores de cartílago, incluidos los condrosarcomas mesenquimales intraespiniales, de otros tumores sólidos como los meningiomas y otras lesiones cartilaginosas, este paso es crítico ya que los CSM tienen una mayor probabilidad de recurrencia y metástasis.<sup>9</sup> Los CSM comprenden alrededor de 10% de todos los condrosarcomas, suelen ser extradurales y torácicos en su ubicación.<sup>2</sup> Histológicamente, se caracterizan por pequeñas células redondas con diferenciación cartilaginosa focal, y exhiben un patrón bifásico único que incluye componentes mesenquimales y condrocíticos.<sup>11</sup> Aunque la patogénesis del condrosarcoma mesenquimatoso no está clara, las áreas de transición entre las células mesenquimales y el cartílago indican un origen mesenquimatoso precartilago.<sup>2</sup> El diagnóstico diferencial histopatológico del condrosarcoma mesenquimal convencionalmente debe incluir tumores de células pequeñas y redondas como linfoma, neuroblastoma, rhabdomyosarcoma y otros como osteocondroma.<sup>12</sup>

Los hallazgos inmunohistoquímicos típicos incluyen la positividad de la porción mesenquimal para la vimentina, Leu7 y CD99, la positividad de las regiones

cartilaginosas para la proteína PS100.<sup>2,12</sup> Además, hay positividad concomitante de nuevos marcadores: Sox9, colágeno tipo II y FLI-1.<sup>2</sup> El gen de fusión HEY1-NCOA2 en la hibridación *in situ* de fluorescencia sugiere actualmente que ayudará al diagnóstico de CSM, especialmente cuando el tumor tiene poco componente cartilaginoso y se presenta como un sarcoma de células redondas pequeñas e indiferenciado.<sup>2</sup> Todos estos hallazgos ayudan a establecer el diagnóstico de CSM, especialmente cuando el tumor tiene sólo un componente cartilaginoso menor, y se presenta como un pequeño sarcoma de células redondas indiferenciado.<sup>2</sup>

El manejo quirúrgico es esencial para el control local de la enfermedad, y se observan mejores tasas de supervivencia con una amplia resección quirúrgica.<sup>9,13</sup> La cirugía radical con extirpación completa del tumor se considera la mejor opción de terapia para el CSM intrarraquídeo,<sup>5</sup> obteniendo amplios márgenes quirúrgicos para lograr la erradicación local.<sup>1,14</sup> La laminectomía y la descompresión radicular mejorarán la condición neurológica, pero no la tasa de supervivencia.<sup>1,4</sup> Debido a la rareza de los CSM, especialmente ubicados en el espacio intradural, no hay un acuerdo general sobre la necesidad de radioterapia adyuvante o quimioterapia.<sup>5,15</sup>

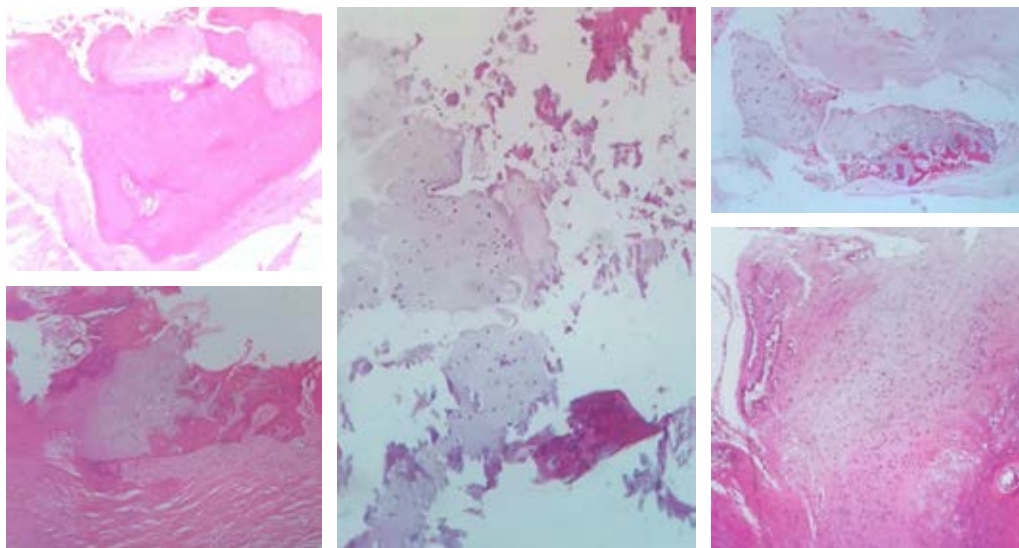


El CSM se ha considerado resistente a la quimioterapia y la radioterapia.<sup>16</sup> El tratamiento para los condrosarcomas es principalmente quirúrgico. Sin embargo, Harwood y colaboradores<sup>16</sup> informaron que el CSM respondió a la radiación y recomendaron que se usara una combinación de quimioterapia y radioterapia en tumores irreseccables o en aquellos resecados con márgenes de seguridad inadecuados. Además, Huvos y asociados<sup>17</sup> sugirieron que los tumores con las llamadas características microscópicas similares al sarcoma de Ewing responden un poco mejor a la quimioterapia combinada, que aquellos con células en huso y áreas similares al hemangiopericitoma.<sup>17,18</sup> La radioterapia local postoperatoria puede reducir las tasas de recurrencia local, y la quimioterapia sistémica postoperatoria puede reducir el riesgo de metástasis.<sup>1</sup>

El pronóstico del condrosarcoma mesenquimal suele ser pobre, pero estudios recientes con terapia moderna han demostrado una mejora de la supervivencia.<sup>15</sup> El curso del condrosarcoma mesenquimal puede ser prolongado, con una tendencia a la recurrencia local tardía y a la metástasis.<sup>3</sup> Los tumores intraespinal con apego dural tienen un pronóstico más favorable porque la compresión aguda del cordón espinal por tumores pequeños conduce a un diagnóstico temprano y a una intervención quirúrgica.<sup>16,19</sup> Huvos y colegas<sup>17</sup> encontraron una supervivencia media de 37.9 meses en 35 pacientes.<sup>17</sup> La tasa de supervivencia a tres años en pacientes con condrosarcoma mesenquimal en otro estudio fue de 50% y la supervivencia a 10 años fue de 28%.<sup>17,20</sup>

## CONCLUSIONES

Los condrosarcomas mesenquimales espinales que puede presentarse con una amplia variedad de síntomas, incluyendo déficits sensoriomotores, dolor de espalda y radiculopatía, rara vez son lesiones que se presentan con paraplejía (síndrome medular completo). En este tipo de lesiones, por el grado de malignidad, debe realizarse un diagnóstico rápido y un tratamiento eficaz. Sobre todo, si se presenta con síntomas de compresión medular como en el caso de la paciente, ya que la identificación prematura de la causa de la compresión medular mejora el pronóstico funcional. Al ser un tumor poco frecuente, no existe evidencia fuerte sobre cuál es el mejor tratamiento para los pacientes con este tipo de tumores, pero lo que sí se observa en los diferentes casos reportados es: una resección quirúrgica amplia y agresiva (la cirugía radical con extirpación completa del tumor se considera la mejor opción), y finalmente, al igual que en el caso del tratamiento quirúrgico, no existe evidencia suficiente para recomendar un tratamiento estándar en esta neoplasia. Sin embargo, de acuerdo con lo revisado, la radioterapia y quimioterapia adyuvante son necesarias para lograr los mejores resultados; la radioterapia parece reducir la recurrencia local, mientras que la quimioterapia ayuda a disminuir el riesgo de metástasis. Es necesario un seguimiento estrecho para la detección temprana de una eventual recurrencia, que puede ocurrir tardíamente en estos pacientes. Se necesitan más estudios para investigar un enfoque de tratamiento estándar para pacientes con tumores tan poco frecuentes.



**Figura 6:**

Cartílago hialino con áreas de calcificación, se observa sólo un foco de células redondas.



## REFERENCIAS

1. Zibis AH, Shrader WM, Segal LS. Case report: mesenchymal chondrosarcoma of the lumbar spine in a child. *Clin Orthop Relat Res* [Internet]. 2010; 468: 2288-2294. Available in: <http://dx.doi.org/10.1007/s11999-010-1297-5>
2. Dehneh Y, Aldabbas M, Elfarissi MA, Khouli M, Oulali N, Moufid F. Spinal mesenchymal chondrosarcoma: A case report of a rare malignant tumor. *Surg Neurol Int* [Internet]. 2023; 14: 128. Available in: [http://dx.doi.org/10.25259/sni\\_206\\_2023](http://dx.doi.org/10.25259/sni_206_2023)
3. Lichtenstein L, Bernstein D. Unusual benign and malignant chondroid tumors of bone. A survey of some mesenchymal cartilage tumors and malignant chondroblastic tumors, including a few multicentric ones, as well as many atypical benign chondroblastomas and chondromyxoid fibromas. *Cancer*. 1959; 12: 1142-1157. doi: 10.1002/1097-0142(195911/12)12:6<1142::aid-cnrcr2820120610>3.0.co;2-d.
4. Frezza AM, Cesari M, Baumhoer D, Biau D, Bielack S, Campanacci DA, et al. Mesenchymal chondrosarcoma: prognostic factors and outcome in 113 patients. A European Musculoskeletal Oncology Society study. *Eur J Cancer*. 2015; 51: 374-381. doi: 10.1016/j.ejca.2014.11.007.
5. Chen CW, Chen IH, Hu MH, Lee JC, Huang HY, Hong RL, et al. Primary intradural extramedullary spinal mesenchymal chondrosarcoma: case report and literature review. *BMC Musculoskelet Disord* [Internet]. 2019; 20: 408. Available in: <http://dx.doi.org/10.1186/s12891-019-2799-2>
6. Saito R, Senbokuya N, Yagi T, Yoshioka H, Kanemaru K, Kinouchi H. Primary spinal intradural extramedullary mesenchymal chondrosarcoma. *World Neurosurg* [Internet]. 2021; 145: 376-380. Available in: <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2020.10.007>
7. Wang Y, Meng X, Liu W, Wang H, Xin T. Rare malignant primary spinal intradural extramedullary mesenchymal chondrosarcoma: a case report and literature review. *Transl Cancer Res* [Internet]. 2022; 11 (9): 3371-3378. Available in: <http://dx.doi.org/10.21037/tcr-21-2703>
8. Theodorou DJ, Theodorou SJ, Xenakis T, Demou S, Agnantis N, Soucacos PN. Mesenchymal chondrosarcoma of soft tissues of the calf. *Am J Orthop (Belle Mead NJ)* [Internet]. 2001; 30: 329-332. Available in: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11334455/>
9. Gopakumar S, Steele WJ, Muir M, Bhogani Z, Britz G. Intraspinous mesenchymal chondrosarcoma: An argument for aggressive local resection and adjuvant therapy based on review of the literature. *Surg Neurol Int* [Internet]. 2020; 11 (95): 95. Available in: [http://dx.doi.org/10.25259/sni\\_130\\_2020](http://dx.doi.org/10.25259/sni_130_2020)
10. Chen M, Lai Q. Primary intra- and extradural extramedullary mesenchymal chondrosarcoma with isolated punctate calcification: case report and literature review. *BMC Neurol* [Internet]. 2022; 22: 112. Available in: <http://dx.doi.org/10.1186/s12883-022-02645-x>
11. Chen S, Wang Y, Su G, Chen B, Lin D. Primary intraspinal dumbbell-shaped mesenchymal chondrosarcoma with massive calcifications: a case report and review of the literature. *World J Surg Oncol* [Internet]. 2016; 14: 203. Available in: <http://dx.doi.org/10.1186/s12957-016-0963-9>
12. Küpeli S, Varan A, Gedikoglu G, Büyükpamukcu M. Sacral mesenchymal chondrosarcoma in childhood: a case report and review of the literature. *Pediatr Hematol Oncol* [Internet]. 2010; 27: 564-573. Available in: <http://dx.doi.org/10.3109/08880018.2010.503333>
13. Lee ST, Lui TN, Tsai MD. Primary intraspinal dura mesenchymal chondrosarcoma. *Surg Neurol* [Internet]. 1989; 31 (1): 54-57. Available in: [https://doi.org/10.1016/0090-3019\(89\)90218-8](https://doi.org/10.1016/0090-3019(89)90218-8)
14. Bae GS, Choi SW, Youm JY, Kim SH. Primary spinal dumbbell-shaped mesenchymal chondrosarcoma located intradurally and extradurally. *J Korean Neurosurg Soc* [Internet]. 2011; 50: 468. Available in: <http://dx.doi.org/10.3340/jkns.2011.50.5.468>
15. Di Giannatale A, Colletti M, Russo I, Ferruzzi V, Dell'Anna VA, Cozza R, et al. Intraspinous mesenchymal chondrosarcoma: report of a pediatric case and literature review. *Tumori* [Internet]. 2017; 103: e66-e72. Available in: <http://dx.doi.org/10.5301/tj.5000689>
16. Harwood AR, Krajbich JI, Fornasier VL. Mesenchymal chondrosarcoma: a report of 17 cases. *Clin Orthop Relat Res*. 1981; (158): 144-148.
17. Huvos AG, Rosen G, Dabska M, Marcove RC. Mesenchymal chondrosarcoma a clinicopathologic analysis of 35 patients with emphasis on treatment. *Cancer* [Internet]. 1983; 51: 1230-1237. Available in: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/6825046/>
18. Miao R, Choy E, Raskin KA, Schwab JH, Nielsen GP, Deshpande V, et al. Prognostic factors in dedifferentiated chondrosarcoma: a retrospective analysis of a large series treated at a single institution. *Sarcoma* [Internet]. 2019; 2019: 9069272. Available in: <http://dx.doi.org/10.1155/2019/9069272>
19. Bishop MW, Somerville JM, Bahrami A, Kaste SC, Interiano RB, Wu J, et al. Mesenchymal chondrosarcoma in children and young adults: a single institution retrospective review. *Sarcoma*. 2015; 2015: 608279. doi: 10.1155/2015/608279.
20. De Amorim Bernstein K, Liebsch N, Chen YL, Niemierko A, Schwab JH, Raskin K, et al. Clinical outcomes for patients after surgery and radiation therapy for mesenchymal chondrosarcomas. *J Surg Oncol* [Internet]. 2016; 114: 982-986. Available in: <http://dx.doi.org/10.1002/jso.24435>

**Conflicto de intereses:** los autores declaran no tener conflicto de intereses.



Abril-Junio 2024  
Vol. 2, núm. 2 / pp. 120-125

Recibido: 16 de Marzo de 2024  
Aceptado: 07 de Abril de 2024

doi: 10.35366/115861

# Plasmocitoma solitario de sacro. Reporte de dos casos en adultos jóvenes. Hallazgos radiológicos y toma de biopsia segura

## *Solitary sacral plasmacytoma. Report of two cases in young adults. Radiological findings and safe biopsy taking*

Ramiro Llanos Quispe,\* Pedro Luis Bazán†

**Palabras clave:**  
plasmocitoma solitario,  
sacro, morfología, biopsia.

**Keywords:**  
*solitary plasmacytoma,  
sacrum, morphology, biopsy.*

### RESUMEN

**Introducción:** el plasmocitoma solitario de sacro es una localización muy poco frecuente de una proliferación de células plasmáticas, que se presenta habitualmente en la sexta década de la vida. **Casos clínicos:** se presentan dos casos en pacientes de la cuarta década de vida, con cuadro clínico insidioso y progresivo caracterizado por dolor lumbar, y con hallazgos de estudios de imagen característicos de la lesión; en la tomografía computarizada, se observaron cambios líticos no escleróticos, con corticales adelgazadas, y en la resonancia magnética se detecta que la lesión respeta el disco intervertebral, emitiendo una señal hipointensa, homogéneos, los que se realzan con la administración de contraste; en ambos casos, el diagnóstico definitivo se llevó a cabo por una muestra representativa, combinando la toma de aguja fija por un canal de trabajo seguro con sistema tubular. **Conclusiones:** el plasmocitoma solitario de sacro puede presentarse en pacientes de la cuarta década de vida; la tomografía y la resonancia resultan estudios de sensibilidad con las mismas características morfológicas de la lesión; la biopsia con aguja fina, más un sistema tubular aumenta la posibilidad diagnóstica.

### ABSTRACT

**Introduction:** solitary sacral plasmacytoma is a very rare location of plasma cell proliferation, usually occurring in the 6th decade of life. **Clinical cases:** we present two cases in patients of the 4th decade of life, with insidious and progressive clinical picture characterized by low back pain, and with imaging findings characteristic of the lesion, non-sclerotic lytic changes were observed in the computed tomography, with thinned corticals, and in the magnetic resonance it is observed that the lesion respects the intervertebral disc, emitting a hypointense, homogeneous signal, which are enhanced by the administration of contrast; the definitive diagnosis in both cases was carried out by a representative sample, combining the fixed needle intake through a safe working channel with a tubular system. **Conclusion:** solitary sacral plasmacytoma can occur in patients of the 4th decade of life; tomography and MRI are sensitivity studies with the same morphological characteristics of the lesion; fine needle biopsy, plus a tubular system increases the diagnostic possibility.

\* Cursillista Universitario del Departamento de Postgrado de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad Nacional de La Plata, Argentina. ORCID: 0009-0005-5092-1945

† Hospital Interzonal General de Agudos (HIGA) "General San Martín de La Plata". Hospital Italiano La Plata, Argentina. Instituto de Diagnóstico La Plata. ORCID: 0000-0003-0060-6558

**Correspondencia:**  
**Pedro Luis Bazán**  
**E-mail:** pedroluisbazan@gmail.com

**Citar como:** Llanos QR, Bazán PL. Plasmocitoma solitario de sacro. Reporte de dos casos en adultos jóvenes. Hallazgos radiológicos y toma de biopsia segura. Cir Columna. 2024; 2 (2): 120-125. <https://dx.doi.org/10.35366/115861>



## INTRODUCCIÓN

Los tumores malignos primarios de la columna son relativamente raros, con una incidencia reportada de 2.5 a 8.5 por 100,000 personas por año, representan menos del 5% de los nuevos tumores óseos diagnosticados cada año en los Estados Unidos y ocurren 40 veces menos que las metástasis esqueléticas.<sup>1-3</sup>

El plasmocitoma solitario de hueso, neoplasia muy poco frecuente, implica que la médula ósea presenta una proliferación localizada de células plasmáticas monoclonales, sin afectación sistémica aparente. El 50% de éstos se localiza en la columna, aparece más frecuentemente en la séptima década de la vida, con predominio en el varón, en una proporción de 2:1-3:1.<sup>2-7</sup>

El plasmocitoma solitario de sacro (PSS), ubicación única en este hueso, ocurre en 2 a 5% de los casos,<sup>4,6</sup> generalmente afectan a los cuerpos vertebrales, pudiendo causar extensión epidural o fractura patológica.<sup>2</sup>

Su presentación clínica se lleva a cabo luego de un proceso asintomático de aproximadamente entre 6 a 12 meses de evolución; el síntoma más común es dolor local en el sitio afectado, de manifestación insidiosa y progresiva (lumbar, glúteo, muslo posterior), pero también se han informado complicaciones neurológicas por compresión, que surgen de la presión sobre la médula espinal o las raíces nerviosas sin compromiso vesical.<sup>2,5,6,8</sup>

Los estudios de imágenes (radiología, tomografía y resonancia) muestran una lesión lítica, con un papel limitado de las radiografías simples; sin embargo, se recomiendan proyecciones en dos planos en posición de pie, que muestran la ubicación dentro del sacro; la tomografía y resonancia magnética muestran la extensión y la naturaleza del tumor. El diagnóstico diferencial no es simple.<sup>4</sup> Los criterios para el diagnóstico de PSS incluyen: a) una lesión ósea solitaria, b) plasmocitosis en la médula ósea menor de 10%, c) evidencia de neoplasia de células plasmáticas por biopsia y d) ausencia de datos de otras lesiones basándose en la exploración clínica o el estudio esquelético.<sup>1</sup>

La toma de la biopsia puede ser: a) con aguja y b) incisional. El acceso de la biopsia con aguja se debe planificar de acuerdo con la resección posterior del tumor y se debe utilizar el acceso más directo. Es importante obtener una muestra de tejido suficiente. Siempre que no sea posible la biopsia con aguja, se debe realizar una biopsia incisional.<sup>2</sup> Se ha reportado que la biopsia con aguja fina o incisional en el PSS

puede presentar como evento adverso un sangrado abundante<sup>4</sup> o la muestra insuficiente. El informe anatómopatológico reporta: colección uniforme de células plasmáticas neoplásicas; núcleos excéntricos, redondeados, moderadamente pleomórficos con cromatina en “esfera de reloj”; y citoplasma muy basófilo.<sup>1</sup>

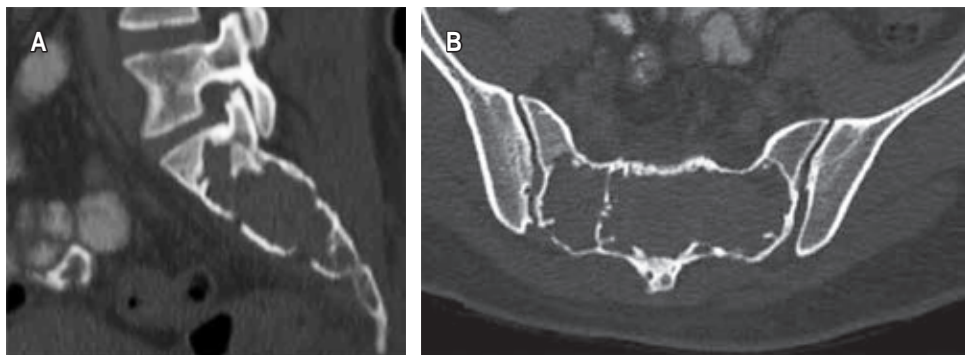
El tratamiento de elección y específico es la radioterapia, con buen pronóstico.<sup>4</sup> La cirugía está indicada en caso de déficit neurológico, e inestabilidad o dolor provocado por éste, y la tasa de supervivencia del plasmocitoma solitario a cinco años es aproximadamente de 70%.<sup>2</sup>

El objetivo de la publicación de este artículo, siguiendo una metodología,<sup>9</sup> es la presentación de dos casos diagnosticados en pacientes de la cuarta década de vida con PSS, mediante la técnica de biopsia con sistema tubular,<sup>10</sup> realizada con el fin de evitar la siembra, y asegurando la toma de una muestra adecuada. Los exámenes complementarios de imagen que afianzan el diagnóstico son: tomografía computada y resonancia. Iniciaron tratamiento y, en un futuro, se pretende evaluar su evolución.

## CASO CLÍNICO 1

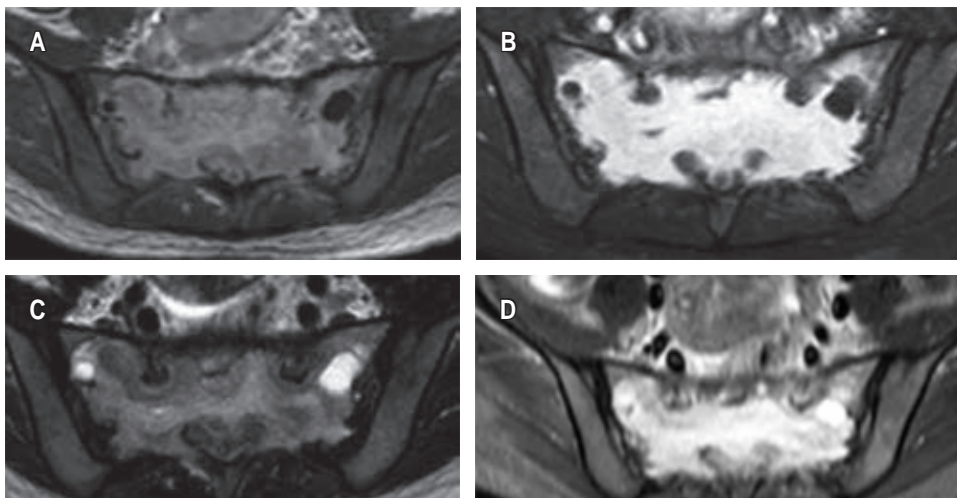
Mujer de 34 años de edad que fue derivada en abril de 2023 a la Unidad Espinal de nuestro hospital, portando tomografía computarizada, con imagen lítica que comprometía todo el sacro, con abombamiento de éste y corticales adelgazadas, pero sin solución de continuidad ni invasión de tejidos adyacentes (*Figura 1*).<sup>10</sup> Clínicamente presentaba dolor lumbar invalidante (escala analógica visual 10/10), sin déficit neurológico, de predominio nocturno, que no cedía con analgésicos ni cambios de posición desde hace un año. Al examen físico presenta dolor a la palpación en región lumbosacro, fuerza muscular M5 y sensibilidad S1 de L5 a distal y bilateral en ambos miembros inferiores; reflejos: rotulianos presentes y simétricos, Babinski y clonus negativos.

Los laboratorios reportaron; química sanguínea: glicemia 0.85 g/l (valores normales [VN]: 0.70-1.10 g/l), creatinina 0.86 mg% (VN: 0.60-1.40 mg%); el hepatograma: colesterol 1.81 g/l (VN: 0.00-2.00 g/l), fosfatasa alcalina 152 UI/l (VN: 65-300 UI/l), TGO 25 UI/l (VN: 0-32 UI/l), TGP 52 UI (VN: 0-31 UI/l), bilirrubina total 0.36 mg% (VN: 0.00-1.00 mg%), bilirrubina directa 0.10 mg% (VN: 0.00-0.20 mg%), bilirrubina indirecta: 0.26 mg% (VN: 0.00-0.80 mg%), deshidrogenasa láctica (LDH): 360 UI/l (VN: 230-460 UI/l), calcio 10.01 mg% (VN: 8.50-10.50 mg%), fósforo 4.64 mg%



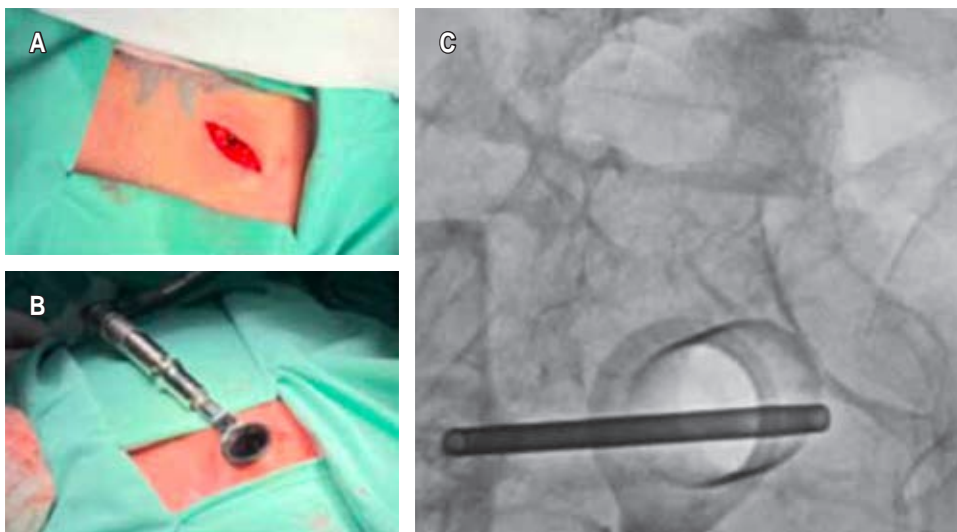
**Figura 1:**

Tomografía computarizada de sacro, corte sagital (A) y axial (B). Se observa una imagen lítica en el sacro.



**Figura 2:**

Resonancia magnética de sacro. Se visualiza una lesión que compromete el sacro en forma difusa, hipointensa en la secuencia T1 (A), con realce ávido luego de inyectar el medio de contraste intravenoso (B) y de forma heterogénea e hiperintensa en secuencias T2 (C) y STIR (D).



**Figura 3:**

Imágenes intraquirúrgicas. Se planificó un abordaje en copa invertida y se realizó solo una incisión de 1.5 cm (A). Se delimita el campo visual y el canal de trabajo seguro con un sistema tubular (B) y se toman muestras con aguja gruesa guiada por radioscopia (C).



(VN: 2.50-5.50 mg%); proteínas: albumina 64.6% (VN: 50.0-65.0%), globulinas 44.0 g/l (VN: 36.0-46.0 g/l); proteínas en orina de 24 horas: negativo; ionograma: sodio 139 mEq/l (VN: 135-148 mEq/l), potasio 4.4 mEq/l (VN: 3.5-4-5 mEq/l), calcio iónico 4.04 mg% (VN: 4.49-5.29 mg%), cloro 100 mmol/l (VN: 96-107 mmol/l).

La resonancia magnética reveló que la lesión que comprometía el sacro de forma difusa, era hipointensa en la secuencia T1 (*Figura 2A*), con realce ávido luego de inyectar el medio de contraste intravenoso (*Figura 2B*) y de forma heterogénea e hipertensa en las secuencias T2 y STIR (*Figura 2C y 2D*).

Se realizó la toma quirúrgica de muestra con la técnica de biopsia con sistema tubular (*Figura 3*). El resultado del estudio anatomopatológico de la biopsia informó una neoplasia de células plasmáticas con restricción de cadena liviana lambda.

La paciente es manejada por oncohematología para tratamiento específico con radioterapia y bifosfonatos con buena evolución.

## CASO CLÍNICO 2

Varón de 36 años de edad que consultó en enero del 2024, con un cuadro clínico de un año de evolución, manifestando lumbociatalgia izquierda (escala analógica visual 8/10), dolor continuo, paroxístico, que cedía parcialmente con analgésicos. Al examen físico: dolor a la palpación en región sacra, paravertebral izquierdo, fuerza muscular M5 y sensibilidad S1 de L5 a distal en miembro inferior izquierdo; reflejos: rotulianos presentes y simétricos, Babinski y clonus negativos.

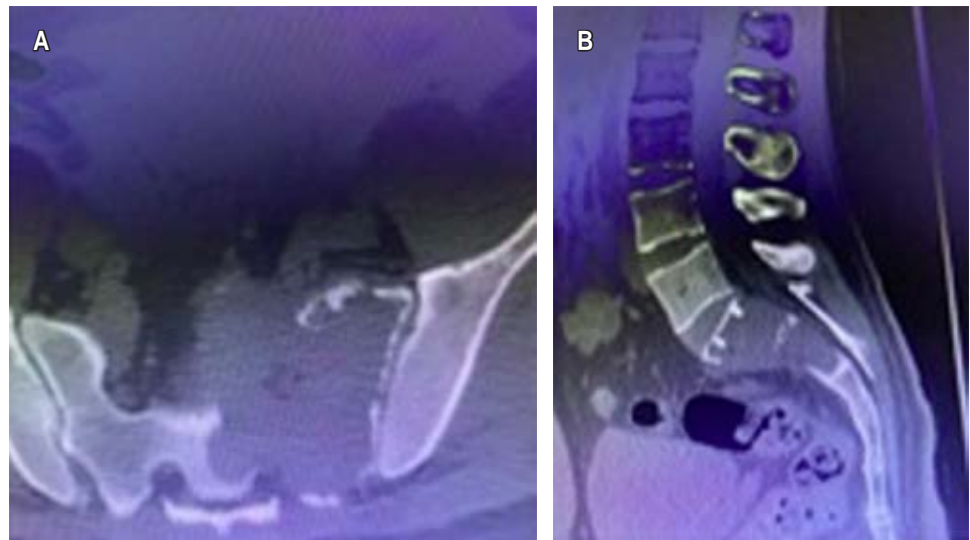
Los laboratorios no mostraban alteraciones. En el estudio de radiografía simple en proyección anteroposterior de pelvis se identificó osteólisis que se limitaba al sacro; en la tomografía computarizada, imagen lítica que compromete S1 y S2 del sacro respetando el disco intervertebral en los cortes sagitales, de aspecto quístico y expansivo y corticales adelgazadas esclerosadas, pero sin solución de continuidad ni invasión de tejidos adyacentes (*Figura 4*).

La resonancia magnética mostró un crecimiento infiltrativo en S1-S2 y ligeramente expansivo con preservación de la estructura sacra y respetando tejidos blandos, apreciándose en forma difusa y homogénea, con señal hipointensa en la secuencia T2 (*Figura 5A y 5B*), preservando el disco intervertebral en las secuencias sagital, con realce ávido luego de inyectar el medio de contraste intravenoso (*Figura 5C*).

Se realizó la toma de muestra para estudio anatomopatológico con la técnica de biopsia con sistema tubular.

El informe anatomopatológico de la biopsia concluye: examen macroscópico: varios fragmentos irregulares parduzcos de aspecto hemático, blandos, que reunidos mide 7 x 6 cm. Se incluyen en su totalidad (*Figura 6A*). Examen microscópico: se observa presencia de células de aspecto plasmocitoide, con inmunohistoquímica: kappa positivo, CD38 y CD138 positivo (*Figura 6B y 6C*).

El paciente es manejado por oncohematología para tratamiento específico con radioterapia y bifosfonatos con buena evolución.

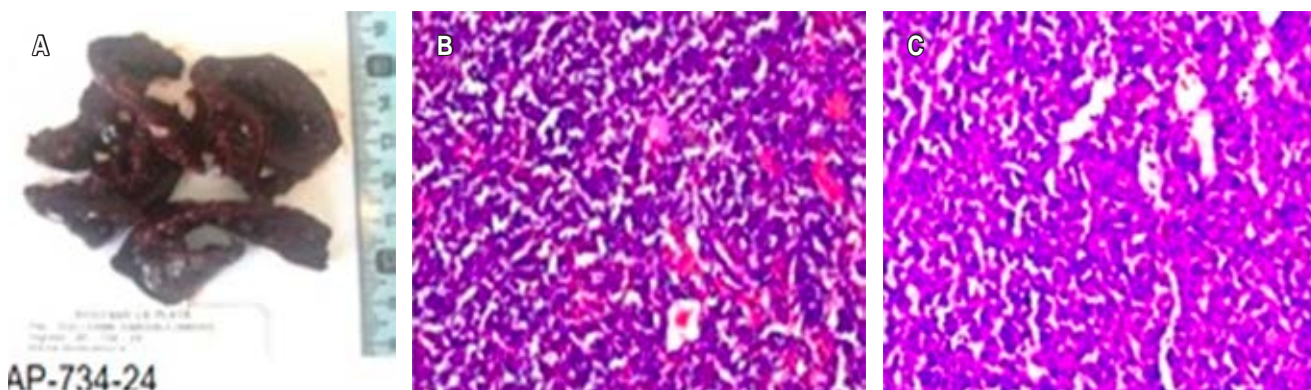
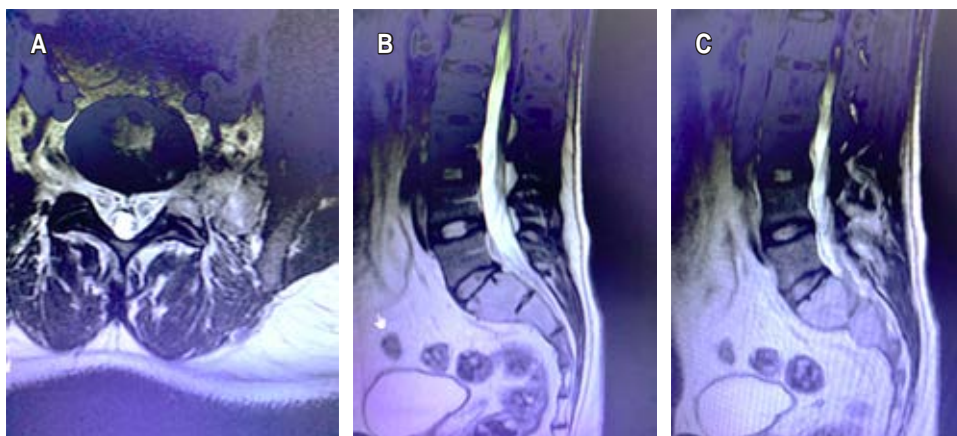


**Figura 4:**

Tomografía computarizada de sacro, corte axial (A) y sagital (B). Se observa una imagen lítica en el sacro.

**Figura 5:**

Resonancia magnética de sacro. Se visualiza una lesión que compromete el sacro en forma difusa, hipointensa en la secuencia T2 axial (A), sagital (B), con realce ávido luego de inyectar el medio de contraste intravenoso (C).



**Figura 6:** A) Examen macroscópico. B y C) Examen microscópico.

### DISCUSIÓN

La detección de un tumor sacro solitario a menudo genera una consideración diagnóstica de tumores sacros más frecuentes, como cordoma, tumor de células gigantes, condrosarcoma y tumor óseo metastásicos, antes de pensar en plasmocitoma solitario del sacro (PSS)<sup>2,4,7</sup> más aún si los pacientes están en la edad productiva. Afirmamos que la presentación clínica es similar y con las mismas características que en los adultos mayores.<sup>2,5,6,8</sup> Identificamos que los hallazgos de imagen en ambos pacientes tienen las mismas características en la tomografía computarizada (TC) y la resonancia magnética (RM). Verificando que los hallazgos morfológicos de imagen tienen un patrón característico, que les permite diferenciarse de otros tumores.<sup>4</sup> Las imágenes por tomografía computarizada se caracterizaron en los dos pacientes como una lesión lítica o una lesión destructiva, de tipo esclerótico no expansible, como también lo informaron en su estudio

Lanzieri y colaboradores.<sup>2,4</sup> La resonancia magnética mostró una morfología con señal hipointensa en las imágenes ponderadas en T2 y un patrón de realce con contraste homogéneamente intenso, mostraron un crecimiento infiltrativo y ligeramente expansivo con preservación de la estructura sacra, en las secuencias sagitales el patrón de crecimiento preserva el disco intervertebral, al igual que lo describió Kosaka N y asociados,<sup>4</sup> características que le permiten diferenciar del cordoma y del condrosarcoma donde se observa las lesiones hiperintensas en las secuencias potenciadas en T2.<sup>11</sup> Sin embargo, en el tumor óseo metastásicos y el tumor de células gigantes, se detectan hallazgos radiológicos similares a los observados con PSS, lo que hace que el diagnóstico definitivo sea problemático,<sup>12,13</sup> la correlación clínica puede ser beneficiosa en tales situaciones. Estableciéndose que los tumores óseos malignos del sacro, similares a los tumores de otras localizaciones en la columna, muestran sitios de manifestación y distribución por edades típicos, mientras que

la región del cuerpo afectada por el tumor permaneció igual, la distribución por edades cambió a décadas anteriores en muchas enfermedades.<sup>2</sup> Sin duda alguna, el diagnóstico definitivo es anatomopatológico, por lo que planteamos como una alternativa para la toma segura de muestra la técnica de biopsia con sistema tubular.<sup>1,2,10</sup> El tratamiento es la radioterapia, siendo un 90% favorable;<sup>8</sup> sin embargo, se ha informado que un inadecuado manejo terapéutico puede llevar a la progresión a mieloma múltiple e insuficiencia renal en 50% de los casos mal controlados,<sup>8,9</sup> por lo que recomiendan una mejor monitorización de la respuesta al tratamiento, mediante imágenes funcionales con tomografía por emisión de positrones (PET/CT) con 18F-FDG y tecnecio.<sup>6,14-16</sup> Criterios que nos orientaran a un mejor seguimiento a nuestros casos identificamos.

### CONCLUSIÓN

Se presentan dos casos de PSS en pacientes de la cuarta década de vida, la tomografía y la resonancia resultan estudios de sensibilidad con las mismas características morfológicas de la lesión, la biopsia con aguja fina, más un sistema tubular aumenta la posibilidad diagnóstica.

El PSS, al igual que otros tumores óseos malignos de la columna, cambió su distribución de edades, manteniendo su cuadro clínico y patrón morfológico en exámenes de imagen.

En el diagnóstico clínico de PSS, debe correlacionarse con la presentación clínica, los hallazgos morfológicos de imagen y considerar la incidencia en adultos jóvenes.

La tomografía y la resonancia magnética posibilitan ver las imágenes de la lesión en: planos axial, sagital, coronal y oblicuo, lo que puede resultar ventajoso para la planificación de la biopsia y probable tratamiento quirúrgico.

### REFERENCIAS

1. Koh JS, Chang UK, Kim SH, Haddix T. Tumores malignos epidurales. En: Kim DH, Bilsky M, editor. Tumores de la columna vertebral. España: Elsevier; 2010. pp. 41, 43.
2. Knoeller SM, Uhl M, Gahr N, Adler CP, Herget GW. Differential diagnosis of primary malignant bone tumors in the spine and sacrum. The radiological and clinical spectrum: minireview. *Neoplasma*. 2008; 55: 16-22.
3. Patnaik S, Jyotsnarani Y, Uppin SG, Susarla R. Imaging features of primary tumors of the spine: A pictorial essay. *Indian J Radiol Imaging*. 2016; 26 (2): 279-289. doi: 10.4103/0971-3026.184413.
4. Kosaka N, Maeda M, Uematsu H, Matsumine A, Koshimoto Y, Itoh H. Solitary plasmacytoma of the sacrum. Radiologic findings of three cases. *Clin Imaging*. 2005; 29: 426-429. doi: 10.1016/j.clinimag.2005.06.028.
5. Ho J. Right lower-extremity radiculopathy from a solitary plasmacytoma. *Am J Phys Med Rehabil*. 2017; 96: e32-e33. doi: 10.1097/PHM.0000000000000531.
6. Wong CL, Mansberg R. Solitary plasmacytoma of bone: an unusual cause of severe sacral pain in a young man. *Clin Nucl Med*. 2005; 30: 612-614. doi: 10.1097/01.rlu.0000174234.70583.13.
7. Ramírez AS, Gutiérrez SVE, Ascencio LMA, Rodríguez PA, Ortiz OAS, González RF, et al. Solitary plasmacytoma of the sacrum treated with microwave ablation in conjunction with high dose of dexamethasone: A case report and review of the literature. *Surg Neurol Int*. 2023; 14: 145. doi: 10.25259/SNI\_1127\_2022.
8. Stewart D, Price P. 'Indolent' plasmacytoma. *Australas Radiol*. 2001; 45: 531-533. doi: 10.1046/j.1440-1673.2001.00976.x.
9. Díaz Ibarra EA, Abella Pinzón JA, Medina YF. Metodología: cómo realizar un informe de caso o informe de serie de caso. *Rev Colomb Reumatol*. 2023; 30: 129-136.
10. Bazán PL, Baudino Zoya F, Cinalli M. Biopsia de sacro: canal de trabajo seguro mediante un sistema tubular. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol*. 2024; 89: 59-63. doi: 10.15417/issn.1852-7434.2024.89.1.1838.
11. Diel J, Ortiz O, Losada RA, Price DB, Hayt MW, Katz DS. The sacrum: pathologic spectrum, multimodality imaging, and subspecialty approach. *Radiographics*. 2001; 21: 83-104. doi: 10.1148/radiographics.21.1.g01ja0883.
12. International Myeloma Working Group. Criteria for the classification of monoclonal gammopathies, multiple myeloma and related disorders: a report of the International Myeloma Working Group. *Br J Haematol*. 2003; 121: 749-757.
13. Alexanian R, Weber D, Liu F. Differential diagnosis of monoclonal gammopathies. *Arch Pathol Lab Med*. 1999; 123: 108-113. doi: 10.5858/1999-123-0108-DDOMG.
14. Mileskin L, Blum R, Seymour JF, Patrikeos A, Hicks RJ, Prince HM. A comparison of fluorine-18 fluorodeoxyglucose PET and technetium-99m sestamibi in assessing patients with multiple myeloma. *Eur J Haematol*. 2004; 72: 32-37. doi: 10.1046/j.0902-4441.2004.00177.x.
15. Ropper AH, Raje NS, Lawrimore TM, Camelo-Piragua S, Sohani AR. Case records of the Massachusetts General Hospital. Case 7-2010. A 49-year-old man with peripheral neuropathy and ascites. *N Engl J Med*. 2010; 362: 929-940. doi: 10.1056/NEJMcpc0907805. Erratum in: *N Engl J Med*. 2011; 364: 1782.
16. Avilés A, Huerta-Guzmán J, Delgado S, Fernández A, Díaz-Maqueo JC. Improved outcome in solitary bone plasmacytomata with combined therapy. *Hematol Oncol*. 1996; 14: 111-117. doi: 10.1002/(SICI)1099-1069(199609)14:3<111::AID-HON575>3.0.CO;2-G.

**Conflicto de intereses:** sin conflicto de intereses.





Abril-Junio 2024  
Vol. 2, núm. 2 / pp. 126-130

Recibido: 15 de Abril de 2024  
Aceptado: 17 de Abril de 2024

doi: 10.35366/115862

# El rol del médico en la protección de la privacidad del paciente: estrategias para una práctica ética en un mundo digital

## *The role of the doctor in patient privacy protection: strategies for ethical practice in a digital world*

Zaira Georgina Jiménez Ruíz,<sup>\*,†</sup> Jorge Ortega Soriano<sup>§</sup>

**Palabras clave:**  
inteligencia artificial,  
protección de datos  
personales, medicina, datos  
personales sensibles, salud.

**Keywords:**  
artificial intelligence, personal  
data protection, medicine,  
sensitive personal data, health.

### RESUMEN

La inteligencia artificial (IA) en medicina, definida como la aplicación de modelos de aprendizaje automático para analizar datos médicos y mejorar los resultados de salud, emerge como un componente esencial en la atención médica contemporánea. La inteligencia artificial se basa en dos elementos clave: la capacidad computacional y el uso de macrodatos. En la práctica médica actual, la inteligencia artificial apoya la toma de decisiones clínicas y el análisis de imágenes de pacientes. Sin embargo, estas actividades plantean riesgos para la privacidad del paciente. La protección de datos personales es un derecho fundamental respaldado por la legislación mexicana, que establece principios como el acceso, la rectificación y la cancelación de datos personales. Los médicos, como custodios de información confidencial, deben tomar medidas para salvaguardar la privacidad de los pacientes, incluida la implementación de tecnologías de seguridad y protocolos claros de manejo de datos. Para abordar esta cuestión, se presenta un *checklist* que abarca desde el cumplimiento normativo hasta la conservación segura de datos. Estas recomendaciones están diseñadas para promover una cultura de protección de datos ética en la medicina. En conclusión, al seguir estas pautas, los médicos pueden garantizar el cumplimiento legal y la confidencialidad de la información del paciente, fortaleciendo así la confianza en el sistema de atención médica. Es esencial para los médicos comprender sus responsabilidades en la protección de datos para evitar futuros conflictos legales y asegurar una práctica médica ética y responsable.

### ABSTRACT

*Artificial intelligence (AI) in medicine, defined as the application of machine learning models to analyze medical data and improve health outcomes, emerges as an essential component in contemporary healthcare. Artificial intelligence relies on two key elements: computational power and the use of big data. In current medical practice, artificial intelligence supports clinical decision-making and the analysis of patient images. However, these activities pose risks to patient privacy. Data protection is a fundamental right supported by Mexican legislation, which establishes principles such as access, rectification, and cancellation of personal data. Physicians, as custodians of confidential information, must take steps to safeguard patient privacy, including the implementation of security technologies and clear data management protocols. To address this issue, a checklist is presented covering compliance with regulations to secure data retention. These recommendations are designed to promote an ethical*

\* Universitat Autònoma de  
Barcelona.

ORCID:

† 0009-0009-7399-0125

§ 0009-0000-2251-8618

**Correspondencia:**  
Zaira Georgina Jiménez Ruíz  
E-mail: zgjr99@hotmail.com

**Citar como:** Jiménez RZG, Ortega SJ. El rol del médico en la protección de la privacidad del paciente: estrategias para una práctica ética en un mundo digital. Cir Columna. 2024; 2 (2): 126-130. <https://dx.doi.org/10.35366/115862>





*data protection culture in medicine. In conclusion, by following these guidelines, physicians can ensure legal compliance and confidentiality of patient information, thereby strengthening trust in the healthcare system. It is essential for physicians to understand their responsibilities in data protection to avoid future legal conflicts and ensure ethical and responsible medical practice.*

## INTRODUCCIÓN

La inteligencia artificial en el ámbito de la medicina podría definirse como aquella aplicación de modelos de aprendizaje automáticos, que tiene como finalidad analizar datos médicos y así obtener información que contribuya a mejorar los resultados de salud y, en consecuencia, la experiencia de los pacientes. Como resultado a los grandes avances de la tecnología en los últimos años, la inteligencia artificial se encuentra emergiendo como un componente esencial en la prestación de atención médica contemporánea.<sup>1</sup>

La inteligencia artificial funciona desde dos elementos fundamentales. El primer elemento es el conocido como *computing power*, éste pretende el desarrollo de los sistemas computacionales que permiten procesar datos y realizar operaciones en tiempos más reducidos a como lo haría una persona promedio, ampliando cada vez más la memoria de almacenamiento. El segundo elemento son los macrodatos o *big data*, éste se encarga de alimentar a la inteligencia artificial a través de datos obtenidos de diferentes fuentes como lo son los datos biométricos o el uso de la web o de redes sociales.<sup>2</sup>

### ¿CÓMO SE INVOLUCRA LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LA MEDICINA?

En la actualidad, las funciones más comunes de la inteligencia artificial en la medicina tienen que ver con el apoyo en la toma de decisiones clínicas, así como en el análisis de imágenes de sus pacientes. Dentro de las herramientas de apoyo a la toma de decisiones clínicas, proporciona a los proveedores médicos acceso rápido y eficaz a información relevante, o bien, a investigaciones que pudieran considerarse al momento del tratamiento, medicación, salud mental, entre otras necesidades del paciente, facilitando así la toma de decisiones de los médicos. Sin embargo, es importante destacar que todas estas actividades realizadas implican un riesgo para la privacidad del paciente.<sup>1</sup>

La protección de datos personales es un derecho fundamental que se encuentra contemplado en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexica-

nos,<sup>2</sup> en ella se establece que toda persona tiene el derecho a que sean protegidos sus datos personales, a través de los principios que contempla la legislación mexicana que son el acceso, la rectificación, así como la cancelación y oposición de los datos personales de los particulares. Ahora bien, es de vital importancia que se consideren las definiciones de la Ley Federal de Protección de Datos Personales en Posesión de Particulares;<sup>3</sup> en ella se redactan las siguientes definiciones, que para un mejor entendimiento del tema, se replican a continuación:

**Datos personales:** será cualquier información concerniente a una persona física identificada o identificable, como puede ser el nombre, apellidos, la dirección postal, el número de teléfono, la dirección de correo electrónico, el número de pasaporte, una fotografía, la clave única de registro de población (CURP) o cualquier otro que se considere identificable.

**Datos personales sensibles:** serán aquellos datos personales que afecten a la esfera más íntima de su titular, o cuya utilización indebida pueda dar origen a la discriminación o conlleve un riesgo grave para éste. En particular, se considerarán sensibles aquellos que puedan revelar aspectos como origen racial o étnico, estado de salud presente y futuro, información genética, creencias religiosas, filosóficas y morales, afiliación sindical, opiniones políticas, preferencia sexual.

Considerando lo expuesto, es innegable que el personal médico interactúa diariamente con información confidencial de los pacientes. En este artículo, se ofrecen recomendaciones específicas destinadas a los profesionales de la medicina para adaptarse a los avances en inteligencia artificial que están transformando el ámbito de la atención médica.

La privacidad del paciente es su derecho fundamental para controlar el acceso a su información médica protegida, crucial para la prestación de servicios médicos de calidad y ética.<sup>4</sup> Sin embargo, en la era digital actual, esta privacidad enfrenta constantes amenazas debido a brechas de seguridad y a una regulación insuficiente. Además, la seguridad y privacidad del paciente tienen implicaciones que trascienden el ambi-

to clínico, afectando también las prácticas laborales y las responsabilidades legales de los profesionales de la salud. La protección eficaz de la información médica no sólo asegura la confidencialidad de los datos, sino que también previene potenciales litigios y preserva la integridad ética de la profesión médica.<sup>5</sup>

### ¿CUÁL ES MI ROL COMO MÉDICO EN LA PROTECCIÓN DE DATOS DEL PACIENTE ANTE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL?

Como profesionales de la medicina, entendemos que su trabajo conlleva el manejo de una amplia gama de datos electrónicos, que incluyen desde imágenes médicas hasta historiales clínicos detallados de los pacientes, tales como resultados de pruebas, notas médicas, medicamentos prescritos y alergias. Es responsabilidad como médico el colaborar en la protección de la información, la privacidad y la confidencialidad de nuestros pacientes. Esto implica tomar medidas concretas para resguardar la privacidad de

sus datos médicos, al tiempo que garantizamos un acceso adecuado para investigadores, educadores y estudiantes.

Para abordar esta problemática de manera efectiva, es imprescindible implementar medidas de protección sólidas que preserven la privacidad del paciente sin limitar el acceso legítimo a la información por parte de los profesionales de la salud. Esto requiere la adopción de tecnologías avanzadas de seguridad, así como el establecimiento de protocolos claros y efectivos para la gestión y compartición de datos médicos.

### ¿QUÉ ASPECTOS TENGO QUE CONSIDERAR PARA PROTEGER LOS DATOS PERSONALES DE MI PACIENTE ANTE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL?

Los expedientes clínicos albergan una diversidad de datos personales, muchos de los cuales son considerados sensibles según la legislación vigente.<sup>6</sup> Estos datos son recopilados por los profesionales médicos con el objetivo de monitorear la salud de sus

Tabla 1: Checklist para una debida protección de datos del paciente.

<p><b>Observar normativas y principios internacionales:</b> cumplir con las disposiciones legales vigentes y principios internacionales</p> <p><b>Información clara y transparente:</b> informar con claridad al paciente quién, para qué y cómo se tratarán sus datos personales<sup>10</sup></p> <p><b>Consentimiento expreso y por escrito:</b> obtener el consentimiento expreso y por escrito del paciente, excepto en casos excepcionales</p> <p><b>Respeto a los derechos del paciente:</b> reconocer que la titularidad de los datos personales en el expediente clínico corresponde al paciente, quien tiene derechos relacionados con su información</p> <p><b>Seguridad en el resguardo de expedientes:</b> resguardar el expediente clínico con medidas de seguridad administrativas, físicas y técnicas adecuadas</p> <p><b>Corrección de información incorrecta:</b> corregir la información incorrecta en el expediente clínico cuando el titular proporcione evidencia para hacerlo<sup>11</sup></p>	<p><b>Aviso de privacidad:</b> proporcionar al titular el aviso de privacidad correspondiente, incluyendo los mecanismos para ejercer los derechos ARCO</p> <p><b>Tratamiento lícito de datos:</b> garantizar el tratamiento lícito de los datos personales de salud según la normativa aplicable</p> <p><b>Protección de la confidencialidad:</b> proteger la confidencialidad de los datos personales relacionados con la salud para evitar daños o discriminación<sup>12</sup></p> <p><b>Privacidad de los pacientes infectados:</b> no divulgar la identidad de pacientes afectados por enfermedades como COVID-19, asegurando la transferencia segura de datos a las autoridades de salud</p> <p><b>Conservación y eliminación segura de datos:</b> definir plazos de conservación de datos y mecanismos para eliminar datos de forma segura, cumpliendo con la normatividad</p>	<p><b>Medidas durante epidemias o pandemias:</b> implementar medidas proporcionales y necesarias, siguiendo las indicaciones de autoridades competentes como la Secretaría de Salud</p> <p><b>Recabar datos mínimos necesarios:</b> recolectar sólo los datos mínimos necesarios para los fines establecidos, como la prevención y atención médica</p> <p><b>Expediente clínico completo y accesible:</b> mantener un expediente clínico completo y accesible para el paciente, con información precisa y legible</p> <p><b>Autorización para compartir datos:</b> compartir datos personales de salud con terceros sólo con autorización expresa y por escrito del paciente y un médico autorizado</p> <p><b>Información transparente al paciente:</b> proporcionar al paciente información suficiente, clara y oportuna sobre su diagnóstico, pronóstico y tratamiento</p> <p><b>Comunicación sobre enfermedades en el trabajo:</b> evitar identificar individualmente a los colaboradores al comunicar sobre la posible presencia de enfermedades en el lugar de trabajo<sup>13</sup></p>
--	---	--

Derechos ARCO: Derechos de Acceso, Rectificación, Cancelación y Oposición.

pacientes, manteniendo un registro detallado de su historial clínico y, cuando sea necesario, transfiriendo esta información.<sup>7</sup> En concordancia con la normativa mexicana,<sup>8</sup> este proceso sería clasificado como tratamiento de datos personales, motivo por el cual en este artículo, se presentan una serie de recomendaciones destinadas a promover una cultura más sólida en cuanto a la protección de datos para los pacientes, así como mejorar la práctica médica en general. Estas recomendaciones están diseñadas para ayudar a los profesionales de la salud a navegar por el complejo panorama de la seguridad de la información en el ámbito médico, al tiempo que garantizan el respeto de los derechos y la privacidad de los pacientes. Al adoptar estas sugerencias, podemos fortalecer la confianza en el sistema de atención médica y garantizar un tratamiento más ético y efectivo para todos los involucrados.

En este artículo presentamos un *checklist* para mejorar la protección de datos de los pacientes y la práctica médica. Desde cumplir con normativas legales hasta asegurar la confidencialidad de la información, cada punto es esencial para promover una cultura de protección de datos ética y sólida en la medicina.<sup>9</sup> Este *checklist* ofrece una guía detallada para garantizar un tratamiento adecuado de los datos personales en los expedientes clínicos, promoviendo así un ambiente médico más seguro y respetuoso para todos los pacientes (Tabla 1).

## CONCLUSIÓN

La información enlistada con anterioridad proporciona una guía exhaustiva para mejorar la protección de datos de los pacientes y la práctica médica; al seguir estas recomendaciones, los profesionales de la medicina<sup>1</sup> pueden garantizar el cumplimiento de las normativas legales, así como la confidencialidad y privacidad de la información médica de sus pacientes. Promover una cultura de protección de datos ética y sólida no sólo fortalece la confianza en el sistema de atención médica, sino que también contribuye a un tratamiento más seguro y respetuoso para todos los pacientes.<sup>2</sup>

Como médicos, es fundamental comprender los derechos y obligaciones relacionados con la protección de datos de los pacientes, con el fin de prevenir posibles conflictos legales en el futuro; al estar al tanto de estas normativas, podemos garantizar una práctica médica ética y responsable, priorizando la confidencialidad y privacidad de la información de nuestros

pacientes, lo que a su vez fortalece la confianza en nuestra atención médica.

## REFERENCIAS

1. ¿Qué es la inteligencia artificial en la medicina? IBM. Disponible en: <https://www.ibm.com/mx-es/topics/artificial-intelligence-medicine>
2. The rise in computing power: why ubiquitous artificial intelligence is now a reality. INTEL. Forbes, Issue 1. Available in: <https://bit.ly/47yVmQc>
3. Ramón Fernández F. Inteligencia artificial en la relación médico-paciente: algunas cuestiones y propuestas de mejora. Rev Chil Derecho Tecnol. 2021; 10: 329-351. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.5354/0719-2584.2021.60931>
4. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Diario Oficial de la Federación. 5 de febrero de 1917. Disponible en: <https://www.refworld.org/es/leg/legis/pleg/1917/es/147835>
5. Ley General de Protección de Datos Personales en Posesión de Sujetos Obligados. Gob.mx. México: Secretaría de Salud. Disponible en: <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGPDPPSO.pdf>
6. Acceso a la información y Protección de Datos Personales: recomendaciones sobre el tratamiento de los datos personales en los expedientes clínicos de las Instituciones de Salud Pública. Instituto Nacional de Transparencia. México. Disponible en: [https://home.inai.org.mx/wp-content/uploads/Recomendaciones\\_DP\\_expedientes\\_clinicos.pdf](https://home.inai.org.mx/wp-content/uploads/Recomendaciones_DP_expedientes_clinicos.pdf)
7. Alonso Fernández G. Cuidado de la privacidad y del espacio personal en el paciente hospitalizado. España: Acredi Editorial; 2020. Disponible en: <http://publicacionescientificas.es/wp-content/uploads/2020/05/3171-Gloria-Alonso-Fern%C3%A1ndez-Publicado.pdf>
8. Norma Oficial Mexicana NOM-024-SSA3-2012, Del expediente clínico. Diario Oficial de la Federación. Gob. mx. México. Disponible en: [https://dof.gob.mx/nota\\_detalle\\_popup.php?codigo=5272787#:~:text=Esta%20norma%2C%20establece%20los%20criterios,y%20confidencialidad%20del%20expediente%20cl%C3%ADNICO](https://dof.gob.mx/nota_detalle_popup.php?codigo=5272787#:~:text=Esta%20norma%2C%20establece%20los%20criterios,y%20confidencialidad%20del%20expediente%20cl%C3%ADNICO)
9. Norma Oficial Mexicana NOM-024-SSA3-2012, Sistemas de Información de registro electrónico para la salud. Intercambio de información en salud. 2012. Diario Oficial de la Federación. Gob.mx. México. Disponible en: [https://dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5280847&fecha=30/11/2012#gsc.tab=0](https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5280847&fecha=30/11/2012#gsc.tab=0)
10. Instituto Federal de Acceso a la Información Pública. Protección de datos personales: compendio de lecturas y legislación. México: Tiro corto editores, 2010. p. 98.
11. Knight W. Cómo aplicar IA a los datos médicos sin arriesgar la privacidad. MIT Technology Review. Opinno. 2019. Disponible en: <https://www.technologyreview.com>

es/s/11166/como-aplicar-ia-los-datos-medicos-sin-arriesgar-la-privacidad

12. Instituto Nacional de Transparencia, Acceso a la Información y Protección de Datos Personales. Consentimiento en el tratamiento de datos personales. Dirección General de Normatividad y Consulta de la Secretaría de Protección de Datos Personales. México.
13. Radiological Society of North America (RSNA), American College of Radiology (ACR). Privacidad

del paciente y seguridad de la información médica electrónica. Radiologyinfo.org. Disponible en: <https://www.radiologyinfo.org/es/info/article-patient-privacy>

**Conflicto de intereses:** los autores no tienen ningún conflicto de intereses en relación con este artículo.





Abril-Junio 2024  
Vol. 2, núm. 2 / pp. 131-137

Recibido: 09 de Marzo de 2024  
Aceptado: 30 de Marzo de 2024

doi: 10.35366/115863

# Cómo se redacta un artículo de revisión sistemática

## How to write a systematic review article

Seung Hyun Jeong,<sup>\*,‡</sup> Liliana Paola Farfán Lara,<sup>\*,§</sup> José María Jiménez Ávila<sup>¶</sup>

### Palabras clave:

revisión sistemática,  
investigación, metaanálisis,  
análisis crítico.

### Keywords:

systematic review, research,  
metaanalysis, critical analysis.

### RESUMEN

La abundancia de información en la literatura científica y el acceso rápido a través de plataformas electrónicas de bases de datos son herramientas fundamentales para la práctica médica de hoy en día. Sin embargo, la amplia cantidad de información disponible dificulta la capacidad de llegar a conclusiones concretas sobre temas de interés específicos. Para abordar este desafío, se emplea la metodología de la revisión sistemática. Una revisión sistemática consiste en recopilar la mejor evidencia disponible en la literatura para responder una pregunta de investigación específica, siguiendo una metodología que se basa en criterios explícitos y reproducibles por otros autores, con base en la cual se realiza una búsqueda para recopilar la información más útil para la revisión. Para garantizar su calidad, una revisión sistemática debe ser elaborada por un equipo que incluya expertos en metodología de la investigación para asegurar la integridad del proceso. La búsqueda de información para una revisión sistemática implica seleccionar las bases de datos más oportunas para obtener los datos más adecuados para responder la pregunta de investigación, a partir de la cual se llevará a cabo la extracción de datos para su posterior selección con base en los criterios de elegibilidad previamente establecidos. Para presentar los resultados obtenidos en el trabajo, existen lineamientos que se pueden seguir para reportar los hallazgos, asegurando su integridad y transparencia. Los resultados se discuten basándose en la pregunta de investigación, junto con sus interpretaciones e implicaciones en la práctica clínica. Todos los aspectos del estudio, desde la pregunta de investigación hasta los resultados, deben ser evaluados para garantizar su validez y minimizar los posibles sesgos.

### ABSTRACT

*The abundance of information in scientific literature and rapid access through electronic database platforms are fundamental tools for medical practice. However, the vast amount of available information makes it challenging to reach concrete conclusions on specific topics of interest. To address this challenge, the methodology of systematic review is employed. A systematic review consists of gathering the best available evidence in the literature to answer a specific research question, following a methodology based on explicit and reproducible criteria by other authors, based on which a screening is conducted to gather the most useful information for the review. To ensure its quality, a systematic review is conducted by a team integrated by experts in research methodology to ensure the integrity of the process. Searching for information for a systematic review involves selecting the most appropriate databases to obtain the most suitable data to answer the research question, from which data extraction will be carried out for subsequent selection based on previously established eligibility criteria. To present the obtained results, there are guidelines that can be followed in order*

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

‡ ORCID: 0000-0001-8586-5246

§ ORCID: 0009-0002-0919-9450

¶ Centro Médico Nacional de Columna. Instituto Mexicano del Seguro Social. ORCID: 0000-0002-5532-5318

### Correspondencia:

Seung Hyun Jeong

E-mail: seunghyun217@gmail.com

Citar como: Hyun JS, Farfán LLP, Jiménez ÁJM. Cómo se redacta un artículo de revisión sistemática. Cir Columna. 2024; 2 (2): 131-137. <https://dx.doi.org/10.35366/115863>



*to report the findings while ensuring their integrity and transparency. The results are discussed based on the research question, along with their interpretations and implications in the clinical practice. All aspects of the study, starting from the research question to the results, must be evaluated to ensure their validity and minimize potential biases.*

### Abreviaturas:

PICO = *Pacient/Problem, Intervention, Comparison and Outcome* (Paciente/Problema, Intervención, Comparación y Resultado).

PRISMA = *Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analysis* (elementos de informes preferidos para revisiones sistemáticas y metaanálisis).

## INTRODUCCIÓN

La creciente cantidad de información disponible en la literatura científica en la actualidad es una de las más grandes herramientas que permiten una mejor práctica en el área de la medicina. Aunado a esto, las plataformas electrónicas de bases de datos bibliográficas permiten un acceso fácil y rápido a la información, lo anterior hace complicado abarcar toda la información disponible para llegar a una conclusión concreta de una pregunta o tema en cuestión, lo cual hace necesario una metodología que permita una evaluación sistemática de esta información para su posterior divulgación.

Una revisión sistemática consiste en la recopilación de la mejor evidencia actualizada disponible en la bibliografía con la intención de responder a una pregunta de investigación, basada en una metodología explícita y reproducible por otros investigadores.<sup>1,2</sup> Es importante basar objetivos previamente establecidos, a partir de los cuales el autor realiza una búsqueda y extracción de toda la información disponible que cumpla con los criterios de elegibilidad. Toda pregunta de investigación y los resultados que se obtengan en el estudio deben ser evaluados para comprobar su validez y reducir posibles sesgos. Finalmente se realiza una síntesis y presentación de los resultados y conclusiones obtenidos a través de los estudios revisados.<sup>3</sup>

Han surgido organizaciones cuyo objetivo es establecer recomendaciones específicas para una adecuada redacción de las revisiones sistemáticas, entre las cuales cabe destacar a *Cochrane Collaboration* y *Johanna Bricks Institution* (JBI). La guía más utilizada para la redacción de metodología para una revisión sistemática es la definida por Cochrane, una red global que tiene como objetivo producir reportes de alta calidad con información relevante y así promover la toma de decisiones basada en evidencias.<sup>3,4</sup> La misma naturaleza retrospectiva de las revisiones sistemáticas

puede llegar a causar sesgos en el proceso de la extracción de datos, por lo que es necesario seguir una estrategia sistemática para la recopilación de la información, es decir tener bien establecida la metodología previa al inicio del proceso de investigación y así disminuir suposiciones de parte de los autores.<sup>5</sup>

Para llevar a cabo la redacción de un artículo de revisión sistemática se requiere seguir la siguiente estrategia metodológica:

## METODOLOGÍA

### 1. Equipo de revisión

Cochrane recomienda que una revisión sistemática sea realizada por un equipo, dentro del cual al menos dos investigadores independientes sean los responsables de la búsqueda y extracción de datos. Muka y colaboradores recomiendan la intervención de un tercer investigador para resolver desacuerdos que puedan llegar a surgir. El equipo debe incluir expertos en la metodología de la investigación; la complejidad de la pregunta planteada y la cantidad de referencias que se planea manejar son algunos factores que intervienen en la decisión de la cantidad de investigadores que integrarán el equipo.<sup>3,6</sup>

### 2. Redactar una pregunta de investigación

Todo protocolo de investigación comienza con una pregunta de investigación. Se trata de la justificación para la cual se está llevando a cabo el trabajo, además de ser la guía durante el proceso de la búsqueda de información. Una adecuada pregunta de investigación permitirá enfocar la extracción de información con base en el propósito de la investigación además de delimitar la extensa cantidad de información disponible acorde al enfoque de la investigación.<sup>2,5</sup> Es posible que la revisión sistemática se realice basada en una pregunta de investigación previamente establecida por otros autores, por lo que es importante agregar valor al trabajo realizando un enfoque a las limitaciones identificadas en la temática que se desea abordar en la investigación; para lo anterior se recomienda el uso de modelos de pregunta de investigación, siendo el

modelo PICO (*Patient/Problem, Intervention, Comparison and Outcome*) el más comúnmente empleado.<sup>6,7</sup>

### 3. Desarrollar los criterios de inclusión y de exclusión

La evidencia que se utiliza para realizar una revisión sistemática debe cumplir con los criterios de inclusión y exclusión previamente establecidos con el propósito de responder específicamente la pregunta de investigación, por lo que es necesario definir qué tipos de estudio son los más adecuados para responder a la pregunta de investigación, al mismo tiempo procurando que esta información sea proveniente de la evidencia del más alto nivel posible. A través de los criterios de inclusión y exclusión se pretende buscar estudios que cumplan con las características que se requieren para realizar la revisión sistemática. Los elementos que conforman el PICO de la pregunta de investigación por lo general se convierten en los criterios de inclusión de la revisión sistemática.<sup>3,6</sup>

En el caso de la población, se recomienda abarcar la suficiente cantidad de muestra, para que el resultado que se obtenga sea lo más significativo posible y al mismo tiempo definir las características de la población que nos interesa estudiar a través del estudio. Algunos factores que recomienda Cochrane y que se deben tomar en cuenta para definir la población son: edad, sexo, raza, nivel educativo y presencia de comorbilidades. El segundo criterio para considerar es la intervención que se pretende estudiar, haciendo énfasis en definir si la intervención a realizar involucra un placebo o sólo controles activos. En caso de estudiar intervenciones activas es necesario especificar sus posibles variaciones como dosis, intensidad, duración, frecuencia, entre otros, ya que cada uno de los mencionados puede producir desenlaces significativos para el estudio. Para la sección de desenlaces, Cochrane recomienda tomar en cuenta todos los desenlaces relevantes para la práctica clínica y los pacientes, siendo los más importantes la supervivencia, eventos clínicos, eventos adversos, carga de enfermedad en el paciente y en su economía, además de definir los criterios de inclusión y los criterios de exclusión los cuales deben de estar igualmente justificados.<sup>3</sup>

### 4. Selección de base de datos

Una vez identificada la pregunta de investigación, el paso a seguir es buscar los recursos que se van a utilizar en la investigación mediante la búsqueda

de información, para la cual es necesario identificar las bases de datos de las que se pretende extraer los datos. En la actualidad, lo más común y práctico es que esta búsqueda se realice en plataformas en línea. Existe una amplia variedad de bases de datos disponibles, cada una con diferentes enfoques que permitirán al investigador elegir la base de datos de acuerdo a sus objetivos. Según Bero y colaboradores, buscar artículos en una sola base de datos reduce en 70% las oportunidades de encontrar ensayos clínicos aleatorizados,<sup>8</sup> por lo que es importante no limitarse a una base de datos para la búsqueda de información.

Las bases de datos más utilizados en la actualidad para la búsqueda de estudios clínicos son: PubMed, Embase, Cochrane Library, Medline y Google Scholar.<sup>2,5</sup> PubMed es una fuente de acceso libre que se basa en MEDLINE para extraer referencias y resúmenes. Embase es una base de datos con publicaciones que involucra el campo científico y médico de un total de 90 países. *The Cochrane Central Register of Controlled Trials* (CENTRAL) desarrollada por *Cochrane Collaboration* es la principal fuente de ensayos clínicos aleatorios o cuasialeatorios.<sup>5,9</sup> Para la búsqueda de ensayos y estudios clínicos, las bases de datos Medline, Embase y CENTRAL son las más recomendadas.<sup>5,10</sup>

### 5. Búsqueda sistemática de la información

La estrategia de la búsqueda de información se debe registrar con detalle con el propósito de que ésta sea reproducible por otros investigadores en futuras ocasiones. Para esto es necesario describir la fecha en la que se realizó dicha búsqueda, los buscadores que se utilizaron, los términos utilizados, tipos de artículos que se incluyeron y el intervalo de tiempo en la cual fueron publicados.<sup>5,7</sup> Una vez identificada las bases de datos que se van a consultar, se introducen las palabras clave dependiendo del buscador que se está utilizando, ya que cada base de datos maneja su propio sistema de palabras clave. Los operadores booleanos como “AND” y “OR” pueden ser utilizados para realizar una búsqueda todavía más específica al combinarlos con las palabras clave.<sup>2,11</sup>

Es importante detectar todos los estudios publicados hasta la fecha que sean de interés para la revisión sistemática para responder la pregunta de investigación y al mismo tiempo procurar que toda la información que se vaya a analizar sea digerible por el equipo de investigación. Para esto es aceptable que la búsqueda sea al inicio no del todo específica para responder la pregunta de investigación, ya que

posteriormente se filtrarán los artículos con mayor sensibilidad para la investigación.<sup>5,12</sup>

### 6. Extracción de la información

La extracción de artículos que serán incluidos en la revisión se realiza en dos etapas. Para esto, es necesario utilizar formularios de verificación de extracción de datos, siendo los más conocidos los de *Center of Evidence-Based Medicine*, *Cochrane Collaboration* y el *Critical Appraisal Skills Program*.<sup>7</sup> También se pueden utilizar aplicaciones como Excel, Qualtrics y REDCap para la organización de los datos extraídos.<sup>6</sup>

Dos investigadores de manera independiente deben extraer artículos de primera instancia basándose en el título y resumen, sin considerar los criterios de inclusión y exclusión. Una vez realizada esta primera fase de extracción, todo el contenido de cada artículo debe ser filtrado con base en los criterios de inclusión y exclusión. La bibliografía recomienda la intervención de un tercer investigador en caso de existir discrepancia entre los dos investigadores. Para los artículos excluidos, es necesario especificar la razón por la

cual fueron excluidos y los artículos duplicados son también excluidos en esta etapa.<sup>13,14</sup>

### 7. Evaluación de la calidad de la evidencia

Según el tipo de estudio que se está analizando, es necesario aplicar métodos de evaluación adaptados específicamente para cada uno de ellos. En el caso de ensayos clínicos no aleatorios se puede utilizar la escala de Newcastle-Ottawa (*Tabla 1*). Para los ensayos clínicos aleatorios existen dominios definidos por Cochrane según los sesgos que pueden surgir en este tipo de estudios.<sup>7</sup>

El sesgo es un error en los resultados generados en un trabajo de investigación que lo desvía de la verdad, las cuales llevan a los autores realizar ya sea una subestimación o sobrestimación del efecto real que produce la intervención analizada en el estudio. Los grados del riesgo de sesgo entre los diferentes artículos analizados es lo que da origen a la heterogeneidad de los resultados. Existen diferentes tipos de sesgo, las cuales son categorizadas por Cochrane como se muestra en la *Tabla 2*. La tabla de “Riesgo de sesgo”

**Tabla 1:** Escala de puntuación de Newcastle-Ottawa para ensayos clínicos no aleatorizados.<sup>15</sup>

Artículo número	Selección			Demostración de resultado no presente inicialmente	Comparabilidad		Resultado		Puntuación
	Representatividad de cohorte expuesta	Selección de cohorte no expuesta	Medida de exposición		Factores de confusión	Medida del resultado	Duración del seguimiento adecuado	Seguimiento adecuado	
1	X		X	X		X	X		5
2	X	X		X			X	X	6
3		X	X		X	X	X		5

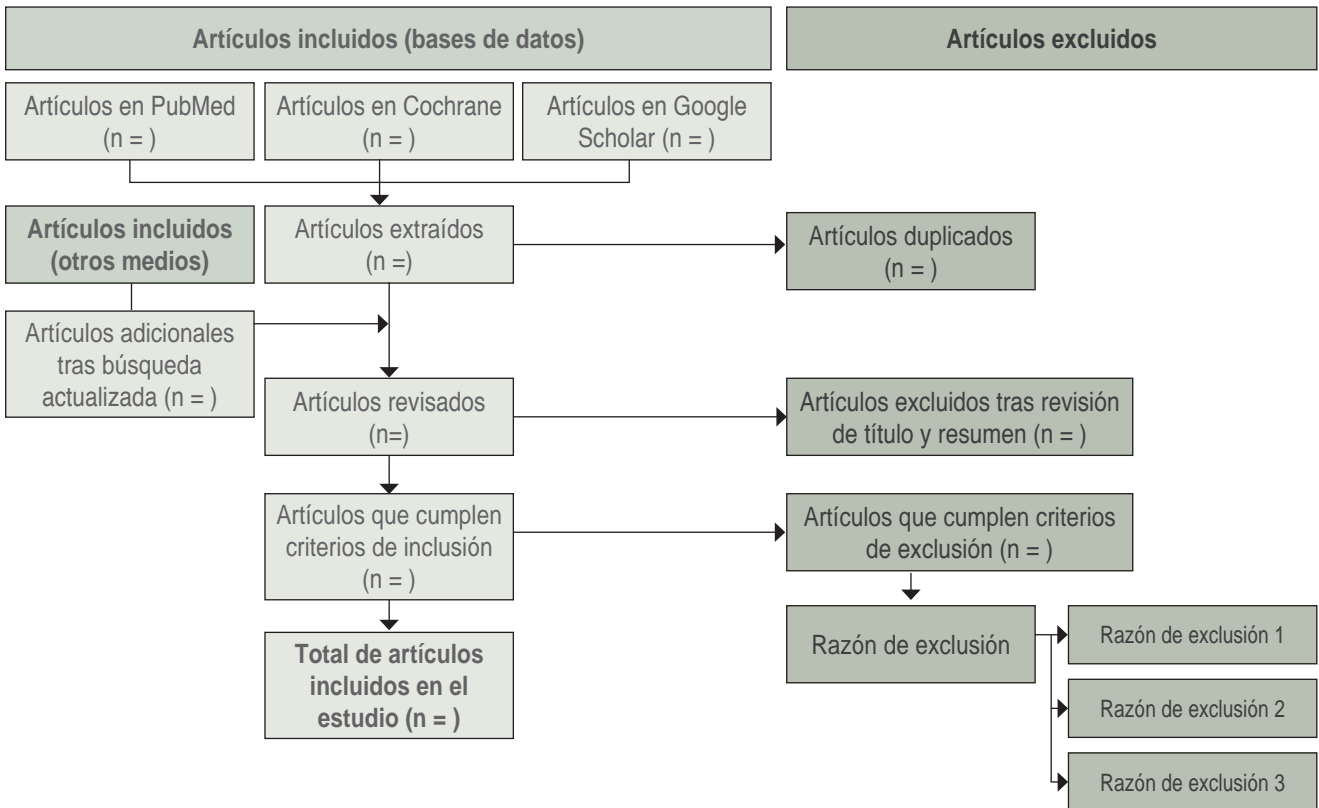
**Tabla 2:** Clasificación de sesgos de los ensayos clínicos aleatorizados.<sup>3</sup>

Tipo de sesgo	Descripción	Dominio
Selección	Sesgo en la asignación de pacientes en los grupos de estudio	– Generación de secuencia aleatoria – Ocultación de la asignación
Realización	Presencia de exposición a otros factores diferentes a las intervenciones de interés para el estudio	– Cegamiento de pacientes y personal participante
Detección	Diferencias entre la obtención de resultados entre los grupos de estudio	– Cegamiento de los resultados de los evaluadores
Desgaste	Diferencia entre grupos en los estudios con abandonos o datos de desenlace incompletos	– Datos de resultados incompletos
Notificación	Sesgo entre los resultados presentados y no presentados	– Notificación selectiva de los resultados





**Figura 1:** Tabla de riesgo de sesgo RevMan para ensayos clínicos aleatorizados.<sup>3</sup>



**Figura 2:** Diagrama de flujo de la búsqueda sistemática de información y aplicación de criterios de elegibilidad.<sup>3,17</sup>

de RevMan (*Figura 1*) evalúa ensayos clínicos según el grado de riesgo que presenta para cada categoría de sesgos, mediante la asignación de una calificación que incluye “Bajo riesgo” de sesgo, “Alto riesgo” de sesgo o riesgo de sesgo “Poco claro”.<sup>3</sup>

## 8. Reporte de resultados

Para reportar los resultados del estudio, se recomienda basarse en la metodología propuesta por *Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses* (PRISMA) 2020. PRISMA consiste en una lista de verificación diseñada principalmente para revisiones sistemáticas, donde incluye recomendaciones para el reporte de los resultados obtenidos en el estudio. Según McGrath, revisiones sistemáticas que reportan sus resultados basados en el modelo PRISMA o una extensión de ésta tienden a tener reportes más completos en comparación con artículos que no se basan en ella.<sup>16</sup> La metodología propuesta por PRISMA se resume en un diagrama de flujo (*Figura 2*). El diagrama desglosa las bases de datos consultados y el número total de artículos extraídos de cada base de datos, la cantidad de artículos excluidos para finalmente reportar el número final de artículos incluidos en la revisión sistemática.<sup>7,18</sup> En la discusión se incluye un resumen del análisis de los artículos incluidos con base en la pregunta de investigación, junto con su interpretación y las implicaciones que puede presentar en la práctica.<sup>13</sup>

## CONCLUSIÓN

La síntesis de la información es una herramienta de suma importancia para la medicina basada en evidencias y la práctica clínica, donde hay constante actualización de la información que requiere de una adecuada interpretación. La revisión sistemática, la cual es ejecutada con base en una metodología bien establecida, permite una síntesis estructurada de la información con el más alto nivel de evidencia que permite a los investigadores una mejor comprensión de la pregunta de investigación propuesta. Además de contar con esta metodología, es importante que el equipo esté conformado por investigadores que cuenten con los conocimientos necesarios que les permita ejecutar una adecuada búsqueda y evaluación de la bibliografía y resolver discrepancias entre los mismos integrantes.

Dentro de la misma metodología de la redacción de una revisión sistemática, se incluyen criterios de evaluación para reducir los sesgos que pueden surgir

durante el análisis dependiendo del tipo de estudio o artículo que se está revisando. Aunado a lo anterior, el adecuado uso de los criterios de elegibilidad redactados por los autores y los lineamientos definidos por las diversas organizaciones para asegurar la calidad del trabajo, han convertido a las revisiones sistemáticas en un excelente medio para facilitar la toma de decisiones en el campo médico.

## REFERENCIAS

1. Pollock A, Berge E. How to do a systematic review. *Int J Stroke*. 2018; 13: 138-156.
2. Gupta S, Rajiah P, Middlebrooks EH, Baruah D, Carter BW, Burton KR, et al. Systematic Review of the Literature: Best Practices. *Acad Radiol*. 2018; 25: 1481-1490.
3. Centro Cochrane Iberoamericano, traductores. Manual Cochrane de Revisiones Sistemáticas de Intervenciones, versión 5.1.0. Barcelona: Centro Cochrane Iberoamericano; 2012. Disponible en: [https://es.cochrane.org/sites/es.cochrane.org/files/uploads/Manual\\_Cochrane\\_510\\_reduit.pdf](https://es.cochrane.org/sites/es.cochrane.org/files/uploads/Manual_Cochrane_510_reduit.pdf)
4. Penedones A, Alves C, Batel-Marques F. Recommendations to conduct and report systematic reviews in medical literature: a scoping review. *BMC Med Res Methodol*. 2019; 19: 234.
5. Linares-Espinós E, Hernández V, Domínguez-Escrig JL, Fernández-Pello S, Hevia V, Mayor J, et al. Methodology of a systematic review. *Actas Urol Esp (Engl Ed)*. 2018; 42: 499-506.
6. Muka T, Glisic M, Milic J, Verhoog S, Bohlius J, Bramer W, et al. A 24-step guide on how to design, conduct, and successfully publish a systematic review and meta-analysis in medical research. *Eur J Epidemiol*. 2020; 35: 49-60.
7. Salcido RMV, Vargas TA, Medina VNA, Ramírez AF, García SMO, Briseño GAM, et al. Revisión sistemática: el más alto nivel de evidencia. *Orthotips*. 2021; 17: 217-221.
8. Bero L. Getting the systematic review basics right helps clinical practice: 4 common pitfalls for systematic review authors to avoid. *Br J Sports Med*. 2019; 53: 6-8.
9. Cronin P, Kelly AM, Altaee D, Foerster B, Petrou M, Dwamena BA. How to perform a systematic review and meta-analysis of diagnostic imaging studies. *Acad Radiol*. 2018; 25: 573-593.
10. Jiménez ÁJM, Salcido RMV, Farfán LLP. Análisis crítico de la literatura científica. *Cir Columna*. 2023; 1 (3): 196-200.
11. Pati D, Lorusso LN. How to write a systematic review of the literature. *HERD*. 2018; 11: 15-30.
12. Labarca G, Letelier LM. Is the systematic review and meta-analysis the gold standard for scientific evidence? *Arch Bronconeumol*. 2022; 58: 679-680.

13. Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*. 2021; 372: n71.
14. Gundogan B, Fowler A, Agha R. Assessing the compliance of systematic review articles published in leading dermatology journals with the PRISMA statement guidelines: a systematic review protocol. *Int J Surg Protoc*. 2018; 10-12: 1-4.
15. Leno-Durán E, Micha Mabale M, García-Pérez M, Bueno-Cavanillas A, Barrios-Rodríguez R, Requena P. Influencia de la dieta en el riesgo de infección y de gravedad de la COVID-19: una revisión sistemática. *Nutr Hosp* 2023; 40: 444-456.
16. McGrath TA, Moher D, McInnes MDF. Steps toward more complete reporting of systematic reviews of diagnostic test accuracy: preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses of diagnostic test accuracy (PRISMA-DTA). *Syst Rev*. 2019; 8: 166.
17. Page MJ, Moher D, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. PRISMA 2020 explanation and elaboration: updated guidance and exemplars for reporting systematic reviews. *BMJ*. 2021; 372: n160.
18. Alabousi M, Soyer P, Patlas MN. Writing a successful systematic review manuscript for a radiology journal. *Can Assoc Radiol J*. 2023; 74: 471-473.

**Conflicto de intereses:** los autores no tienen ningún conflicto de intereses en relación a este manuscrito.



### 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 arábiga 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 apegarse 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.



