

## Tratamiento quirúrgico de las metástasis espinales epidurales

### Surgical Treatment for Epidural Spine Metastasis

Orestes Mauri Pérez<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0002-7992-7364>

Alexis Louit Hechavarría<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0002-1167-9616>

Teresa Fonte Sevillano<sup>2\*</sup> <https://orcid.org/0000-0002-6243-7262>

Madelín Sosa Carrasco<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0002-2853-1757>

Oswaldo Valdes Paredes<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0003-4096-857X>

Raúl Candebat Rubio<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0002-8718-1507>

<sup>1</sup>Hospital Clínicoquirúrgico “Hermanos Ameijeiras”, Servicio de Ortopedia y Traumatología. La Habana, Cuba.

<sup>2</sup>Hospital Clínicoquirúrgico “Hermanos Ameijeiras”, Departamento de Geriatria. La Habana, Cuba.

\*Autor para la correspondencia: [tfontesev@infomed.sld.cu](mailto:tfontesev@infomed.sld.cu)

## RESUMEN

**Introducción:** Los tumores metastásicos son los más comunes de la columna vertebral.

**Objetivo:** Evaluar los resultados quirúrgicos de pacientes con metástasis espinales epidurales, según dolor pre- y posoperatorio, estado neurológico e índice de discapacidad.

**Métodos:** Estudio descriptivo de tipo longitudinal retrospectivo en una muestra de 34 pacientes de 20 o más años de edad –universo conformado por 62 pacientes– con metástasis espinal, atendidos en el hospital “Hermanos Ameijeiras” entre enero 2016-marzo 2018 y operados con técnica de descompresión por corpectomía y fijación de columna. Se comprobó la intensidad del dolor mediante la escala Denis; el estado neurológico mediante la escala de Frankel y el porcentaje de discapacidad a través de la escala Oswestry. Se aplicaron pruebas de significación

estadística. La investigación cumplió con los principios de la Declaración de Helsinki.

**Resultados:** predominaron los pacientes de 40 a 59 años (64,7 %) y sexo masculino (67,6 %). El tumor primario más frecuente fue el hematopoyético (41,2 %), con afectación del segmento torácico (57,9 %). La técnica criolla, la más empleada con el 44,1 %. En el preoperatorio la mayoría se encontraban en Denis III, con Frankel D y 66,2 % de discapacidad. En la evaluación posoperatoria la mayoría se encontraban en un Denis entre 0 y 1, Frankel E con conservación del estado neurológico y 31,4 % de incapacidad ( $p= 0,000$ ).

**Conclusiones:** El tratamiento quirúrgico de los pacientes con metástasis vertebral por medio de instrumentación y descompresión tiene beneficios clínicos, sobre todo, la mejora del dolor y de la función neurológica.

**Palabras clave:** tumores espinales; metástasis; tratamiento quirúrgico.

## ABSTRACT

**Introduction:** Metastatic tumors are the most frequent in the spine.

**Objective:** To evaluate surgical results in patients with epidural spine metastatic tumors, according to pain before and after surgery, their neurological status, and disability index.

**Methods:** This is a retrospective longitudinal descriptive study in a sample of 34 patients older than 20 years- longitudinal descriptive study in a sample of 34 patients aged 20 or over from a universe made up of 62 patients. They had spinal metastases, they were treated at *Hermanos Ameijeiras* hospital from January 2016 to March 2018. They underwent surgery with a decompression technique by corpectomy and spinal fixation. Pain intensity was verified using Denis scale; neurological status using Frankel scale and the percentage of disability using Oswestry scale. Statistical significance tests were applied. The investigation complied with the principles of Declaration of Helsinki.

**Results:** Patients aged 40 to 59 years (64.7%) and male (67.6%) predominated. The most frequent primary tumor was hematopoietic (41.2%), with involvement of the thoracic segment (57.9%). The Cuban technique was the most used (44.1%). During the preoperative period, the majority were in Denis III, with Frankel D and 66.2% were disabled. At the postoperative evaluation, the majority were in Denis between 0 and 1, Frankel E with preservation of neurological status and 31.4% of disability ( $p= 0.000$ ).

**Conclusions:** Surgical treatment of patients with vertebral metastases by means of instrumentation and decompression has clinical benefits, above all, the improvement of pain and neurological function.

**Keywords:** spinal tumors; metastasis; surgical treatment.

Recibido: 29/09/2020

Aceptado: 15/03/2021

## Introducción

En los últimos años se ha producido un incremento en la aparición de tumores metastásicos de la columna vertebral,<sup>(1,2)</sup> debido al gran avance producido en el tratamiento de los procesos cancerosos a nivel sistémico, lo cual favorece las expectativas de vida.<sup>(3,4)</sup>

En la necropsia de 70 % de los pacientes que mueren por cáncer, se ha encontrado metástasis espinal y 15 % presentaba enfermedad clínicamente sintomática antes de morir como dolor y los trastornos neurológicos. La mayoría requieren de cirugía para el alivio de los síntomas y de su calidad de vida.<sup>(5,6,7)</sup>

El tratamiento quirúrgico de los tumores de columna, en los últimos 20 años, se ha desarrollado de manera ostensible.<sup>(7,8)</sup> Los nuevos abordajes, dispositivos y técnicas de fijación, así como la atención posoperatoria de estos pacientes, ha mejorado los resultados quirúrgicos significativamente y disminuido el número de complicaciones.<sup>(9,10)</sup>

En Cuba, en 1983, el Servicio de Ortopedia del Hospital “Hermanos Ameijeiras” realizaba instrumentación sublamina de Luque y técnicas de vertebrectomía en lesiones vertebrales. En 1987 introdujo la técnica de corpectomía transpedicular para abordar estas lesiones por vía posterior.<sup>(9)</sup>

En los últimos años ha existido una alta incidencia de consultas en el citado servicio por metástasis vertebrales. El tratamiento quirúrgico de elección ha sido la descompresión por corpectomía y estabilización de la columna con técnicas de instrumentación espinal mediante un abordaje posterior como método principal del tratamiento, cuya finalidad es mantener o mejorar la calidad de vida por medio de la conservación del estado neurológico de estos pacientes y el alivio del dolor.

El objetivo de este trabajo fue evaluar los resultados quirúrgicos de pacientes con metástasis espinales epidurales, según dolor pre- y posoperatorio, estado neurológico e índice de discapacidad.

## Métodos

Se realizó una investigación con un diseño de tipo descriptivo de serie de casos, en pacientes con metástasis espinal, de 20 o más años de edad, operados con la técnica de corpectomía e instrumentación, que fueron atendidos en el Servicio

de Ortopedia y Traumatología por el grupo de Cirugía espinal del Hospital Hermanos Ameijeiras (HAA), entre enero 2016 hasta marzo 2018.

El universo estuvo conformado por 62 pacientes de 20 años o más, a partir de los cuales se seleccionó una muestra de 34 pacientes a través de muestreo aleatorio sistemático. Se incluyeron a todos los pacientes con foco metastásico único espinal, Tokuhashi entre 5-12 puntos, Karnofsky 50 % y Tomita entre 2-5 de su clasificación, fractura patológica con daño neurológico y dolor Denis por encima de II e inestabilidad mecánica.

Se excluyeron los pacientes que no estuvieron de acuerdo en formar parte del estudio, estadio I, II, III Harrington, con tumores radiosensibles, quimiosensibles y tumores con estabilidad mecánica. Se eliminaron los pacientes que abandonaron el seguimiento en consulta externa, aquellos que no cumplieron las indicaciones médicas establecidas, los que tuvieron contraindicación quirúrgica en la evaluación preoperatoria y los que fallecieron en el periodo de estudio.

Las principales variables estudiadas fueron: edad, sexo, origen y localización del tumor, técnica quirúrgica empleada (técnica criolla HHA y corpectomía, tornillos transpediculares de titanio y corpectomía, técnica de Luque y corpectomía o corpectomía cervical e instrumentación),<sup>(9)</sup> intensidad del dolor según escala de Denis (Denis 0, Denis I, Denis II, Denis III, Denis IV), evaluación neurológica según escala de Frankel (Grado A, Grado B, Grado C, Grado D y Grado E y porcentaje de discapacidad según escala de Oswestry (discapacidad mínima (0-20 %), Discapacidad moderada (21-40 %), Discapacidad severa (41-60 %), Discapacitado (61-80 %) y Postrados (81-100 %).

## Técnicas y procedimientos

Los pacientes se recibieron en la consulta del Servicio de Columna, donde se evaluaron los criterios para ingreso en el servicio; una vez en sala se comprobaron los criterios de inclusión y exclusión y se solicitó el consentimiento informado para participar en la investigación, asimismo se le llenó una planilla de recolección de datos.

Se realizaron estudios imagenológicos a todos los pacientes para hacer el diagnóstico de metástasis espinal, he identificar el tipo de lesión y ubicación con daño neurológico e inestabilidad espinal. Los estudios utilizados fueron: resonancia magnética nuclear de columna vertebral completa, radiografías simples de columna, tomografía axial computarizada, gammagrafía ósea (*survey* gammagráfico) y ultrasonidos (abdominal, tiroides, próstata, mama y ginecológico).

## Procedimiento de captación y técnica quirúrgica

### Preoperatorio

Se realizó un examen físico minucioso con el objetivo de determinar la magnitud de la lesión neurológica y la técnica quirúrgica a aplicar. La evaluación preoperatoria se realizó mediante un grupo multidisciplinario antes de tomar una conducta quirúrgica y comprendió hemograma, química, coagulograma, grupo y factor, electrocardiograma, radiografía de tórax y cituria,

Se utilizó profilaxis antimicrobiana con Cefazolina (1g) administrar 1 bulbo por vía endovenosa (bbo EV) 30 minutos previos a la cirugía, 1bbo EV durante la cirugía y 1 bbo EV posterior a la cirugía (30 minutos después).

### Descripción de la técnica quirúrgica

La descripción de la técnica quirúrgica, la evaluación y el seguimiento comprende los ocho pasos siguientes:

1. Técnica de anestesia con hipotensión controlada.
2. Posición del paciente en decúbito prono sobre cuatro soportes.
3. Abordaje posterior de la columna, con desperiostización meticulosa y extensa desde las apófisis espinosas hasta las apófisis transversas.
4. Instrumentación, se utilizaron las técnicas de Luque con alambres sublaminar, la técnica de tornillos transpedicular de titanio usando los sistemas Solco o Trauson y la técnica criolla con tornillos AO de 4,5 milímetros con agarre por alambres trenzados por debajo de la cabeza del tornillo para fijarlo a la barra.
5. Corpectomía, perforación del pedículo con el punzón, se entra alrededor de 20 mm y se hace la perforación del pedículo, luego con la sonda pedicular se realiza la penetración del pedículo; posteriormente se introducen curetas rectas de diferentes diámetros hasta ampliar el orificio realizado en sentido circular y se crean condiciones para poder introducir curetas anguladas de 30 y 90° respectivamente en dirección al otro pedículo con el objetivo de retirar el tumor y todo el hueso esponjoso del cuerpo, se quita el muro posterior. Laminectomía, para dejar libre la médula o el saco dural.
6. Se realiza radiografía de control anteroposterior y lateral.
7. Los pacientes fueron evaluados al inicio y a los 14 días del posoperatorio a través de la escala de Denis, la escala de Frankel y la escala de Oswestry.
8. Seguimiento: se realizó en conjunto con las especialidades de oncología, medicina interna o geriatría (según la edad del paciente), anatomía patológica, imageneología y hematología; con consultas al mes para ver el resultado de la biopsia, a los tres, cuatro meses y al año.

## Procesamiento de la información y métodos estadísticos

Se completaron dos bases de datos por paciente, introducidos de manera doble y separada, (por dos operadores diferentes) una se conservó en el archivo de investigador principal y la otra se empleó para el manejo de datos. Los datos primarios de ambas se compararon de forma automatizada, se utilizó el paquete estadístico SPSS versión 23.0 y el módulo VALIDATE del sistema EPI-INFO.

Para las variables cualitativas se determinó la frecuencia absoluta y el porcentaje, así como la media en las cuantitativas. Para el análisis comparativo se aplicaron pruebas de significación estadística: *Ji*-cuadrado ( $x^2$ ) y test de Fischer, con 95 % de confiabilidad ( $\alpha= 0,05$ ) y para la comparación de medias se utilizó la prueba de T de student.

## Consideraciones éticas

Se brindó el consentimiento informado para su lectura y se solicitó su firma si consentían en participar. La investigación cumplió con los principios de la Declaración de Helsinki. <sup>(11)</sup>

## Resultados

El origen primario de los tumores encontrados en la muestra de estudio fue superior en el aparato hemolinfopoyético con el 41,2 %, seguido de mama y próstata ambos con un 23,5 %.

Se demostró relación entre la localización del segmento espinal y el origen del tumor primario ( $p= 0,000$ ). El segmento cervical se afectó con mayor frecuencia en los tumores primarios hematopoyéticos y de próstata (50 %), el torácico en los tumores primarios hematológicos (57,9 %) y los carcinomas mamarios (31,6 %), mientras que la afectación del segmento lumbar se relacionó con el carcinoma primario de próstata (53,8 %).

Se observó un predominio del grupo entre 40 y 59 años (64,7 %). La edad promedio fue de  $51,2 \pm 10,8$  años. Fueron más frecuentes los hombres con el 67,6 %. No se demostró relación entre el sexo y la edad ( $p=0,093$ ) (Tabla 1).

**Tabla 1 - Distribución de los pacientes con metástasis espinales epidurales según edad y sexo**

| Edad (en años)            | Sexo        |      |            |      | Total       |       |
|---------------------------|-------------|------|------------|------|-------------|-------|
|                           | Femenino    |      | Masculino  |      |             |       |
|                           | No.         | %    | No.        | %    | No.         | %     |
| 20-39                     | 4           | 11,8 | 1          | 2,9  | 5           | 14,7  |
| 40-59                     | 6           | 17,6 | 16         | 47,1 | 22          | 64,7  |
| 60 años y más             | 1           | 2,9  | 6          | 17,6 | 7           | 20,6  |
| Total                     | 11          | 32,4 | 23         | 67,6 | 34          | 100,0 |
| Estadísticos descriptivos |             |      |            |      |             |       |
| Media ± DS                | 42,6 ± 10,9 |      | 55,3 ± 8,2 |      | 51,2 ± 10,8 |       |
| Mínimo ± Máximo           | 25 ± 65     |      | 25 ± 68    |      | 25 ± 68     |       |

Test de Fisher= 6,490  $p= 0,093$ .

La técnica criolla del HHA fue la más empleada con el 44,1 %, seguida en orden decreciente el uso de tornillos transpediculares de titanio (26,5 %) y la técnica de Luque (23,5 %). En todos los pacientes el abordaje fue por vía posterior y se les realizó corpectomía parcial o total (Tabla 2).

**Tabla 2 - Distribución de los pacientes con metástasis espinales epidurales según técnica quirúrgica empleada**

| Técnica quirúrgica empleada                         | No. | %     |
|---|-----|-------|
| Técnica criolla HHA y corpectomía                   | 15  | 44,1  |
| Tornillos transpediculares de titanio y corpectomía | 9   | 26,5  |
| Técnica de Luque y corpectomía                      | 8   | 23,5  |
| Corpectomía cervical e instrumentación              | 2   | 5,9   |
| Total   | 34  | 100,0 |

Se encontró que en el preoperatorio la mayoría se encontraban en un Denis 3, que corresponde a pacientes con dolor moderado a severo y medicación constante, mientras que en la evaluación postoperatoria (10 días) la mayoría se encontraban en un Denis entre 0 y I que corresponde a no dolor o dolor mínimo, ocasional sin usar medicamentos. Esta diferencia resultó significativa ( $p= 0,000$ ) (Tabla 3).



**Tabla 3 - Valoración de la intensidad del dolor en los pacientes con metástasis espinales epidurales**

| Estadísticos        | Intensidad del dolor (Escala de Denis) |                |
|---------------------|--|----------------|
|                     | Preoperatorio                          | Postoperatorio |
| Media $\pm$ DS      | 3,4 $\pm$ 0,9                          | 0,9 $\pm$ 1,0  |
| IC95 %              | 3,0;3,7                                | 0,6;1,3        |
| Mínimo $\pm$ Máximo | 1 $\pm$ 4                              | 0 $\pm$ 3      |

Test de Student= -8,340 ( $p= 0,000$ ).

En el preoperatorio 47,1 % de los pacientes se encontraban en los grados B y C de la escala neurológica de Frankel, con 11,8 y 35,3 %, respectivamente. En el posoperatorio hubo significativa mejoría neurológica ( $p= 0,000$ ) y se logró que el mayor grupo de pacientes pasaran a los grados D (47,1 %) y E (29,4 %) con 76,5 %, y ningún paciente operado presentó empeoramiento neurológico (Tabla 4).

**Tabla 4 - Valoración neurológica de los pacientes con metástasis espinales epidurales**

| Escala de Frankel | Preoperatorio |       | Postoperatorio |       |
|-------------------|---------------|-------|----------------|-------|
|                   | No.           | %     | No.            | %     |
| Grado A           | -             | -     | -              | -     |
| Grado B           | 4             | 11,8  | 2              | 5,9   |
| Grado C           | 12            | 35,3  | 6              | 17,6  |
| Grado D           | 18            | 52,9  | 16             | 47,1  |
| Grado E           | -             | -     | 10             | 29,4  |
| Total             | 34            | 100,0 | 34             | 100,0 |

Prueba de comparación de proporciones  $Z= 4,0689$   $p= 0,000$ .

Según el porcentaje de discapacidad a través de la escala Oswestry, en el preoperatorio la mayoría presentaba un porcentaje promedio de 66 % correspondiente a personas discapacitadas para la mayoría de las AVD por dolor, mientras que en la evaluación postoperatoria (10 días) tenían un promedio de 31 % que corresponde a discapacidad moderada, con dificultades para levantar pesos, sentarse o estar de pie. Esta diferencia resultó significativa ( $p= 0,000$ ) (Tabla 5).



**Tabla 5 - Valoración del porcentaje de discapacidad en los pacientes con metástasis espinales epidurales**

| Estadísticos    | Porcentaje de discapacidad |                |
|-----------------|----------------------------|----------------|
|                 | Preoperatorio              | Postoperatorio |
| Media ± DS      | 66,2 ± 5,9                 | 31,4±12,0      |
| IC95%           | 64,1;68,2                  | 27,2;35,6      |
| Mínimo ± Máximo | 55 ± 82                    | 13 ± 48        |

Test de Student T=-16,069 (p= 0,000).

## Discusión

Los resultados obtenidos en este estudio coinciden con lo publicado en la literatura internacional, que planea que la mayoría de las metástasis espinales epidurales son más frecuentes en pacientes con más de 55 años y en el sexo masculino.<sup>(5,8,9,12,13,14)</sup>

Estudios similares en México, encuentran un promedio de edad por encima de los 59 años, a diferencia de lo encontrado en la presente investigación.<sup>(15)</sup>

En el ámbito internacional y nacional se notifica que la cirugía por metástasis espinales epidural por la vía posterior tiene sus desventajas con respecto a la vía anterior,<sup>(16,17)</sup> sin embargo en el Servicio de Ortopedia del HHA se ha desarrollado una gran experiencia con buenos resultados en este tipo de abordaje.<sup>(9)</sup>

En el estudio citado realizado en México,<sup>(15)</sup> a todos los pacientes se les efectuó biopsia y fijación de la columna vertebral y a los que presentaban compromiso neurológico se les efectuó corpectomía y colocación de implantes por vía anterior, solo 15 % de pacientes con compromiso neurológico se operó por vía posterior por invadir el tumor al arco posterior. Otros autores,<sup>(17)</sup> plantean que la decisión de usar un tipo de abordaje en la columna vertebral está en dependencia de la localización del tumor epidural o paraespinal, el tipo de reconstrucción que se requiera, la comorbilidad del paciente, la extensión de la enfermedad y la experiencia del cirujano espinal. En este sentido, realizan el abordaje posterolateral (79 %), anterior transcavitario (12 %), y el combinado anterior o posterior (9 %).<sup>(17)</sup>

En los pacientes con metástasis espinales epidurales, un alto porcentaje tiene dolor, algunos lo encuentran en el 100 % de los pacientes operados,<sup>(5)</sup> al igual que los resultados expuestos en la presente investigación, otros,<sup>(18)</sup> notifican una mejoría en el dolor con respecto al preoperatorio en el 78,6 % de los casos o en 77 % de los pacientes,<sup>(10)</sup> resultados estos semejantes a los del presente estudio.

Múltiples series informan 76 % y 100 % de mejoría con respecto al dolor.<sup>(12, 17)</sup>

Los datos expuestos concuerdan con lo planteado en el presente estudio donde todos los pacientes comenzaron con dolor y en la mayoría disminuyó o se eliminó.

En estos pacientes, además del dolor puede estar presente el compromiso neurológico, en la investigación de *Hernández Ochoa* y su equipo de trabajo,<sup>(19)</sup> el dolor estuvo presente en 85 % de los casos y el compromiso neurológico en 35 % de los tumores benignos, y el 55 % de los tumores malignos.

En la literatura internacional, los resultados son variados, unos<sup>(10)</sup> plantean una mejoría estadísticamente significativa del Frankel en el 67 % de los casos estudiados tras la cirugía; otros,<sup>(9)</sup> encuentran, con la escala de Frankel, que todos los pacientes evolucionaron con mejoría motora o sensitiva, excepto un paciente que falleció a los tres meses de operado. De tres pacientes con grado D, dos mejoraron sensitivamente y uno mejoró la función motora. Del total de 15 pacientes que no deambulaban, nueve lograron hacerlo posteriormente (con ortesis o sin ellas), para 60 %.

En el mencionado trabajo mexicano,<sup>(15)</sup> de 109 pacientes operados, 87 tenían compromiso neurológico, a todos se les efectuó biopsia y fijación de la columna vertebral y a los que presentaban compromiso neurológico se les efectuó corporectomía y colocación de implantes por vía anterior, de ellos 60 pacientes mejoraron neurológicamente para 52 %, lo que coincide con lo planteado en la presente investigación en lo que respecta a la mejoría observada.

Un equipo de investigación que aborda las complicaciones en el manejo de las metástasis espinales epidurales,<sup>(17)</sup> notifican que 47 % de los pacientes presentaron síntomas neurológicos. Los síntomas de compresión medular ocurrieron entre 8,5 y 20 %. Menos de 35 % de los pacientes con síntomas de déficit motor y un déficit sensitivo entre 70 y 80 %.

En otros estudios, sus autores plantean que todos los pacientes tenían daño neurológico antes de la cirugía, y en el posoperatorio todos se recuperaron neurológicamente,<sup>(12)</sup> también informan,<sup>(20)</sup> acerca de un paciente con un cáncer del pulmón que de un Frankel C, pasó a un Frankel D, después de la cirugía.

*De la Torre González*<sup>(15)</sup> siguió a sus pacientes durante siete años y aprecia una mejoría en la discapacidad de Oswestry de 60 a 65 %, estos resultados son superiores a los obtenidos en la presente investigación donde se obtuvo una diferencia de 34,8 % con respecto al valor inicial.

Es importante destacar que algunos estudiosos consideran,<sup>(21)</sup> en relación con la escala de incapacidad por dolor lumbar de Oswestry, que una mejoría de 15 % después de la cirugía se considera un buen resultado. Si se toma este valor de referencia pudiéramos decir que los resultados obtenidos en este estudio fueron satisfactorios (34,8 % de mejoría). Otros autores<sup>(14)</sup> han informado mejoría en todos los casos del índice de Oswestry.

Finalmente se concluye que el tratamiento quirúrgico de los pacientes con metástasis vertebral por medio de instrumentación y descompresión tienen beneficios clínicos, sobre todo, la mejora del dolor y de la función neurológica.

Se recomienda llevar a cabo estrategias para implementar este tipo de cirugía a otras instituciones del país, con el fin de mantener o mejorar la calidad de vida por medio de la conservación del estado neurológico de estos pacientes y el alivio del dolor.

## Referencias bibliográficas

1. Sharif S, Qadeer M. Metastatic Spine- A review. *W ScJ* 2016;1:58-63.
2. Sciubba DM, Goodwin CR, Yunter A, Ju D, Gokaslan ZL, Fisher C, *et al.* A systematic review of clinical outcomes and prognosis factors for patients undergoing surgery for spinal metastases secondary to breast cancer. *Global Spine J.* 2016;6(5):482-96.
3. Bakar D, Tanenbaum J, Phan K, Alentado V, Steinmetz M, Benzel E, *et al.* Decompression surgery for spinal metastases: a Systematic review. *Neurosurg Focus.* 2016; 41(2): E2. doi: <https://doi:10.3171/2016.6.FOCUS16166>
4. Goodwin R, Abu-Bonsrah N, Rhines L. Molecular Markers and Targeted Therapeutics in metastatic tumors of spine. *Spine.* 2016;41(20):218-23.
5. Acosta HF, Sosa KF. Caracterización clínica epidemiológica de pacientes operados de tumores raquimedulares. *Rev Cubana Med Milit.* 2019 [10/12/2020];48(1). Disponible en: <http://www.revmedmilitar.sld.cu/index.php/mil/article/view/196>
6. Ottenhausen M, Ntoulas G, Bodhinayake I, Ruppert F-H, Schreiber S, Förschler A, *et al.* Intradural spinal tumors in adults –update on management and outcome. *Neurosurgical Rev.* 2019;42(2):371-88.
7. Versteeg AL, Verlaan JJ, Sahgal A. The Spinal Instability Neoplastic Score: Impact on Oncologic Decision-Making. *Spine.* 2016;41(20):S231-S237.
8. Hansen-Algenstaedt N, Kwan M, Algenstaedt P, Chiu CK, Viezens L, Chan TS, *et al.* Comparison between minimally invasive surgery and conventional open surgery for patients with spinal metastasis. *Spine Sur.* 2017;42:789-97.
9. Mena Pérez R, Rubinos Ruiz R, Candebat Candebat R. La corpectomía transpedicular en fracturas de columna toracolumbar. *Rev Cubana Ortopedia Traumatol.* 2009 [15/02/2020];23(2). Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-215X2009000200004&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-215X2009000200004&lng=es)
10. Hem S, Beltrame S, Rasmussen J, Vecchi E, Landriel F, Yampolsky C. Utilidad de la cirugía mínimamente invasiva (miss) en el manejo de las metástasis espinales toraco-lumbares. *Rev Argent Neuroc.* 2018;32(2):121-33.

11. Asociación Médica Mundial. Declaración de Helsinki. Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos. Corea: Representación AMM; 2008 [acceso 12/06/20]. Disponible en: <http://bvs.sld.cu/revistas/recursos/helsinki.pdf>
12. Jee TK, Lee S-H, Kim HJ, Kim E-S, Eoh W. Spinal metastasis of thymic carcinoma as a rare manifestation: a summary of 7 consecutive cases. *Korean J Spine*. 2014; 11(3):157.
13. Bordes-Monmeneu M, Bordes-García V, Rodrigo-Baeza F, Sáez D. Sistema de neutralización dinámica en la columna lumbar: SISTEMA DYNESYS Experiencia en 94 casos. *Neurocirugía*. 2005;16(6):499-506.
14. Domínguez M, Borri AE, Bazán PL, Medina M. Enfoque terapéutico de las metástasis de neoplasias mielo-linfoproliferativas en la columna vertebral. *Rev Asociación Argentina Ortopedia y Traumatología*. 2016;81(1):7-13. doi: <https://doi.org/10.15417/495>
15. De la Torre-González D, Martín D, Aguilar-Araiza MA, Ávila-Fuentes DN, Robles-Pérez E, Ramos-Cano VH, *et al.* Tumores metastásicos a la columna vertebral. *Rev Hospital Juárez de México*. 2013;80(3):168-72.
16. Matsumoto M, Tsuji T, Iwanami A, Watanabe K, Hosogane N, Ishii K, *et al.* Total en bloc spondylectomy for spinal metastasis of differentiated thyroid cancers: a long-term follow-up. *Clin Spine Sur*. 2013;26(4):E137-E42.
17. Dunning EC, Butler JS, Morris S. Complications in the management of metastatic spinal disease. *World J Orthoped*. 2012;3(8):114.
18. Andrade Neto J, BPC Fontes, RDA Macedo, Christiano Esteves S. Patients with spinal metastasis submitted to neurological decompression and stabilization. *Coluna/Columna* 2016;15(3):230-34. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S1808-185120161503147903>.
19. Hernández Ochoa J, Fuentes Vega Z. Síndrome de compresión medular en el paciente con patologías oncológicas. *Correo Científico Méd*. 2015;19(1):85-97.
20. Vergara IDC, Morales FR, Corona JN, Soriano JCA. Tratamiento posterolateral de fractura vertebral patológica y corpectomía en un mismo procedimiento quirúrgico. *Rev Especialidades Méd Quirúr*. 2014;19(2):200-4.
21. Alcántara-Bumbiedro S, Flórez-García M, Echávarri-Pérez C, García-Pérez F. Escala de incapacidad por dolor lumbar de Oswestry. *Rehabilitación*. 2006;40(3):150-8.

### Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses en relación con la investigación presentada.

### Contribución de los autores

*Orestes Mauri Pérez*: cirujano principal. Seguimiento de los casos. Seleccionó la muestra del estudio. Redacción del informe final. Revisó y aprobó la versión final del documento.

*Alexis Louit Hechavarría*: cirujano principal. Seguimiento de los casos. Revisó y aprobó la versión final del documento.

*Teresa Fonte Sevillano*: evaluación preoperatoria. Seguimiento clínico de los casos. Redacción del informe final. Revisó y aprobó la versión final del documento.

*Madelín Sosa Carrasco*: seguimiento de los casos. Revisó y aprobó la versión final del documento.

*Oswaldo Valdés Paredes*: seguimiento de los casos. Revisó y aprobó la versión final del documento.

*Raúl Candebat Rubio*: seguimiento de los casos. Revisó y aprobó la versión final del documento.