



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

---



DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

FACULTAD DE MEDICINA

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

DELEGACIÓN No. 3 DEL DISTRITO FEDERAL

UMAE HOSPITAL DE ESPECIALIDADES

“DR. BERNARDO SEPULVEDA GUTIERREZ”

CMN SIGLO XXI

**CORRELACION POR RESONANCIA MAGNÉTICA Y RESULTADOS  
HISTOPATOLOGICOS DE LESIONES NEOPLASICAS INTRAMEDULARES EN EL  
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES DR. “BERNARDO SEPULVEDA GUTIÉRREZ”  
CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI.**

TESIS QUE PRESENTA EL **DR. PEDRO ENOCH NÁJERA REBOLLEDO** PARA OBTENER EL  
DIPLOMA EN LA ESPECIALIDAD DE RADIOLOGÍA E IMAGEN.

**ASESORES:**

**DR. BERNARDO CRUZ ALONSO**

**DR. SERGIO MARTINEZ GALLARDO**

**MEXICO, D.F. A FEBRERO DEL 2014.**

---



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

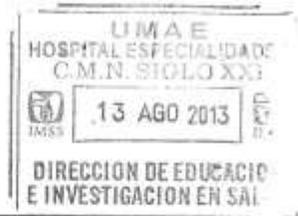
Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

FIRMAS



**DRA. DIANA G. MENEZ DÍAZ**  
JEFE DE LA DIVISIÓN DE EDUCACIÓN EN SALUD  
UMAE HOSPITAL DE ESPECIALIDADES CMN SIGLO XXI



**DR. FRANCISCO JOSÉ AVELAR GARNICA**  
PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE ESPECIALIZACION EN RADIOLOGÍA E IMAGEN  
UMAE HOSPITAL DE ESPECIALIDADES CMN SIGLO XXI



**DR. BERNARDO CRUZ ALONSO**  
CO-DIRECTOR DEL AREA DE TOMOGRAFÍA COMPUTADA  
UMAE HOSPITAL DE ESPECIALIDADES CMN SIGLO XXI

## INDICE

I.	RESUMEN.....	4
II.	INTRODUCCIÓN.....	6
III.	MARCO TEÓRICO.....	14
IV.	JUSTIFICACIÓN.....	18
V.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	19
VI.	OBJETIVOS.....	19
VII.	HIPÓTESIS.....	19
VIII.	MATERIAL Y MÉTODOS.....	20
	1. DISEÑO DEL ESTUDIO	
	2. UNIVERSO DE TRABAJO	
	3. VARIABLES	
	4. SELECCIÓN DE LA MUESTRA	
	5. ANÁLISIS ESTADÍSTICO	
IX.	CONSIDERACIONES ÉTICAS.....	23
X.	RECURSOS MATERIALES.....	24
XI.	RESULTADOS.....	25
XII.	DISCUSIÓN .....	29
XIII.	CONCLUSIÓN.....	30
XIV.	BIBLIOGRAFÍA.....	30
XV.	ANEXOS.....	32

## **CORRELACION POR RESONANCIA MAGNÉTICA Y RESULTADOS HISTOPATOLOGICOS DE LESIONES NEOPLASICAS INTRAMEDULARES EN EL HOSPITAL DE ESPECIALIDADES DR. "BERNARDO SEPULVEDA GUTIÉRREZ" CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI.**

---

**I. RESUMEN.** El diagnóstico por imágenes de neoplasias malignas raquimedulares se establece principalmente con resonancia magnética apoyada ocasionalmente por tomografía computarizada de múltiples detectores.<sup>1</sup> La precisión diagnóstica se establece con el adecuado análisis de la localización de la neoplasia intramedular, extramedular intradural y extradural. El desarrollo de mejor resolución en las imágenes diagnósticas y el empleo de medio de contraste paramagnético en los estudios de resonancia magnética y de tomografía computarizada, se suma a la experiencia que los médicos radiólogos han obtenido en la última década.<sup>1</sup> La RM es comúnmente la herramienta principal para el diagnóstico por imágenes y constituye el estudio preoperatorio de elección.<sup>1</sup> El progreso experimentado en cuanto a exactitud diagnóstica preoperatoria de la RM, en muchos casos, ha permitido obviar la realización de biopsias. Se ha demostrado concordancia entre la RM y el diagnóstico histológico en el 70% de casos.<sup>1</sup>

**OBJETIVO.** Demostrar la correlación entre los hallazgos identificados en la evaluación por Resonancia Magnética de los pacientes con el diagnóstico de lesiones neoplásicas intramedulares, su extensión y los resultados confirmados por histopatología.

**TIPO DE ESTUDIO.** Retrospectivo, transversal y correlacional.

**DESARROLLO.** Se realizó Resonancia magnética de columna vertebral, de marzo del 2013 a septiembre del 2013. Una vez que el paciente fue sometido quirúrgicamente y con resultados de estudio histopatológico se realizó comparación de estos con el diagnóstico por RM.

**RESULTADOS.** Se realizaron 60 estudios de Resonancia magnética con protocolo de columna vertebral, de los cuales obtuvimos cuatro diagnósticos con mayor prevalencia: Ependimoma 58%, Astrocitoma 32%, Hemangioblastoma 7% y las Metastasis 3%. 57 pacientes presentaron diagnóstico confirmatorio para el diagnóstico otorgado por resonancia magnética, esto es un 95% de certeza diagnóstica.

**CONCLUSION.** Las neoplasias intramedulares presentan hallazgos característicos por imágenes radiológicas, en este caso por resonancia magnética. En los adultos los ependimomas son las neoplasias intramedulares más frecuentes, la combinación de imágenes por resonancia magnética a menudo nos permite acertar en los diagnósticos más comunes. Las lesiones intramedulares menos comunes incluyen las metástasis y linfoma, que deben sospecharse cuando se presentan con el antecedente clínico.

<b>DATOS DEL ALUMNO</b>	
Apellido Paterno	Nájera
Apellido Materno	Rebolledo
Nombre	Pedro Enoch
Universidad	Universidad Nacional Autónoma de México
Facultad o escuela	Facultad de Medicina
Carrera	Radiología e Imagen
No. De cuenta	511211085
<b>DATOS DE LOS ASESORES</b>	
Apellido Paterno	Cruz
Apellido Materno	Alonso
Nombre (s)	Bernardo
Apellido Paterno	Martínez
Apellido Materno	Gallardo
Nombre (s)	Sergio
<b>DATOS DE LA TESIS</b>	
Título:	Correlación por resonancia magnética y resultados histopatológicos de lesiones neoplásicas intramedulares en el hospital de especialidades Dr. "Bernardo Sepúlveda Gutiérrez" Centro Médico Nacional Siglo XXI.
No. de páginas:	30
Años:	2014
NUMERO DE REGISTRO	R-2013-3601-103

## II. INTRODUCCION.

### **Aspectos patológicos**

El 40% de los pacientes con cáncer presentan metástasis viscerales u óseas durante la enfermedad. La columna vertebral es el sitio más frecuente de metástasis óseas. Los hombres sufren metástasis vertebrales con más frecuencia, con una proporción hombre:mujer de 3:2. Los cánceres de próstata, pulmón y mama son responsables de la mayoría de las metástasis en la columna vertebral. Principalmente son torácicas (70%) lumbares (20%) > cervicales.<sup>9</sup>

Los tumores primarios están formados generalmente por una variedad de células biológicamente diferentes respecto a su potencial metastásico definitivo. Continuamente se desprenden células del tumor primario y alcanzan el sistema circulatorio. Menos del 0,01-0,1% de las células tumorales sobreviven para alcanzar un sitio a distancia. Para que se disemine el tumor es necesario completar una vía compleja que comprende separación del tumor respecto al origen primario, acceso a la sangre, LCR o sistema linfático, supervivencia durante el transporte, unión al endotelio de un vaso distante así como salida de dicho vaso al espacio intersticial y finalmente irrigación vascular en el sitio distante. El ambiente distante es un medio complejo. Pueden participar distintas vías anatómicas con patrones de flujo diversos dentro de venas y arterias.<sup>12</sup>

### **Implicaciones clínicas**

Las metástasis en la columna vertebral presentan dolor de espalda constante. Los signos objetivos son infrecuentes o aparecen tarde en la evolución de la enfermedad (como masa palpable y deformidad). El dolor de espalda y la debilidad son signos de extensión tumoral epidural. Debido al cruce del fascículo espinotalámico, los niveles sensitivos pueden estar 1-2 segmentos por debajo del sitio de compresión. Las anomalías sensitivas son un signo de presentación infrecuente de las metástasis en la columna vertebral.<sup>13</sup>

### **Modalidades de imagen diagnóstica**

**Imagen por resonancia magnética.** La RM se ha convertido en la modalidad de imagen de elección para la evaluación de las neoplasias espinales debida a su capacidad multiplanar y a su superior resolución de tejidos blandos. La RM con contraste permite definir la relación del tumor con respecto a la médula espinal, las raíces nerviosas y el saco dural. También ayuda a diferenciar el tumor de edema peritumoral, determina la extensión tumoral y demuestra anomalías en la intensidad de señal de la médula. El protocolo de imagen debe incluir secuencias T1 y T2 en los planos axial y sagital. Las imágenes T1 deben obtenerse antes y después de la administración de contraste. Las secuencias STIR o T2 con saturación grasa, son excelentes para la evaluación de la médula ósea y los tejidos blandos. Las imágenes de difusión y tractografía de la

médula espinal se están utilizando cada vez más en la práctica clínica, sin embargo representan un reto técnico debido al pequeño tamaño de la médula, a su distribución en el espacio y a la presencia de artefacto de movimiento y susceptibilidad magnética.

### **Clasificación.**

Podemos clasificar los tumores malignos de la columna vertebral de acuerdo con su localización en: neoplasias intramedulares; intradurales, extramedulares, y extradurales (Tabla 1).

La expansión o desplazamiento de la médula o del saco dural permite ubicar una lesión neoplásica dentro de uno de estos tres espacios, lo que facilita el diagnóstico diferencial.

<b>Neoplasias intramedulares</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ependimoma</li> <li>• Astrocitoma</li> <li>• Ganglioglioma</li> <li>• Metástasis</li> </ul>
<b>Neoplasias intradurales, extramedulares</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Metástasis</li> <li>• Linfoma</li> </ul>
<b>Neoplasias extradurales</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Metástasis</li> <li>• Mieloma múltiple</li> <li>• Plasmocitoma</li> <li>• Linfoma/leucemia</li> <li>• Cordoma</li> <li>• Condrosarcoma / osteosarcoma</li> <li>• Sarcoma de Ewing</li> </ul>

**Tabla 1. Clasificación de tumores malignos de la columna vertebral de acuerdo con su localización.**

### **Tumores intramedulares.**

Los tumores intramedulares representan aproximadamente el 25% de las neoplasias espinales. La mayoría de estos tumores son malignos (90%-95%) y de origen glial. Los ependimomas son más comunes en adultos y los astrocitomas en niños. La expansión medular representa una de las características primordiales de las neoplasias intramedulares<sup>9</sup>.

### ***Ependimoma***

El ependimoma representa aproximadamente el 60% de todos los tumores gliales de la médula espinal y del hilo terminal. Son tumores bien circunscritos que no infiltran la médula adyacente. Su crecimiento es lento; tienen su origen en las células ependimarias que recubren el canal central o a partir de restos ependimarios, presentes en el hilo terminal. La formación de quistes y la presencia de hemorragia son comunes,

especialmente en los márgenes del tumor. La hemorragia y la presencia de calcificación son más frecuentes que en los astrocitomas. La incidencia de quistes hacia los polos superior e inferior del tumor es similar a otros tumores intramedulares y no es característico del ependimoma. Aproximadamente, el 50% de los ependimomas se encuentran en la región del cono medular y del hilo terminal y son característicos del mixopapilar. El otro 50% se localiza en la médula cervical y torácica. Estos tumores son un poco más frecuentes en mujeres entre los 40 y 50 años<sup>1</sup> y existe un aumento en su incidencia, en pacientes con neurofibromatosis tipo 2 (NF2).<sup>4</sup> Los ependimomas tienden a ubicarse en una localización central y presentan márgenes bien definidos, lo que ayuda a diferenciarlos de los astrocitomas, que son más excéntricos e infiltrantes. La apariencia de los ependimomas en RM es variable, sin embargo, suelen ser de baja señal en T2. Presentan una señal heterogénea cuando hay áreas de degeneración quística o hemorragia. Se pueden encontrar depósitos de hemosiderina o pseudocápsulas en los márgenes del tumor, los cuales aparecen como áreas triangulares de baja señal en T2 o en imágenes de eco gradiente (GRE). La administración de contraste es muy útil para identificar las porciones sólidas del tumor y los quistes intramurales, que suelen mostrar reforzamiento periférico<sup>9</sup> (Fig. 1).



*Fig. 1. (Izda.) La ilustración frontal muestra un ependimoma que expande ligeramente la médula espinal cervical. Hay un quiste superior y anterior así como productos hemorrágicos asociados a esta masa. (Dcha.) La RM sagital en T1 + e demuestra una masa cervical intramedular con componentes sólidos y quísticos que producen expansión fusiforme de la médula espinal. Hay 2 zonas de componente sólido con realce y un quiste superior que se extiende hacia el tronco encefálico con expansión bulbar. Hay una porción sólida con realce escaso.*



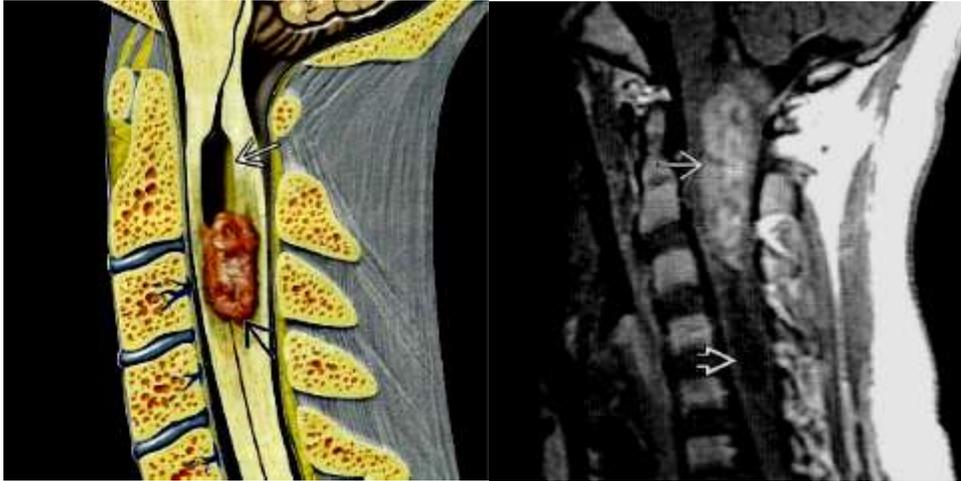
*Fig. 2 (Izda.) La ilustración sagital muestra un endimoma mixopapilar de la cola de caballo que dilata el conducto raquídeo y remodela la cortical vertebral. La masa es vascular con hemorragia intratumoral antigua y HSA reciente. La RM puede mostrar siderosis superficial delineando el tronco encefálico, cisternas, fisuras y todas las superficies del encéfalo. (Dcha.) La RM frontal en T1 muestra una masa extramedular intradural bien delimitada en la columna lumbar. La lesión es predominantemente isointensa con médula espinal y nervios. Casi el 70% de las masas en el filum terminal son endimomas, la mayoría de tipo mixopapilar.*

Puede haber siringomielia por encima o por debajo del tumor. Los endimomas del cono y del hilo terminal suelen ser de variedad mixopapilar, tienden a mostrar su morfología ovoide o alargada. Por su crecimiento lento pueden ser grandes, con componentes hemorrágicos, quísticos o necróticos. Característicamente, son hipointensos en T1, hiperintensos en T2 y, con el medio de contraste, presentan un reforzamiento homogéneo en su contorno (Fig. 2).

### **Astrocitomas**

Los astrocitomas representan aproximadamente el 30 % de los tumores intramedulares. Son más comunes en niños y adultos jóvenes<sup>1</sup> y afectan con mayor frecuencia las regiones cervical y torácica. La mayoría de estos tumores son de bajo grado y solo un 10% presenta características malignas.<sup>1</sup> Debido a su crecimiento lento, el compromiso medular puede ser extenso hasta comprometer toda la médula. Tienden a ser más infiltrantes que los endimomas y, por lo tanto, su resección quirúrgica es más difícil. Se asocian a neurofibromatosis tipo 1.<sup>4</sup> La apariencia de los astrocitomas en RM puede ser indistinguible de los endimomas, sin embargo el compromiso de todo el diámetro de la médula, con aumento homogéneo en su intensidad de señal en el T2, favorece el diagnóstico de astrocitoma. Debido a que los astrocitomas se originan en el parénquima medular y no en el canal central, son excéntricos en el 57% de los casos.<sup>5</sup> La presencia de quistes es común, aunque es menos frecuente que en los endimomas. La hemorragia es muy rara en los astrocitomas, lo que puede ayudar a diferenciarlos de los endimomas. Aunque son tumores de

bajo grado, la mayoría de los astrocitomas presentan algún tipo de reforzamiento después de la administración del contraste<sup>9</sup> (Fig. 3).



**Fig. 3** (Izda.) La ilustración sagital de un astrocitoma de la columna cervical muestra una masa sólida con componente quístico superior dentro de la dilatación fusiforme de la médula espinal. (Dcha.) La RM sagital en T1 + c demuestra una masa intramedular con realce heterogéneo. Obsérvese el componente quístico hipointenso inferior. El realce con contraste del tumor está causado por rotura de la barrera hematoencefálica. Los tipos de realce son nodular focal, irregular y difuso.

#### **Glioblastoma multiforme (GBM)**

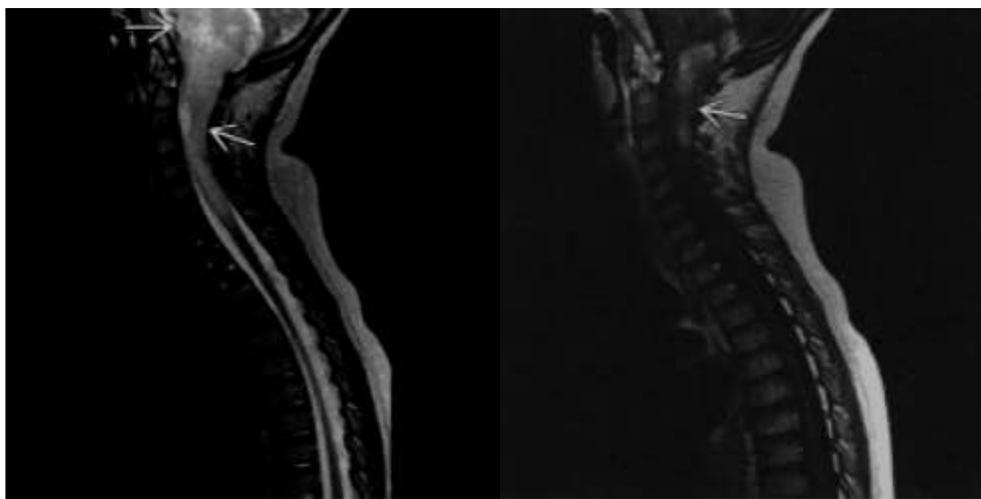
Este tumor es el tipo más maligno de astrocitoma (grado IV). Aunque representa aproximadamente un 50% de los astrocitomas cerebrales, es muy raro en la médula espinal (0.2% a 1.5%).<sup>6</sup> El GBM intramedular presenta diseminación leptomeníngea en el 60% de los casos<sup>1</sup>. (Fig. 4)<sup>9</sup>.



**Fig. 4.** (Izda.) La RM sagital en T1 + C. El ganglioglioma degeneró rápidamente en glioblastoma multiforme. La degeneración maligna de los elementos gliales es más frecuente que la de los elementos ganglionares y alcanza el 10% de los casos. (Dcha.) La RM sagital en T2 muestra una lesión quística intramedular expansiva y componentes sólidos. Hay edema medular espinal por arriba y debajo de la lesión.

### **Ganglioglioma**

El ganglioglioma es un subtipo de astrocitoma medular. Son tumores raros. Menos del 1% de los tumores espinales son gangliogliomas.<sup>7</sup> Son más comunes en la región cervical y, debido a su crecimiento lento, pueden alcanzar un gran tamaño y comprometer toda la médula.<sup>7</sup> Al momento del diagnóstico, la mayoría de gangliogliomas se extienden por más de ocho cuerpos vertebrales. En el 50% de los casos existe erosión ósea y escoliosis. La asociación quística es más frecuente en el ganglioglioma que en los astrocitomas y ependimomas. No suele presentarse como componente hemorrágico. El reforzamiento del componente tumoral sólido puede ser parcheado y se extiende hasta la superficie medular, sin embargo, en ocasiones no hay reforzamiento tumoral<sup>7</sup>. (Fig. 5 y 6)<sup>9</sup>.



*Fig. 5 (Izda.) La RM sagital en T2 muestra una masa infiltrante en tronco encefálico y médula espinal cervical. El GG infratentorial es inusual y tiende a afectar al tronco encefálico. Estos pacientes tienen mejor pronóstico que otros pacientes con otros gliomas del tronco encefálico. (Dcha.) La RM sagital en T1 + C muestra una masa infiltrante en tronco encefálico y médula espinal cervical con realce irregular incompleto. La proporción de células neurales y gliales es variable en el GG. Es frecuente la afectación local del espacio subaracnoideo; sin embargo, la diseminación leptomeningea es infrecuente.*



*Fig. 6 (Izda.) La RM sagital en T2 muestra una masa expansiva heterogénea con componentes quístico y sólido. La mayoría de los GG crecen lentamente y los síntomas están causados por expansión del tumor con hallazgos neurológicos que reflejan la localización del tumor. (Dcha.) La RM sagital en T1 muestra una lesión heterogénea que expande la médula espinal distal. Hay hiperintensidad curvilínea que puede deberse a productos sanguíneos ± mineralización distrófica. Obsérvese sustitución por médula ósea grasa de los cuerpos vertebrales torácicos bajos por radioterapia previa.*

## **Metástasis**

Las metástasis intramedulares son raras. Menos del 2% de pacientes con cáncer primario, en quienes se realiza autopsia, presentan metástasis intramedulares.<sup>8</sup> El cáncer pulmonar es el que con mayor frecuencia produce metástasis en la médula espinal, seguido por el cáncer de mama, el melanoma, el tumor de células renales, el carcinoma colorrectal y el linfoma. Las lesiones metastásicas son, por lo general, más pequeñas que los tumores medulares primarios y, en consecuencia, la expansión medular es menos frecuente. Los quistes son poco comunes y –como sucede en el cerebro– el edema perilesional, en relación con el tamaño de la lesión, puede ser desproporcionado. Las lesiones, generalmente, son iso intensas a la médula en T1, hiperintensas en T2 y refuerzan con el contraste. Las metástasis de melanoma pueden ser hiperintensas en T1 debido a la presencia de melanina o sangrado<sup>9</sup>. (Fig. 7 y 8).



*Fig. 7 La metástasis intramedular hemorrágica expande la médula espinal. El inicio brusco de los síntomas es característico de la metástasis intramedular espinal. Existe disfunción asimétrica medular espinal similar al síndrome de Brown-Séquard en el 30-40% de los pacientes con metástasis intramedular espinal, pero es excepcional en los pacientes con compresión medular espinal epidural. (Dcha.) La RM sagital en T1 + C muestra una metástasis no microcítica en el cono con realce ávido. Obsérvese el ligero realce de las raíces de la cola de caballo.*



*Fig. 8 (Izda.) La RM sagital en T1 + C revela extensión directa de glioma desde el tronco encefálico a la médula espinal cervical. Hay varios focos de realce normal en el tronco encefálico. Las metástasis espinales del glioblastoma multiforme son infrecuentes y la diseminación suele producirse en la fase avanzada de la enfermedad. (Dcha.) La RM sagital muestra una lesión intramedular hiperintensa en T1. Esta lesión mal definida con realce en RM en T1 + C con SG era una metástasis de melanoma. Hay edema intramedular extenso.*

### III. MARCO TEORICO

Los actuales métodos de imagen diagnóstica aportan información precisa para identificar la localización de las neoplasias que afectan la columna vertebral, el número de lesiones, su aspecto morfológico, contorno y extensión.

Las características particulares de cada neoplasia suelen apoyar alguna posibilidad diagnóstica que las contemple, pero en ocasiones es difícil establecer la variedad histológica, sobre la única base de la imagen diagnóstica, por lo que se requiere la corroboración histológica, mediante la obtención por biopsia de una pequeña porción de la lesión o el análisis del material resecado quirúrgicamente.

Entre los actuales métodos para establecer un adecuado diagnóstico se encuentra la imagen por resonancia magnética, de la que se aprovechan las cualidades de sus diferentes secuencias y el empleo adicional de los medios de contraste paramagnéticos.

#### **Ependimoma.**

#### **Hallazgos de RM**

- En T1:
  - Isointenso o ligeramente hipointenso respecto a médula espinal
  - Hemorragia hiperintensa
  - Puede haber atrofia medular espinal
    - Correlacionada con morbilidad quirúrgica

- En T2:
  - Hiperintenso
  - 3 tipos de quistes: quistes tumorales, quistes craneales o caudales ; dilatación reactiva del conducto central
    - 50-90%
    - Quiste tumoral: aparece por degeneración, necrosis y licuefacción dentro de la neoplasia
      - Contiene mezcla de proteínas, hemorragia previa y tejido tumoral necrótico - Composición heterogénea → señal variable
      - Tapizado de células gliales normales
    - Cavityad siringomiélica: relacionada probablemente con obstrucción parcial del conducto central por masa tumoral
      - Localización central dentro de la médula espinal
      - Señal equivalente a LCR
      - Localización más allá de los márgenes del tumor (arriba y/o abajo)
    - Hipointensidad focal: hemosiderina
      - Signo de la «gorra»: hemosiderina en borde craneal o caudal
      - 20-64% de ependimomas medulares espinales
    - Edema medular espinal circundante
  - En T2\* con EG
    - Hipointensidad por hemorragia
      - Puede ser secundaria a estroma de tejido conjuntivo vascular muy vascular
      - Puede ser secundaria a ausencia de tejido neural interpuesto, por tanto, interfase vulnerable entre tumor y sustancia medular espinal normal
  - En T1+C
    - Realce homogéneo bien delimitado, intenso: 50%
    - Realce heterogéneo, periférico, nodular
    - Poco frecuente realce mínimo o nulo
    - Realce periférico de quistes tumorales
    - Quistes polares y cavityad siringomiélica sin realce por contraste alrededor de sus bordes

## Recomendaciones radiológicas

Mejor estudio de imagen: RM en T2 y en T1 con gadolinio sagital, axial

Consejo según protocolo: RM en T2 y en T1 con supresión grasa + gadolinio

### Astrocitoma.

Hallazgos de RM:

- En T1:
  - Expansión medular espinal
    - Habitualmente <4 segmentos
    - Multisegmentario en ocasiones, incluso panmedular (más frecuente en astrocitoma pilocítico)
  - ± quiste/cavidad siringomiélica (líquido ligeramente hiperintenso respecto a LCR)
  - Porción sólida hipo/iso-intensa
    - Minoría de casos con zonas hiperintensas por metahemoglobina
- En T2:
  - Hiperintenso en T2, DP
- En T2\* con EG:
  - Hiperintenso
  - Minoría de casos con zonas hipointensas si productos hemorrágicos
- En difusión:
  - Disminución de valores de anisotropía fraccional en tumor por edema extracelular local y/o baja de número de fibras que aumentan el espacio extracelular.
- En T1 + C:
  - Habitualmente realza
    - Realce ligero/moderado > marcado
    - Realce parcial > total
    - Heterogéneo/infiltrante > homogéneo/circunscrito
    - El foco de realce es el objetivo de la biopsia
      - La bibliografía señala que un 20-30% de los astrocitomas no realzan

## Recomendaciones radiológicas

Mejor estudio de imagen: La RM con contraste es el estudio de imagen óptimo para evaluar la mielopatía.

Consejo según protocolo: RM en T2 y en T1 con contraste sagital, axial.

### **Ganglioglioma.**

Hallazgos de RM:

- En T1:
  - Intensidad de señal mixta
  - Hipo-o hiperintensidad por hemosiderina
- En T2:
  - Intensidad de señal homogénea en 60%, heterogénea en 40%
  - Hipointenso por hemosiderina
- En T1+C:
  - Realce irregular y realce de superficie medular espinal
  - Sin realce en minoría (~15%)
- Quistes tumorales más frecuentes en GG que en astrocitoma o ependimoma
  - ± realce nodular o circunferencial mural.
- Quistes reactivos sin realce mural
- Ausencia de edema
- Ausencia de susceptibilidad magnética

### **Metástasis.**

Hallazgos de RM:

- En T1:
  - Médula espinal dilatada
  - Pocas veces, cavidad siringomiélica
  - Señal hiperintensa en T1 de metástasis de melanoma puede ser secundaria a productos de degradación de hemorragia intralesional o secundaria a propiedades paramagnéticas de radicales libres estables dentro de melanina.
- En T2
  - Hiperseñal focal por edema difuso
  - Siringomielia infrecuente
  - Pocas veces hiposeñal por metástasis hemorrágica (p. ej., tiroides, melanoma).

- En DP:
  - Hiperseñal focal: edema
- En T2\* con EG:
  - Hipointensidad por componentes hemorrágicos.
- En T1+C:
  - Realce focal

#### **IV. JUSTIFICACION.**

El diagnóstico por imágenes de neoplasias malignas raquimedulares se establece principalmente con resonancia magnética apoyada ocasionalmente por tomografía computarizada de múltiples detectores<sup>1</sup>.

La precisión diagnóstica se establece con el adecuado análisis de la localización de la neoplasia intramedular, extramedular intradural y extradural. El desarrollo de mejor resolución en las imágenes diagnósticas y el empleo de medio de contraste paramagnético en los estudios de resonancia magnética y de tomografía computarizada, se suma a la experiencia que los médicos radiólogos han obtenido en la última década<sup>1</sup>.

La tomografía computarizada (TC) y la imagen por resonancia magnética (RM) son las modalidades más útiles para la detección temprana de tumores espinales. La RM es comúnmente la herramienta principal para el diagnóstico por imágenes y constituye el estudio preoperatorio de elección.<sup>1</sup> El progreso experimentado en cuanto a exactitud diagnóstica preoperatoria de la RM, en muchos casos, ha permitido obviar la realización de biopsias. Se ha demostrado concordancia entre la RM y el diagnóstico histológico en el 70% de casos.<sup>1</sup> La tendencia diagnóstica actual es obtener imágenes intraoperatorias con RM para evaluar, de inmediato, los márgenes de la lesión. Tanto de la mielografía convencional como la mielografía con TC, por lo general, han sido remplazadas por la RM y deben ser reservadas únicamente para pacientes con limitaciones y contraindicaciones absolutas para la realización de estudios RM<sup>1</sup>.

#### **V. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.**

¿Existirá correlación entre los hallazgos identificados por Resonancia Magnética y los resultados histopatológicos de los pacientes con diagnóstico presuntivo de lesiones neoplásicas intramedulares?

## **VI. OBJETIVOS.**

### **Objetivo General:**

- Demostrar la correlación entre los hallazgos identificados en la evaluación por Resonancia Magnética de los pacientes con el diagnóstico de lesiones neoplásicas intramedulares, su extensión y los resultados confirmados por histopatología.

### **Objetivo Específico:**

- Describir los hallazgos positivos por resonancia magnética y extensión de las lesiones neoplásicas intramedulares de acuerdo a los resultados histológicos de las lesiones confirmadas por histopatología.

## **VII. HIPOTESIS.**

La Resonancia magnética presentara hallazgos que confirmara el porcentaje de correlación que existe entre resultados por este método de imagen en pacientes con diagnóstico presuntivo de lesiones neoplásicas intramedulares y el diagnóstico definitivo realizado por histopatología.

## **VIII. MATERIAL Y MÉTODOS.**

### **1. UNIVERSO DE TRABAJO:**

Pacientes derechohabientes del IMSS, mayores de 18 años de edad, de ambos sexos pertenecientes al Hospital de Especialidades del Centro Médico Nacional Siglo XXI "Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez" del IMSS y expedientes de pacientes que tengan el diagnóstico presuntivo de lesiones intramedulares por Resonancia Magnética y con estudio histopatológico referidos por su servicio tratante.

### **2. SELECCIÓN DE LA MUESTRA:**

- a. Tamaño de la muestra: muestreo por conveniencia.
- b. Criterios de selección:

**I. Criterios de inclusión:**

1. Pacientes que sean derechohabientes del Hospital de Especialidades, CMN Siglo XXI "Dr. Bernardo Sepúlveda" durante el periodo del mes de agosto del 2012 a agosto del 2013.
2. Todo paciente que se encuentre en protocolo de investigación con sospecha de lesión intramedular que sean remitidos a resonancia magnética con resultado histopatológico.
3. Pacientes mayores de 18 años.
4. Pacientes de cualquier género.

**II. Criterios de no inclusión.**

1. Antecedente quirúrgico de lesión de columna vertebral.
2. Paciente con un peso superior a los 120Kg.

**III. Criterios de exclusión.**

1. Pacientes menores de edad sin autorización de un tutor legal.
2. Pacientes con diagnóstico de lesiones neoplásicas extramedulares.
3. Fractura en área a explorar.
4. Pacientes que no toleran la realización del estudio (claustrofóbicos).
5. Contraindicaciones para realizar estudio (marcapasos, prótesis valvulares).
6. Pacientes que no cuenten con estudio histopatológico.
7. Expediente clínico incompleto.

**3. DISEÑO DEL ESTUDIO:**

Retrospectivo, transversal y correlacional.

**4. VARIABLES A EVALUAR**

b) Lesiones neoplásicas intramedulares.

Definición conceptual:

Existen tres principios importantes en la evaluación por RM de pacientes con sospecha de tumor intramedular:

1. La expansión medular es el criterio de imagen esencial en las neoplasias intramedulares. Su ausencia debe sugerir una etiología no neoplásica de la lesión.

2. La mayoría de tumores medulares presentan algún grado de realce; a diferencia de los tumores intracraneales, la mayoría de tumores medulares realzan aunque sean de bajo grado. No obstante, la ausencia de realce no excluye neoplasia medular en presencia de expansión medular.

3. Los quistes son un hallazgo comúnmente asociado con los tumores intramedulares. Existen dos tipos básicos de quistes: tumorales y no tumorales.

Los quistes no tumorales tienden a localizarse en los polos del tumor, no son parte del tumor en sí y no realzan tras la administración de contraste. Los quistes tumorales se encuentran incluidos en el tumor y frecuentemente presentan realce periférico.

#### **EPENDIMOMA.**

Tienden ser de localización central y presentar márgenes bien definidos. La apariencia de los ependimomas en RM es variable, sin embargo, suelen ser de baja señal en T2. Presentan una señal heterogénea cuando hay áreas de degeneración quística o hemorragia. Se pueden encontrar depósitos de hemosiderina o pseudocápsulas en los márgenes del tumor, los cuales aparecen como áreas triangulares de baja señal en T2 o en imágenes de eco gradiente (GRE). La administración de contraste es muy útil para identificar las porciones sólidas del tumor y los quistes intramurales, que suelen mostrar reforzamiento periférico.

#### **ASTROCITOMA.**

La apariencia en RM puede ser indistinguible de los ependimomas, sin embargo el compromiso de todo el diámetro de la médula, con aumento homogéneo en su intensidad de señal en el T2, favorece el diagnóstico de astrocitoma. Debido a que los astrocitomas se originan en el parénquima medular son excéntricos en el 57% de los casos.<sup>5</sup> La presencia de quistes es común, aunque es menos frecuente que en los ependimomas. La hemorragia es muy rara en los astrocitomas, lo que puede ayudar a diferenciarlos de los ependimomas. Aunque son tumores de bajo grado, la mayoría de los astrocitomas presentan algún tipo de reforzamiento después de la administración del contraste.

#### **GANGLIOGLIOMA.**

La mayoría de gangliogliomas se extienden por más de ocho cuerpos vertebrales. En el 50% de los casos existe erosión ósea y escoliosis. La asociación quística es más frecuente en el ganglioglioma que en los astrocitomas y ependimomas. No suele presentarse como componente hemorrágico. El reforzamiento del componente tumoral sólido puede ser parcheado y se extiende hasta la superficie medular, sin embargo, en ocasiones no hay reforzamiento tumoral<sup>7</sup>.

## **METÁSTASIS.**

Las lesiones metastásicas son, por lo general, más pequeñas que los tumores medulares primarios y, en consecuencia, la expansión medular es menos frecuente. Los quistes son poco comunes y el edema perilesional, en relación con el tamaño de la lesión, puede ser desproporcionado. Las lesiones, generalmente, son isointensas a la médula en T1, hiperintensas en T2 y refuerzan con el contraste. Las metástasis de melanoma pueden ser hiperintensas en T1 debido a la presencia de melanina o sangrado<sup>8</sup>.

## **5. PROCEDIMIENTO.**

El estudio de Resonancia magnética será solicitado por el médico tratante con diagnóstico presuntivo de lesión neoplásica intramedular, la solicitud será autorizada por el médico a cargo del área de Resonancia magnética. Al paciente se le asignará una cita, a la cual tendrá que presentarse 15 minutos antes de la hora indicada y con ayuno de 6 horas.

Al presentarse al servicio de Resonancia magnética, el paciente será recibido por el médico residente de Radiología e imagen, quien verificará los datos del paciente, se encargará de informarle del procedimiento, se le proporcionará al paciente o familiar la carta de consentimiento informado para la realización del estudio y la aplicación del medio de contraste, así como la realización de una breve historia clínica orientada al diagnóstico. Para la realización de la Resonancia magnética de columna se coloca al paciente en decúbito supino sobre la mesa del equipo (Magnetom Symphony Maestro Class marca SIEMENS 1.5 Tesla), se coloca la antena para columna cervical si lo requiere y se realiza el localizador en los tres planos, se obtienen las siguientes secuencias: imágenes ponderadas en T1 y T2 en los planos axial y sagital con y sin contraste paramagnético.

Al término del estudio el paciente será acompañado a su vestidor por el médico residente. Posteriormente dicho estudio será valorado por el médico de base del área de Resonancia magnética y con interpretación validada en la red. Una vez que el paciente sea sometido quirúrgicamente y se haya enviado las muestras de tejido al servicio de patología para su análisis se tomara el resultado de dicho servicio.

## **6. ANÁLISIS ESTADÍSTICO:**

Se compararon estudios positivos de resonancia magnética con diagnóstico de tumores intramedulares con el resultado histopatológico del mismo paciente para corroborar el diagnóstico realizado por resonancia magnética. Se calculó porcentajes de los tumores más frecuentes y su incidencia por sexo.

## **IX. CONSIDERACIONES ETICAS**

El presente trabajo se efectuó tomando en cuenta las recomendaciones emitidas por la declaración de Helsinki para estudios biomédicos y los parámetros establecidos por la SSA para la investigación biomédica en la República Mexicana en 1982. El estudio fue revisado para su aprobación por el Comité Local de Investigación del Hospital de Especialidades del Centro Médico Nacional Siglo XXI. Se informó ampliamente a cada uno de los pacientes sobre las características del estudio y cada paciente firmó una carta de consentimiento informado para la realización del estudio.

La realización de este estudio no modificó las condiciones clínicas del paciente. En el presente trabajo no existió riesgo adicional, solo el inherente a la administración de contraste paramagnético.

## **X. RECURSOS PARA EL ESTUDIO**

### **RECURSOS HUMANOS:**

- Médicos de base adscritos al área de Resonancia magnética.
- Médicos de base adscritos al área de Anatomía patológica.
- Médicos residentes que rotaron en el área de Resonancia magnética.
- Personal técnico asignado al área de Resonancia magnética.
- Asesores clínicos.
- Asesores metodológicos

### **RECURSOS MATERIALES:**

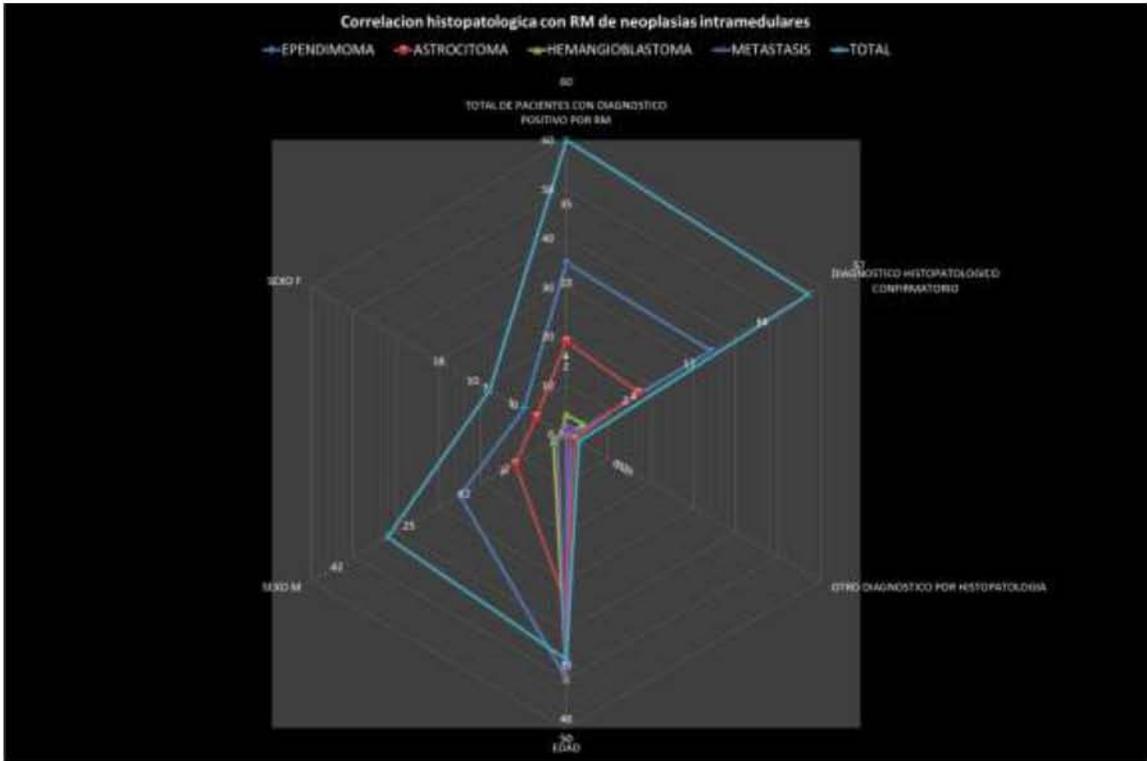
- Resonador Magnetom Symphony Maestro Class marca SIEMENS 1.5 Tesla, localizado en el área de Resonancia magnética del servicio de Radiología de la UMAE Hospital de Especialidades "Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez" del Centro Médico Nacional Siglo XXI, del Instituto Mexicano del Seguro Social.
- Medio de contraste paramagnético 7 ml de Gadolinio.

- Área de interpretación para la realización del postprocesamiento de la región a explorar localizada en el área de Resonancia magnética del servicio de Radiología de la UMAE Hospital de Especialidades “Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez” del Centro Médico Nacional Siglo XXI, del Instituto Mexicano del Seguro Social.
- Servicio de diagnóstico anatomopatológico de la UMAE Hospital de Especialidades “Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez” del Centro Médico Nacional Siglo XXI, del Instituto Mexicano del Seguro Social.

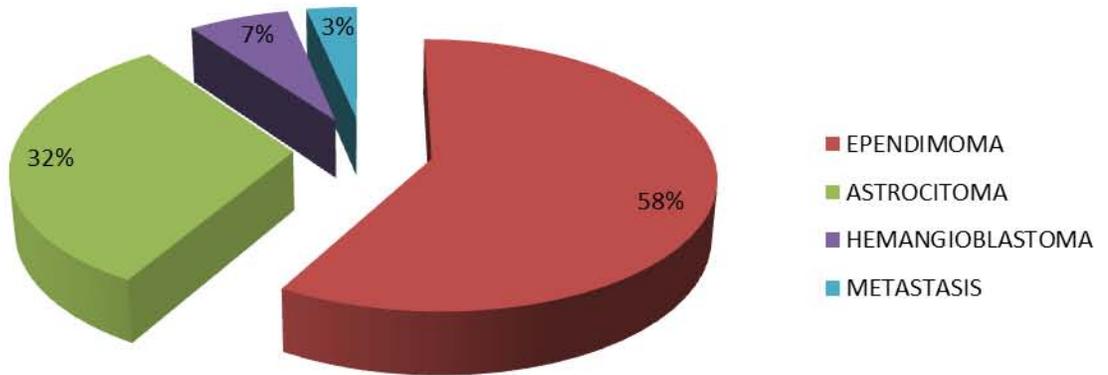
#### XI. RESULTADOS.

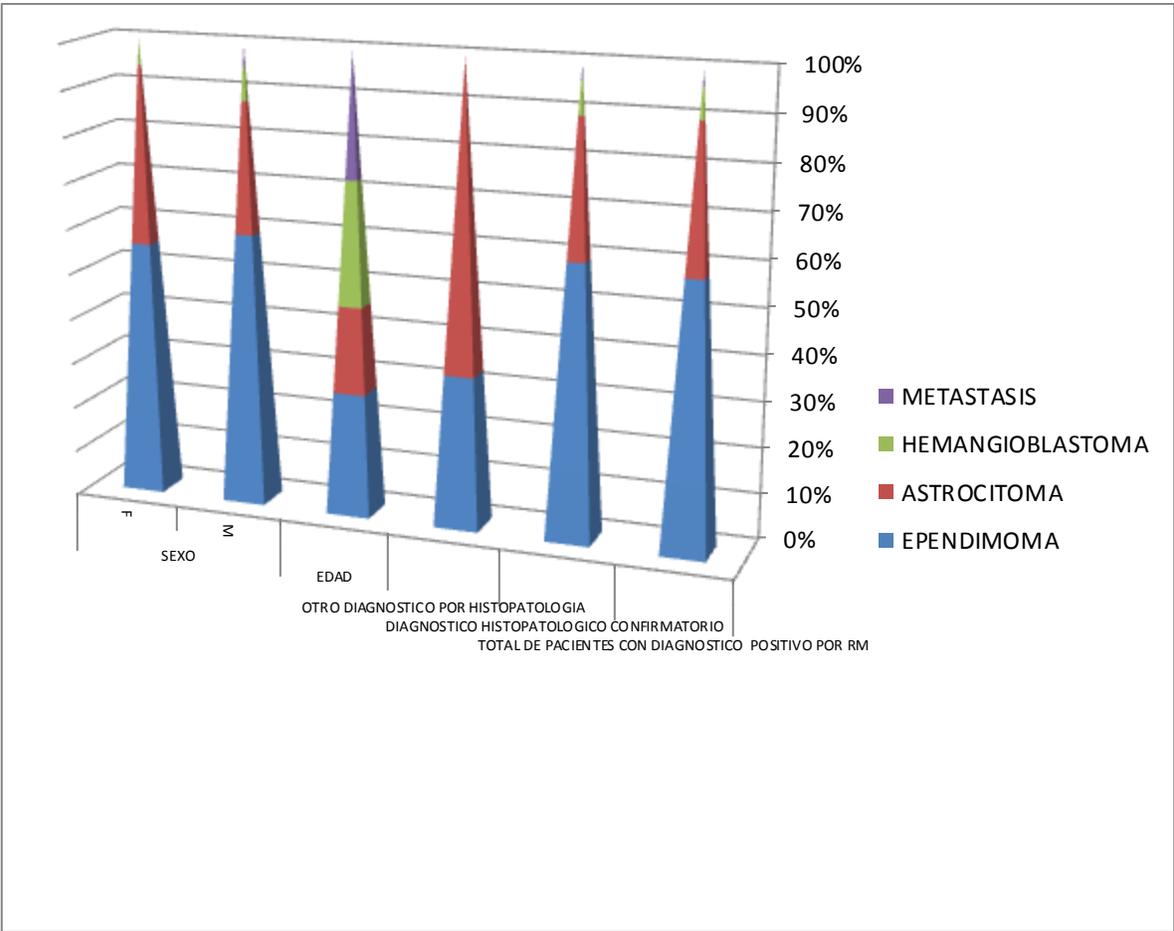
Se realizaron 60 estudios de Resonancia magnética con protocolo de columna vertebral, de los cuales obtuvimos cuatro diagnósticos con mayor prevalencia: Ependimoma 58%, Astrocitoma 32%, Hemangioblastoma 7% y las Metastasis 3%. Se realizó búsqueda de resultados de histopatología de los mismos pacientes obteniéndose un total de 57 pacientes con diagnóstico confirmatorio para el diagnóstico otorgado por resonancia magnética, esto es un 95% de certeza diagnóstica para la Resonancia magnética en este hospital en comparación al 70% obtenido en estudios reportados realizados en otras sedes hospitalarias.

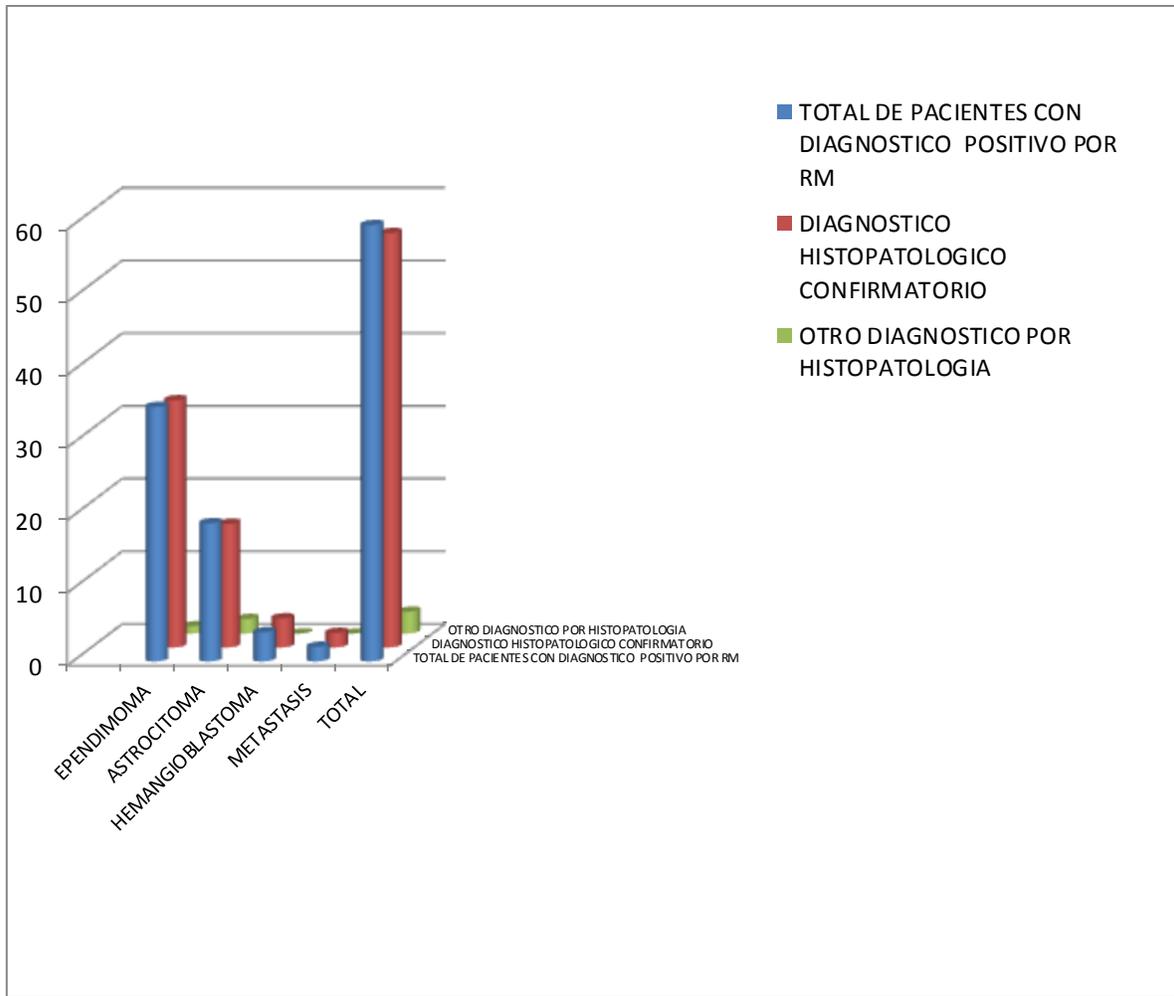
DIAGNOSTICO POR RM	TOTAL DE PACIENTES CON DIAGNOSTICO POSITIVO POR RM	DIAGNOSTICO HISTOPATOLOGICO CONFIRMATORIO	OTRO DIAGNOSTICO POR HISTOPATOLOGIA	E D A D	SEXO	
					M	F
EPENDIMOMA	35	34	1	50	25	10
ASTROCITOMA	19	17	2	35	12	7
HEMANGIOBLASTOMA	4	4	0	50	3	1
METASTASIS	2	2	0	50	2	0
TOTAL	60	57	3	46	42	18



## TOTAL DE PACIENTES CON DIAGNOSTICO POSITIVO POR RM







**XII. DISCUSION.**

Las neoplasias intramedulares como grupo de lesiones presentan hallazgos característicos por imágenes radiológicas, en este caso por resonancia magnética. En los adultos los ependimomas son las neoplasias intramedulares más frecuentes, seguido por los astrocitomas. Aunque los hallazgos no son imágenes patognomónicas que permitan la franca diferenciación de un ependimoma con un astrocitoma en todos los casos, la combinación de imágenes por resonancia magnética a menudo nos permite acertar en los diagnósticos más comunes. Hallazgos que a favor de un ependimoma incluyen la localización central; una masa bien circunscrita; la presencia de hemorragia; la localización en el cono medular o filum terminal; e intensidades ya sean focales, intensas u homogéneas. El diagnóstico de astrocitoma es favorecido cuando la masa es excéntrica, parcialmente definida, y realces en parches con patrón irregular. El ependimoma mixopapilar es la neoplasia más común del cono medular o del filum terminal. Los hemangioblastomas y

paragangliomas son lesiones altamente vascularizadas, que pueden tener alto flujo cercano a la masa. Las lesiones intramedulares menos comunes incluyen las metástasis y linfoma, que deben sospecharse cuando se presentan con el antecedente clínico.

### **XIII. CONCLUSION.**

En comparación a estudio realizado en la Universidad de Bethesda en Washington, DC. donde se incluyeron 171 pacientes con neoplasias intramedulares y se obtuvo un 70% de asertividad con el diagnostico de patología, en este estudio realizado en el hospital de especialidades de Centro Médico siglo XXI con 60 pacientes se obtuvo un 95% de efectividad solo no coincidiendo con los diagnosticos histopatológicos de 3 pacientes.

### **XIV. BIBLIOGRAFIA.**

1. Koeller KK, Rosenblum RS, Morrison AL. Neoplasms of the spinal cord and filum terminale: radiologic – pathologic correlation. *RadioGraphics* 2000; 20: 1721 – 49.
2. Brotchi J, Dewitte O, Levivier M, Balériaux D, Vandesteene A, Raftopoulos C, et al. A survey of 65 tumors within the spinal cord: surgical results and the importance of preoperative magnetic resonance imaging. *Neurosurgery* 1991; 29: 651.
3. Edelstyn GA, Gillespie PJ, Grebbell FS. The radiological demonstration of osseous metastases. Experimental observations. *Clin Radiol* 1967; 18: 158 – 62.
4. Egelhoff JC, Bates DJ, Ross JS, Rothner AD, Cohen BH. Spinal MR findings in neurofibromatosis types 1 and 2. *AJNR Am J Neuroradiol* 1992; 13: 1071 – 7.
5. Froment JC, Balériaux D, Turjman F, Patay Z, Rio F. Diagnosis: neuroradiology, In: Fischer G, Brotchi J, eds. *Intramedullary spinal cord tumors*. Stuttgart, Germany: Thieme, 1996: 33 – 52.
6. Constantini S, Houten J, Miller D, Freed D, Ozek MM, Rorke LB, et al. Intramedullary spinal cord tumors under the age of 3. *J Neurosurg* 1996: 1036 – 43.
7. Patel U, Pinto RS, Miller DC, Handler MS, Rorke LB, Epstein FJ, et al. MR of spinal cord ganglioglioma. *AJNR Am J Neuroradiol* 1998; 19: 879 – 87.
8. Findlay JM, Bernstein FH, Vanderlinden RG, Resch L. Microsurgical resection of solitary intramedullary spinal cord metastases. *Neurosurgery* 1987; 21: 911 – 5.

9. Ross JS, Moore KR, Shah LM, *Diagnóstico por Imagen Columna*, Marbán, 2da Edición, 2012, V:1, 112 - 137.
10. Sciubba DM et al. Solitary vertebral metastasis. *Orthop Clin North Am.* 40(1):145-54, VIII, 2009.
11. Fokas E et al. Metastasis: the seed and soil theory gains identity. *Cancer Metastasis Rev.* 26(3-4):705-15, 2007.
12. Guillevin R et al. Spine metastasis imaging: review of the literature. *J Neuroradiol.* 34(5):311-21, 2007.
13. Demopoulos A. Leptomeningeal metastases. *Curr Neurol Neurosci Rep.* 4(3):196-204, 2004.
14. Entschladen F et al. Tumour-cell migration, invasion, and metastasis: navigation by neurotransmitters. *Lancet Oncol.* 5(4):254-8, 2004.

ANEXO 1

**CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO**  
**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL**  
**HOSPITAL DE ESPECIALIDADES BERNARDO SEPULVEDA CMN SXXI**

México, D.F. a \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ del 2013

Nombre del paciente: \_\_\_\_\_

Diagnóstico de envío: \_\_\_\_\_

Por medio de la presente le invito a participar en el protocolo de investigación titulado: **CORRELACION POR RESONANCIA MAGNÉTICA Y RESULTADOS HISTOPATOLOGICOS DE LESIONES NEOPLASICAS INTRAMEDULARES EN EL HOSPITAL DE ESPECIALIDADES DR. “BERNARDO SEPULVEDA GUTIÉRREZ” CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI.**

Su participación consistirá en la realización de resonancia magnética solicitada por su médico tratante de columna vertebral con las diferentes secuencias y la aplicación de medio de contraste (Gadolinio), así como la revisión y publicación de los resultados de la resonancia magnética y de lo visualizado por histopatología.

Entiendo que conservo el derecho de negarme a participar en el estudio, sin que con ello afecte la atención médica que recibo del Instituto Mexicano del Seguro Social.

El investigador principal me ha dado seguridades de que no se me identificará en las presentaciones y/o publicaciones que deriven del estudio y de que los datos relacionados con mi privacidad serán manejados en forma confidencial. También se ha comprometido a respetar mi decisión en caso de cambiar de parecer respecto a mi permanencia en el mismo.

\_\_\_\_\_  
NOMBRE Y FIRMA DEL PACIENTE O FAMILIAR

RESPONSABLE

\_\_\_\_\_  
NOMBRE Y FIRMA DEL MEDICO TRATANTE

\_\_\_\_\_  
TESTIGO 1

\_\_\_\_\_  
TESTIGO 2

## ANEXO 2

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES							
	MAR 2013	ABR 2013	MAY 2013	JUN 2013	JUL 2013	AGO 2013	SEP 2013
ESTADO DEL ARTE							
DISEÑO DEL PROTOCOLO							
COMITÉ LOCAL							
MANIOBRAS							
RECOLECCIÓN DE DATOS							
ANÁLISIS DE RESULTADOS							
REDACCIÓN MANUSCRITO							
DIVULGACIÓN							
ENVÍO DEL MANUSCRITO							
TRÁMITES EXAMEN DE GRADO							