



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE MEDICINA  
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO**

**SERVICIOS DE SALUD DE DURANGO  
HOSPITAL GENERAL 450**

**CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS Y MANEJO QUIRÚRGICO DE PACIENTES  
CON TUMORES DE MÉDULA ESPINAL EN EL HOSPITAL GENERAL 450**

**TESIS  
PARA OBTENER EL TÍTULO DE:  
NEUROCIRUJANO**

**QUE PRESENTA:**

**DR. OMAR DÍAZ OLIVARES  
INVESTIGADOR PRINCIPAL**

**DR. EDUARDO DÍAZ JUÁREZ  
DIRECTOR DE TESIS**

**D.C. KARLA CECILIA CASTILLO VÁZQUEZ  
ASESOR METODOLÓGICO**

VICTORIA DE DURANGO, DURANGO.

JULIO DE 2023



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**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.

## ÍNDICE GENERAL

APARTADO	TITULO	PAG
	ÍNDICE GENERAL	2
	ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS	3
1	RESUMEN	4
2	INTRODUCCIÓN	5
3	ANTECEDENTES	6
4	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	12
5	PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	13
6	JUSTIFICACIÓN	13
7	OBJETIVOS	14
8	MATERIAL Y MÉTODOS	14
9	DISEÑO ESTADÍSTICO	18
10	CONSIDERACIONES ÉTICAS	18
11	CRONOGRAMA	19
12	IMPACTO Y BENEFICIO	19
13	LUGAR DE REALIZACIÓN	20
14	RESULTADOS	21
15	DISCUSIÓN	28
16	CONCLUSIONES	31
17	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	32
18	ANEXOS	35

## ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS

No. TABLA	TITULO	PAG
1	ESCALA DE MCCORMICK	8
2	OPERACIONALIZACION DE VARIABLES	6

No. FIGURA	TITULO	PAG
1	DISTRIBUCION POR SEXO	21
2	DISTRIBUCION POR EDAD	22
3	LOCALIZACION DE LOS TUMORES	22
4	DIAGNÓSTICO HISTOPATOLÓGICO	23
5	MANIFESTACIONES CLINICAS	23
6	ESCALA MCCORMICK INICIAL	24
7	PROCEDIMIENTO QUIRÚRGICO	25
8	ESCALA MCCORMICK POSTQUIRURGICA	25
9	COMPLICACIONES	26
10	ESCALA MCCORMICK CONSULTA EXTERNA	27

## 1.RESUMEN

**Introducción.** Los tumores de la médula espinal son menos frecuentes que los tumores cerebrales representando el 15% de los tumores del Sistema Nervioso Central (SNC). Se pueden clasificar en tres grupos según su localización: extradurales, intradurales-extramedulares e intramedulares, se utiliza la Escala de McCormick Modificada para clasificar el estado neurológico al ingreso, inmediatamente después de la cirugía y en el último seguimiento. **Objetivo.** Describir las características clínicas y manejo quirúrgico de los tumores de la médula espinal en el Hospital General 450 en el periodo de Enero de 2018 a Diciembre de 2022. **Materiales y métodos.** Se registrará en una base de datos las características clínicas de los pacientes como: edad, sexo, grado de resección tumoral, hallazgo histopatológico, síntomas clínicos del paciente antes del manejo quirúrgico, grado de resección tumoral, tratamiento coadyuvante, complicaciones postoperatorias. Se evaluará la mejoría utilizando la escala clínico-funcional modificada de McCormick pre y postoperatoria. **Análisis estadístico.** Se calcularán frecuencias absolutas y relativas para los datos de las variables cualitativas, en variables cuantitativas se calcularán medidas de tendencia central y dispersión de acuerdo a su distribución. Se utilizará estadística descriptiva (media con DE, mediana estadística con rango), se aplicará una prueba de Shapiro-Wilk para la estimación de la distribución normal de variables continuas. En caso de contar con una distribución no paramétrica, se presentan como mediana y rango intercuartil (percentiles 25 y 75) o máximos y mínimos. En todas las pruebas estadísticas se tomará un valor de  $p \leq 0.05$  como un valor de estadísticamente significativo.

**Palabras clave:** Tumores de la médula espinal, resección, manejo quirúrgico,

## **2.INTRODUCCIÓN**

Un tumor de la médula espinal es una masa tumoral que se desarrolla en el interior del conducto vertebral o de los huesos de la columna. Los tumores de la médula espinal son menos frecuentes que los tumores cerebrales representando el 15% de los tumores del Sistema Nervioso Central (SNC). Estos se pueden clasificar en tres grupos según su localización: extradurales, intradurales-extramedulares e intramedulares. Los tumores intramedulares son los menos frecuentes y en su mayoría tienen un origen glial. Dentro de estos, los ependimomas representan entre un 4% al 60%, seguidos de los astrocitomas con el 30%. Los hemangioblastomas son los terceros en frecuencia y corresponden al 3% - 8%. Los diferentes tipos de tumores tienden a comenzar en diferentes partes y a crecer en formas determinadas. Estos tumores se dividen normalmente en cuatro grados, determinado por las características celulares en la microscopia. Los tumores de grado inferior (1 y 2) generalmente son de crecimiento lento y menos propensos a infiltrar tejidos adyacentes. Los grados más altos (3 y 4) tienen un crecimiento más rápido y más propensos a infiltrar tejidos adyacentes. La sintomatología de estos tumores está estrechamente relacionada con su localización, sin embargo, el dolor es uno de los síntomas que más se presenta con esta patología. La causa de estos tumores ha sido cuestión de debate, sin embargo, en algunos casos están asociados con síndromes hereditarios reconocidos, como la neurofibromatosis tipo 2 o la enfermedad de von Hippel-Lindau. La utilización de la tecnología de imagen como la resonancia magnética ha sido de gran utilidad para la planeación del procedimiento quirúrgico ya que la resección tumoral completa continúa siendo el gold standard en el tratamiento. El manejo posterior con quimioterapia y radioterapia está indicado en los casos de tumores de alto grado o casos de bajo grado con resección incompleta.

### 3.ANTECEDENTES

A nivel mundial, se estima que 308,102 personas fueron diagnosticadas con un tumor cerebral primario o un tumor de la médula espinal en 2020. Para el año 2023, los cálculos de la Sociedad Americana contra el Cáncer mencionan que se diagnosticarán alrededor de 24,810 tumores malignos del encéfalo o de médula espinal y aproximadamente 18,990 personas aproximadamente morirán debido a estos tumores. En general, la probabilidad de que una persona padezca de un tumor maligno del encéfalo o de la médula espinal en el transcurso de su vida es de menos de 1% y el riesgo de padecer cualquier tipo de tumor encefálico o de médula espinal es ligeramente mayor para los hombres que para las mujeres (1). Los tumores de la médula espinal constituyen el 3-4% de todos los tumores primarios del sistema nervioso central(2).

La médula espinal termina en L1-L2 en adultos y L3-L4 en niños. La terminación de la médula espinal es seguida por el fillum terminal que une el saco dural a la vértebra coccígea (3). Un tumor de la médula espinal es una masa tumoral que se desarrolla en el interior del conducto vertebral o de los huesos de la columna. Se pueden clasificar según la OMS (Organización Mundial de la Salud) en subtipos histológicos, así como la estratificación clínica basada en la ubicación de los tumores dentro de las capas de la médula espinal (4). La médula espinal está incrustada con un revestimiento protector de duramadre externa, aracnoides media y piamadre interna. Los tumores también se pueden clasificar según las imágenes en extradurales, intradural-extradural o intramedural.(5). Los tumores de la médula espinal que se originan en el parénquima de la médula espinal se denominan tumores intramedulares; los que surgen de la duramadre se denominan tumores intramedulares y extramedulares; y los que surgen de estructuras fuera de los revestimientos de la médula espinal pero dentro del canal espinal se denominan extramedulares (6). Alrededor del 33% de los tumores son de naturaleza intramedular y el resto son de naturaleza extramedular. Los sitios más comunmente afectados son la médula espinal (60%), seguida de las meninges espinales (36%) y la cauda equina (4%) (7).

Los tumores primarios de la médula espinal constituyen entre el 4 y el 16% de todos los tumores del sistema nervioso central (SNC) en adultos. La tasa de incidencia total específica por edad es de 0.74 a 2.5 por cada 100,000 personas (8). Algunos tumores pueden estar en múltiples compartimentos y se denominan tumores en mancuerna. Estos son tumores intradurales-extramedulares y constituyen el 54% de todos los tumores primarios de la médula espinal, mientras que los tumores intradurales intramedulares y los tumores en mancuernas constituyen el 18% y el 22%, respectivamente (9).

La incidencia de tumores espinales en muchas poblaciones ha sido demostrada en varias series de casos. En un estudio realizado en 678 pacientes informaron una frecuencia de 55.6% de hombres y 44.4% de mujeres (proporción hombre/mujer, 1:25); del total de tumores estudiados, el 18.1% fueron intramedulares, el 54.7% extramedulares intradurales, el 4.1% epidurales y el 22.9% tumores en mancuerna (10). Por otro lado, Santos et al. (2022), en un estudio realizado en una institución de Brazil encontraron que hasta el 87% fueron tumores benignos, 36.5% involucraban la columna torácica y que las lesiones intradurales extramedulares comprendían el 52% de los tumores, siendo las más prevalentes los schwannomas (26.9%) y meningiomas (18.3%). (11). Momin *et al.*, en un estudio realizado en Estados Unidos que describe tumores primarios malignos no óseos reportaron aproximadamente 587 casos nuevos por año entre 2000 y 2017, siendo los ependimomas los más frecuentes en todos los grupos de etáreos con una tasa de mortalidad a 10 años de 94.1%, 62.1%, 62% y 13.3% para los ependimomas, linfomas, astrocitomas difusos y astrocitomas de alto grado respectivamente.(12) Wu *et al.*, publicaron que de 184 pacientes con tumores intraespinales tratados quirúrgicamente, 82 (44.6%) tenían tumores metastásicos y 102 (55.4%) tenían tumores primarios. El 5,9 % de los pacientes tenían tumores intramedulares, el 60,8 % de los pacientes tenían tumores extramedulares intradurales, el 13,7 % de los pacientes tenían tumores epidurales y el 19,6 % de los pacientes tenían tumores en mancuernas durante el período 2002-2013 (13).



Los pacientes con tumores espinales presentan una serie de síntomas entre los más comunes incluyen dolor radicular que se irradia a lo largo de la distribución de la raíz nerviosa seguido de parestesia. Los síntomas suelen ocurrir con una afectación más avanzada que incluyen déficits motores, cambios sensoriales y alteración en los hábitos intestinales y vesicales (14). Algunas presentaciones clásicas que son patognomónicas de sitios específicos de compromiso incluyen el síndrome de cauda equina que causa dolor radicular, anestesia en silla de montar, reflejos de tobillo ausentes y atrofia motora en los músculos isquiotibiales y el síndrome del cono medular que implica la pérdida de la función vesical e intestinal (14,15). Se utiliza la Escala de McCormick Modificada para clasificar el estado neurológico de los pacientes al ingreso, inmediatamente después de la cirugía y en el último seguimiento (Tabla 1) (16).

**Tabla 1. Escala de Mc Cormick**

<b>ESCALA</b>	<b>DEFINICIÓN</b>
<b>I</b>	Sin déficit Neurológicamente, de ambulación normal, disestesia mínima
<b>II</b>	Déficit motor o sensorial leve, independencia funcional
<b>III</b>	Déficit moderado, limitación de la función, independiente con ayuda externa
<b>IV</b>	Déficit sensorial o motor severo, función limitada, dependiente
<b>V</b>	Paraplejia o tetraplejia, incluso con movimiento parpadeante (espontaneo fluctuante)

Varios factores genéticos están asociados con la presencia de tumores intramedulares de la médula espinal. Las mutaciones genéticas brindan información sobre el diagnóstico y el pronóstico de los tumores, y también conectan los tumores de la columna vertebral con lesiones que ocurren en otras partes del cuerpo. Las enfermedades relacionadas con los síndromes clínicos incluyen la neurofibromatosis 1 (*NF1*), *NF2* y el síndrome de Von Hippel-Lindau (VHL) (17). Los neurofibromas se componen de múltiples tipos de células y están asociados con el

gen *NF1*. Los meningiomas y los schwannomas son tumores benignos que también pueden estar asociados con el gen *NF2*. Algunos de los hemangioblastomas están asociados con la enfermedad de Von Hippel-Lindau relacionada con el gen *VHL* ubicado en el cromosoma 3p25.3 (17,18).

Para el diagnóstico de los tumores espinales se requiere de una historia clínica completa y un examen físico que involucre un examen neurológico que evalúe los dominios de función sensorial, motora, refleja y autonómica, estos datos proporcionan información sobre la posible ubicación del tumor (19). Los estudios adicionales involucran biometría hemática, panel metabólico completo, tiempos de coagulación, resonancia magnética (RMN) del cerebro y de columna vertebral con contraste. Además, los ependimomas, el glioblastoma y los astrocitomas anaplásicos tienen propensión a diseminarse por líquido cefalorraquídeo (LCR) y, por lo tanto, las imágenes deben incluir todo el neuroeje (20). La tomografía axial computarizada (TAC) es importante para determinar tumores que tengan origen en las estructuras óseas. El análisis del LCR debe realizarse solo después de una resonancia magnética o una tomografía computarizada si está clínicamente indicado (21). La biopsia está indicada únicamente en la enfermedad metastásica con un tumor primario sólido; por lo que el enfoque estándar es optar por la resección quirúrgica directamente para la descompresión de la médula espinal y la confirmación histológica (22).

Los tumores de la médula espinal se clasifican en tres tipos según el sitio de origen: tumores epidurales, tumores intradurales-extramedulares y tumores intramedulares. Es importante entender los tumores comunes de cada sitio. Dentro de los tumores espinales, los tumores intramedulares constituyen un tercio de los tumores primarios de la médula espinal, siendo los tumores gliales los más comunes, entre ellos los ependimomas; los cuales son los tumores intramedulares gliales más comunes (23). En comparación con los astrocitomas del cerebro, el astrocitoma de la médula espinal es un tumor de grado relativamente bajo, sin embargo, la localización del tumor torna un poco difícil la capacidad de realizar una resección completa de este (24).

La distribución del hemangioma entre hombres y mujeres es similar a la del ependimoma. El 70% de los hemangiomas son tumores intramedulares y el 30% restante son extramedulares y muy pocos se diagnostican como tumores en mancuerna. Entre las localizaciones más frecuentes se encuentra en las regiones torácica y cervical que generalmente se diagnostican después de los 50 años (25). Los hemangioblastomas son dos veces más comunes en hombres que en mujeres, siendo hasta en el 90% de las veces intramedulares, y el 40% de los pacientes con hemangioblastoma pueden tener diagnóstico de síndrome de Von Hippel Lindau. La localización más común de este tumor suele presentarse es en la región torácica, seguida de la región cervical. Los hemangioblastomas generalmente se diagnostican después de los 20 años (26). Para los tumores intramedulares, es importante determinar el tipo de tumor y el sitio de origen antes de seleccionar el abordaje quirúrgico.

Dentro de los tumores espinales intradurales-extramedulares se encuentran los meningiomas los cuales tienen un patrón de crecimiento lento que, por lo general, se puede extirpar por completo con una propensión mínima a la recurrencia. Este tipo de tumores se presentan con mayor frecuencia en mujeres con una alta incidencia en la vértebra cérvico-torácica (27).

Los schwannomas surgen de las raíces nerviosas que se originan en la médula espinal, son 1.5 veces más frecuentes en hombres que en mujeres. Aproximadamente del 66-70% de los schwannomas son intradurales-extramedulares y el 24-30% son tumores en mancuerna. Se encuentran en las regiones lumbar, torácica y cervical de la columna vertebral y, por lo general, se diagnostica después de los 30 años (28). Tanto los meningiomas benignos como los schwannomas necesitan extirpación quirúrgica.

Los neurofibromas surgen de la raíz nerviosa que se origina en la médula espinal. El 50% de los neurofibromas son intradurales-extramedulares y el 50% son tumores en mancuerna, se localizan más comúnmente en la región cervical de la columna, seguida de la región torácica. A la mitad de los pacientes con neurofibromas también se les diagnostica síndrome de Von Recklinghausen (28,29).

La mayoría de los tumores extradurales son metastásicos, generalmente se presentan con datos de compresión medular. (30)

Existen distintos tratamientos que pueden ser usados para la eliminación de los tumores espinales entre los que se encuentran:

- **Quimioterapia**

No hay pruebas claras que respalden el papel de la quimioterapia en los tumores de la médula espinal. La temozolomida se puede utilizar en el glioblastoma de la médula espinal o en los astrocitomas espinales de grado 3 (31).

- **Radiación**

Los astrocitomas de bajo grado y los ependimomas con resección completa no necesitan terapia adyuvante, sin embargo, la resección incompleta puede justificar un seguimiento estrecho con la necesidad de cirugía o radiación de rescate en el momento que haya progresión de la enfermedad (32).

Los ependimomas y astrocitomas de alto grado necesitarán radioterapia adyuvante posoperatoria, aunque se haya realizado la resección tumoral completa. El programa de dosis utilizado para astrocitomas y ependimomas de bajo grado es de 50.4 Gy en fracciones de 1.8 Gy (33).

- **Resección quirúrgica**

En una resección del tumor, se extirpa (resea) todo el tumor y un margen (borde) de tejido circundante de apariencia normal. El procedimiento se realiza en decúbito prono bajo anestesia general. Para cirugías cervicales, se utiliza el cabezal de Mayfield para fijar la cabeza en una posición flexionada, se asegura que el abdomen esté libre y todos los puntos de presión estén adecuadamente acolchados. Se debe confirmar el nivel de la cirugía con la ayuda del fluoroscopio antes de iniciar la incisión y después de la exposición de las láminas. Para los casos en los que se planifique un seguimiento electrofisiológico intraoperatorio, los electrodos se colocan después del posicionamiento. Se utiliza un abordaje posterior de la línea media con disección subperióstica para exponer las láminas bilateralmente. Las articulaciones facetarias se conservan cuidadosamente. La laminectomía se realiza a nivel del tumor, asegurando que tengamos una adecuada exposición de los límites

craneales y caudales del tumor. En algunos casos, también se puede realizar laminoplastia sin comprometer la exposición. Después de la hemostasia extradural, se realiza una durotomía de la línea media con bisturí, se identifica el surco medio posterior y se abre suavemente para acceder al tumor, debe mantenerse dentro de los límites del tumor realizando una citorreducción interna con la ayuda de disectores y pinzas tumorales, el tumor debe diseccionarse desde los márgenes enrollando hacia adentro. Una vez completada la disección se realiza la hemostasia. La duramadre se cierra de manera hermética con sutura no absorbible. Se realiza maniobra de Valsalva para buscar cualquier fuga. Luego se cierra la herida por planos (34).

La resección quirúrgica sigue siendo la modalidad de tratamiento más eficaz para la mayoría de los tumores intramedulares, que conduce a conservación de la función neurológica y mejora de la supervivencia. Sin embargo, el tratamiento quirúrgico es a menudo difícil y conlleva un riesgo significativo de complicaciones neurológicas postoperatorias.

#### **4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Los tumores de la médula espinal representan aproximadamente el 4 al 10 % de todas las neoplasias primarias del sistema nervioso central (SNC). Ocurren con una incidencia anual de aproximadamente 2 a 4 tumores por cada 100.000 personas y se manifiestan con déficit neurológico o dolor que puede causar discapacidad y afectar gravemente la calidad de vida (35). Los tumores espinales se pueden clasificar como intramedulares (aproximadamente el 20% de los casos) o extramedulares, siendo la mayoría de estos últimos schwannomas y meningiomas. Para obtener un diagnóstico histopatológico y descomprimir las estructuras neurales, el tratamiento de elección es la resección quirúrgica (36).

Numerosos autores han respaldado el uso regular de la monitorización electrofisiológica intraoperatoria, incluidos los potenciales evocados somatosensoriales y potenciales evocados motores; sin embargo, no hay evidencia suficiente que evalúe su impacto real en los resultados funcionales (37,38). La

Escala de McCormick modificada se considera la herramienta estándar para evaluar el estado funcional del paciente, de esta forma el médico tratante valora el deterioro funcional global en términos de función neurológica y la capacidad de caminar (39). Las escalas de resultados calificadas por el mismo paciente rara vez se utilizan para medir el resultado de la cirugía de tumor espinal. Sin embargo, es importante evaluar desde la perspectiva del paciente para entender mejor la capacidad para desenvolverse en sus actividades cotidianas posterior al tratamiento quirúrgico, especialmente porque muchos de estos tumores afectan a pacientes en la cuarta y quinta década de la vida (40).

## **5.PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN**

¿Cuáles son las características clínicas y el manejo quirúrgico de pacientes con tumores de médula espinal en el Hospital General 450 en el periodo de enero de 2018 a diciembre de 2022?

## **6.JUSTIFICACIÓN**

Los tumores del sistema nervioso central comprenden un grupo heterogéneo de neoplasias de gran diversidad histológica. Pese a la creciente prevalencia de estas neoplasias en los países en vías de desarrollo, existen pocos trabajos hoy en día, tanto en México como en Latinoamérica, que muestren la realidad de esto en nuestra población.

El tratamiento esencialmente en lo tumores de médula espinal es quirúrgico y los predictores de resultados incluyen el estado funcional preoperatorio, grado histológico y extensión de la resección quirúrgica. La cirugía generalmente se considera el tratamiento de primera línea para la mayoría de los tumores espinales y la radioterapia generalmente se reserva para pacientes con tumores malignos (grados 3 y 4 de la OMS), o cuando la resección completa no fue lograda.

Se informa que entre el 10% y el 40% de los pacientes muestran algún grado de deterioro funcional inmediatamente después de la cirugía o al inicio del seguimiento. Sin embargo, muchos de estos pacientes volverán a su estado preoperatorio inicial en un periodo no menor a 6 meses con una disminución persistente en solo el 7-

20%, y hasta el 40% de todos los pacientes muestran una mejoría de su estado funcional comparada con su condición previa al procedimiento.

En nuestro medio, no existe algún estudio que investigue la incidencia de tumores primarios en adultos de médula espinal siendo una causa importante de morbilidad, es necesario reconocerlo precozmente para su mejor tratamiento.

El propósito de este trabajo es presentar la descripción de los tumores espinales para detallar las características clínicas y experiencias a fin de comparar nuestros hallazgos con los datos publicados sobre la demografía, la distribución histopatológica, los síntomas de aparición, las estrategias de tratamiento y el resultado funcional de estos pacientes.

## **7.OBJETIVOS**

### **Objetivo General**

Describir las características clínicas y el manejo quirúrgico en pacientes con tumores de la médula espinal en el Hospital General 450 en el periodo de enero de 2018 a diciembre de 2022.

### **Objetivos Específicos**

1. Caracterizar variables clínicas y sociodemográficas de pacientes diagnosticados con tumor de medula espinal que hayan sido sometidos a tratamiento quirúrgico para su resección en el Hospital General 450.
2. Determinar el tipo de tratamiento quirúrgico usado para la resección tumoral de los pacientes con tumores espinales atendidos en el servicio de neurocirugía del hospital general 450
3. Evaluar la escala clínico-funcional modificada de McCormick pre y postoperatoria de los pacientes con tumores espinales.

## **8.MATERIAL Y MÉTODOS**

### **DISEÑO METODOLOGICO**

El presente estudio es de tipo Observacional, Retrospectivo, Transversal, y Descriptivo de pacientes con el diagnóstico anatómico patológico de tumor de medula espinal que fueron operados en el hospital general 450 en el periodo de Enero de 2018 a Diciembre de 2022.

## **POBLACIÓN DE ESTUDIO**

Mediante un muestreo no probabilístico, la muestra estará determinada por todos los expedientes clínicos de pacientes con diagnóstico de tumor de medula espinal que hayan sido sometidos a tratamiento quirúrgico para su resección en el Hospital General 450 dentro del periodo comprendido de enero de 2018 a diciembre 2022 que cumplan con los criterios de inclusión señalados para este estudio.

### **Criterios de Inclusión:**

- Expedientes clínicos completos de pacientes de ambos sexos, mayores de 18 años con diagnóstico de tumor de la médula espinal que fueron intervenidos quirúrgicamente para su resección a los cuales se les evaluó síntomas clínicos preoperatorios y postoperatorios dentro de su hospitalización en el Hospital General 450 en el periodo comprendido de enero de 2018 a diciembre de 2022.

### **Criterios de Exclusión:**

- Expedientes de pacientes que no cumplan con los criterios de inclusión establecidos en este estudio.

### **Criterios de Eliminación:**

No aplica porque se trabajará únicamente con expedientes clínicos completos que cumplan en su totalidad con los criterios de inclusión.

## **TAMAÑO DE MUESTRA**

No se realizó el cálculo de la muestra ya que se estudiará la totalidad de los expedientes médicos de pacientes con diagnóstico de cáncer de medula espinal que cumplan con los criterios de inclusión antes mencionados.

## **OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES**

Se definieron como variables de interés para evaluar las características clínicas las siguientes:



**Tabla2. Operacionalización de las variables**

<b>Variable descriptiva</b>	<b>DEFINICIÓN OPERACIONAL</b>	<b>TIPO SEGÚN NATURALEZA</b>	<b>ESCALA DE MEDICIÓN</b>
<b>Variables Independientes</b>			
<b>Edad</b>	Tiempo que ha transcurrido desde el nacimiento de un individuo hasta la fecha del estudio	Cuantitativa Razón Discreta	Número de años
<b>Sexo</b>	Diferencias biológicas y elementos sexuales que diferencia entre el hombre y la mujer	Cualitativa Dicotómica Nominal	1 = Mujer 2 = Hombre
<b>Histopatología del tumor</b>	Tipo histológico del tumor	Cualitativa Nominal Politómica	1=Meningioma 2=Ependimoma 3=Schwanomma 4=Astrocitoma 5=Hemangioblastoma 6=Otros
<b>Síntomas Clínicos del paciente antes del manejo quirúrgico</b>	Síntomas asociados en el paciente previo a la cirugía	Cualitativa Nominal Politómica	1= Déficit motor 2= Dolor 3= Dolor referido al correspondiente Dermatomas 4= Dolor radicular 5= Hipoestesia 6= Disestesia 7= Parestesia 8= Incontinencia urinaria 9= Marcha anormal 10= Incontinencia fecal 11= Escoliosis 12= Cifoescoliosis 13= Caídas 14= Rigidez cervical 15= Contracturas musculares 16= Hiperreflexia 17= Clonos 18= Atrofia de músculos de las manos 19= Hidrocefalia 20= Cefalea 21= Convulsiones 22= Otro
<b>Grado de resección tumoral</b>	Procedimiento quirúrgico en el	Cualitativa Nominal	1= Exeresis total 2= Subtotal/parcial

	que se procede a la eliminación y retirada del tejido tumoral	Dicotomica	
<b>Tratamiento coadyuvante</b>	Tipo de tratamiento recibido para la eliminación del tumor	Cualitativa Nominal Dicotomica	1= Quimioterapia 2= Radioterapia
<b>Complicaciones postoperatorias</b>	Eventualidad que ocurre en el curso previsto de un procedimiento quirúrgico con una respuesta local o sistémica que puede retrasar la recuperación, poner en riesgo una función o la vida	Cualitativa Nominal Politómica	1= Ninguna 2= Infección de herida operatoria 3= Fístula de líquido cefalorraquídeo 4= Hematoma Epidural 5= Otra
<b>Variables Dependientes</b>			
<b>Estado funcional mediante la Escala de McCormick pre y postoperatoria</b>	Déficit neurológico pre y postoperatorio en la escala McCormick	Cualitativa Ordinal politómica	1= ESTADIO I 2= ESTADIO II 3= ESTADIO III 4= ESTADIO IV 5= ESTADIO V

## METODOLOGIA

Identificar a través de registros administrativos, estadísticos y del Servicio de Neurocirugía aquellos pacientes que cumplan con los criterios de inclusión señalados para este estudio. Una vez que los pacientes hayan sido seleccionados se realizará una revisión completa de los expedientes clínicos para obtener una base de datos con la siguiente información:

- Características sociodemográficas y clínicas de los pacientes como: edad, sexo, Hallazgo histopatológico, Síntomas Clínicos del paciente antes del manejo quirúrgico.
- Características quirúrgicas: Grado de resección tumoral, Tratamiento coadyuvante.
- Características postoperatorias: complicaciones
- Se evaluará la escala clínico-funcional modificada de McCormick pre y postoperatoria de los pacientes con tumores espinales.

## 9.DISEÑO ESTADISTICO

Se realizará estadística descriptiva e inferencial, inicialmente se procesarán los datos de manera univariada. Para la parte descriptiva, las variables cualitativas se presentarán como números absolutos y porcentajes, mientras que, para las variables de tipo cuantitativo, se realizará la prueba de normalidad mediante el test Shapiro-Wilk y aquellas variables con distribución normal se presentan como media  $\pm$  desviación estándar, en caso de contar con una distribución no paramétrica, se presentan como mediana y rango intercuartil (percentiles 25 y 75) o máximos y mínimos. Las correlaciones serán evaluadas a través de la “r” de Pearson y “r” de Spearman.

Para comparar los resultados funcionales pre y postoperatorio se utilizará el estadístico de McNemar para muestras relacionadas por ser una variable cualitativa nominal. En todas las pruebas estadísticas se tomará un valor de  $p \leq 0.05$  como un valor de estadísticamente significativo.

## RECURSOS HUMANOS

<b>Responsable:</b>	Dr. Omar Díaz Olivares
<b>Asesor Clínico:</b>	Dr. Eduardo Díaz Juárez
<b>Asesor Metodológico:</b>	D.C. Karla Cecilia Castillo Vázquez

## RECURSOS MATERIALES Y FINANCIEROS

Este proyecto no cuenta con financiamiento para su elaboración.

## 10.CONSIDERACIONES ETICAS

Este proyecto de investigación respetará y se guiará conforme la Declaración de Helsinki de 1964 y enmendada por última vez en la Asamblea General, Fortaleza, Brasil, octubre 2013; así como con los lineamientos generales basados en la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud (Título V, capítulo único, Arts. 96-103) y su Reglamento, Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-012-SSA3-2007; así como otras disposiciones establecidas en las diversas Leyes de México aplicables a la investigación.

Este protocolo se considera una **INVESTIGACIÓN SIN RIESGO** ya que es un estudio que emplea técnicas y métodos de investigación documental retrospectivos como es la revisión de expedientes clínicos. Esta definición está basada en el Reglamento de la Ley General De Salud en materia de Investigación para la Salud, Titulo primero. Disposiciones Generales. Artículos 1 al 12. Titulo segundo. De los Aspectos Éticos de la Investigación en Seres Humanos. Capítulo I. Disposiciones comunes. Artículos 13 al 32.

## 11.CRONOGRAMA DE TRABAJO

ACTIVIDADES  FECHA	EN	FEB	MAR	ABR	JUN	JUL	AGO
	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023
REVISIÓN LITERATURA							
PRESENTACION A LOS COMITES							
RECOLECCIÓN DE DATOS							
ANALISIS DE DATOS							
REDACCIÓN Y REVISION DE TESIS							
DEFENSA DE TESIS							

## 12.IMPACTO Y BENEFICIO DEL PROYECTO

En la actualidad no se cuenta con datos nacionales y locales sobre la patología por lo que con este estudio se pretende conocer las características clínicas y el manejo quirúrgico que se le da a pacientes con tumores de la médula espinal que acuden al Servicio de Neurocirugía del Hospital General 450, y en base a ello pautar caminos para ofrecer un tratamiento óptimo a los pacientes.

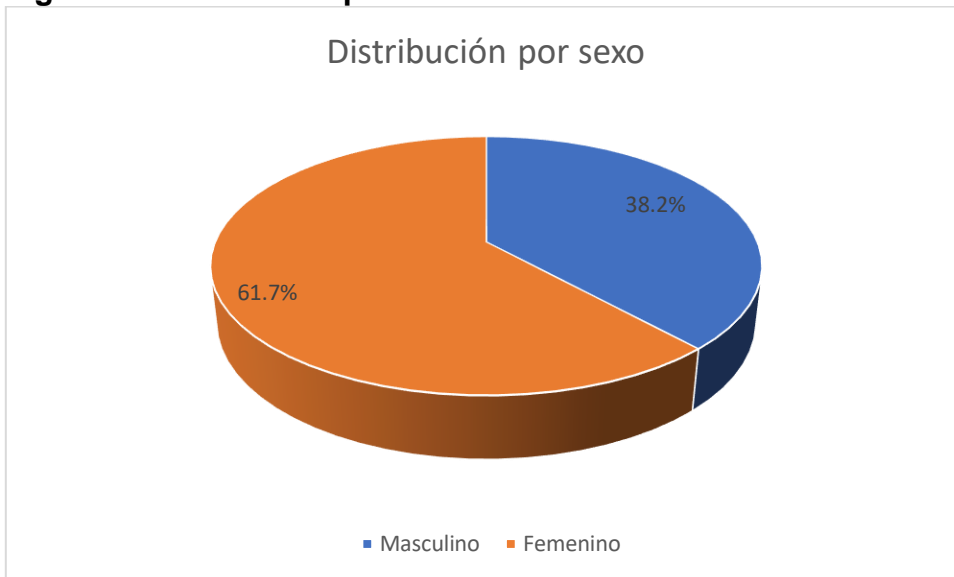
### **13.LUGAR DONDE SE VA A REALIZAR EL PROYECTO**

El proyecto se realizará en las instalaciones del Hospital General 450 del Estado de Durango.

## 14.RESULTADOS

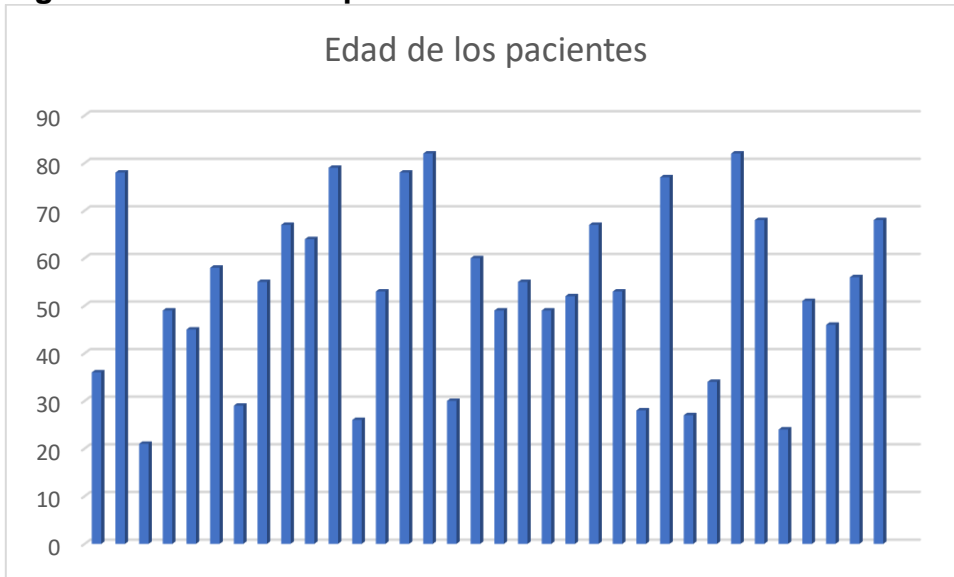
Tras la búsqueda en el archivo clínico de los expedientes, se encontraron un total de 36 expedientes de pacientes con el diagnóstico de interés donde 2 de ellos fueron excluidos del estudio debido a que no se encontraron datos de seguimiento en la consulta externa de neurocirugía. Por lo tanto, nuestro universo de estudio comprendió un total de 34 pacientes, de los cuales 13 fueron hombres (38.2%) y 21 fueron mujeres (61.7%) (Figura 1).

**Figura 1. Distribución por sexo**



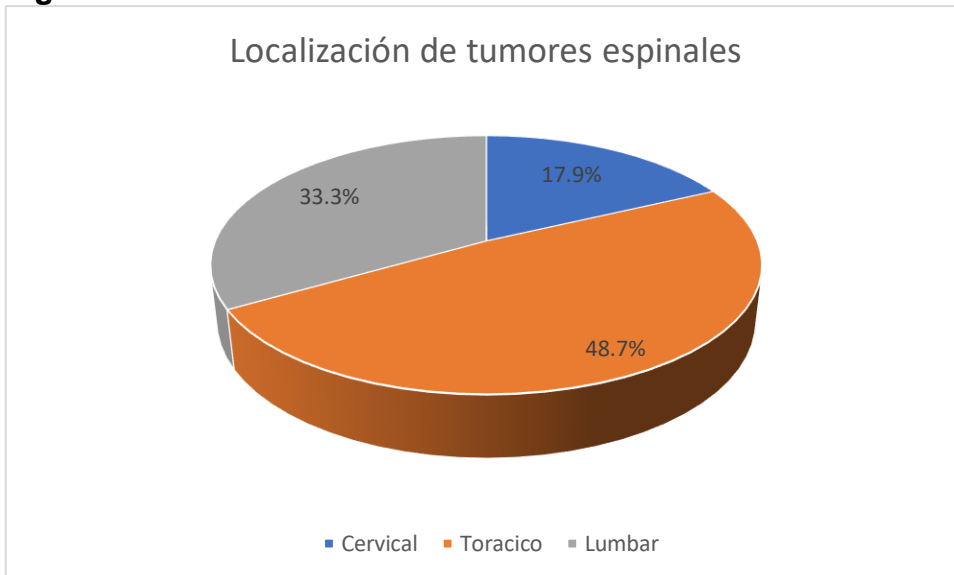
La mediana de edad de los casos incluidos en el estudio fue de 53 años, con un rango de edad entre 21 y 82 años y una moda de 49 años (Figura 2).

**Figura 2. Distribución por edad**



La localización más frecuente de los tumores fue en la región torácica con 19 casos (48.7%), seguida de la lumbar con 13 casos (33.3%) y con 7 casos la región cervical (17.9%). Cabe mencionar que 1 paciente presentó lesión tanto en la región cervical como en la lumbar y 2 pacientes presentaron lesiones en las 3 regiones (cervical, torácica y lumbar) (Figura 3).

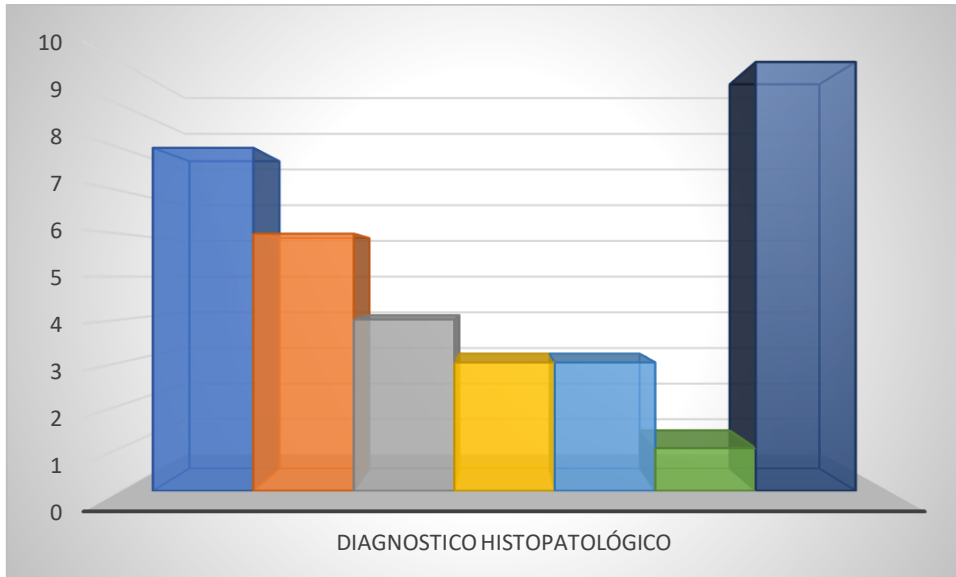
**Figura 3. Localización de los tumores**



El diagnóstico histopatológico más frecuente fue metástasis con 8 casos (22.8%), seguido de meningioma con 6 casos (17.1%), schwannoma con 4 casos (11.4%),

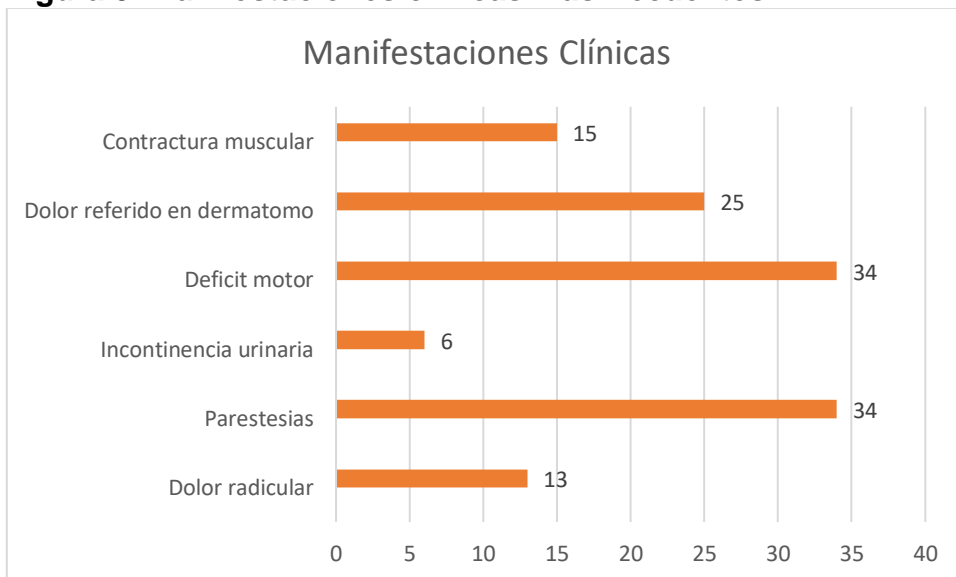
linfoma y quiste aracnoideo con 3 casos respectivamente (11.4%) y hemangioblastoma con 1 caso (2.8%) (Figura 4).

**Figura 4. Diagnóstico Histopatológico**



Las manifestaciones clínicas más frecuentes de los pacientes fueron: parestesias y déficit motor en 34 pacientes (100%), contracturas musculares en 15 pacientes (44.1%), dolor radicular en 13 pacientes (38.2%), dolor referido en dermatomo en 25 pacientes (73.5%), incontinencia urinaria en 6 pacientes (17.6%) (Figura 5).

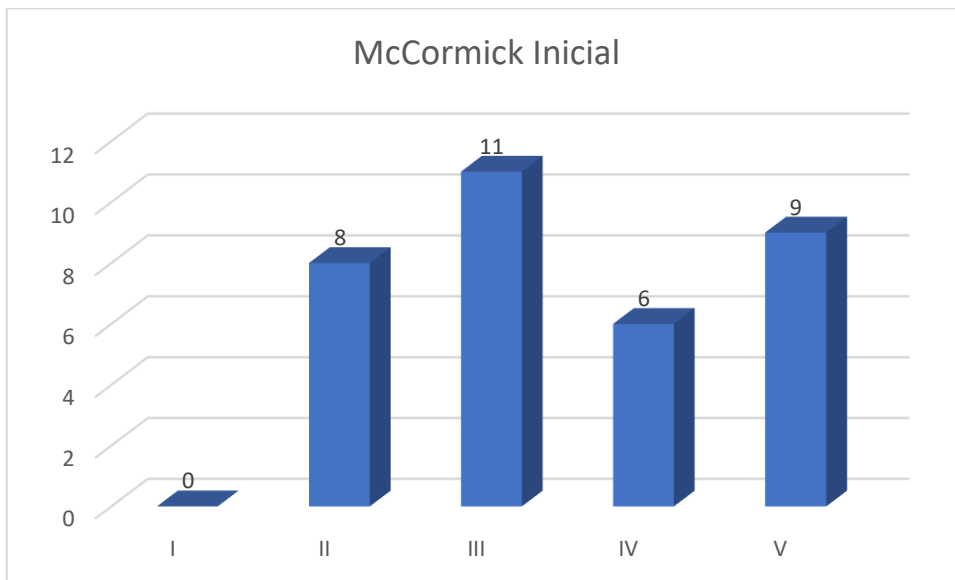
**Figura 5. Manifestaciones clínicas más frecuentes**





La valoración del déficit neurológico que presentaron los pacientes al ingreso hospitalario se clasificó con la escala de McCormick, en la cual se observó con mayor frecuencia el grado III en 11 casos (32.2%), grado V en 9 casos (26.4%), grado II en 8 casos (23.5%), grado IV en 6 casos (17.6%), no se encontraron casos de grado I de forma inicial (Figura 6).

**Figura 6. Escala McCormick Inicial**



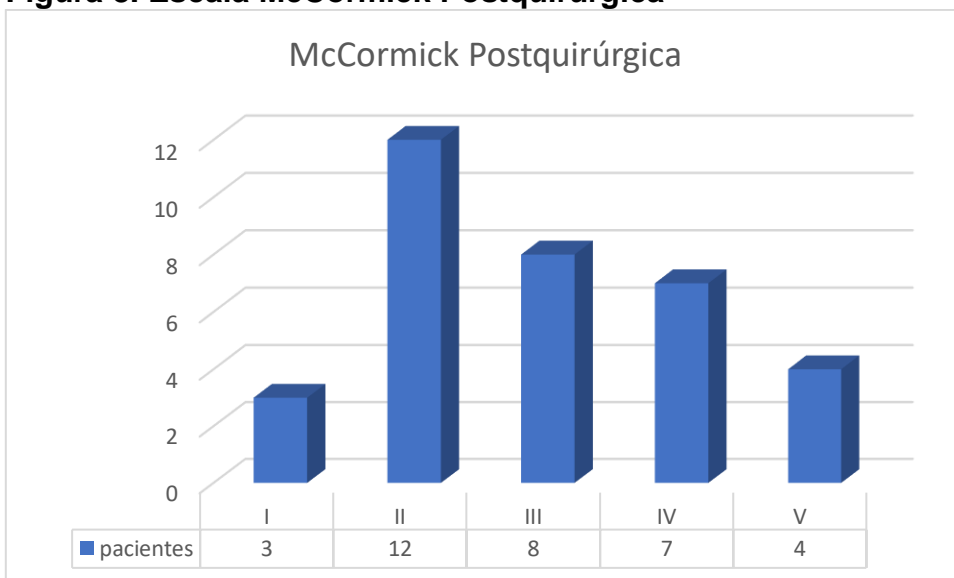
El procedimiento quirúrgico realizado en los pacientes fue resección completa en 22 casos (64.7%) y resección parcial en 12 casos (35.2%) (Figura 7).

**Figura 7. Procedimiento Quirúrgico**



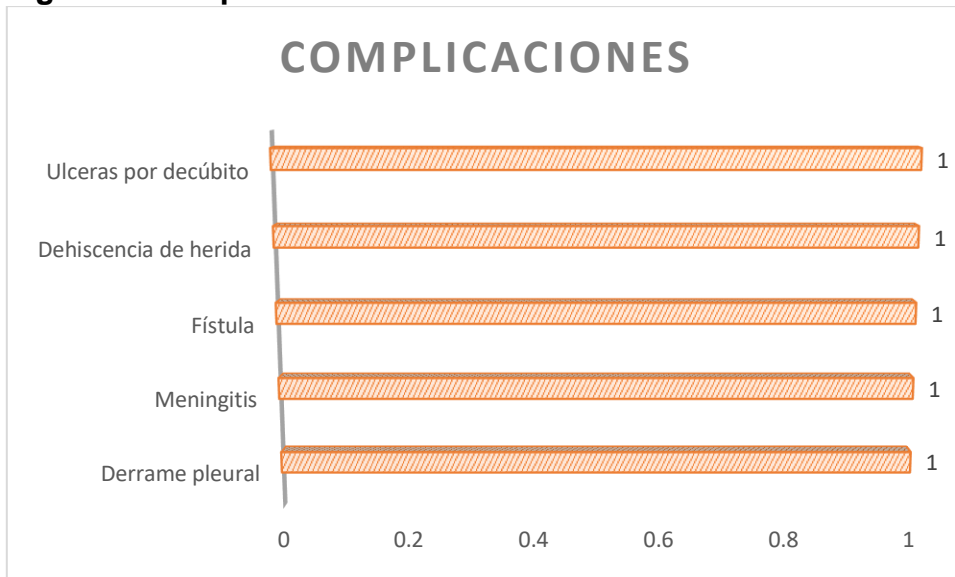
A los 12 pacientes que se les realizó resección parcial fue debido al compromiso de estructuras adyacentes por parte del tumor. Al comparar el déficit neurológico en el postquirúrgico inmediato encontramos a 12 pacientes en grado II (35.2%), 8 pacientes en grado III (23.5%), 7 pacientes en grado IV (20.5%), 4 pacientes grado V (11.7%) y 3 pacientes grado I (8.8%) (Figura 8).

**Figura 8. Escala McCormick Postquirúrgica**



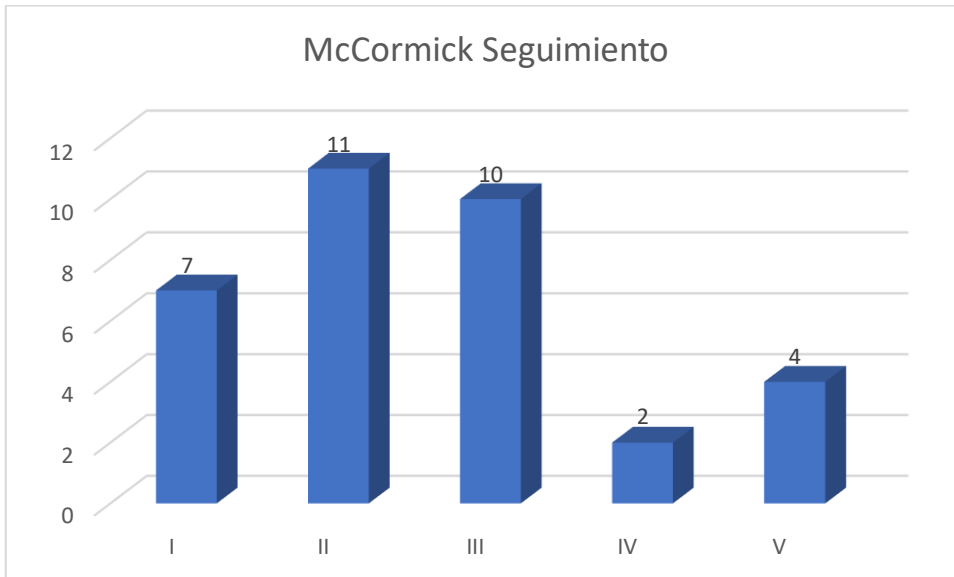
Durante la estancia intrahospitalaria de los pacientes se reportaron 5 casos de complicaciones las cuales fueron, derrame pleural, meningitis, fístula, dehiscencia de herida y úlceras por decúbito (Figura 9).

**Figura 9. Complicaciones**



En el seguimiento en la consulta externa de neurocirugía, un mes posterior al procedimiento quirúrgico y después de acudir a rehabilitación física, se realizó una nueva evaluación neurológica en donde encontramos a 11 pacientes en grado II (32.3%), 10 pacientes grado III (29.4), 7 pacientes grado I (20.5%), 4 pacientes grado V (11.7%) y 2 pacientes grado IV (5.8%) (Figura 10).

**Figura 10. Escala McCormick Consulta Externa**



De los casos de tumores espinales en el hospital general 450 de Durango en el periodo de enero 2018 a diciembre 2022, observamos mejoría clínica en 24 pacientes, 10 pacientes no presentaron cambios los cuales se encontraban en grados IV y V desde su ingreso y de igual forma estos tumores presentaron compromiso de estructuras adyacentes lo cual les imposibilitó la resección completa.

## 15.DISCUSIÓN

Con los resultados obtenidos en nuestro estudio, encontramos que los pacientes atendidos en nuestra unidad con diagnóstico de tumores de médula espinal se presentaron principalmente en el género femenino en un 62% de los casos, así mismo pudimos observar que los pacientes más afectados fueron los adultos jóvenes con una mediana de 53 años y con un rango de edad entre 21 y 82 años, correspondiendo con la mayoría de la literatura revisada. Wewel et al., publicaron que los tumores de la médula espinal se diagnostican 2 años antes en mujeres que en hombres 54.9 vs 57.4 respectivamente(41). Cao et al., reportaron que la mayoría de los pacientes fue diagnosticado a los 60 años y con relación mujer:hombre fue de 4:1(42). En un estudio presentado por DiGiorgio et al., mostró una incidencia bimodal relacionada a la edad con picos en la cuarta y séptima década de la vida y de igual forma, las mujeres tienen 2 a 3 veces mayor riesgo de presentar meningiomas espinales que los hombres (43).

En nuestro estudio observamos que el sitio más afectado fue la región torácica con 19 casos (48.7%), seguida de la lumbar con 13 casos (33.3%) y la región cervical con 7 casos (17.9%). Un paciente tuvo una lesión en la región cervical y lumbar y 2 pacientes presentaron lesiones en las 3 regiones. Ge et al., reportaron que el sitio de tumor más afectado fue la región torácica en 53 casos, seguido de la región cervical con 14 casos y lumbar con 13 casos (44).

El diagnóstico histopatológico más frecuente fue metástasis con 8 casos (22.8%), seguido de meningioma con 6 casos (17.1%) y schwannoma con 4 casos (11.4%), Goyal et al., menciona que la incidencia de las metástasis se estima alrededor del 3.5%, constituyendo del 1-3% de todos los tumores intramedulares y el 0.6% de todos los tumores espinales. (45). Kumar et al., reporta que el sitio más frecuente de afección de los meningiomas es la región torácica, seguido de la cervical, con una mayor incidencia en mujeres de la séptima y octava década de la vida (46).

En cuanto a las manifestaciones clínicas presentadas, nuestro estudio reportó que el 100% presentó parestesias y déficit motor, seguido de dolor referido en un dermatomo 73.5%, contracturas musculares 44.1% y dolor radicular en 38.2%. Correl et al., reportó en un estudio de 111 pacientes que el 91% presentó parestesias, déficit motor 80%, dolor referido 44% e incontinencia urinaria o fecal en 33% de los pacientes (47).

En nuestro estudio se les realizó procedimiento quirúrgico al 100% de los pacientes, sin embargo, al 64.7% se les realizó resección completa y al 35.2% solo le fue posible resección parcial debido al compromiso de estructuras adyacentes. Hani et al., reportó en un estudio de 18 pacientes se realizó resección total en 17 de ellos, a uno se realizó resección parcial, sin embargo 10 de los pacientes presentaron empeoramiento o presentaros nuevos síntomas (48)

Evaluamos la condición neurológica en nuestro estudio con la escala de McCormick prequirúrgica, encontrando con mayor frecuencia grado III (32.2%) seguido de grado V (26.4%), grado II (23.5%) y grado IV (17.6%). Ando et al., en su estudio de 41 pacientes tratados quirúrgicamente en los cuales se obtuvo una evaluación neurológica mediante la escala de McCormick pre y postoperatoria, reportó 9 casos de deterioro motor (22%) los cuales recuperaron 30 días posterior a la cirugía (49). En nuestro estudio podemos observar que en la escala de McCormick posoperatoria hubo una mejoría con respecto a la preoperatoria reportando 12 pacientes en grado II (35.2%), 8 pacientes en grado III (23.5%), 7 pacientes en grado IV (20.5%), 4 pacientes grado V (11.7%) y 3 pacientes grado I (8.8%). Butenschoen et al., reportó que el 50% de los pacientes sometidos a resección quirúrgica presentaron dolor en el post operatorio, en el seguimiento a 2 años el 7.2% de los pacientes refería dolor neuropático requiriendo medicamento continuo (50). En la evaluación en la consulta externa de nuestro estudio encontramos a 11 pacientes en grado II (32.3%), 10 pacientes grado III (29.4), 7 pacientes grado I (20.5%), 4 pacientes grado V (11.7%) y 2 pacientes grado IV (5.8%). Kwee et al, reportó en su estudio de 149 pacientes una mejoría clínica en el 79.1% de los mismos, 24 pacientes se mantuvieron

estables y 7 pacientes deterioraron, los que tenían problemas intestinales o vesicales y los que tuvieron resección incompleta tuvieron mayor riesgo de recurrencia (51).

En cuanto a las complicaciones se reportaron 5 casos (14.7%) las cuales fueron: derrame pleural, meningitis, fístula, dehiscencia de herida y úlceras por décubito. Bhimani et al., reporta el sangrado como complicación más frecuente (3.9%), seguido de infección de tracto urinario (3.1%), trombosis venosa profunda (1.7%), sepsis (1.5%), neumonía (1.2%) y embolismo pulmonar (1.1%)(52).

## 16.CONCLUSIONES

La población más afectada por tumores de médula espinal en el hospital general de Durango es el género femenino (61.7%) con una mediana edad de 53 años. La localización más frecuente fue la región torácica (48.7%), seguida de la lumbar (33.3%) y la cervical (17.9%). El diagnóstico histopatológico más frecuente fue metástasis (22.8%), seguido de meningioma (17.1%), schwannoma (11.4%), linfoma y quiste aracnoideo (11.4%) y hemangioblastoma (2.8%). Las manifestaciones clínicas más frecuentes fueron: parestesias y déficit motor (100%), contracturas musculares (44.1%), dolor radicular (38.2%), dolor referido en dermatomo (73.5%) e incontinencia urinaria (17.6%). El 100% de los pacientes fue tratado quirúrgicamente, sin embargo, al 35.2% se le realizó resección parcial debido al compromiso de estructuras adyacentes con el riesgo de lesionar raíces nerviosas y obtener mayor deterioro en la función neurológica que con el que fueron ingresados. La valoración inicial con la escala de McCormick mostró con mayor frecuencia el grado III (32.2%), grado V (26.4%), grado II (23.5%), grado IV (17.6%), no se encontraron casos de grado I. En el postoperatorio podemos observar a 12 pacientes en grado II (35.2%), 8 pacientes en grado III (23.5%), 7 pacientes en grado IV (20.5%), 4 pacientes grado V (11.7%) y 3 pacientes grado I (8.8%). En el seguimiento en la consulta externa de neurocirugía se aprecia 11 pacientes en grado II (32.3%), 10 pacientes grado III (29.4), 7 pacientes grado I (20.5%), 4 pacientes grado V (11.7%) y 2 pacientes grado IV (5.8%). Se aprecia una mejoría de la sintomatología en el 70.5% de los pacientes desde su ingreso hasta el seguimiento en la consulta externa, 29.4% de los pacientes se mantuvieron sin cambios, teniendo relación con el grado de resección tumoral (parcial o total). No hubo pacientes con deterioro neurológico. Pudimos observar 14.7% de complicaciones las cuales fueron: derrame pleural, meningitis, fístula, dehiscencia de herida y úlceras por decúbito.



## 17.REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. American Cancer Society. Estadísticas importantes sobre los tumores de encéfalo y los tumores de médula espinal. <https://www.cancer.org/es/cancer/tumores-de-encefalo-o-de-medula-espinal/acerca/estadisticas-clave.html>. 2023.
2. Walha S, Fairbanks SL. Spinal Cord Tumor Surgery. *Anesthesiol Clin*. 2021 Mar;39(1):139–49.
3. Cho TA. Spinal Cord Functional Anatomy. *CONTINUUM: Lifelong Learning in Neurology*. 2015 Feb;21:13–35.
4. Brat D, Ellison D, Figarella-Branger D, Hawkins C, Louis D, Ng HK, et al. WHO Classification of Tumours. Central Nervous System Tumours. 5th ed. The WHO Classification of Tumours Editorial Board, editor. Lyon, France: International Agency for Research on Cancer; 2020. 1–568 p.
5. Raj VS, Lofton L. Rehabilitation and treatment of spinal cord tumors. *J Spinal Cord Med*. 2013 Jan 19;36(1):11–4.
6. Persson O, Fletcher-Sandersjö A, Burström G, Edström E, Elmi-Terander A. Surgical Treatment of Intra- and Juxtamedullary Spinal Cord Tumors: A Population Based Observational Cohort Study. *Front Neurol*. 2019 Jul 26;10.
7. Kretzer RM. Intradural Spinal Cord Tumors. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2017 Apr 1;42(7):S22.
8. Rauschenbach L. Spinal Cord Tumor Microenvironment. In 2020. p. 97–109.
9. Hussain I, Parker WE, Barzilai O, Bilsky MH. Surgical Management of Intramedullary Spinal Cord Tumors. *Neurosurg Clin N Am*. 2020 Apr;31(2):237–49.
10. Chamberlain MC, Tredway TL. Adult Primary Intradural Spinal Cord Tumors: A Review. *Curr Neurol Neurosci Rep*. 2011 Jun 16;11(3):320–8.
11. Santos Júnior EC, Dantas F, Caires AC V, Cariri GA, Reis MTD, Botelho R V, et al. Evaluation of Surgically Treated Primary Spinal Cord Tumors in a Single Brazilian Institution: A Case Series Study of 104 Patients. *Cureus*. 2022 Mar 22;
12. Momin AA, Oyem P, Patil N, Soni P, Potter TO, Cioffi G, et al. Epidemiology of primary malignant non-osseous spinal tumors in the United States. *The Spine Journal*. 2022 Aug;22(8):1325–33.
13. Wu YL, Chang CY, Hsu SS, Yip CM, Liao WC, Chen JY, et al. Intraspinial tumors: Analysis of 184 patients treated surgically. *Journal of the Chinese Medical Association*. 2014 Dec;77(12):626–9.
14. Diaz E, Morales H. Spinal Cord Anatomy and Clinical Syndromes. *Seminars in Ultrasound, CT and MRI*. 2016 Oct;37(5):360–71.
15. Bican O, Minagar A, Pruitt AA. The Spinal Cord. *Neurol Clin*. 2013 Feb;31(1):1–18.
16. Schneider C, Hidalgo ET, Schmitt-Mechelke T, Kothbauer KF. Quality of life after surgical treatment of primary intramedullary spinal cord tumors in children. *J Neurosurg Pediatr*. 2014 Feb;13(2):170–7.
17. Moein P, Behnamfar O, Khalighinejad N, Farajzadegan Z, Fard SA, Razavi M, et al. A 12-year epidemiologic study on primary spinal cord tumors in Isfahan, Iran. *J Res Med Sci*. 2013 Jan;18(1):17–21.

18. VHL Gene - GeneCards | VHL Protein | VHL Antibody [Internet]. [cited 2023 Jan 30]. Available from: <https://www.genecards.org/cgi-bin/carddisp.pl?gene=VHL&keywords=von,hippel,lindau>
19. Goodwin ML, Buchowski JM, Schwab JH, Sciubba DM. Spinal Tumors: Diagnosis and Treatment. *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*. 2022 Sep 1;30(17):e1106–21.
20. Ottenhausen M, Ntoulas G, Bodhinayake I, Ruppert FH, Schreiber S, Förschler A, et al. Intradural spinal tumors in adults—update on management and outcome. *Neurosurg Rev*. 2019 Jun 17;42(2):371–88.
21. Tsukamoto S, Mavrogenis AF, Langevelde K van, Vucht N van, Kido A, Errani C. Imaging of Spinal Bone Tumors: Principles and Practice. *Current Medical Imaging Formerly Current Medical Imaging Reviews*. 2022 Feb;18(2):142–61.
22. Barragán-Campos HM, Jiménez-Zarazúa O, Mondragón JD. Diagnosis and Treatment Options of Spinal Metastases. *Rev Invest Clin*. 2015;67(3):140–57.
23. Bydon M, Goyal A, Kerezoudis P. A Giant Intramedullary Spinal Tumor. *World Neurosurg*. 2022 Jan;157:123–4.
24. Jiang Y, Lv L, Yin S, Zhou P, Jiang S. Primary spinal pilocytic astrocytoma: clinical study with long-term follow-up in 16 patients and a literature review. *Neurosurg Rev*. 2020 Apr 16;43(2):719–27.
25. Huang KT, McAvoy M, Helgager J, Vasudeva V, Chi JH. Spinal hemangioma mimicking a dumbbell-shaped schwannoma: Case report and review of the literature. *Journal of Clinical Neuroscience*. 2018 Apr;50:160–2.
26. Wang H, Zhang L, Wang H, Nan Y, Ma Q. Spinal hemangioblastoma: surgical procedures, outcomes and review of the literature. *Acta Neurol Belg*. 2021 Aug 7;121(4):973–81.
27. Park BJ, Dougherty MC, Noeller J, Nourski K v., Gold CJ, Menezes AH, et al. Spinal Meningioma in Adults: Imaging Characteristics, Surgical Outcomes, and Risk Factors for Recurrence. *World Neurosurg*. 2022 Aug;164:e852–60.
28. Koeller KK, Shih RY. Intradural Extramedullary Spinal Neoplasms: Radiologic-Pathologic Correlation. *RadioGraphics*. 2019 Mar;39(2):468–90.
29. Korf BR. Neurofibromatosis. In 2013. p. 333–40.
30. Patnaik S, Turner J, Inaparthi P, Kieffer WK. Metastatic spinal cord compression. *Br J Hosp Med*. 2020 Apr 2;81(4):1–10.
31. Galgano M, Fridley J, Oyelese A, Telfian A, Kosztowski T, Choi D, et al. Surgical management of spinal metastases. *Expert Rev Anticancer Ther*. 2018 May 4;18(5):463–72.
32. Glicksman RM, Tjong MC, Neves-Junior WFP, Spratt DE, Chua KLM, Mansouri A, et al. Stereotactic Ablative Radiotherapy for the Management of Spinal Metastases. *JAMA Oncol*. 2020 Apr 1;6(4):567.
33. Corradini S, Hadi I, Hankel V, Ertl L, Ganswindt U, Belka C, et al. Radiotherapy of spinal cord gliomas. *Strahlentherapie und Onkologie*. 2016 Mar 30;192(3):139–45.
34. TAKAMI T, NAITO K, YAMAGATA T, OHATA K. Surgical Management of Spinal Intramedullary Tumors: Radical and Safe Strategy for Benign Tumors. *Neurol Med Chir (Tokyo)*. 2015;55(4):317–27.
35. Carlos-Escalante JA, Paz-López AA, Cacho-Díaz B, Pacheco-Cuellar G, Reyes-Soto G, Wegman-Ostrosky T. Primary Benign Tumors of the Spinal Canal. *World Neurosurg*. 2022 Aug;164:178–98.

36. Abd-El-Barr MM, Huang KT, Moses ZB, Iorgulescu JB, Chi JH. Recent advances in intradural spinal tumors. *Neuro Oncol.* 2018 May 18;20(6):729–42.
37. CANNIZZARO D, MANCARELLA C, NASI D, TROPEANO MP, ANANIA CD, CATALETTI G, et al. Intramedullary spinal cord tumors: the value of intraoperative neurophysiological monitoring in a series of 57 cases from two Italian centers. *J Neurosurg Sci.* 2022 Oct;66(5).
38. Park J, Cho YE, Park M, Lee J, Kim D, Park YG. Correlation between preoperative somatosensory evoked potentials and intraoperative neurophysiological monitoring in spinal cord tumors. *J Clin Monit Comput.* 2021 Oct;35(5):979–91.
39. Kwee LE, Harhangi BS, Ponne GA, Kros JM, Dirven CMF, Dammers R. Spinal meningiomas: Treatment outcome and long-term follow-up. *Clin Neurol Neurosurg.* 2020 Nov;198:106238.
40. Turk O, Yaldiz C, Antar V, Batur S, Demirel N, Atci B, et al. Spinal paragangliomas. *Medicine.* 2018 Sep;97(38):e12468.
41. Wewel JT, O’Toole JE. Epidemiology of spinal cord and column tumors. *Neurooncol Pract.* 2020 Nov 18;7(Supplement\_1):i5–9.
42. Cao Y, Jiang Y, Liu C, Jin R, Jin Z, Hong X, et al. Epidemiology and survival of patients with spinal meningiomas: A SEER analysis. *European Journal of Surgical Oncology.* 2021 Sep;47(9):2340–5.
43. DiGiorgio AM, Virk MS, Mummaneni P V. Spinal meningiomas. In 2020. p. 251–6.
44. Ge L, Arul K, Mesfin A. Spinal Cord Injury From Spinal Tumors: Prevalence, Management, and Outcomes. *World Neurosurg.* 2019 Feb;122:e1551–6.
45. Goyal A, Yolcu Y, Kerezoudis P, Alvi MA, Krauss WE, Bydon M. Intramedullary spinal cord metastases: an institutional review of survival and outcomes. *J Neurooncol.* 2019 Apr 17;142(2):347–54.
46. Kumar N, Tan WLB, Wei W, Vellayappan BA. An overview of the tumors affecting the spine—inside to out. *Neurooncol Pract.* 2020 Nov 18;7(Supplement\_1):i10–7.
47. Corell A, Cerbach C, Hoefling N, Björkman-Burtscher IM, Jakola AS. Spinal cord compression in relation to clinical symptoms in patients with spinal meningiomas. *Clin Neurol Neurosurg.* 2021 Dec;211:107018.
48. Hani U, Saeed Baqai MW, Shamim MS. Surgical outcomes of intramedullary spinal cord ependymomas. *J Pak Med Assoc.* 2020 Oct;70(10):1864–6.
49. Ando K, Machino M, Ito S, Segi N, Tomita H, Koshimizu H, et al. Surgical outcomes in instrumented surgery for dumbbell type spinal cord tumor -the comparison with non-instrumented surgery for spinal cord tumor. *Journal of Orthopaedic Science.* 2022 Dec;
50. Butenschoen VM, Nehiba A, Meyer B, Wostrack M. Neuropathic pain after spinal intradural benign tumor surgery: an underestimated complication? *Neurosurg Rev.* 2022 Aug 28;45(4):2681–7.
51. Kwee LE, Harhangi BS, Ponne GA, Kros JM, Dirven CMF, Dammers R. Spinal meningiomas: Treatment outcome and long-term follow-up. *Clin Neurol Neurosurg.* 2020 Nov;198:106238.
52. Bhimani AD, Denyer S, Esfahani DR, Zakrzewski J, Aguilar TM, Mehta AI. Surgical Complications in Intradural Extramedullary Spinal Cord Tumors - An ACS-NSQIP Analysis of Spinal Cord Level and Malignancy. *World Neurosurg.* 2018 Sep;117:e290–9.

## 18.ANEXOS

### ANEXO 1. Hoja de recolección de la información

#### ANEXO 1. FORMATO DE RECOLECCIÓN.

NOMBRE DEL PACIENTE: \_\_\_\_\_

EXPEDIENTE DEL PACIENTE : \_\_\_\_\_

EDAD: \_\_\_\_\_

SEXO: \_\_\_\_\_

SUBTIPO HISTOLOGICO: \_\_\_\_\_

HALLAZGOS CLÍNICOS ANTES DEL MANEJO QUIRÚRGICO (SELECCIONE SI O NO, SEGÚN LOS SINTOMAS DEL PACIENTE).

- DÉFICIT MOTOR \_\_\_\_\_
- DOLOR \_\_\_\_\_
- DOLOR REFERIDO AL CORRESPONDIENTE \_\_\_\_\_
- DERMATOMAS \_\_\_\_\_
- DOLOR RADICULAR \_\_\_\_\_
- HIPOESTESIA, \_\_\_\_\_
- DISESTESIA, \_\_\_\_\_
- PARESTESIA, \_\_\_\_\_
- INCONTINENCIA URINARIA \_\_\_\_\_
- MARCHA ANORMAL, \_\_\_\_\_
- INCONTINENCIA FECAL, \_\_\_\_\_
- ESCOLIOSIS, \_\_\_\_\_
- CIFOESCOLIOSIS, \_\_\_\_\_
- CAÍDAS \_\_\_\_\_
- RIGIDEZ CERVICAL, \_\_\_\_\_
- CONTRACTURAS MUSCULARES \_\_\_\_\_
- HIPERREFLEXIA \_\_\_\_\_
- CLONOS \_\_\_\_\_
- ATROFIA DE MÚSCULOS DE LAS MANOS \_\_\_\_\_
- HIDROCEFALIA \_\_\_\_\_
- CEFALEA \_\_\_\_\_
- CONVULSIONES \_\_\_\_\_

ESCALA MCCORMICK PREOPERATORIA \_\_\_\_\_

TIPO DE TRATAMIENTO: \_\_\_\_\_

- QUIMIOTERAPIA: \_\_\_\_\_
- RADIOTERAPIA: \_\_\_\_\_
- CIRUGIA: \_\_\_\_\_, CUAL: \_\_\_\_\_

GRADO DE RESECCIÓN TUMORAL: \_\_\_\_\_

- COMPLICACIONES POSTOPERATORIAS: \_\_\_\_\_

ESCALA MCCORMICK POSTOPERATORIA: \_\_\_\_\_

## ANEXO 2 Escala Modificada de McCormick

Grado	Definición
I	Sin déficit neurológico. Marcha Normal. Puede realizar su actividad laboral.
Ib	Cansado luego de caminar varios kilómetros. Imposibilidad de correr. Moderado déficit sensitivo-motor. Sin afectación significativa del miembro comprometido. Limita moderadamente su actividad laboral.
II	Presencia de déficit sensitivo-motor que afecta la función del miembro comprometido. Leve a moderada dificultad en la marcha. Dolor intenso o síndrome disestésico que deteriora la calidad de vida. Deambula y realiza actividades de la vida diaria de manera independiente.
III	Severo déficit neurológico, requiere ayuda de muletas o andador para deambular, puede o no mantener una función independiente.
IV	Severo déficit neurológico. Requiere de sillas de ruedas, muletas y/o andador. Generalmente no tiene una vida independiente

De Aghakhani N, et al. Intramedullary spinal ependymomas: analysis of a consecutive series of 82 adult cases with particular attention to patients with no preoperative neurological deficit. *Neurosurgery*. 2008; 62:1279-1286