

## Caracterización clínica epidemiológica de pacientes operados de tumores raquimedulares

### Clinical epidemiological characterization of patients operated on spinal cord tumors

Alpha Singuepire<sup>1</sup>

Héctor Figueredo Acosta<sup>2</sup>

Kirenia Fonseca Sosa<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Hospital Provincial "Saturnino Lora Torres". Santiago de Cuba, Cuba.

<sup>2</sup>Hospital Militar "Dr. Joaquín Castillo Duany". Santiago de Cuba, Cuba.

<sup>3</sup>Policlínico Docente "Armando García Aspuru". Santiago de Cuba, Cuba.

---

#### RESUMEN

**Introducción:** Los tumores raquimedulares son la mayor causa de morbilidad y mortalidad entre pacientes con afecciones oncológicas y representan aproximadamente del 10 al 15 % de todos los tumores del sistema nervioso central.

**Objetivo:** Identificar aspectos clínicos y epidemiológicos en pacientes operados de tumores raquimedulares.

**Métodos:** Se realizó un estudio observacional descriptivo, de serie de casos, en 31 pacientes de más de 19 años, operados/as de tumores intrarraquídeos, en el servicio de Neurocirugía del Hospital Provincial Docente "Saturnino Lora" de Santiago de Cuba, durante el período comprendido desde enero del 2008 a diciembre del 2013.

**Resultados:** En los casos estudiados (n= 31) la edad tuvo un recorrido entre 19 y 76 años, predominó el sexo femenino (54,8 %), las lesiones benignas (64,5 %), así como mayor localización dorsal y extradural en el eje espinal.

**Conclusiones:** Las principales características clínicas y epidemiológicas fueron: edad de presentación más frecuente en la sexta década de la vida, sintomatología con compromiso neurológico variable, dolor del raquis en todos los casos y predominio de lesiones benignas.

**Palabras clave:** meningioma; metástasis; neurinomas.

## ABSTRACT

**Introduction:** Spinal cord tumors are the leading cause of morbidity and mortality among patients with oncological conditions and it represents approximately 10% to 15% of all tumors of the central nervous system.

**Objective:** To identify clinical and epidemiological aspects of patients operated on spinal cord tumors, from 2008 to 2013.

**Methods:** We conducted an observational, descriptive study of a series of cases in 31 patients older than 19 years at the Neurosurgery Service of Saturnino Lora Provincial Teaching Hospital in Santiago de Cuba from January 2008 to December 2013. The subjects had diagnosis of intratracheal tumors.

**Results:** In the cases studied (n = 31) age ranged 19 to 76 years. Female patients (54.8%) and benign lesions (64.5%) were the majority. The most frequent localization was dorsal and extradural in the spinal axis.

**Conclusions:** The main clinical and epidemiological characteristics were age of more frequent presentation of tumor lesions, that is 60 years of age; symptomatology with variable neurological involvement, spinal pain in all cases, and predominance of benign lesions.

**Keywords:** meningioma; metastasis; neurinomas.

---

## INTRODUCCIÓN

Los tumores raquimedulares son la mayor causa de morbilidad y mortalidad entre los pacientes con afecciones oncológicas. Tienen una incidencia estimada de 0,62 por cada 100.000 habitantes en los EE.UU. y llega hasta 1 por cada 100.000 de forma global.<sup>(1,2)</sup> Representan aproximadamente del 10 al 15 % de todos los tumores del sistema nervioso central. Tienen a su vez, una relación de 1:4 con los tumores intracraneales.<sup>(3,4)</sup>

El primer intento documentado de resección de un tumor espinal intramedular, fue realizado por *Christian Fenger* en 1890; el paciente permaneció paralizado después de la operación. La primera resección exitosa fue realizada en 1907 por *Anton von Eiselsberg*.<sup>(5)</sup>

La mayoría de estos tumores se desarrollan a partir del tejido neural, *filum terminal*, raíces nerviosas o meninges, ocupan espacios en el compartimiento intradural o fuera de este y son clasificados de acuerdo a la relación con la médula espinal.<sup>(6)</sup>

Los tumores raquimedulares se clasifican topográficamente (toman como punto de referencia a la duramadre) en extradural (55 %), intradural extramedular (40 %) e intradural intramedular (5 %).<sup>(3)</sup>

Entre los pacientes mayores de 20 años, son más comunes los meningiomas (38 %), los tumores de la vaina del nervio raquídeo (23 %) y los ependimomas (21 %). Los diagnósticos menos frecuentes de tumores intradurales en adultos incluyen

linfomas (2 %), glioblastomas (3 %), hemangiomas (3 %) y astrocitomas pilocíticos (0,8 %).<sup>(7,8)</sup>

La enfermedad metastásica sistémica también puede diseminarse dentro de la duramadre o la médula espinal, pero generalmente se limita al espacio extradural. Se deben tener en cuenta también, muchas otras lesiones intradurales, como malformaciones vasculares (por ejemplo, angiomas cavernosos y malformaciones arteriovenosas), quistes, lipomas dermoides/epidermoides y paragangliomas.<sup>(7)</sup>

Los tumores intrarraquídeos o raquimedulares, de acuerdo a la ubicación topográfica y origen, pueden producir, como cuadro clínico inicial, un síndrome radicular (tumores extradurales). Posteriormente en su evolución, producen compresión medular con trastornos de las funciones motora, sensitiva y finalmente vegetativa, por debajo del nivel implicado o afectado.

La mayoría de los pacientes que acuden a los centros de salud con tumores raquimedulares, pasan inadvertidos o se valoran generalmente con el diagnóstico de radiculopatías.

Esta investigación se realizó para identificar los aspectos clínicos y epidemiológicos de los pacientes operados de tumores raquimedulares.

## MÉTODOS

Se realizó un estudio observacional, descriptivo de serie de casos, en 31 pacientes mayores de 19 años, operados con el diagnóstico de tumores intrarraquídeos en el servicio de Neurocirugía del Hospital Provincial Docente "Saturnino Lora Torres", de Santiago de Cuba, durante el período comprendido desde enero del 2008 a diciembre del 2013.

Los pacientes procedían de consulta externa, donde fueron evaluados con cuadros clínicos diversos, luego ingresados, estudiados y tratados quirúrgicamente.

Fueron recogidas las variables sociodemográficas edad y sexo; las diagnósticas: manifestaciones clínicas, características de la lesión según resonancia magnética nuclear, localización y diagnóstico anatomopatológico.

La edad fue agrupada en los siguientes intervalos: < 30, 30-39, 40-49, 50-59, 60-69 y  $\geq$  70.

El diagnóstico anatomopatológico agrupó los tumores en benignos, malignos primarios y malignos secundarios.

Las características de la lesión, según la resonancia magnética nuclear, fueron clasificadas en isointensas, hipointensas e hiperintensas, en las secuencia T1 sin contraste e isointenso, hiperintenso y heterogéneo en T2.

Los datos fueron obtenidos a partir de las historias clínicas de los pacientes. Se utilizaron las frecuencias como medida resumen y tablas de doble entrada para la presentación de los resultados. Para la variable edad se calculó el recorrido y la media.

Los datos obtenidos fueron tratados de manera confidencial, y utilizados solamente en el análisis grupal de los resultados.

## RESULTADOS

En la serie de casos (n= 31) la edad tuvo un recorrido entre 19 a 76 años con un promedio de 54,4 años. Se observó que el intervalo de 50 a 59 años es el más frecuente con un 35,5 %. El sexo femenino predominó sobre el masculino, con un 54,8 %, sin embargo en pacientes con edad entre 50 a 59 años fue más elevada la frecuencia en el sexo masculino ([tabla 1](#)).

**Tabla 1.** Pacientes según grupos de edades y sexo

Grupos de edades	Sexo				Total	
	Masculino		Femenino			
	n	%	n	%	n	%
< 30	4	28,6	1	5,9	5	16,2
30- 39	2	14,3	1	5,9	3	9,6
40- 49	2	14,3	5	29,4	7	22,5
50- 59	6	42,8	5	29,4	11	35,5
60- 69	-	-	4	23,5	4	13,0
≥ 70	-	-	1	5,9	1	3,2

Todos los casos presentaron dolor a nivel del raquis, mientras que los trastornos motores y sensitivos se presentaron en el 87,1 %. En el 58,1 % se evidenciaron trastornos esfinterianos.

Predominaron las lesiones benignas, con mayor número en el intervalo de 50 a 59 años. Las lesiones malignas primarias también se ven en este intervalo con mayor frecuencia, así como las malignas secundarias, es decir las metástasis, a partir de los 40 años. En los pacientes con tumores secundarios, solo se encontraron lesiones metastásicas únicas a nivel de todo el eje espinal ([tabla 2](#)).

En la resonancia magnética nuclear, secuencia T1 sin contraste (0,35 T), predominaron las lesiones hipointensas con un 58,1 % del total de casos. De ellos, las metástasis fueron las más frecuentes con 25,8 %, seguidas de los neurinomas (schwanomas), dentro de los tumores primarios (19,4 %).

Las lesiones isointensas representaron el 38,7 %, de ellas fueron meningiomas y neurofibromas los más sobresalientes, con 9,7 % y 6,5 %, respectivamente. La única lesión hiperintensa en esta secuencia correspondió a un hemangioma cavernoso.

**Tabla 2.** Pacientes según grupos edades y diagnóstico anatomopatológico

Grupos de edades	Diagnóstico anatomopatológico						Total	
	Benignas		Malignas primarias		Malignas secundarias			
	n	%	n	%	n	%	n	%
< 30	5	16,1	-	-	-	-	5	16,1
30-39	2	6,5	1	3,2	-	-	3	9,7
40-49	4	12,9	-	-	3	9,7	7	22,6
50-59	6	19,3	2	6,5	3	9,7	11	35,5
60-69	3	9,7	-	-	1	3,2	4	12,9
≥70	-	-	-	-	1	3,2	1	3,2
<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>64,5</b>	<b>3</b>	<b>9,7</b>	<b>8</b>	<b>25,8</b>	<b>31</b>	<b>100</b>

En la secuencia T2, fueron más frecuentes las lesiones hiperintensas con un 83,9 %. Dentro de este grupo se destacan las metástasis y los neurinomas. Las isointensas fueron el 9,7 %, todas meningiomas, mientras que las heterogéneas, con un 6,4 % agruparon a los neurofibromas. No hubo lesiones hipointensas en esa secuencia ([tabla 3](#)).

**Tabla 3.** Pacientes según el diagnóstico anatomopatológico y las características de la lesión en la resonancia magnética nuclear

Diagnóstico anatomopatológico	T1 sin contraste						T2						Total	
	Isointenso		Hipointenso		Hiperintenso		Isointenso		Hiperintenso		Heterogéneo			
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Metástasis	-		8	25,8	-	-	-	-	8	25,8	-	-	8	25,8
Neurinoma	1	3,2	6	19,4	-	-	-	-	7	22,6	-	-	7	22,6
Neurofibroma	2	6,5	1	3,2	-	-	-	-	1	3,2	2	6,4	3	9,7
Meningioma	3	9,7	-		-	-	3	9,7	-		-	-	3	9,7
Astrocitoma	-		1	3,2	-	-	-	-	1	3,2	-	-	1	3,2
Ependimona	1	3,2	-		-	-	-	-	1	3,2	-	-	1	3,2
Hemangioma cavernoso	1	3,2	-	-	1	3,2	-	-	2	6,5	-	-	2	6,4
Linfoma no Hodgkin	1	3,2	-	-	-	-	-	-	1	3,2	-	-	1	3,2
Condroma	1	3,2	-	-	-	-	-	-	1	3,2	-	-	1	3,2
Fibroma	1	3,2	-	-	-	-	-	-	1	3,2	-	-	1	3,2
Fibrohistiocitoma	1	3,2	-	-	-	-	-	-	1	3,2	-	-	1	3,2
Quiste aracnoideo	-	-	2	6,5	-	-	-	-	2	6,5	-	-	2	6,5
<b>Total</b>	<b>12</b>	<b>38,8</b>	<b>18</b>	<b>58,1</b>	<b>1</b>	<b>3,2</b>	<b>3</b>	<b>9,7</b>	<b>26</b>	<b>83,9</b>	<b>2</b>	<b>6,4</b>	<b>31</b>	<b>100</b>

En cuanto a la localización transversal a nivel del raquis, se observa que predominó la ubicación extradural de las lesiones en un 48,4 %, dentro de ellas todas las lesiones malignas. El 42 % de los tumores estuvieron localizados a nivel intradural extramedular, con predominio de los benignos y dentro de estos, neurinomas y meningiomas.

Se reportó un 6,4 % con disposición en forma de reloj de arena del tipo V. Eran 2 procesos tumorales extradurales que salían a través del agujero de conjunción: un neurinoma y un neurofibroma. Solo un tumor tuvo presentación intramedular; un astrocitoma anaplásico (3,2 %).

En el eje longitudinal, la localización dorsal fue la más frecuente en un 61,3 % de los casos, con todas las lesiones malignas primarias y secundarias. Destacan las metástasis con 25,8 % y las lesiones benignas en un 29 % (meningiomas, neurinomas, neurofibromas y hemangioma cavernoso).

En la región lumbar predominaron lesiones benignas, con 12,9 %. De ellos, 2 fueron neurinomas, un neurofibroma y un ependimoma mixopapilar del *filium* terminal; 3 de las lesiones (todas neurinomas) tuvieron sitio en la unión cervicodorsal, para un 9,7 %.

## DISCUSIÓN

*Hirano K* y otros,<sup>(9)</sup> en un estudio de 678 pacientes operados en Japón, reportaron una edad promedio de 52,4 años con un 55,6 % de hombres. El estudio de incidencia de tumores raquimedulares realizado por *Hernández* y otros,<sup>(10)</sup> en 26 pacientes, 70 % eran hombres, 30 % mujeres y el grupo de edad predominante fue 41-60 años. *Da Roza*,<sup>(11)</sup> reporta una edad de presentación entre 30 y 49 años, en un estudio de 95 casos, pero solo con tumores intrarraquídeos primarios.

*Matsumoto* y otros,<sup>(12)</sup> en pacientes con metástasis en la región espinal, mostraron una edad promedio de 55,3 años entre los casos, que se encuentran en el rango más frecuente descrito en el presente trabajo. *Karhade AV* y otros,<sup>(2)</sup> plantean que los tumores espinales metastásicos constituyen hoy la mayoría de las lesiones oncológicas raquimedulares, que se presentan hasta en un 70 % de los pacientes con cáncer.<sup>(13,14,15)</sup>

*Zwagerman NT* y otros, refieren que gran número de pacientes con neoplasias malignas, constituyen realmente metástasis espinales solitarias. Llegan a más de 150.000 nuevos diagnósticos de tumores espinales metastásicos y primarios, anualmente.<sup>(16)</sup>

Aunque muchos estudios de casos reflejan que los tumores espinales presentan una razón hombre-mujer de 1,5:1,<sup>(17)</sup> en esta investigación se aprecia predominio del sexo femenino.

La mayoría de los tumores espinales causan dolor radicular o un dolor axial sordo, depende de si la compresión neural inicial o la infiltración involucra las raíces nerviosas o la médula espinal. Los síntomas neurológicos surgen gradualmente.<sup>(6,18)</sup> La manifestación inicial de la mayoría de estos tumores es consecuencia, más de la compresión, que de la invasión.<sup>(3)</sup>

*Alpízar* y otros,<sup>(19)</sup> reportaron el dolor como síntoma inicial predominante en 55,6 %, seguido de disminución de la fuerza muscular y parestesias o disestesias en 22,2 %. *Da Roza*,<sup>(11)</sup> reportó como manifestaciones clínicas más frecuentes la debilidad muscular (75 %) y dolor (37 %), pero no coincidente con los resultados de este estudio y otras series.

La resonancia magnética nuclear es el mejor medio imagenológico para el análisis las neoplasias de la columna vertebral.<sup>(18)</sup> En un porcentaje muy elevado, coincide con el diagnóstico histológico. Las imágenes con ponderación en T1 y T2, ofrecen información complementaria y diferente. Sin embargo, la secuencia T2 es superior para la detección de tumores intramedulares.<sup>(20)</sup>

En las imágenes ponderadas en T1, la mayoría de los tumores intradurales son isointensas o ligeramente hipointensos con respecto a la espina dorsal. En las imágenes potenciadas en T2, los tumores de la envoltura nerviosa son más propensos que los meningiomas a ser hiperintensos, con respecto a la médula espinal.<sup>(6)</sup>

Entre las lesiones extradurales, la mayoría son metástasis, frecuentemente hipointensas en secuencia T1, hiperintensas en T2, tal como resultó en esta investigación. Pueden ser hipointensas en esta última secuencia, ante la presencia de esclerosis. Los meningiomas y los tumores de los nervios con vaina de mielina como los schwannomas (neurinomas) y neurofibromas, constituyen aproximadamente el 90 % de todos los tumores intradurales extramedulares, y la mayoría son isointensos en T1 e hiperintensos en T2.<sup>(20)</sup>

Los astrocitomas y los ependimomas comprenden la mayoría de los tumores intramedulares. Estos últimos se presentan con una frecuencia de aproximadamente el doble respecto a los primeros. Los ependimomas aparecerán hiperintensos en las imágenes T2-ponderadas y FLAIR (siglas en inglés de imagen de inversión recuperación con atenuación de líquidos), e hipointensos o isointensos en las imágenes potenciadas en T1.

Los astrocitomas son difíciles de distinguir de otros tipos de tumores intramedulares. Aunque generalmente son hipointensos o isointensos en las imágenes potenciadas en T1 e hiperintensas en las imágenes potenciadas en T2, su asimetría y su ubicación ligeramente descentrada, pueden ayudar a distinguirlas de otros tipos de tumores.<sup>(21)</sup> Los meningiomas son usualmente isointensos en las secuencias de T1 y T2.<sup>(22)</sup>

En un estudio multicéntrico realizado por *Hirano K* y otros, sobre tumores intrarraquídeos primarios, con 678 pacientes operados, refieren que hubo 18,1 % de tumores intramedulares, 54,7 % extramedulares intradurales, un 4,1 % eran extradurales y un 22,9 % tenían una disposición en reloj de arena.<sup>(9)</sup> Es notable la baja frecuencia de tumores extradurales, que no coincide con el presente estudio ya que el trabajo citado, no incluyó tumores metastásicos, que tienen localización extradural preferentemente.

Los tumores intrarraquídeos pueden tener diferentes localizaciones a lo largo de la columna vertebral. Los intradurales presentan una incidencia anual de 0,64 por cada 100.000 personas y constituyen el 3 % de los tumores primarios del sistema nervioso central.<sup>(7,23)</sup> Los intramedulares son más comunes en el segmento cervical (33 %), seguidos de los segmentos torácico (26 %) y lumbar (24 %). La mayor incidencia al nivel cervical, se debe a la gran concentración de sustancia gris en esta región, en relación al resto de la médula espinal;<sup>(21)</sup> a su vez las lesiones

neoplásicas intramedulares comprenden entre el 2 %-8,5 % de los tumores primarios del sistema nervioso central.<sup>(24)</sup>

La mayoría de los tumores de la vaina del nervio raquídeo (75-80 %) son intradurales pero cerca del 10-15 %, se extienden a través de la duramadre que recubre al nervio y presentan un componente intradural y extradural en forma de reloj de arena. El 10 % tiene localización extradural y el 1 % intramedular.<sup>(7)</sup>

Por su parte, los meningiomas espinales son mayormente intradurales, sin embargo el 10 % pueden tener componentes intradurales y extradurales o ser enteramente extradurales.<sup>(6)</sup> La ubicación extradural es frecuente en las metástasis óseas, mientras que la infiltración puramente intradural es poco común, con menos del 6 % de todas las metástasis espinales.<sup>(7)</sup> La columna vertebral es el sitio más común para las metástasis óseas,<sup>(25,26)</sup> ocurren en un 50 % de todos los casos.<sup>(25)</sup> Las neoplasias primarias de pulmón y mama representan el origen más común de los tumores metastásicos espinales intramedulares,<sup>(27)</sup> tal como se observó en este estudio.

Los meningiomas epidurales se localizan en dos tercios de los casos en la región torácica, los neurinomas por su parte, en orden de frecuencia, se ubican a nivel torácico, región cervical y en menor proporción a nivel lumbar. Las metástasis, aunque pueden localizarse a cualquier nivel, tienen predilección por el segmento torácico.<sup>(9,28)</sup>

*Alpízar* y otros,<sup>(19)</sup> plantearon que en los tumores intradurales extramedulares, el orden de localización siguiente: torácica (62,96 %), lumbar (14,81 %), regiones lumbosacra y cervical (3,7 % cada una), similar a lo encontrado en esta investigación, con predominio en la región dorsal.

*Sun* y otros,<sup>(6)</sup> plantean que los tumores intramedulares más frecuentes son los ependimomas y los astrocitomas de bajo grado. Estos tienen predilección por las regiones cervical y cervicotorácica en un 51,8 %, a nivel del cono medular en 26,8 % y en región torácica en un 14,3 %. En este estudio se reporta un solo tumor intramedular que tuvo localización dorsal.

*Hirano K* y otros,<sup>(9)</sup> reportaron un 73,4 % de los meningiomas en localización dorsal, 44,6 % de los neurinomas al nivel lumbar y los ependimomas en una distribución casi similar (29,6 % torácico, 27,8 % cervical y 22,2 % lumbar). Los neurofibromas, en un 43,5 % a nivel cervical, los hemangiomas y hemangioblastomas al nivel torácico en un 44,4 % y 50 %, respectivamente.

*Guerrero-Suárez* y otros, en una investigación prospectiva (2006-2016), con 35 pacientes operados, mostraron predominio de las lesiones extramedulares (30 pacientes, 85,7 %) y la localización más frecuente de las lesiones fue la dorsal.<sup>(29)</sup>

La vía de abordaje para la excéresis de los tumores fue la posterior, mediante laminectomía, en un 96,8 %. Una sola lesión se abordó por vía anterior y correspondió a un condroma cervical.

En la actualidad, los grandes avances tecnológicos para el diagnóstico, procedimientos quirúrgicos, apoyo de medios y equipamientos novedosos, hacen más efectiva la remoción de estos tumores.

Las principales características clínicas y epidemiológicas identificadas en la serie estudiada fueron: edad de presentación más frecuente de lesiones tumorales en la sexta década de la vida, sintomatología con compromiso neurológico variable y

dolor del raquis en todos los casos, predominio de lesiones benignas, la ubicación de extradural y a nivel dorsal.

## Conflictos de interés

Los autores plantean no presentar conflictos de intereses.

## REFERENCIAS

1. Sharma M, Sonig A, Ambekar S, Nanda A. Discharge dispositions, complications, and costs of hospitalization in spinal cord tumor surgery: analysis of data from the United States Nationwide Inpatient Sample, 2003-2010. *J Neurosurg Spine*. 2014;20:125-141.
2. Karhade AV, Vasudeva VS, Dasenbrock HH, Lu Y, Gormley WB, Groff MW. Thirty-day readmission and reoperation after surgery for spinal tumors: a National Surgical Quality Improvement Program analysis. *Neurosurg Focus*. 2016;41(13):[aprox. 20 pant.]. Access: 03/03/2018. Available from: <http://thejns.org/doi/full/10.3171/2016.5.FOCUS16168>
3. Greenberg MS. Manual de Neurocirugía. 2da edición. Buenos Aires: Ediciones Journal; 2013.
4. Bansal S, Ailawadhi P, Suri A, Kale SS, Sarat Chandra P, Singh M. Ten years' experience in the management of spinal intramedullary tumors in a single institution. *J Clin Neurosci*. 2013;20(2):292-8. Access: 03/03/2018. Available from: [https://www.jocn-journal.com/article/S0967-5868\(12\)00351-7/fulltext](https://www.jocn-journal.com/article/S0967-5868(12)00351-7/fulltext)
5. Pendleton C, Rincon-Torroella J, Gokaslan ZL, Jallo GI, Quinones-Hinojosa A. Challenges in early operative approaches to intramedullary spinal cord tumors: Harvey Cushing's perspective. *J Neurosurg Spine*. 2015;23:412-8. Access: 3/03/2018. Available from: <http://thejns.org/doi/full/10.3171/2014.12.SPINE13427>
6. Ogden AT, Schwartz TH, McCormick PC. Spinal Cord Tumors in Adults. En: Winn HR, editor. *Youmans Neurological Surgery*. Philadelphia: Elsevier;2011. p. 3131-43.
7. Karsy M, Guan J, Sivakumar W, Neil JA, Schmidt MH, Mahan MA. The genetic basis of intradural spinal tumors and its impact on clinical treatment. *Neurosurg Focus*. 2015;39(13):[aprox. 31 pant.]. Access: 03/03/2018. Available from: <http://thejns.org/doi/full/10.3171/2015.5.FOCUS15143>
8. Ottenhausen M, Ntoulas G, Bodhinayake I, Rupert FH, Schreiber S, Förschler A. Intradural spinal tumors in adults-update on management and outcome. *Neurosurg Rev*, 2018;41(1):1-18. Access: 03/03/2018. Available from: <https://doi.org/10.1007/s10143-018-0957-x>
9. Hirano K, Imagama S, Sato K, Kato F, Kawa Y, Yoshihara H. Primary spinal cord tumors: review of 678 surgically treated patients in Japan. A multicenter study *Eur Spine J*. 2012;21(10):2019-26.

10. Hernández Solarte A, Losada Díaz A, Ortega Campos LG. Estudio de la incidencia de tumores raquimedulares tratados en el servicio de neurocirugía hospital San Juan de Dios y revisión del tema. *Neuroeje*. 1999;13(3): 102-8. Acceso: 03/03/2018. Disponible en: <http://www.binasss.sa.cr/revistas/neuroeje/v13n3/art7.pdf>
11. Da Roza P. Primary intraspinal tumours: their clinical presentation and diagnosis. An analysis of ninety-five cases. *J Bone Joint Surg Am*. 2009;46:8-15.
12. Matsumoto M, Tsuji T, Iwanami A, Watanabe K, Hosogane N, Ishii K. Total in bloc spondylectomy for spinal metastasis of differentiated thyroid cancers: a long-term follow-up. *Spinal Disord Tech*. 2013;26(4): 137-42. Access: 3/03/2018] Available from: <https://insights.ovid.com/crossref?an=00024720-201306000-00013#>
13. Kaloostian PE, Zadnik PL, Etame AB, Vrionis FD, Gokaslan ZL, Sciubba DM. Surgical management of primary and metastatic spinal tumors. *Cancer Contr*. 2014;21:133-9.
14. Mesfin A, Buchowski JM, Gokaslan ZL, Bird JE. Management of metastatic cervical spine tumors. *J Am Acad Orthop Surg*. 2015;23:38-46.
15. Schairer WW, Carrer A, Sing DC, Chou D, Mummaneni PV, Hu SS. Hospital readmission rates after surgical treatment of primary and metastatic tumors of the spine. *Spine* 2014;39(21):1801-8. Access: 03/03/2018. Available from: [https://journals.lww.com/spinejournal/Fulltext/2014/10010/Hospital\\_Readmission\\_Rates\\_After\\_Surgical.17.aspx](https://journals.lww.com/spinejournal/Fulltext/2014/10010/Hospital_Readmission_Rates_After_Surgical.17.aspx)
16. Zwagerman NT, McDowell MM, Hamilton RL, Monaco III EA, MD, Flickinger JC, Gerszten PC. Histopathological examination of spine tumors after treatment with radiosurgery. *Neurosurg Focus*. 2016;41(2):1-4. Access: 03/03/2018. Available from: <http://thejns.org/doi/full/10.3171/2016.5.FOCUS16119>
17. Loya JJ, Jung H, Temmins C, Cho N, Singh H. Primary spinal germ cell tumors: a case analysis and review of treatment paradigms. *Case Rep Med*. 2013(2013):[aprox. 16 scr ]. Access: 03/03/2018. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3838823/>
18. Molina CA, Sciubba DM. Tumors of the Spine. En: Baaj AA, Mummaneni PV, Uribe JS, Vaccaro AR, Greenberg MS. *Handbook of Spine Surgery*. New York: Thieme Medical Publishers, Inc; 2012.
19. Alpízar-Aguirre A, Chávez C, Zarate B, Rosales LM, Baena L, Reyes A. Tumores intradurales extramedulares primarios tratados en el instituto nacional de rehabilitación. *Cir Ciruj*. 2009;77:107-10. Acceso: 03/03/2018. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/circir/cc-2009/cc092e.pdf>
20. Claus E, Abdel-Wahab M, Burger PC, Engelhard H. Defining future directions in spinal cord tumor research: *J Neurosurg Spine*. 2010;12(2):117-21. Access: 03/03/2018. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3193276/pdf/nihms-278450.pdf>
21. Tobin MK, Geraghty JR, Engelhard HH, Linninger AA, Mehta AI. Intramedullary spinal cord tumors: a review of current and future treatment strategies. *Neurosurg*

Focus. 2015;39(10):[aprox. 25 scr.]. Access: 03/03/2018. Available from: <http://thejns.org/doi/full/10.3171/2015.5.FOCUS15158>

22. Mc Cormick P. Intradural extramedullary tumors. En: Quiñones-Hinojosa A. Operative Neurosurgical Techniques Indications, Methods, And Results. Philadelphia: Elsevier; 2012. p. 2126-2133.

23. Ostrom QT, Gittleman H, Liao P, Rouse C, Chen Y, Dowling J. CBTRUS statistical report: primary brain and central nervous system tumors diagnosed in the United States in 2007-2011. Neuro Oncol. 2014;16(Suppl 4):1-63.

24. Samuel N, Tetreault L, Santaguida C, Nater A, Moayeri N, Massicotte EM. Clinical and pathological outcomes after resection of intramedullary spinal cord tumors: a single-institution case series. Neurosurg Focus. 2016;41(2):1-8. Access: 03/03/2018. Available from: <https://thejns.org/downloadpdf/journals/neurosurg-focus/41/2/article-pE8.pdf>

25. Bakar D, Tanenbaum JE, Phan K, Alentado VJ, Steinmetz MP, Benzel EC. Decompression surgery for spinal metastases: a systematic review. Neurosurg Focus. 2016;41(2):1-35. Access: 03/03/2018. Available from: <https://thejns.org/downloadpdf/journals/neurosurg-focus/41/2/article-pE2.pdf>

26. He J, Xiao J, Peng X, Duan B, Li Y, Ai P. Dose escalation by image-guided intensity-modulated radiotherapy leads to an increase in pain relief for spinal metastases: a comparison study with a regimen of 30 Gy in 10 fractions. Oncotarget, 2017;8(68):112330-40. Access: 03/03/ 2018. Available from: [http://www.oncotarget.com/index.php?journal=oncotarget&page=article&op=view&path\[\]=18979&path\[\]=60831](http://www.oncotarget.com/index.php?journal=oncotarget&page=article&op=view&path[]=18979&path[]=60831)

27. Sung WS, Sung MJ, Chan JH, Manion B, Song J, Dubey A. Intramedullary spinal cord metastases: a 20-year institutional experience with a comprehensive literature review. World Neurosurg. 2013;79:576-84.

28. Sun J, Wang Z, Li Z, Liu B. Microsurgical treatment and functional outcomes of multi-segment intramedullary spinal cord tumors. Clin Neurosci. 2009;16(5):666-71. Access: 03/03/2018. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0967586808004803?via%3Dihub>

29. Guerrero-Suárez PD, Magdaleno-Estrella E, Guerrero-López P, Vargas-Figueroa AI, Martínez-Anda JJ. Intradural spinal tumors: 10 - years surgical experience in a single institution. Clin Neurol Neurosurg. 2018;169:98-102.

Recibido: 04/05/2018  
Aprobado: 20/09/2018

*Héctor Figueredo Acosta*. Hospital Militar "Dr. Joaquín Castillo Duany". Santiago de Cuba, Cuba.  
Correo electrónico: [hfigueredo@infomed.sld.cu](mailto:hfigueredo@infomed.sld.cu)