



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**

---

---

**DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO  
FACULTAD DE MEDICINA**

**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
DELEGACION SUR DEL DISTRITO FEDERAL  
UMAE HOSPITAL DE ESPECIALIDADES C. M. N. SIGLO XXI  
“DR. BERNARDO SEPULVEDA G.”**

**“TUMORES INTRAVENTRICULARES EN ADULTOS:  
EXPERIENCIA EN 5 AÑOS EN EL HOSPITAL DE  
ESPECIALIDADES DEL CENTRO MEDICO NACIONAL  
SIGLO XXI”**

**T E S I S**  
QUE PRESENTA:

**DRA. FABIOLA HERNANDEZ BARRERA**

PARA OBTENER EL TITULO DE  
**ESPECIALISTA EN NEUROCIRUGIA**



ASESOR  
**DRA. BÁRBARA NETTEL RUEDA**  
MEDICO ADSCRITO AL SERVICIO DE NEUROCIRUGIA  
MODULO DE TUMORES  
UMAE HOSPITAL DE ESPECIALIDADES CMN SIGLO XXI

**MEXICO, D.F.**

**FEBRERO 2013**



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.

---

**DRA. DIANA G. MENEZ DÍAZ**

JEFE DE LA DIVISIÓN DE EDUCACIÓN EN SALUD

UMAE HOSPITAL DE ESPECIALIDADES CMN SIGLO XXI

---

**DR. GERARDO GUINTO BALANZAR**

JEFE DE SERVICIO NEUROCIRUGÍA

PROFESOR TITULAR DE NEUROCIRUGÍA

UMAE HOSPITAL DE ESPECIALIDADES CMN SIGLO XXI

---

**DRA. BÁRBARA NETTEL RUEDA**

ASESOR DE TESIS

MÉDICO ADSCRITO AL SERVICIO DE NEUROCIRUGÍA

UMAE HOSPITAL DE ESPECIALIDADES CMN SIGLO XXI

<b>1. Datos del alumno (Autor)</b>	<b>1. Datos del alumno</b>
<b>Apellido paterno:</b> <b>Apellido materno:</b> <b>Nombre (s):</b> <b>Teléfono:</b> <b>Universidad:</b> <b>Facultad o escuela:</b> <b>Carrera:</b> <b>No. de cuenta:</b>	Hernández Barrera Fabiola 044 (55) 16460884 Universidad Nacional Autónoma de México Facultad de Medicina Neurocirugía 507213121
<b>2. Datos del asesor</b>	<b>2. Datos del asesor</b>
<b>Apellido paterno:</b> <b>Apellido materno:</b> <b>Nombre (s):</b>	Nettel Rueda Bárbara
<b>3. Datos de la tesis</b>	<b>3. Datos de la tesis</b>
<b>Título:</b> <b>Subtítulo:</b> <b>No. de páginas:</b> <b>Año:</b>	“TUMORES INTRAVENTRICULARES EN ADULTOS: EXPERIENCIA EN 5 AÑOS EN EL HOSPITAL DE ESPECIALIDADES DEL CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI” 78 2012

Dedicada a mis padres **José Manuel Hernández Rivera** y **Ernestina Barrera Álvarez** ejemplos de superación  
y amor incondicional,  
a mis hermanos **Irma**, **Anahi** y especialmente a **César** por el apoyo y cariño de siempre,  
a mis niños **Iker**, **César**, **Marcos** y **Thalia** por inspirarme a ser mejor persona cada día.

## AGRADECIMIENTOS

**A Dios** por darme la oportunidad de estar aquí y ahora, por hacerme sentir tan consentida al derramar sobre mí tantas bendiciones como lo es mi hermosa familia, por estar siempre conmigo en los momentos más difíciles de mi aventura llamada residencia, y sobre todo por darme la oportunidad que siempre pedí para demostrar que soy capaz de estar donde estoy.

**A mis padres** por darme las enseñanzas más importantes de mi vida y ser mi ejemplo más grande de superación, y sobre todo por su apoyo, amor incondicional y por creer siempre en mí.

**A mis hermanos y mis ahijados** por ser mi motor e inspiración para seguir adelante.

**A toda mi familia**, por su cariño, apoyo y “porras”, pero especialmente a mis padrinos (mi tía Cris y mi tío Mario; mi tío Beto y mi tía Licha) así como a Rosy y Mayra.

**A todos mis maestros** que integran el servicio de Neurocirugía del Hospital de Especialidades, especialmente al **Dr. Gerardo Guinto Balanzar**, ejemplo de calidad profesional y humana; los que integran el servicio de Neurocirugía Pediátrica del Hospital de Pediatría del CMN Siglo XXI, así como los del Hospital de Traumatología Magdalena de las Salinas, por haberme dado la oportunidad de compartir sus enseñanzas.

A la **Dra. Bárbara Nettel Rueda** por ser un ejemplo en este “mundo de hombres” que es la Neurocirugía y por el apoyo durante toda la residencia y para la conclusión de la misma. Mi respeto siempre: “Es necesario que soporte dos o tres orugas si quiero conocer las mariposas. ¡Parece ser que son verdaderamente hermosas! A. de Saint-Exupéry”.

**A mis hermanos de generación: Jesús, Raúl, Luis Alberto, Roberto, Pedro Adrián y Miguel Angel** por todos esos momentos en los que crecimos juntos, en las buenas y en las malas, por las risas y también por los berrinches y lagrimas que hicieron de la residencia (a pesar de los “calambres” y el estrés) una de las etapas más hermosas de mi vida.

**A todos mis compañeros** que ya concluyeron la residencia, porque gracias a ellos aprendí disciplina y entrega a los pacientes y a la especialidad; por sus conocimientos y habilidades quirúrgicas transmitidos. Así como también a mis compañeros que aún no concluyen la especialidad, especialmente a “mis hijos” (Casti †), Oli y Ascencio) por enseñarme a ser líder de un equipo, y por brindarme su amistad, respeto y confianza.

Al **Dr. ignacio Félix** por sus conocimientos en neuropatología y el apoyo para la realización de esta tesis, pero sobre todo por los agradables momentos durante mi rotación.

**A mis maestros y compañeros de Cirugía General del Hospital General de Zona 1-A “Venados”** por sus enseñanzas y muy gratos momentos, especialmente el **Dr. Martín Flores Escartín** por ser un ejemplo de profesionalismo y amor por su especialidad así como a sus pacientes, mi cariño y respeto a mi sensei.

**Así como a los maestros** que a lo largo de mi vida me han inspirado y han contribuido con mi educación, como lo fue mi pediatra el Dr. Montes de Oca (†) y a mis maestros de la facultad: el Dr. Menas Velázquez (†) y al Dr. Velázquez Luna.

**A las enfermeras quirúrgicas y anesthesiólogos,** por compartimos su experiencia así como su paciencia cuando dábamos nuestros primeros pasos en la Neurocirugía. Pero sobre todo, por hacer gratos nuestros momentos estresantes en quirófano.

A todos mis **amigos**, pero especialmente (y sin orden de importancia) a Zayra, Arlette, Rocío, Olga, Malú, Diana, Paty, Jorge, Ray, Fer, Ivancillo, Paco, Jesús, Joaquín, Erika, Mitzi y Sandy por creer siempre en mí, así como a todas aquellas personas que siempre tuvieron un momento, una palabra de aliento, un buen consejo o un abrazo. Muchas gracias por haber formado parte de mi vida.

**¡G R A C I A S!**

## INDICE

1. RESUMEN.....	1
2. INTRODUCCIÓN.....	3
2.1. Antecedentes históricos.....	3
2.2. Embriología.....	3
2.3. Anatomía.....	4
2.4. Manifestaciones clínicas.....	6
2.5. Localización.....	9
2.6. Epidemiología.....	12
2.7. Histopatología.....	13
2.8. Imagenología.....	17
2.9. Tratamiento y pronóstico.....	23
2.10. Abordajes neuroquirúrgicos.....	25
3. JUSTIFICACIÓN.....	34
4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	35
5. HIPÓTESIS.....	36
6. OBJETIVOS.....	37
7. MATERIAL Y MÉTODOS.....	38
7.1. Diseño del estudio.....	38
7.2. Universo de trabajo.....	38
7.3. Variables.....	38
7.3.1. Dependiente.....	38
7.3.2. Independiente.....	38
7.3.3. De confusión.....	38
7.3.4. Descripción de variables según la metodología.....	39
7.4. Procedimientos.....	40
7.4.1. Selección de la muestra.....	40
7.4.2. Criterios de selección.....	41

7.5. Análisis estadístico.....42

8. RESULTADOS.....43

9. DISCUSIÓN.....59

10. CONCLUSIONES.....62

11. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....63

12. ANEXOS.....65

## 1. RESUMEN

**Introducción:** Los tumores intraventriculares representan el 10% de las neoplasias del sistema nervioso central. Dado que no existe un síndrome clínico bien definido para establecer un diagnóstico específico de la localización en pacientes con lesiones intraventriculares, el diagnóstico clínico es muy difícil basándose únicamente en los datos clínicos. Sus características de imagen no suelen ser específicas, siendo más útil para el diagnóstico diferencial de estas lesiones la localización exacta de la masa y la edad del paciente. Los ventrículos están rodeados por un revestimiento de células ependimarias y una placa compuesta por células gliales. En consecuencia, estas capas pueden dar origen a ependimomas, subependimomas, y astrocitomas subependimarios de células gigantes (SEGAs), tumores neurogliales, el neurocitoma central es único en el sistema ventricular. El plexo coroideo se asocia a lesiones muy vascularizadas y comúnmente asociadas con hidrocefalia. Los tumores, como el meningioma y la enfermedad metastásica, que se asocian comúnmente con un suministro vascular generoso también surgen en este sitio. La localización profunda y la presencia de áreas elocuentes alrededor del sistema ventricular en el cerebro históricamente han planteado retos importantes y formidables para la resección óptima de los tumores de esta localización. La evolución y los avances en las técnicas microquirúrgicas y en el conocimiento neuroanatómico se han aplicado con el objetivo de lograr el acceso mínimamente invasivo y la resección que permitan optimizar los resultados funcionales y cognitivos.

**Objetivos:** Describir la experiencia en el tratamiento de los tumores de localización intraventricular exponiendo ventajas e inconvenientes de las principales vías de abordaje para los mismos en nuestra unidad así como determinar la incidencia de estas lesiones en relación a la literatura mundial.

**Material y Métodos:** Se analizarán todos los casos de tumores intraventriculares tratados en el servicio de Neurocirugía registrados en el archivo clínico del Hospital de Especialidades "Dr. Bernardo Sepúlveda" del Centro Médico Nacional Siglo XXI del Instituto Mexicano del Seguro Social por medio del expediente clínico, en el período comprendido entre el 01 de Enero del 2008 al 30 de Junio del 2012. Se analizará la respuesta al tratamiento quirúrgico implementado en cada uno de los casos en los que se utilizó los diversos abordajes descritos en la literatura.

En todos los casos se describirán las características epidemiológicas de los pacientes y lesiones así como el cuadro clínico de acuerdo a la localización de las mismas dentro del sistema ventricular, el tipo de cirugía y la respuesta al tratamiento implementado.

**Resultados:** Se estudiaron un total de 23 pacientes, 10 mujeres (43.48%) y 13 hombres (56.52%). Con una edad promedio de  $3.2 \pm 12.5$ . La lesión intraventricular más común fue el meningioma reportado en 6 casos (26.09%). La localización más frecuente fueron los ventrículos laterales con 13 casos (56.52%). Sólo 2 pacientes reportaron algún antecedente de importancia: un caso con esclerosis tuberosa y otro con diagnóstico previo de ependimoblastoma. El inicio del padecimiento actual varió de un mes hasta 120 meses de evolución con un promedio de 14.1 meses. El síntoma más común fue la cefalea en 19 casos (82.61%). En 11 casos (47.83%) hubo algún procedimiento quirúrgico previo: 9 casos (39.13%) ameritaron derivación ventriculoperitoneal por hidrocefalia, en 2 casos (8.70%) se realizó biopsia por estereotaxia como procedimiento diagnóstico y en 3 casos (13.04%) se realizó resección previa de lesión. Para la resección de las lesiones se utilizaron diversas craneotomías y/o craniectomías, de acuerdo a la localización de las lesiones dentro del sistema ventricular, siendo la craniectomía suboccipital la más frecuente en 7 casos (30.43%). Para la resección de las lesiones se utilizaron un total de 6 abordajes: transcalloso anterior con o sin apoyo de estereotaxia en 6 casos (26.09%), transcortical en 5 casos (21.74%), transversiano o telovelomedular en 2 casos (8.70%), interhemisférico cerebeloso en 2 casos (8.70%), en 6 casos no se especificó (26.09%) y en 2 casos se realizó biopsia por estereotaxia (8.70%). En 7 pacientes (30.43%) se colocó ventriculostomía transoperatoria. La complicación más frecuente en el posoperatorio inmediato fue la hidrocefalia en 4 casos (17.39%) ameritando la colocación de ventriculostomía. La respuesta al tratamiento valorando la calidad de vida a través de la escala de Karnofsky reportó mejoría en 12 pacientes (52.17%), sin cambios en 5 pacientes (21.74%) y 6 casos (26.09%) empeoraron, de estos 4 pacientes tenían lesión en el IV ventrículo. Se reportó resección completa de la lesión en 16 casos (69.57%). La mortalidad fue de 21.7% (5 casos), de estos 3 defunciones (13.04%) fueron en el primer postoperatorio a cirugía.

**Conclusiones:** Los tumores intraventriculares son lesiones infrecuentes, pero no raros, siendo su localización en más de la mitad de los casos en los ventrículos laterales. No presentan un cuadro clínico bien definido, aunque la cefalea y otros datos de hipertensión endocraneana asociada a hidrocefalia es la forma más común de presentación. La tomografía computada y la resonancia magnética demostraron su alta fidelidad diagnóstica. Estas lesiones mayormente de tipo benigno, llevan a un buen pronóstico post-resección quirúrgica. Los abordajes quirúrgicos transcalloso anterior (con o sin apoyo de estereotaxia) y transcortical llevaron a un buen pronóstico con bajas tasas de morbilidad y mortalidad postoperatoria. Los datos reportados en nuestra serie, fueron similares a lo documentado en otros trabajos relacionados con tumores intraventriculares en la literatura mundial, sin ninguna diferencia significativa.

**Palabras Clave:** • Tumor cerebral • Tumor intraventricular • Ventrículos laterales • Tercer ventrículo • Cuarto ventrículo • Abordaje quirúrgico • Hidrocefalia

## 2. INTRODUCCIÓN

### 2.1. Antecedentes Históricos.

En 1833 Guerard efectúa la primera mención de un papiloma de plexos coroides en un estudio de necropsia. En 1902 Bielschowsky y Unger intentaron la extirpación quirúrgica de esta lesión con malos resultados<sup>1</sup>. En 1910 L'Espinasse utiliza por primera vez un cistoscopio para un procedimiento neuroquirúrgico (fulguración de plexos coroides en 2 niños con hidrocefalia)<sup>2</sup>. De 1918 a 1919 Walter Dandy introduce la ventriculografía y pneumo-encefalografía, que permitió la visualización del III ventrículo con objetivo diagnóstico. Así mismo introduce la plexectomía coroidea, la canulación del acueducto de Silvio y la tercer ventriculostomía para el tratamiento de la hidrocefalia<sup>3</sup>. En 1919 Perthes realiza la primera resección exitosa de un papiloma de plexos coroides del ventrículo lateral<sup>1</sup>. En 1927 Harvey Cushing removió un meningioma del III ventrículo y en 1932 reseca un astroblastoma del mismo sitio<sup>3</sup>. En 1927 Dandy comunica el primer caso quirúrgico pediátrico de un papiloma de plexos coroides<sup>4</sup>, y en 1933 reporta una serie de 21 pacientes con tumores intraventriculares. En 1936 Stookey y Scarff describieron el abordaje subfrontal con punción de la lamina terminalis y el piso del III ventrículo<sup>3</sup>. Bohm y Strang en 1961 reportan una mortalidad para el tratamiento quirúrgico del papiloma de plexos coroides con localización en ventrículos laterales del 62% y para los localizados en cuarto ventrículo del 27%<sup>5</sup>. En 1978 Fukushima y cols. fueron los primeros en reportar el uso del neuroendoscopio para la toma de biopsia de tumores intraventriculares<sup>2</sup>. En 1979 Rozario, et al. reportaron 8 casos de meningiomas localizados en la región pineal y porción posterior del III ventrículo. En 1985 Rhoton, Yamamoto, Antunes, discutieron los diferentes abordajes quirúrgicos al tercer ventrículo en el Simposium Internacional sobre cirugía en y alrededor del tallo cerebral y tercer ventrículo organizado por Samii<sup>6</sup>. En la historia reciente, estos diversos abordajes han sido referidos en publicaciones por Thomson, Schmidek, Zulch, Sano y Pendi<sup>3</sup>. Actualmente los avances en herramientas diagnósticas como la tomografía computada y la resonancia magnética, así como el desarrollo en las técnicas microquirúrgicas y de neuroanestesia, y el uso de la estereotaxia y neuroendoscopia han permitido que el pronóstico en relación a los índices de morbilidad y mortalidad quirúrgica hayan descendido en forma notable.

### 2.2. Embriología.

Las estructuras encefálicas aparecen gracias a procesos de proliferación neuronal, migración, organización, diferenciación celular y mielinización. Durante la cuarta semana, después del cierre de los neuroporos, la porción del extremo cefálico del tubo neural craneal al cuarto par de somitas se dilata y aparecen las tres vesículas encefálicas primarias a partir de las cuales se origina el encéfalo: Prosencéfalo (cerebro anterior), Mesencéfalo (cerebro medio) y Rombencéfalo (cerebro posterior). Al continuar su proceso de crecimiento, la porción encefálica presenta varias

curvaturas, la primera a nivel del mesencéfalo: pliegue cefálico o flexura cerebral media, la segunda a nivel del rombencéfalo denominada pliegue cervical o flexura cervical; este momento del desarrollo humano es conocido como fase de tres vesículas y dos curvaturas. Durante la quinta semana, el prosencéfalo crece más a nivel de sus paredes laterales, de tal manera que aparecen las Vesículas Telencefálicas, que darán origen a los hemisferios cerebrales. La porción central del prosencéfalo se denomina ahora Diencéfalo, que presenta la evaginación de las vesículas ópticas y darán origen al sistema talámico. Posteriormente, tiene lugar otro proceso de encurvamiento en la parte media del Rombencéfalo dando lugar a la Curvatura o Flexura Pontina, que permite dividir el Rombencéfalo en dos partes: a la parte más rostral se le denomina Metencéfalo que constituirá la protuberancia y el cerebelo y la porción más caudal se denomina Mielencéfalo, que constituirá el futuro bulbo raquídeo. Este momento del desarrollo humano es conocido como fase de cinco vesículas y tres curvaturas. En cada una de estas estructuras se originan cavidades que dan origen a la luz del tubo neural, así como a las cavidades de los hemisferios cerebrales que constituyen los ventrículos laterales, en el diencéfalo al tercer ventrículo, en el mesencéfalo el acueducto de Silvio y en el cerebro posterior al cuarto ventrículo. La parte caudal de la cavidad se transforma en el canal central del cordón espinal. El sistema ventricular contiene líquido cefalorraquídeo el cual es formado por los plexos coroideos constituidos por una red de vasos los cuales derivan del mesodermo, y por el tejido endotelial del tubo neural <sup>7,8</sup>.

### **2.3. Anatomía.**

El sistema ventricular consiste en una serie de cavidades que se localizan en el interior del cerebro y por las cuales circula el líquido cefalorraquídeo. Los ventrículos se comunican entre sí y con el espacio subaracnoideo. Los ventrículos laterales se comunican con el III ventrículo a través del foramen interventricular, descrito por Alexander Monro en 1783. El III ventrículo se comunica con el IV ventrículo a través del acueducto de Silvio y el IV ventrículo se comunica al espacio subaracnoideo a través de los agujeros de Luschka y Magendie <sup>9,10</sup>.

**Ventrículos Laterales:** Cada ventrículo lateral es una cavidad en forma de “C” que rodea al tálamo y está situada profundamente dentro del cerebro. Se reconocen cinco partes: los cuernos o astas frontales, temporales y occipitales, el cuerpo y el atrio. Cada una de estas cinco partes tiene paredes mediales y laterales, un techo y un piso. Adicionalmente, los cuernos frontales y temporales y el atrio tiene una pared anterior. Estas paredes están formadas predominantemente por el tálamo, septum pellucidum, materia blanca cerebral profunda, cuerpo calloso y dos estructuras en forma de “C”, los núcleos caudados y el fornix, que envuelven el tálamo.

**Asta Frontal:** Es la porción del ventrículo lateral localizada anterior al foramen de Monro. Su pared medial está formada por el septum pellucidum, la pared anterior y el techo están formados por la rodilla del cuerpo calloso, y su

pared lateral está compuesta por la cabeza del núcleo caudado, y el piso estrecho está formado por el rostrum del cuerpo calloso. Las columnas del fornix, a medida que pasan anterior al agujero de Monro, están en la parte posteroinferior de la pared medial.

**Cuerpo:** El cuerpo del ventrículo lateral se extiende desde el límite posterior del agujero de Monro al punto en el que el septum pellucidum desaparece en el cuerpo calloso y el fornix aparece. El techo está formado por el cuerpo del cuerpo calloso, y la pared medial del septum pellucidum por encima y el cuerpo del fornix por debajo, la pared lateral por el cuerpo del núcleo caudado, y el piso por el tálamo. El núcleo caudado y el tálamo son separados por el surco estriotalámico, la ranura en la cual la estría terminalis y la vena talamoestriada cursan.

**Atrio y Asta Occipital:** El atrio y el cuerno occipital juntos forman aproximadamente una cavidad triangular, con el ápice ubicado posteriormente en el lóbulo occipital y con la base anterior al pulvinar. El atrio se abre anteriormente por encima del tálamo en el cuerpo, anteriormente por debajo del tálamo en el asta temporal, y posteriormente en el asta occipital. El techo del atrio está formado por el cuerpo, la rodilla y el tapetum del cuerpo calloso. La pared medial está formada por la aproximación de dos prominencias horizontales que se localizan una por encima de la otra. La prominencia superior, llamada el bulbo del cuerpo calloso se superpone y forman un gran paquete de fibras llamadas el calcar avis, superpuesta en la parte más profunda de la cisura calcarina. La pared lateral tiene una parte anterior, formada por el núcleo caudado ya que se envuelve alrededor del margen lateral del pulvinar y una parte posterior, formada por las fibras del tapetum que corren anteroinferiormente a lo largo del margen lateral del ventrículo. La pared anterior tiene una porción medial formada por la cruz del fornix que se envuelve alrededor de la porción posterior del pulvinar, y una porción lateral, formada por el pulvinar del tálamo. El piso está formado por el triángulo colateral, un área triangular que sobresale hacia arriba sobre el extremo posterior del surco colateral. En el atrio, el plexo coroide es un penacho prominente llamado glomus. El asta occipital se extiende desde el atrio posteriormente en el lóbulo occipital. Varía en tamaño desde una ausencia benigna hasta extenderse a lo lejos posteriormente en el lóbulo occipital, y puede variar en tamaño desde un lado a otro. Su pared medial está formada por el bulbo del cuerpo calloso y el calcar avis, el techo y la pared lateral están formados por el tapetum, y el piso está formado por el triángulo colateral.

**Asta temporal:** Se extiende adelante del atrio por debajo del pulvinar en la porción medial del lóbulo temporal y termina en la pared anterior que se encuentra situada inmediatamente detrás del núcleo amigdalino. El piso del cuerno temporal está formado medialmente por el hipocampo, la prominencia cubierta por la formación hipocampal, y lateralmente por la eminencia colateral, la prominencia que cubre el surco colateral está separado por el giro occipitotemporal y parahipocampal en la cara inferior del lóbulo temporal. La porción medial del techo está formada

por la cara inferior del tálamo y la cola del núcleo caudado, que está separado por el surco estriotalámico. La porción lateral del techo está formado por el tapetum del cuerpo caloso, que también corre inferiormente para formar la pared lateral del asta temporal. El tapetum separa el cuerno temporal de las radiaciones ópticas. La única estructura en la pared medial es una hendidura estrecha, la fisura coroidea, situada entre la parte inferolateral del tálamo y la fimbria del fornix.

**Tercer ventrículo:** Es una cavidad unilocular localizada en la línea media, por debajo del cuerpo caloso y el cuerpo del ventrículo lateral, por encima de la silla turca, la hipófisis, y el mesencéfalo, y entre los hemisferios cerebrales, las dos mitades del tálamo, y las dos mitades del hipotálamo. Está íntimamente relacionado con el polígono de Willis y las ramas de la gran vena de Galeno y sus tributarias. Se comunica en su margen anterosuperior con cada ventrículo lateral a través del agujero de Monro y posteriormente con el cuarto ventrículo a través del acueducto de Silvio. Tiene un techo, un piso, y una pared anterior y posterior y dos laterales <sup>11</sup>.

**Cuarto ventrículo:** es una cavidad en la línea media con forma de carpa, localizada entre el cerebelo y el tallo cerebral. Está conectado rostralmente a través del acueducto con el tercer ventrículo, caudalmente a través del agujero de Magendie con la cisterna magna y lateralmente a través de los agujeros de Luschka con ambos ángulos cerebelopontinos. Tiene un techo, un piso y dos recesos laterales. Se encuentra ventral al cerebelo y dorsal al puente y al bulbo raquídeo y medial a los pedúnculos cerebelosos<sup>12</sup>.

#### **2.4. Manifestaciones Clínicas.**

Dado que no existe un síndrome clínico bien definido para establecer un diagnóstico específico de la localización en pacientes con lesiones intraventriculares, el diagnóstico clínico es muy difícil basándose únicamente en los datos clínicos.

**Ventrículos laterales:** Dandy, en 1934 fue el primero en intentar definir un cuadro clínico de los tumores de los ventrículos laterales sobre la base de 15 casos personales y otros 25 casos publicados. Él encontró como síntomas comunes la cefalea y el vómito. En algunos casos, epilepsia, hemianestesia, hemiparesia y hemianopsia. Además, uno de sus casos presento ataxia severa. Subsecuentemente, otros autores han reportado manifestaciones clínicas similares en lesiones de este mismo sitio. Cushing y Eisenhardt, basados en 2 casos personales y en 18 seleccionados de la literatura o informes no publicados, refirieron un síndrome clínico "bastante característico" para meningiomas localizados en la región del triángulo, el síndrome se caracteriza por cefalea (frecuentemente unilateral), hemianopsia homónima contralateral (a menudo involucrando la macula), déficit sensoriomotor contralateral (generalmente más marcado en el componente sensorial y algunas veces asociado con insensibilidad del trigémino), y los síntomas sugieren una

participación del cerebelo (en más de la mitad de los casos). Cuando el tumor ocupa el hemisferio dominante, la disfasia y la paralexia pueden presentarse. En 1961, Gassel y Davies hicieron hincapié en que las lesiones en los ventrículos laterales son las más “silenciosas”. Esto coincide con lo referido en muchos pacientes en los que la historia clínica es de larga duración. Posteriormente otros autores demostraron que las alteraciones directamente relacionadas con el sitio de lesión pueden, no infrecuentemente, ir acompañada de signos de una “falsa” localización. En 1965 Delandsheer concluyó de una revisión de 175 casos publicados de meningiomas localizados en los ventrículos laterales, que se caracterizan principalmente por: la presencia de un síndrome que sugiere dos lesiones, una lesión de fosa posterior y una lesión en los hemisferios cerebrales; y por la naturaleza intermitente y paroxíptica de algunos síntomas. En 1968, Arseni también hizo hincapié en la importancia de estos eventos paroxípticos, que están presentes en 25% de los casos que trató. Estas crisis repentinas, a menudo relacionadas con los cambios de posición de la cabeza, son ampliamente atribuidos a un bloqueo temporal de la circulación del líquido cefalorraquídeo causado por la presión que ejerce el tumor sobre la parte posterior del tercer ventrículo, por la obstrucción del foramen de Monro, o por la exclusión transitoria de las astas temporales u occipitales. Además de este efecto hidrodinámico, algunos autores han sugerido un efecto mecánico de compresión que puede ser ejercido por lesiones voluminosas o de consistencia dura sobre el parénquima cerebral como resultado de los cambios de postura. Por último, algunos autores sugieren que estos fenómenos en realidad están relacionados con un sangrado tumoral espontáneo. Los síntomas y signos clínicos de los tumores de los ventrículos laterales pueden ser atribuidos tanto a la hipertensión intracraneana como a la presión ejercida directamente por la lesión sobre el parénquima cerebral. La naturaleza y gravedad de estos síntomas y signos son proporcionales al tamaño de la lesión y la dirección de su crecimiento. El mismo “mecanismo de válvula” se describe en pacientes con quistes coloides.

Varias series reportan que en alrededor del 80% de los casos, la cefalea parece que es el síntoma más precoz. Dandy y Cushing describieron una lateralización de la cefalea hacia el mismo lado de la lesión. En los reportes de nuevas series este es un evento raro; la cefalea puede ser frontal o bilateral, pero también puede ser occipital o incluso occipito-nucal, su naturaleza puede ser progresiva o, más frecuentemente, intermitente. Estos ataques paroxípticos pueden estar acompañados de otros síntomas, particularmente visión borrosa, náusea, vómito y vértigo. El vómito es frecuente (alrededor del 30% de los casos) y, a menudo, aunque no exclusivamente, se asocia a cefalea. Los trastornos visuales son el síntoma que sigue en frecuencia (40% de los casos) y consisten principalmente en deterioro de la visión debido a edema de papila y/o atrofia óptica. Los episodios transitorios de oscurecimiento visual son también frecuentes y pueden estar acompañados de cefalea. Los pacientes que sufren hemianopsia no suelen ser conscientes de cualquier alteración visual y raramente la mencionan entre sus síntomas. La diplopía es rara. Las alteraciones psíquicas suelen estar entre los primeros síntomas y varían de acuerdo a la naturaleza y extensión de la lesión, estos incluyen alteraciones de la memoria (particularmente para eventos recientes), confabulación, agotamiento mental, conducta agresiva, apatía y

disminución de la respuesta verbal. Estas perturbaciones a menudo pueden dominar el cuadro clínico y con frecuencia se asocian sólo a cefalea. Alteraciones de la marcha son frecuentes y no específica en la mayoría de los casos, describiéndose sólo como una falta de equilibrio. Las crisis convulsivas se presentan hasta en un 27% de estos pacientes, siendo con mayor frecuencia crisis generalizadas, aunque también se han descrito crisis Jacksonianas y psicosenoriales. La disfasia, alteraciones motoras y/o sensoriales rara vez aparecen como síntoma inicial, generalmente aparecen en estadios avanzados. La afasia es leve y puede ser de tipo motor o sensitiva. Rara vez se presenta la alexia. Las alteraciones motoras, cuando están presentes son leves y se describen como rigidez uni o bilateral de las extremidades con pérdida progresiva de la movilidad. Aunque raro, se ha reportado temblor de las extremidades. Las alteraciones subjetivas de la sensibilidad consisten principalmente en parestesia contralateral, que a veces es intermitente. Muchos estudios reportan hipoestesia facial y/o parestesias, principalmente contralateral y ocasionalmente ipsilaterales al tumor. Alteraciones de origen coclear son raras pero pueden estar presentes y se manifiestan como tinnitus o hipoacusia localizada unilateralmente o bilateralmente.

Dentro de las alteraciones presentes a la exploración física destacan las alteraciones en la fundoscopia y en la agudeza visual. Las alteraciones a la fundoscopia consisten esencialmente en papiledema bilateral (encontrado en 60% de los casos) algunas veces acompañado de hemorragia retiniana. Algunos reportes de la literatura refieren estasis papilar homolateral al tumor y hemianopsia homónima contralateral. La atrofia óptica y subatrofia rara vez ocurre. Las alteraciones de la agudeza visual se encuentra en alrededor de 50% de los casos y frecuentemente consisten en hemianopsia homónima lateral con cuadrantanopsia superior o inferior, la disminución de la visión concéntrica es rara. La hemianopsia lateral puede ser total o preservarse la visión macular. Ladenheim atribuye la cuadrantanopsia inferior a la compresión de los tractos ópticos a nivel de la pared lateral del trigono, la hemianopsia completa a nivel de la banda geniculocalcarina. Algunos defectos en el fondo de ojo y agudeza visual no se presentan simultáneamente, uno u otro se pueden encontrar en menos del 85% de los casos. Otros signos objetivos son infrecuentes. Las alteraciones motoras son principalmente de origen piramidal y están presentes en alrededor del 50% de los casos y constituyen principalmente hipertonia, hiperreflexia, y déficits motores leves. El temblor puede estar relacionado con el déficit motor o puede ser de origen extrapiramidal, pero más frecuentemente su origen es cerebeloso cuando las lesiones se localizan en el IV ventrículo. Alteraciones de la marcha se deben a deterioro de la coordinación motora y el equilibrio. La adiadococinesia, disimetría y el nistagmo frecuentemente es característica de un componente cerebeloso. Sólo en 40% de las lesiones localizadas en el hemisferio dominante se presentan las manifestaciones disfasicas en un inicio temprano y consisten principalmente en afasia nominal, disartria y afasia sensitiva. Las alteraciones sensoriales objetivas tienen una incidencia global del 20% y consisten principalmente en hemihipoestesia y estereognosia contralateral, agnosia digital y apraxia ideacional. Los déficits objetivos del trigémino pueden acompañarse subjetivamente de alteraciones sensitivas faciales,

más a menudo contralateral y a veces homolateral, y consisten generalmente en hipoestesia facial y disminución del reflejo corneal. La alteración del componente motor del quinto nervio es rara. Pruebas psicométricas, pueden revelar el grado exacto de alteración verbal y del funcionamiento intelectual.

**Tercer ventrículo:** El síntoma más frecuente de lesiones a este nivel se relaciona con el incremento en la presión intracraneal por hidrocefalia insidiosa. Estos incluyen cefalea, papiledema, alteraciones de la marcha, y disfunción cognitiva. Síntomas neuro-oftalmológicos como deterioro de la mirada hacia arriba y disminución de los reflejos pupilares (síndrome de Parinaud) secundario a la presión sobre la lamina cuadrigemina es menos comúnmente observada en meningiomas del tercer ventrículo y región pineal, comparada con otros tumores de esta misma localización. La disfunción cerebelosa ocasionalmente se presenta por compresión del pedúnculo cerebeloso superior sobre el mesencéfalo. Finalmente, la disfunción hipotalámica con frecuencia no es exclusiva de germinomas de región pineal sino también de lesiones como los meningiomas del tercer ventrículo y de región pineal.

**Cuarto ventrículo:** Un tumor intraventricular estrictamente no da lugar a ningún patrón clínico característico hasta que bloquea la circulación de líquido cefalorraquídeo, la consecuencia de lo cual es una hidrocefalia con hipertensión intracraneana. Por otro lado, el desarrollo de un tumor relacionado al cerebelo, inicialmente provoca signos cerebelosos y en última instancia hipertensión intracraneal. Otros síntomas como la pérdida de la audición bilateral, como en el caso citado por Cushing, y los signos de tractos largos reportado por Zuleta y Londono, también han sido descritos pero no se consideran específicos de un tumor primario del cuarto ventrículo <sup>13</sup>.

## **2.5. Localización.**

Los ventrículos cerebrales son lugares poco comunes para la aparición de tumores en el sistema nervioso central. La incidencia de los tumores sigue una preferencia regional<sup>14</sup>.

**Ventrículos laterales:** La mitad de los tumores intraventriculares de los adultos se encuentran en los ventrículos laterales. El diagnóstico de estas lesiones varía de forma significativa con la localización dentro del mismo ventrículo.

**Asta frontal:** Las neoplasias primarias del septo pelúcido son infrecuentes, en ausencia de un septo pelúcido cavitado, un septo con más de 3 mm de espesor es sospechoso de neoplasia infiltrante. El tumor septal primario más frecuente es el astrocitoma. Otras neoplasias de esta región son el linfoma, y el disgerminoma. A veces puede verse un engrosamiento displásico en la NF-1. La mayoría de las masas del asta frontal surgen en realidad en estructuras adyacentes, como la cabeza del núcleo caudado, el septo pelúcido o el agujero de Monro (astrocitoma

anaplásico). Otros tumores con una gran predilección por el septo pelúcido o el asta frontal son el neurocitoma central, el subependimoma y el astrocitoma de células gigantes.

**Cuerpo:** En adultos jóvenes, el astrocitoma es la neoplasia más frecuente en esta localización. Dos tumores que a menudo se encuentran en el cuerpo son el neurocitoma central y el oligodendroglioma. Suelen verse en pacientes de entre 20 y 40 años. Los ependimomas a veces se presentan en esta localización, aunque la mayoría de los ependimomas supratentoriales son extraventriculares. En pacientes de edad avanzada se encuentran los astrocitomas (generalmente de alto grado), oligodendrogliomas, meningiomas, linfomas, metástasis y subependimomas.

**Atrio:** Meningiomas, metástasis y los linfomas son lesiones típicas de adultos de edad avanzada. Los quistes del plexo coroideo son quistes no neoplásicos de revestimiento epitelial y los xantulogranulomas son masas benignas de los plexos coroideos.

**Asta occipital y temporal:** En el asta occipital son muy infrecuentes las masas intraventriculares primarias. A veces se encuentran meningiomas. El plexo coroideo del asta temporal está a veces ensanchado y calcificado en pacientes con neurofibromatosis de tipo 2.

**Agujero de Monro:** En adultos jóvenes con esclerosis tuberosa se presentan astrocitomas subependimales de células gigantes (SEGA). También dan astrocitomas pilocíticos en este grupo de edad. En los adultos se presentan subependimomas y neurocitomas centrales.

**Parte anterior del tercer ventrículo:** Las masas más frecuentes en esta localización son los quistes coloides. Las neoplasias primarias en esta localización son raras en todas las edades, y la mayoría son astrocitomas que proceden del suelo, o tela coroidea del tercer ventrículo. La inmensa mayoría de las neoplasias que afectan al tercer ventrículo proceden de las estructuras adyacentes y afectan al ventrículo por extensión directa. Los tumores primarios del tercer ventrículo en adultos son raros. Un meningioma del tercer ventrículo puede surgir de las células estromales del plexo coroideo o de la tela coroidea. Muy raras veces se encuentra un adenoma hipofisario completamente intraventricular.

**Cuarto ventrículo:** Las neoplasias primarias son raras en adultos. Las lesiones frecuentes en ellos son las metástasis. Los tumores primarios a este nivel como el papiloma de plexos coroides y los tumores epidermoides o dermoides son raros. Otras lesiones que frecuentemente encontramos a este nivel son los ependimomas. Así como los meduloblastomas, que se originan principalmente del techo. Los subependimomas se presentan en la parte inferior del cuarto ventrículo, cerca del óbex, y se los encuentra por lo general de forma accidental en pacientes ancianos<sup>15</sup>.

Las consideraciones que aparecen a continuación se desprenden de la serie de Morrison et. Al de un grupo de 73 pacientes que presentaban una lesión intraventricular en tomografía de cráneo y fueron estudiados en la Universidad de California, San, Francisco<sup>16</sup>:

1. Astrocitoma: 15 pacientes (20%). Es la lesión más frecuente y está acompañada de hidrocefalia en 73% de los casos. El tumor es hiperdenso en 77% de las tomografías sin contraste. La ubicación más frecuente (en orden decreciente) es: el asta frontal (7), el tercer ventrículo (4), el trígono (3) y el cuarto ventrículo (1).
2. Quiste coloideo: 10 pacientes (14%). Sólo se halló en el tercer ventrículo, a nivel del agujero de Monro. En la tomografía sin contraste, 50% es hiperdenso y 9 de cada 10 adquiere refuerzo tras la inyección de contraste.
3. Meningioma: 9 pacientes (12%). La ubicación más frecuente fue en el trígono (8), seguido por el cuerno frontal (1). Todos estos tumores eran hiperdensos y captaban refuerzo de manera uniforme. Cuatro estaban calcificados y 5 de 6 mostraban signos de hipervascularización en la angiografía, en su mayoría, irrigados por la arteria coroidea anterior y, con menos frecuencia, la coroidea posterior. Se cree que se originan a partir de células aracnoideas, dentro del plexo coroideo.
4. Ependimoma: 7 pacientes (10%). Cuatro dentro del cuarto ventrículo, tres en el cuerpo del ventrículo lateral.
5. Craneofaringioma: 5 pacientes (7%). Todos situados en el tercer ventrículo y con calcificaciones puntiformes. Se cree que esta rara variante de craneofaringioma surge a partir del epitelio escamoso de la lámina terminal.
6. Meduloblastoma: 4 pacientes (5%). Todos ocupaban el cuarto ventrículo, eran hiperdensos y captaban refuerzo homogéneo.
7. Papiloma de plexos coroides: 4 pacientes (5%), 2 en el ventrículo lateral (1 bilateral), 1 en el cuarto ventrículo y 1 en el tercero. Se constató hidrocefalia comunicante en 3 pacientes (probablemente, por sobreproducción de LCR). En la angiografía se constató hipervascularización tumoral intensa.
8. Tumor epidermoide: 3 pacientes, todos en el cuarto ventrículo, espontáneamente hipodensos en la RM y sin captación de contraste. El tumor epidermoide es la lesión hipodensa del cuarto ventrículo más frecuente de los EE. UU.
9. Tumor dermoide: 2 pacientes; 1 en el cuarto ventrículo y 1 en el asta frontal. Ambos pacientes presentaron pequeños trozos de tejido adiposo flotando en el LCR, lo cual indica ruptura del quiste. Tiene tendencia a formarse en la línea media.

10. Carcinoma de plexos coroides: 2 pacientes. En ambos, la afectación original del triángulo precedió a la extensión hacia el parénquima cerebral adyacente y provocó edema y desplazamiento. En la angiografía se evidenció hipervascularización intensa. Es una lesión muy poco frecuente.
11. Subependimoma: 2 pacientes; 1 en el cuarto ventrículo y 1 en el asta frontal. Los dos casos fueron tumores isodensos que adquirieron refuerzo mínimo. Son más frecuentes en el piso del cuarto ventrículo, próximos al obex.
12. Teratoma: 1 paciente. El tumor se originó en la región anterior del tercer ventrículo. Estaba parcialmente calcificado y contenía focos de densidad grasa. Este tumor captó intensamente el contraste endovenoso.
13. Otros: cisticercosis: 4 pacientes (5%), quiste ependimario: 2 pacientes, quiste aracnoideo: 1 paciente, malformación arteriovenosa: 2 pacientes.

Este estudio excluyó a los tumores que tenían una extensión intraventricular pero que había surgido en el tercer ventrículo o que tenían un predominio parenquimatoso.

## **2.6. Epidemiología.**

Los tumores intraventriculares representan el 10% de las neoplasias del sistema nervioso central. Sus características de imagen no suelen ser específicas, siendo más útil para el diagnóstico diferencial de estas lesiones la localización exacta de la masa y la edad del paciente<sup>15</sup>.

### **Astrocitoma:**

- **De bajo grado:** Representa el 25-30% de los gliomas en adultos. Pico de incidencia 30-40 años, edad media: 34 años. 10-15% de todos los astrocitomas, relación hombre-mujer: 1:1.
- **Anaplásico:** Representa el 25% de los gliomas y 1/3 de los astrocitomas. Con una edad media de presentación de 40-50 años, relación hombre-mujer: 1.8:1<sup>17</sup>.
- **Subependimario de células gigantes (SEGA):** Tumor neuroglial originado cerca del foramen de Monro. Asociado a esclerosis tuberosa (<20 años), pueden ocurrir más tarde en la vida. Relación hombre-mujer: 1:1<sup>18</sup>.

**Quiste coloidal:** 0.5 a 1.0% de los tumores cerebrales primarios. 15-20% de las masas intraventriculares. Se presentan entre los 20-50 años (raros en niños).

**Meningioma:** Supone entre el 15-20% de los tumores intracraneales primarios. 1-2% de localización intraventricular. Se presentan entre los 35-70 años, pero pueden aparecer a cualquier edad. La relación mujer-hombre: 2:1.

**Ependimoma:** Representa el 8-15% de todos los tumores intracraneales en niños. Es el tercer tumor más frecuente en la fosa posterior en niños. Ligera predominancia masculina. Distribución bimodal: pico principal: 1-5 años, segundo pico menor: mitad de década de los 30<sup>17</sup>.

**Meduloblastoma:** Presentan una distribución bimodal de la edad, la mayoría se producen en la infancia (edad media de 7 años) y el segundo pico menor en adultos (21-40 años). La relación hombre-mujer es aproximadamente 2:1. El Meduloblastoma es el tumor que más frecuentemente metastatiza fuera del SNC (hueso).

**Papiloma de plexos coroides:** Representa 0.5% de todos los tumores cerebrales en adultos. 2-4% de todos los tumores cerebrales pediátricos. Es el tumor cerebral más frecuente en niños de <1 año. 75% se presenta en <10 años (edad media: 5 años), la relación hombre-mujer es 1:1.

**Carcinoma de plexos coroides:** Tumor maligno originado del epitelio de los plexos coroides. Lesión poco frecuente. Generalmente entre los 2-4 años, edad media de 26 meses. Relación hombre-mujer 1:1.

**Neurocitoma central:** Representa <1% de todas las neoplasias intracraneales primarias. Constituyen el 10% de las neoplasias intraventriculares. Se presenta en adultos jóvenes (20-40 años). La relación hombre-mujer es de 1:1.

**Subependimoma:** Generalmente se forman en el piso del IV ventrículo (60-70% son infratentoriales, todos cercanos al cuarto ventrículo), constituyen 25% de los tumores que aparecen en la zona del IV ventrículo.

**Metástasis:** La difusión de la enfermedad metastásica al plexo coroide es raro y constituye del 0.9-4.6% de todas las metástasis. El ventrículo lateral es el sitio más común para siembra metastásica, seguido por el III ventrículo. Solo el 0.4% de todas las metástasis intraventriculares se localizan en el IV ventrículo.

## **2.7. Histopatología.**

Los ventrículos están rodeados por un revestimiento de células ependimarias y una placa compuesta por células gliales. En consecuencia, estas capas pueden dar origen a ependimomas, subependimomas, y astrocitomas subependimarios de células gigantes (SEGAs). Este revestimiento y el septum pellucidum, una estructura con revestimiento glial, también pueden dar origen a tumores neurogliales, el neurocitoma central es único en el sistema ventricular. El neurocitoma central es un tumor descrito recientemente que, hasta su confirmación con el microscopio electrónico, es frecuentemente confundido con un oligodendroglioma intraventricular con microscopía de luz. Un neurocitoma central tiene un parecido sorprendente con el subependimoma en las imágenes radiológicas. El plexo coroideo es la parte más altamente vascularizada en el sistema ventricular y produce el líquido cefalorraquídeo. Las Neoplasias de este tejido son altamente

vascularizadas y comúnmente asociadas con hidrocefalia. Ellos ocurren de una forma benigna, el papiloma de plexos coroides, y menos frecuentemente en una contraparte maligna, el carcinoma de plexos coroides. Los tumores, como el meningioma y la enfermedad metastásica, que se asocian comúnmente con un suministro vascular generoso también surgen en este sitio<sup>19</sup>.

#### **Astrocitoma:**

- **De bajo grado:** Surgen de astrocitos diferenciados o de células precursoras de astrocitos. Se asocia a mutación TP 53 en más del 60%, así como a una sobreexpresión de alfa-PDGFR y alteraciones cromosómicas como ganancia de 7q, amplificación de 8 q, LOH 10p, 22q, deleciones del cromosoma 6.

Hallazgos microscópicos: astrocitos fibrilares bien diferenciados o astrocitos neoplásicos gemistocíticos; sustrato de una matriz tumoral laxamente estructurada, a menudo microquística; celularidad moderadamente aumentada, en ocasiones atipias nucleares, actividad mitótica generalmente ausente o muy rara; no hay proliferación microvascular o necrosis; variantes histológicas: fibrilar, gemistocítico, protoplásmico; MIB-1 bajo (<4%); GFAP +.

Criterios de estadificación: OMS grado II.

- **Anaplásico:** Habitualmente evoluciona desde un astrocitoma difuso (OMS II) y ocasionalmente surge de novo. Presentan una alta frecuencia de mutaciones TP 53 (> 70%), alteraciones en los genes reguladores del ciclo celular, deleción p16, alteraciones RB, deleción p19ARF, amplificación CDK 4, mutaciones PTEN/MMAC 1, pérdida de la heterocigocidad: cromosoma 10q, 19q, 22 q, deleción del cromosoma 6 (30%).

Hallazgos microscópicos: Celularidad aumentada; actividad mitótica marcada; atipia nuclear característica; índice nuclear/citoplásmico alto; pleomorfismo nuclear/citoplásmico; cromatina nuclear grosera; No necrosis o proliferación microvascular; GFAP + habitual; MIB-1: 5-10%; puede aparecer la variante gemistocítica.

Criterios de estadificación: OMS grado III.

- **Subependimario de células gigantes (SEGA):** En la esclerosis tuberosa hay deformación de las circunvoluciones (túberos) y las lesiones hamartomatosas subependimarias; estos nódulos subependimarios, que pueden ser milimétricos o alcanzar varios centímetros, causan obstrucción del agujero de Monro y la sintomatología será por incremento en la presión intracraneana. En ocasiones son asintomáticos y no se manifiestan hasta la edad adulta<sup>18</sup>.

Hallazgos microscópicos: Células gigantes multinucleadas con citoplasma eosinofílico; células pequeñas redondas y ovoides, y otras de aspecto intermedio; mitosis raras. Tiene una variación muy amplia en cuanto a la tinción con

inmunohistoquímica, ya que en algunas de ellas es inequívoca su estirpe astrocítica, pero en un número considerable de células es de origen neuronal y tiene positividad para neurofilamentos, neurotubulina y sinaptofisina. Ultraestructuralmente muchas células contienen filamentos intermedios de tipo glial, por lo anterior se prefiere el término “hamartomas”, pueden presentar calcificaciones.

Criterio de estadificación: OMS grado I.

**Quiste coloide:** Se deriva del endodermo embrionario. Típicamente se localiza en la parte anterior del III ventrículo, raramente afecta al septum pellucidum o al fórnix, otros sitios poco habituales: meninges y IV ventrículo.

Hallazgos microscópicos: Fina cápsula externa fibrosa; tapizado interno: capa única de epitelio plano cuboideo/columnar plano; contenido del quiste: material coloide gelatinoso PAS +.

**Meningioma:** Son tumores benignos generalmente de lento crecimiento. Surge de células aracnoideas. El edema peritumoral está relacionado con el aporte vascular pial, expresión VEGF. Cuando se presenta esporádico hasta el 60% tienen mutaciones génicas de NF-2 (cromosoma 22). La mayoría expresan receptores de GH. Progresión, anaplasia asociada con otras pérdidas alélicas. Cuando se presenta múltiple se asocia a NF-2, origen monoclonal.

Hallazgos microscópicos: El meningioma presenta una amplia variedad de subtipos: Meningotelial (células tumorales uniformes, septos de colágeno). Fibroso (fascículos entremezclados de células espiculadas, matriz colágena/de reticulina). Transicional (mezcla; remolinos en “bulbo de cebolla”, cuerpos de psamoma). Otros: angiomaso, microquístico, secretor, cordoide, etc. Atípico (mitosis y celularidad aumentadas). Anaplásico (maligno).

Criterios de estadificación: 90% son OMS grado I, 5-7% son OMS grado II (atípico, células claras, cordoide), 1-3% son OMS grado III (anaplásico, rabdoide, papilar, invasivo).

**Ependimoma:** Dentro de su etiopatogenia existe una posible asociación con SV40. 4 subtipos: Celular, Papilar, Células claras, Tanicítico. Puede crecer a través de la pared ventricular, adherirse al cerebro adyacente. Se han descritos múltiples alteraciones genéticas, las más frecuentes: deleciones, traslocaciones del cromosoma 22. Asociado a NF-2 sobre todo en múltiples ependimomas espinales.

Hallazgos microscópicos: Seudorrosetas perivasculares; rosetas ependimarias verdaderas (menos frecuente); moderadamente celular con baja actividad mitótica; en ocasiones atípicas nucleares, mitosis ocasionales o ausentes; S-100, vimentina positivos. En casos de ependimoma anaplásico se observa alta celularidad, atípicas nucleares e hiperchromatismo, aumento en la proliferación microvascular, pseudoempalizada con necrosis variable.

Criterios de estadificación: OMS grado II, en los casos de ependimoma anáplásico se clasifican como grado III.

**Meduloblastoma:** Respecto a su etiopatogenia se cuenta con tres hipótesis: La primera es que se origina a partir de la capa granular externa del cerebro; la segunda es que deriva de células de la matriz subependimaria (células precursoras) y la tercera habla sobre una célula de origen (matriz ventricular y capa granular externa). Tiende a diseminarse a través del LCR. Se origina principalmente en el vermis y de aquí invade el IV ventrículo. Se puede presentar de forma sindrómica: Síndrome del carcinoma de células basales névicas (Gorlin), Síndrome de Turcot y al síndrome de Li-Fraumeni. De forma aislada se presenta en 50% de los casos y presenta alteraciones en el siocromosoma 17 q.

Hallazgos microscópicos: células densamente empaquetadas, núcleos redondos a ovales, citoplasma escaso; células neuroepiteliales (primitivas) pobremente diferenciadas; típicas rosetas neuroblásticas (Homer Wright); mitosis y apoptosis frecuentes; tumor hipercelular con índice núcleo:citoplasma alto. Se distinguen 4 subtipos: desmoplásico, con modularidad extensa, de células grandes y melanótico. Con la inmunohistoquímica son +/- a la sinaptofisina, vimentina, GFAP, etc.

Criterios de estadificación: OMS grado IV.

**Papiloma de plexos coroides:** La hidrocefalia secundaria es por sobreproducción de LCR u obstrucción, se puede encontrar ADN como el viral SV40 en 50% de los casos. Se puede asociar a síndromes congénitos como el de Li-Fraumeni, Arcadi (mutaciones p43), no se conocen mutaciones en los tumores esporádicos.

Hallazgos microscópicos: Agrupaciones de células epiteliales cuboideas con núcleo fibrovascular; no se observa necrosis, ni hemorragia ni invasión cerebral macroscópica; proteína S-100 en 90%, GFAP positivo en 25-50% de los casos; inmunohistoquímica: + citoqueratinas, vimentina.

Criterios de estadificación: OMS grado I.

**Carcinoma de plexos coroides:** Generalmente invaden el parénquima cerebral, pueden presentar necrosis.

Hallazgos microscópicos: Celularidad aumentada (índice nuclear/citoplasma elevado); pleomorfismo nuclear, mitosis frecuentes; habitual la invasión cerebral difusa.

Criterios de estadificación: OMS grado III.

**Neurocitoma central:** Pueden derivar de células precursoras neuronales o bipotenciales. Generalmente se localizan >50% en el asta frontal/cuerpo del ventrículo lateral, 15% se extienden al III ventrículo y 3% al III ventrículo, ambos

ventrículos laterales 13%, raramente se han descrito tumores extraventriculares con rasgos de neurocitoma, raramente invaden el parénquima.

Hallazgos microscópicos: parecido al oligodendroglioma, células redondeadas uniformes con diferenciación neuronal: núcleos punteados, halos perinucleares. Presentan varios patrones arquitecturales (pueden simular otras neoplasias): láminas monótonas de células, seudorosetas perivasculares (Ependimoma), apariencia de panal (oligodendroglioma), grandes áreas fibrilares (pineocitoma); benigno (bajo índice de proliferación, raras mitosis); anaplasia, necrosis raras: en ocasiones presentan actividad mitótica brusca, proliferación microvascular; inmunopositivo para sinaptofisina, raramente para GFAP.

Criterios de estadificación: OMS grado II.

**Subependimoma:** En adultos es más frecuente en hombres que en mujeres. Suelen ser asintomáticos, muchos casos son hallazgos incidentales en autopsia.

Hallazgos microscópicos: "islas azules (núcleos) en un mar rosa (fondo fibrilar)"; núcleos como Ependimoma, mitosis rara, baja proliferación celular; calcificaciones comunes; cambio microquístico común, GFAP positivo, no rosetas ni pseudorosetas.

Criterios de estadificación: OMS grado I.

**Metástasis:** Las fuentes más probables para estas lesiones son el carcinoma renal y el carcinoma pulmonar. Otros tumores primarios reportados en la población adulta incluyen melanoma, carcinoma gástrico, carcinoma de colon y linfoma. Se ha reportado hemorragia en las lesiones metastásicas por carcinoma renal.

Hallazgos microscópicos: El aspecto microscópico de las metástasis es muy diferente al de los tumores cerebrales primarios. La inmunohistoquímica y la microscopía electrónica son muy útiles y, muchas veces, la única forma inequívoca de hacer el diagnóstico de tumor metastásico en el encéfalo.

## **2.8. Imagenología.**

Las Neoplasias que se originan dentro del sistema ventricular son especialmente visibles en cortes transversales de imagen, en parte debido al contraste entre estas lesiones de tejido blando y el líquido cefalorraquídeo que las rodea. Aunque son relativamente fáciles de visualizar, es más difícil para acercarse al diagnóstico diferencial de una localización de esta localización sin el conocimiento de los tipos de tejido que dan origen a estos tumores<sup>19</sup>.

## **Astrocitoma:**

- **De bajo grado:** Características generales: Masa homogénea con cierto crecimiento/distorsión de las estructuras afectadas; principal signo diagnóstico: masa focal/difusa en la SB sin realce.

Hallazgos en TAC: Sin contraste: Masa homogénea mal definida hipo/isodensa; 20% presentan calcificaciones; quistes raros. Contraste: Ninguno (el realce debe despertar sospechas de degeneración maligna focal).

Hallazgos en RMN: Sin gadolinio: Intensidad de señal: más habitual: homogéneamente hipointenso en T1, hiperintenso en T2 y FLAIR; menos común calcificaciones y quistes; raro: hemorragia, edema circundante; pueden expandir el córtex adyacente, puede parecer circunscrito, pero infiltra el parénquima cerebral adyacente; Gadolinio: habitualmente sin realce; el realce sugiere progresión a un grado superior.

Diagnóstico diferencial: Astrocitoma anaplásico: lesión hemisférica en SB, habitualmente sin realce, puede resultar indistinguible sin biopsia. Isquemia: Territorio vascular, mayor restricción de difusión (aguda/subaguda precoz). Cerebritis: edema, característico realce parcheado, habitualmente muestra difusión restringida.

- **Anaplásico:** Características generales: Masa hemisférica difusamente infiltrante, variables rasgos de imagen; intermedio entre astrocitoma difuso (OMS grado II) y GBM (IV); se encuentran células neoplásicas casi siempre más allá de las áreas de intensidad de señal anómala.

Hallazgos en TAC: Sin contraste: Masa de baja densidad; raramente se presenta calcificaciones. Contraste: la mayoría no realzan.

Hallazgos en RMN: Sin gadolinio: intensidad de señal variable: mixto iso a hipointenso en T1, heterogéneamente hiperintensa en T2/FLAIR, raramente calcificaciones, productos sanguíneos y quistes. Gadolinio: habitualmente sin realce; se ha descrito focal, nodular, homogéneo, parcheado; cualquier realce debe ser sospechoso de GBM.

Diagnóstico diferencial: Glioma de bajo grado: Discreto, puede resultar indistinguible sin biopsia. Glioblastoma multiforme: 95% centro necrótico, anillo de realce. Cerebritis: realce parcheado, +/- difusión restringida. Isquemia: territorio vascular, difusión restringida si es agudo/subagudo.

- **Subependimario de células gigantes (SEGA):** Características generales: masa amplia con realce en pacientes con esclerosis tuberosa. Origen del tumor en la pared ventricular cerca del foramen de Monro. Otros hallazgos de esclerosis tuberosa (tuberes corticales, nódulos). El tamaño es variable, crecimiento lento. Se puede presentar con hidrocefalia obstructiva.

Hallazgos en TAC: Sin contraste: hipo-isodenso, heterogéneo, calcificaciones variables, hidrocefalia. Contraste: fuerte realce, heterogéneo, inicialmente tumores típico >1 cm.

Hallazgos en RMN: Sin gadolinio: hipo o isointenso. Puede o no haber calcificaciones (hiper o hipointenso). En T2 heterogéneo, iso a hipertenso, hidrocefalia. Gadolinio: realce intenso.

Diagnóstico diferencial: Papiloma de plexos coroides: realce vivo, siembra por LCR, invasión parenquimatosa y edema peritumoral con el carcinoma de plexos coroides. Astrocitoma: se origina del fórnix del septum pellucidum o medial a los núcleos de la base, realce variable, calcificaciones raras. Germinoma: sobre línea media, a veces se origina cerca del tercer ventrículo, diabetes insípida temprana, diseminación temprana por LCR. Subependimoma: localización más común en la porción inferior del cuarto ventrículo y en las astas frontales. No realza. Tumor en edades tempranas y media. Neurocitoma central: bien definido, masa lobulada variablemente vascularizada, se origina cerca del agujero de Monro o septum pellucidum, la formación de quistes y necrosis es común. Puede verse en adultos jóvenes. TNEP supratentorial: puede extenderse exofíticamente en el ventrículo, falta de edema peritumoral, tumor altamente celular, isointenso, ligeramente hiperintenso en T2.

**Quiste coloide.** Características generales: Quiste gelatinoso redondo/ovoideo bien delimitado; tamaño medio 15 mm; principal signo diagnóstico: masa esférica hiperdensa (TAC sin contraste), localizada en la parte anterior del III ventrículo en el foramen de Monro, hace que la parte posterior de las astas frontales lo envuelvan.

Hallazgos en TAC: Sin contraste: 2/3 hiperdensos (calcificaciones raras); 1/3 iso/hipodenso; +/- hidrocefalia. Contraste: habitualmente no realza, raramente se observa un realce periférico.

Hallazgos en RMN: Sin gadolinio: la intensidad de señal varía conforme al contenido del quiste: iso/hiperintenso en T1, variable (hipo/hiperintenso) en T2, puede presentar una marcada hipointensidad central (efecto "agujero negro"), rara vez se observa un nivel líquido-líquido. Con gadolinio: puede presentar realce periférico. Puede mostrar ventriculomegalia asociada.

Diagnóstico diferencial: Neurocisticercosis: múltiples lesiones en el parénquima y las cisternas, Ependimitis o meningitis basilar asociadas, isodenso con el LCR en la TAC, buscar los escólex. Artefacto por flujo del LCR "seudoquiste" en RMN: la técnica multiplanar confirma el artefacto. Buscar artefacto de fase. Dolicoectasia/aneurisma de la basilar: una dolicoectasia basilar extrema puede originar una masa en el foramen de Monro, buscar el "vacío de señal" y el artefacto en dirección de la fase. Neoplasias: subependimoma: asta frontal del ventrículo lateral, adherido al septum pellucidum, realce parcheado/sólido; papiloma de plexos coroides: raro en el III ventrículo, tumor de infancia temprana.

**Meningioma.** Características generales: Lesión extraaxial, desplaza la corteza, “hendidura” LCR-vascular.

Hallazgos en TAC: Sin contraste: 70-75% hiperdenso; 20-25% calcificado; 2-3% quistes intra- o peritumorales. Contraste: >90% realce intenso y uniforme.

Hallazgos en RMN: Sin gadolinio: habitualmente isointenso con la corteza en todas las secuencias, 25% atípicos (necrosis extensa, quistes, hemorragia), edema en 50-65% de los casos. Gadolinio: > 95% realce intenso; con frecuencia heterogéneo.

Diagnóstico diferencial: Metástasis: las de mama suelen ser indistinguibles. Otros: sarcoidosis, paquimeningitis hipertrófica idiopática, malformación vascular, hemangiopericitoma.

**Ependimoma.** Características generales: Principal signo diagnóstico: tumor “plástico” que se desliza por los orificios del IV ventrículo hacia los APC y la cisterna magna.

Hallazgos en TAC: Sin contraste: Frecuentemente supratentoriales en adultos jóvenes: gran masa parenquimatosa heterogénea frecuentemente intraventricular y/o periventricular, calcificaciones frecuentes (50%); Hidrocefalia frecuente. Contraste: Realce heterogéneo variable.

Hallazgos en RMN: Sin gadolinio: Heterogéneo, ligeramente hipointenso respecto al cerebro en T1, iso/hipointenso en T2; calcificaciones, quistes, necrosis o productos sanguíneos frecuentes; hidrocefalia (>90%). Con gadolinio: Realce moderado, heterogéneo.

Diagnóstico diferencial: Meduloblastoma, TNEP: Hiperdenso en TAC sin contraste, Homogéneo. Astrocitoma cerebeloso: Quístico/sólido, a menudo fuera de la línea media. Glioma del tronco encefálico: Masa hipodensa (a menudo exofítica dorsalmente) en el tronco del encéfalo, se proyecta en, más que originarse de, el IV ventrículo.

**Meduloblastoma.** Características generales: Principal signo diagnóstico: masa redondeada de alta densidad en la línea media de la fosa posterior (parece como una pelota de béisbol encajada en el IV ventrículo). La localización fuera de la línea media aumenta con la edad.

Hallazgos en TAC: Sin contraste: Masa hiperdensa, en su mayor parte sólida en la línea media de la fosa posterior; Menos habitual: isodenso, heterogéneo (quistes); 10-20% presentan calcificaciones; el IV ventrículo se observa desplazado anteriormente, enrollado en torno a la masa; la hidrocefalia es habitual (95%). Contraste: > 90% realzan: el grado varía de leve a moderado, el patrón varía desde parcheado a relativamente uniforme.

Hallazgos en RMN: Sin gadolinio: habitualmente masa homogénea en la línea media (IV ventrículo), iso/hipointensa respecto a T1, isointensa en T2, puede ser mixta hiper/hipointensa, se pueden observar quistes, hemorragia o necrosis. Gadolinio: realce variable en 90% de los casos, 50% presentan diseminación por el LCR en los estudios de imagen iniciales.

Diagnóstico diferencial: Astrocítoma pilocítico: hipodenso en TAC sin contraste, a menudo fuera de la línea media, quiste con nódulo mural frecuentemente sólido. Ependimoma: tumor "plástico" dentro del cuarto ventrículo, que se extruye por los agujeros, calcificaciones, quistes y hemorragia frecuentes, realce heterogéneo. Glioma troncoencefálico: masa hipodensa (a menudo dorsalmente exofítica) en el tronco del encéfalo, desplaza el IV ventrículo en sentido posterior, realce mínimo/ausente.

**Papiloma de plexos coroides.** Características generales: principal signo diagnóstico: niño menor de 5 años con una masa polilobulada en el trígono del ventrículo lateral, hidrocefalia (obstructiva o sobreproducción del LCR).

Hallazgos en TAC: Sin contraste: 75% se observan iso/hiperdensos; hidrocefalia; calcificaciones punteadas en el 25% de los casos, ocasionalmente se observa hemorragia con nivel sangre-LCR; raramente se observa predominantemente quístico. Contraste: Realce intenso y homogéneo.

Hallazgos en RMN: Sin gadolinio: moteado, iso/hipointenso en T1; papilas lobuladas con LCR entremezclado. Gadolinio: realce intenso; se puede producir una invasión parenquimatosa limitada (focal); si es extensa se debe sospechar de carcinoma de plexos coroides; se pueden observar vacíos de flujo.

Diagnóstico diferencial: Hipertrofia vellosa: crecimiento difuso de los plexos coroideos en ambos ventrículos laterales, puede asociarse a hidrocefalia hipersecretora. Otras neoplasias/quistes intraventriculares: Metástasis, meningioma (raro en niños salvo si existe NF-2); Ependimoma (los ventrículos son una localización supratentorial poco habitual); xantulogranuloma (avascular, pacientes de mayor edad). Lesiones vasculares: MAV, angioma cavernoso. Crecimiento fisiológico: drenaje venoso colateral (p. ej. Sturge-Weber); posquirúrgico (lobectomía temporal).

**Carcinoma de plexos coroides.** Características generales: casi siempre surgen del ventrículo lateral. El tamaño es variable. La morfología es como una coliflor.

Hallazgos en TAC: Sin contraste: iso o hiperdensos, calcificaciones (20-25%). Contraste: realce heterogéneo.

Hallazgos en RMN: Sin gadolinio: en T1 iso o hipointenso, en T2 se observa mixto, hipo, iso o hiperintenso. Gadolinio: realce heterogéneo.

Diagnóstico diferencial: Papiloma de plexos coroides: en RMN no es distinguible del carcinoma. Ependimoma: Más común en el IV ventrículo, supratentorialmente de localización extraventricular. Subependimoma de células gigantes: asociado a hallazgos de esclerosis tuberosa en el SNC. Neurocitoma central: formación común de quistes y necrosis. Meningioma: diferente grupo de edad, mayormente delineado y con configuración oval. Metástasis: historia de tumor primario conocido. Lesiones vasculares: MAV, malformación cavernosa.

**Neurocitoma central.** Características generales: principal signo diagnóstico: masa “como burbujas” en el asta frontal/cuerpo del ventrículo lateral.

Hallazgos en TAC: Sin contraste: Habitualmente mixto sólido/quístico (iso/hiperdenso); calcificaciones en el 50%; hidrocefalia frecuente. Contraste: realce moderado, heterogéneo.

Hallazgos en RMN: Sin gadolinio: Heterogéneo, en su mayor parte isointenso con la corteza en T1; hiperintenso, con aspecto “ en burbujas” en T2; “vacíos de flujo” en algunos casos. Gadolinio: realce heterogéneo entre moderado e intenso.

Diagnóstico diferencial: Subependimoma: pacientes de mayor edad, habitualmente realce tenue o ausente, IV ventrículo > ventrículo lateral. Ependimoma: los ependimomas supratentoriales raramente son intraventriculares, rasgos de agresividad. Astrocitoma de células gigantes: Puede resultar indistinguible del neurocitoma, buscar estigmas de esclerosis tuberosa: nódulos subependimarios, tuberosidades corticales, lesiones en la sustancia blanca. Metástasis: poco frecuente, habitualmente pacientes de mayor edad, realce sólido.

**Subependimoma.** Características generales: Generalmente, se visualiza una masa intraventricular lobulada alojada en el piso del IV ventrículo, a menudo, acompañada de hidrocefalia obstructiva. Sobresale a través del foramen de Magendie. En los ventrículos laterales se encuentran adjuntos al septum pellucidum o en la pared lateral. Otras localizaciones son el ventrículo lateral (astas), III ventrículo y medula espinal. Raro: periventricular. Suelen ser pequeñas de 1-2 cm o grandes hasta 5 cm. Puede resultar difícil distinguir los ependimomas de los meduloblastomas en las imágenes radiológicas.

Hallazgos en TAC: Sin contraste: masa intraventricular iso/hipodensa. Suelen tener calcificaciones asociadas, pero éstas se ven en <10%. Rara vez se observa hemorragia. Contraste: No realza o puede ser leve y heterogéneo.

Hallazgos en RMN: Sin gadolinio: Se observan heterogéneos en la secuencia T1, hipo/isointenso. Masa sólida típicamente homogénea. El componente exofítico suele ser hiperintenso en T2. La heterogeneidad puede verse en las grandes lesiones y se relaciona con calcificaciones, sangre; no suele observarse edema perilesional. Gadolinio: Realce

nulo a leve. Puede observarse realce en subependimomas del IV ventrículo que en los localizados en los ventrículos laterales.

Diagnóstico diferencial: Ependimoma: pacientes jóvenes, heterogéneo, masa que realza con edema, típicamente una masa en el IV ventrículo con hidrocefalia, localización parenquimatosa cuando son supratentoriales. Neurocitoma central: aspecto típico de “burbujas”, calcificaciones comunes, localización en los ventrículos laterales, adheridos al septum pellucidum, realce moderado a intenso. Astrocitoma subependimario de células gigantes: masa que realza en el foramen de Monro, calcificaciones comunes, asociado a pacientes con esclerosis tuberosa: nódulos subependimarios, tuberos corticales, lesiones en la sustancia blanca. Papiloma de plexos coroides: tumores típicamente pediátricos, localizado en ventrículos laterales, en adultos en el cuarto ventrículo, se observa como una masa papilar que realza, hidrocefalia común. Hemangioblastoma: masa quística con nódulo mural que realza, típicamente en hemisferios cerebrales, raramente intraventricular. Metástasis: tumor primario conocido, a menudo múltiples lesiones en la unión de sustancia blanca-gris, típicamente afectan los plexos coroides. Malformación cavernosa: raramente intraventricular: 2.5-11% de los casos, calcificaciones comunes, anillos de hemosiderina hipointensa en T2, realce variable.

**Metástasis.** Características generales: El carcinoma de células renales es propenso a producir metástasis solitarias después de la detección de la lesión primaria.

Hallazgos en TAC: Sin contraste: iso o hiperdenso. Contraste: refuerza al medio de contraste.

Hallazgos en RMN: Sin gadolinio: hipointensa en T1 e hiperintensa en T2. Gadolinio: realce intenso.

Diagnóstico diferencial: Meningioma. Absceso.

## **2.9. Tratamiento y pronóstico.**

### **Astrocitoma:**

- **De bajo grado:** Los pacientes raramente sucumben a la diseminación de un tumor de bajo grado. Tendencia inherente a progresión maligna a astrocitoma anaplásico. Enfermedad recurrente asociada a desdiferenciación en 50-75% de los casos. La supervivencia media es a 6-10 años. El tratamiento consiste en la resección, con o sin quimioterapia y radioterapia. Factores que contribuyen a aumento de la supervivencia: edad joven, resección macroscópica total. El peor pronóstico es para los tumores localizados en la protuberancia, mejor para los bulbares.
- **Anaplásico:** Progresión habitual a GBM secundario. Aparece frecuentemente como recidiva tras la resección de un tumor de grado II. Se extiende a través de los tractos de sustancia blanca. Otras localizaciones: epéndimo,

leptomeninges. LCR. La supervivencia media es a 2-3 años. El tratamiento se basa en la resección quirúrgica y radioterapia, con o sin quimioterapia. La mayor supervivencia se presenta a edades más tempranas, a una alta puntuación en el arnofsky y a una resección macroscópica total.

- **Subependimario de células gigantes (SEGA):** Buen resultado y tasa baja de recurrencia con resección completa. Raramente se presenta con hemorragia masiva espontánea. El tratamiento quirúrgico (abierto vs endoscopia) es de elección, como complicación se puede presentar hemorragia masiva.

**Quiste coloide:** Más del 90% no cambian de tamaño. Pueden crecer u ocasionalmente disminuir de tamaño. El tratamiento más habitual es la resección quirúrgica. Las opciones incluyen aspiración estereotáctica, la resección endoscópica, la derivación ventricular y el control periódico (raro). Los ras en imagen pueden predecir la dificultad del tratamiento percutáneo: la hiperintensidad en TAC/hipointensidad en T2 sugieren elevada viscosidad, con posibles dificultades para la aspiración.

**Meningioma:** Generalmente son de crecimiento lento, con buen pronóstico; comprimen estructuras adyacentes. El tratamiento es quirúrgico, los incompletamente resecados presentan recidiva sobre todo los de tipo anaplásico y atípicos o los que expresan VEGF.

**Ependimoma:** 3-17% de los casos presentan diseminación a través del LCR. En general tiene mal pronóstico (supervivencia a 5 años del 50-60%). Una resección macroscópica completa se correlaciona con mejor supervivencia. El tratamiento actual está basado en la resección quirúrgica +/- quimioterapia o radioterapia.

**Meduloblastoma:** Presenta diseminación precoz por LCR (hasta en el 50% en la presentación inicial). El tratamiento se basa en la resección quirúrgica, la radioterapia focal (>50 Gy); 24-45 Gy para el resto del encéfalo y la médula en pacientes >3 años. Se recomienda quimioterapia adyuvante. La supervivencia a 5 años es del 50-80%. Existe un riesgo alto en mayores de 3 años para la diseminación por LCR en la presentación, resección incompleta.

**Papiloma de plexos coroides:** Es un tumor benigno de crecimiento lento, puede diseminarse por el LCR. El tratamiento es la resección quirúrgica. La tasa de supervivencia a 5 años se aproxima al 100%.

**Carcinoma de plexos coroides:** Es un tumor maligno, puede diseminarse por el LCR. Crecimiento rápido, a 5 años 40% de supervivencia. Pobre resultado con invasión cerebral. El tratamiento es la resección con quimioterapia adyuvante con o sin radioterapia. La tasa de supervivencia a 5 años se reporta en 25-40%.

**Neurocitoma central:** Habitualmente benigno, puede producirse recidiva local. Diseminación craneoespinal extremadamente rara. El tratamiento consiste en la resección quirúrgica completa, la radiocirugía mejora las tasas de control local y aumenta la supervivencia, el índice de supervivencia a 5 años es del 80%.

**Subependimoma:** Excelente pronóstico. La recurrencia es extremadamente rara. Las complicaciones incluyen la hidrocefalia y raramente la hemorragia. La resección quirúrgica es curativa en muchos casos, generalmente en el ventrículo lateral la resección suele ser completa, es más común la resección subtotal. La mortalidad perioperatoria es baja, pero se incrementa cuando el tumor esta adherido a estructuras. Si hay hidrocefalia, las derivaciones de líquido cefalorraquídeo son requeridas. La radioterapia adyuvante es controversial. El manejo conservador con imágenes seriadas si el paciente está asintomático.

**Metástasis:** La supervivencia de pacientes que presentan metástasis en el SNC es muy baja; el pronóstico es malo, pero puede haber una gran variación que depende si la metástasis es única o múltiple, si es pequeña o grande y principalmente del sitio de localización <sup>20</sup>.

## **2.10. Abordajes Neuroquirúrgicos.**

La localización profunda y la presencia de áreas elocuentes alrededor del sistema ventricular en el cerebro históricamente han planteado retos importantes y formidables para la resección óptima de los tumores de esta localización. La evolución y los avances en las técnicas microquirúrgicas y en el conocimiento neuroanatómico han dado lugar a un cambio en el paradigma en general sobre las trayectorias transcorticales o transcisternales como corredores estratégicos. La esencia de la microcirugía del sistema ventricular se ha desarrollado en torno al concepto de áreas corticales elocuentes y estructuras de sustancia blanca circunvecinas con el objetivo de lograr el acceso mínimamente invasivo y la resección que permitan optimizar los resultados funcionales y cognitivos<sup>22</sup>.

### **Abordajes Quirúrgicos para lesiones en el asta frontal y cuerpo de los ventrículos laterales**

Los ventrículos laterales y el III ventrículo son de las áreas quirúrgicas más inaccesibles en el cerebro. Se ha descrito un gran número de abordajes quirúrgicos a los ventrículos desde el trabajo inicial de Dandy en el siglo pasado. Las vías a través de las cuales se puede alcanzar el tercer ventrículo y los ventrículos laterales son:

- a. De arriba, a través del cuerpo calloso o la corteza cerebral
- b. De anterior, a través de la cisura interhemisférica anterior, cuerpo calloso y lamina terminalis
- c. Desde abajo, a través de las cisternas basales, región supraselar, o subtemporal
- d. Desde posterior, a través de la cisura interhemisférica, cisterna cuadrigeminal, cuerpo calloso, y corteza cerebral

La selección del mejor abordaje quirúrgico está determinado por la localización de la lesión dentro de los ventrículos laterales o en el tercer ventrículo, el tamaño de los ventrículos y las estructuras que involucran, incluyendo el agujero de Monro, el acueducto de Silvio, los nervios ópticos y el quiasma, la glándula pineal, la silla turca, glándula pituitaria, fórnix, mesencéfalo, tálamo, cuerpo caloso, cisura interhemisférica y cisternas basales<sup>11</sup>.

En general, los ventrículos laterales pueden ser abordados por vía transcortical o mediante las rutas interhemisféricas-transcallosas. Las trayectorias transcorticales, por definición, atraviesan la superficie cortical y múltiples capas y tractos de sustancia blanca antes de entrar a la superficie ventricular. Además, la entrada cortical puede aumentar el riesgo de trastornos convulsivos. El acceso interhemisférico transcalloso a los ventrículos laterales atraviesa sólo un área pequeña de los tectos comisurales, del cuerpo caloso (en general, abierto de 10-15 mm) y por lo tanto conlleva un riesgo mucho más bajo de trastornos motores, sensitivos, visuales o cognitivos<sup>22</sup>.

Los abordajes quirúrgicos a los ventrículos laterales se dividen en anteriores, posteriores e inferiores.

- Los abordajes anteriores se dirigen al asta frontal y al cuerpo del ventrículo lateral y a la parte anterior del tercer ventrículo.
  - Transcalloso anterior
  - Transcortical anterior
  - Frontal anterior
- Los abordajes posteriores se dirigen al atrio y la parte posterior del tercer ventrículo.
  - Transcalloso posterior
  - Transventricular posterior
  - Occipital transtentorial
  - Infratentorial supracerebeloso
- Los abordajes inferiores se dirigen al asta temporal y a las cisternas basales.
  - Pterional
  - Frontotemporal posterior
  - Subtemporal

Los abordajes transesfenoidal y subfrontal también fueron descritos en casos seleccionados de lesiones que involucran la pared anterior y el piso del tercer ventrículo; sin embargo, estos abordajes son más comúnmente utilizados para lesiones que afectan la silla turca<sup>11</sup>.

### **Abordajes anteriores**

#### **- Transcalloso anterior**

Este abordaje, dirigido a través del cuerpo caloso, es adecuado para llegar a lesiones localizadas en el asta frontal y cuerpo del ventrículo lateral y porción superior del tercer ventrículo.

El abordaje transcoroidal e interforniceal tienen la ventaja de dar acceso a la parte central del tercer ventrículo detrás del agujero de Monro, desplazando las fibras del fornix en lugar de seccionarlas. Ambos abordajes ofrecen una visión satisfactoria del tercer ventrículo.

Complicaciones: En el abordaje interforniceal, si se secciona la vena talamoestriada en el margen posterior del agujero de Monro, puede causar somnolencia, hemiplejía y mutismo; así mismo, la oclusión de las venas del agujero de Monro se asocian a infarto hemorrágico en los núcleos de la base. Existe el riesgo potencial de daño bilateral al fórnix, con déficits de memoria, aunque suelen ser transitorios.

En el abordaje transcoroidal, la apertura de la fisura coroidea corre el riesgo de dañar el fórnix, sin embargo un daño unilateral no produce déficits y un daño a las fibras forniceales de ambos hemisferios usualmente no produce pérdida de la memoria. También existe el riesgo de dañar el núcleo dorsomedial del tálamo que se asocia a cambios emocionales similares a la ablación de la corteza orbitofrontal.

La alternativa al abordaje transcalloso anterior es el abordaje anterior transcortical a través de la circunvolución frontal media. Es más fácil para exponer la apertura del agujero de Monro en ambos ventrículos laterales a través de este abordaje que a través de un abordaje transcalloso anterior. El abordaje transcalloso es más fácil de realizar que el abordaje transcortical si los ventrículos son de tamaño normal o se agrandan mínimamente.

#### **- Transcortical anterior**

En presencia de hidrocefalia importante o un drenaje venoso importante, este abordaje se prefiere sobre el transcalloso<sup>23</sup>. Este abordaje, dirigido a través de la cisura interhemisférica y la parte anterior del cuerpo caloso, es adecuado para las lesiones en la parte anterior del ventrículo lateral y la parte anterosuperior del tercer ventrículo, especialmente si el tumor está situado predominantemente en el ventrículo lateral del lado del abordaje. Con este

abordaje es más difícil exponer la parte anterior del ventrículo lateral en el lado opuesto que a través del abordaje trascalloso. El abordaje transcortical se facilita si los ventrículos laterales están aumentados de tamaño. Se debe tener especial cuidado si el tumor se extiende hacia el hemisferio dominante.

La apertura transcoroidal proporciona una mejor visión en el piso del tercer ventrículo que la apertura transforniceal.

Complicaciones: Convulsiones, Hemiparesia, Pérdida de la memoria así como confusión y mutismo<sup>22</sup>.

#### - **Frontal anterior**

Puede con poca frecuencia ser considerado para lesiones que afectan las estructuras formadas por la pared anterior del asta frontal y la parte adyacente al tercer ventrículo. Este abordaje es adecuado para exponer lesiones que afectan el piso o la porción inferior de la pared anterior del asta frontal o lesiones que se extienden desde el rostrum del cuerpo calloso en el tercer ventrículo detrás de la lámina terminalis.

Este abordaje no es adecuado para lesiones en la parte posterior del asta frontal cerca del foramen de Monro, en el piso del cuerpo del ventrículo lateral o porción superior del III ventrículo detrás del agujero de Monro

#### **Abordajes posteriores.**

##### - **Transcortical posterior**

Este abordaje, dirigido a través de una incisión cortical en el lóbulo parietal superior, expone el interior del atrio y la parte posterior del cuerpo y puede ser el abordaje preferido para lesiones situadas enteramente dentro del atrio, o las que surgen en el glomus del plexo coroide o una lesión que involucra el atrio, porción posterior del tercer ventrículo y cisterna cuadrigeminal.

Complicaciones: Durante la disección si se lesiona el calcar avis se produce un déficit campimétrico. Se debe tener cuidado de no lesionar las venas cerebrales internas así como las arterias coroideas posteromediales. La exposición del atrio a través de la unión temporoparietal puede causar déficit campimétrico homónimo, alteraciones de la función visoespacial en el hemisferio no dominante y trastornos de afasia y agnosia en el hemisferio dominante.

##### - **Trascalloso posterior**

Este abordaje es el que mejor se adapta para lesiones que se extienden hacia arriba desde el atrio o tercer ventrículo a través de la parte posterior del rodete o que surjan en el rodete y se extienden en el atrio y tercer ventrículo. Este abordaje, sin embargo se utilizó por Dandy para tumores de la pineal, y actualmente ha sido

sustituido en muchos casos por el abordaje occipital transtentorial o supracerebeloso infratentorial, ya que el riesgo de déficit neurológico es importante.

Complicaciones: lesiones vasculares sobre todo al disecar el plano cuadrigeminal. Síndrome de desconexión visual-verbal puede resultar cuando la rodilla del cuerpo calloso es seccionado en el hemisferio dominante en pacientes con déficit campimétrico homónimo pre o posquirúrgico.

#### - **Occipital**

Este abordaje es adecuado para tumores localizados en la región pineal con o sin invasión hacia el tercer ventrículo, parte del pulvinar, lóbulo occipital medial y pared medial atrial hacia la cisterna cuadrigeminal. Se prefiere sobre el abordaje infratentorial supracerebeloso para tumores en la región pineal centrados en el borde tentorial o sobre este si no hay ninguna extensión importante al lado opuesto o en la fosa posterior. También puede ser considerado para lesiones en la que el objetivo es exponer el drenaje de las arterias coroidales en la cisterna cuadrigeminal antes de exponer la lesión en el atrio.

Complicaciones: Cuando la vena occipital interna cruza la cara anteromedial del lóbulo occipital a la cisterna cuadrigemina, y es necesario seccionarla, puede producirse hemianopsia homónima.

#### - **Abordaje Supracerebeloso Infratentorial**

Este abordaje es adecuado para tumores en la región pineal sobre la línea media y que crecen tanto en la parte posterior del tercer ventrículo y la fosa posterior, desplazando a la lámina cuadrigemina y el lóbulo anterior del cerebelo. Una ventaja de este abordaje es que el sistema venoso profundo no impide el acceso al tumor, así como tampoco existe una disección estructural cerebral.

Dentro de las desventajas descritas es un corredor quirúrgico estrecho, las estructuras vasculares y el tallo cerebral que pueden ser lesionados.

Complicaciones: lesiones del sistema venoso profundo y los senos venosos en esta área y lesión secundaria a los retractores cerebrales. Dependiendo de la posición, puede presentarse embolia gaseosa en los pacientes colocados en la posición sentado. Puede presentarse: afección visual, lesión oculomotora, hidrocefalia secundaria, lesión vascular.

## **Abordajes laterales.**

### **- Frontotemporal posterior**

Expone el polo temporal anterior del lóbulo temporal y permite que la porción anterior del asta temporal se exponga a través de una incisión cortical pequeña o una lobectomía temporal.

Complicaciones: Las que se pueden presentar en un abordaje pterional clásico.

### **- Transtemporal**

A través de una craneotomía frontotemporal posterior o craneotomía temporal centrada sobre la oreja expone la longitud total del asta temporal a través de las superficies lateral o inferior en el lóbulo temporal.

Complicaciones: Sordera transitoria si hay invasión al oído medio. Lesión a las radiaciones ópticas.

### **- Subtemporal**

Lesiones en la porción media o posterior del tercer ventrículo o en el asta temporal o para lesiones en el tercer ventrículo que se extienden en la cisternas ambiens y crural.

Complicaciones: hemorragia, infarto venoso y edema después de una retracción del lóbulo temporal.

### **- Pterional**

Este abordaje se realiza muy poco pero puede utilizarse para reseca algunos tumores del tercer ventrículo. Una variante es el abordaje frontotemporal posterior que es similar al abordaje pterional convencional, excepto que este se extiende además posteriormente en la región temporal. Ambos abordajes se utilizan sólo si el tumor que afecta al tercer ventrículo se centra lateral a la silla o se extiende a la fosa craneal media. El abordaje frontotemporal posterior se selecciona si una exposición transtemporal anterior o subtemporal anterior son necesarias.

Complicaciones: Parálisis o avulsión del nervio supraorbitario, lesión a ramas del nervio facial, invasión a la órbita al realizar el trepano keyhole, lesión a estructuras neurovasculares con una técnica de disección inadecuada, lesión por retracción con una técnica inadecuada<sup>24</sup>.

## **Abordajes Quirúrgicos para Tumores del tercer ventrículo**

Podemos dividir los abordajes a los tumores del tercer ventrículo en dos tipos principales: para las lesiones localizadas en la porción anterior y para los localizados en la porción posterior del mismo<sup>25</sup>.

- **Abordajes para lesiones localizadas en la porción anterior del tercer ventrículo:**

- Abordajes Superiores:

- Abordaje Anterior Transcortical Transventricular (Transforaminal)

- Abordaje Anterior Interhemisférico Transcaloso (Transcoroidal)

- Abordaje Posterior Transcortical Transventricular (Transcoroidal)

- Abordaje Posterior Interhemisférico Transcortical

- Abordajes Antero-Inferiores

- Craneotomía bifrontal: subfrontal translaminar

- Craneotomía unilateral: subfrontal interhemisférico

- **Abordajes para lesiones localizadas en la porción posterior del tercer ventrículo:**

- Abordaje Supratentorial

- Abordaje Infratentorial

*Estos abordajes fueron descritos previamente con los abordajes para lesiones de los ventrículos laterales.*

Yasargil describe también dentro de los abordajes al tercer ventrículo el Abordaje combinado Interhemisférico y Pterional transilviano para lesiones que se extienden hacia arriba del infundíbulo del III ventrículo a nivel del foramen de Monro con hidrocefalia uni o bilateral<sup>22</sup>.

**Abordajes Quirúrgicos para Tumores del atrio ventricular**

Los abordajes quirúrgicos para el atrio ventricular tienen una dificultad específica debido a la naturaleza elocuente de su anatomía circundante, por lo que existe el riesgo de lesión de las vías motoras, sensoriales, del lenguaje y sistema visual.

- **Abordaje parietooccipital superior**

Es el abordaje descrito como preferido para acceder al trigono y a las lesiones que ocupan las regiones mediales y laterales al mismo.

Complicaciones: Se asocia con déficits neurológicos que incluyen: apraxia, acalculia y déficit del campo visual, con mayor frecuencia hemianopsia homónima.

- **Abordaje transtemporal**

Es menos utilizado, generalmente para lesiones en el atrio ventricular.

Complicaciones: Se asocia a Déficits visuales (cuadrantanopsia) y afasia. Cuando se opera el hemisferio no dominante el impacto de daño suele ser más leve e incluye falta de reconocimiento de las emociones

- **Otros:**

Abordaje parietotemporal lateral: Se asocia con alteraciones visuales por disrupción de las radiaciones ópticas. Cuando se aborda el hemisferio dominante se asocia a dislexia, agrafía, acalculia, apraxia ideomotora.

Abordaje transcalloso posterior: También se ha descrito para lesiones del trígono ventricular, sobre todo aquellas que se extienden superiormente desde el atrio y afectan el rodete del cuerpo calloso. Se asocia a síndromes de desconexión (auditivos o visuales).

Abordaje posterior parietooccipital interhemisférico: Indicado para lesiones de la pared medial del trígono y del tercio posterior del III ventrículo

**Abordaje Quirúrgicos para Tumores del asta occipital**

- **Abordaje Parieto-Occipital Transprecuneal Interhemisférico Posterior:** indicado en lesiones del atrio y asta occipital. Provee un corredor que disminuye el riesgo de lesiones de los tractos subcorticales.

- **Otros:**

Abordaje occipital

Abordaje posterior parietal transulcal

**Abordaje Quirúrgicos para Tumores del asta temporal**

- **Abordaje Lateral Transcortical** (a través del giro temporal inferior).
- **Abordaje pterional transilviano transcisternal.**
- Abordaje pterional transilviano transamigdalario: disminuye el riesgo de lesión del asa de Meyer.

## **Abordajes Quirúrgicos para Tumores del cuarto ventrículo**

Las lesiones del cuarto ventrículo se pueden abordar mediante el **abordaje suboccipital medio inferior**, con acceso al cuarto ventrículo mediante una **vía transvermiana** o cerebelomedular (**abordaje telovelar**). Morbilidades neurológicas asociadas a la cirugía del cuarto ventrículo son la ataxia, pérdida de la coordinación, déficit de nervios craneales y daño a tractos largos. El abordaje transvermiano se asocia a mutismo cerebeloso.

### **Neuroendoscopia.**

La cirugía de los tumores ventriculares contiene algunas dificultades especiales para la cirugía abierta. Por lo general, estas lesiones son manejadas por los abordajes y técnicas de microquirúrgicas que necesitan de la retracción y disección de estructuras elocuentes del cerebro debido a la ubicación central de los ventrículos. Esta relación anatomopatológica conlleva alta morbilidad y mortalidad. El primer procedimiento endoscópico conocido para tumores ventriculares fue realizado por Walter Dandy, al utilizar un cistoscopio para la resección de tumores del plexo coroideo en tres pacientes en la década de 1930. Desde entonces la neuroendoscopia ha demostrado ser una herramienta efectiva en la resección de tumores intraventriculares. La mayoría de las indicaciones habituales para el tratamiento neuroendoscópico se refieren a la hidrocefalia no comunicante en lesiones intraventriculares. Cuando los ventrículos laterales son de tamaño normal y no existe hidrocefalia, los pacientes no se consideran candidatos a procedimientos endoscópicos, ya que no se dispone de un espacio suficientemente amplio para trabajar, por lo tanto no se consideran seguros<sup>26</sup>.

En una serie de 30 paciente sometidos a procedimientos endoscópicos para el tratamiento de lesiones intraventriculares, Gaab y col. concluyeron que el tratamiento endoscópico asociado a microcirugía brinda una mayor tasa de éxito. Las complicaciones que reportaron fueron: Sangrado, Meningitis, Mutismo, Pérdida de la memoria y Parálisis troclear<sup>27</sup>.

### **Estereotaxia.**

La estereotaxia puede ser una herramienta diagnóstica y terapéutica en el manejo de lesiones intraventriculares, algunas de sus Indicaciones:

- Biopsia
- Drenajes con y sin extracción de lesiones
- Resección de lesiones (asociado a abordajes abiertos o a endoscopías)

Las complicaciones asociadas no distan de otras series reportadas para el uso de esta técnica<sup>28</sup>.

### 3. JUSTIFICACIÓN

Los tumores intraventriculares representan aproximadamente el 10% de todos los tumores intracraneanos. La gran mayoría no presenta un síndrome clínico característicos y muchos se asocian con hidrocefalia. Así mismo la gran variedad histológica de lesiones en esta localización dificulta su diagnóstico por imagen, ya que no suelen presentar características específicas, utilizando para el diagnóstico diferencial datos como la edad del paciente y localización dentro del sistema ventricular.

Debido a su localización profunda dentro del cerebro y la relación estrecha con áreas elocuentes representa un reto el acceso quirúrgico a los mismos. En los últimos años las técnicas microquirúrgicas se han asociado a otras técnicas como lo son la estereotaxia y la endoscopía para facilitar el acceso a dichas áreas, con el fin de lograr un acceso menos invasivo y así lograr la resección que permita resultados favorables a los pacientes desde el punto de vista cognitivo y funcional así como pronóstico.

No se dispone de un estudio que reporte la incidencia de los tumores intraventriculares así como un análisis de las principales vías de abordaje para estas lesiones en el servicio de Neurocirugía del Hospital de Especialidades “Dr. Bernardo Sepúlveda”.

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

¿Cuál es la incidencia de los tumores intraventriculares en relación a la literatura mundial y cuáles son los resultados del tratamiento de estas lesiones utilizando las principales vías de abordaje en el Hospital de Especialidades “Dr. Bernardo Sepúlveda” del Centro Médico Nacional Siglo XXI del Instituto Mexicano del Seguro Social?

## **5. HIPÓTESIS**

Consideramos que los diversos abordajes utilizados para el tratamiento de los tumores intraventriculares en base a la localización dentro del sistema ventricular así como el comportamiento epidemiológico de estas lesiones concuerdan con lo reportado en la literatura mundial, así mismo el resultado clínico y el pronóstico de los pacientes en relación al abordaje es aceptable.

## 6. OBJETIVOS

- Describir la experiencia en el tratamiento de los tumores de localización intraventricular.
- Exponer ventajas e inconvenientes de las principales vías de abordaje para los tumores intraventriculares en nuestra unidad.
- Determinar la incidencia de estas lesiones en relación a la literatura mundial.

## **7. MATERIAL Y MÉTODOS**

### **7.1. Diseño del estudio**

Retrospectivo, observacional, comparativo y transversal.

### **7.2. Universo de trabajo**

Se considerarán a todos aquellos pacientes con diagnóstico de tumor intraventricular, que se hayan registrado en el archivo clínico del Hospital de Especialidades “Dr. Bernardo Sepúlveda”, en el periodo comprendido entre el 01 de Enero del 2008 al 30 de Junio del 2012. Aquellos pacientes en quienes se ha haya realizado algún procedimiento diagnóstico o terapéutico para el tratamiento de dichas lesiones.

El tiempo de seguimiento fue de 2 a 27 meses con un promedio de 15 meses. A cada paciente se le realizó de manera pre y posoperatoria estudio de Tomografía axial computarizada en fase simple y/o contrastada en cortes axiales así como Resonancia Magnética con gadolinio en cortes axiales, coronales y sagitales.

### **7.3. Variables**

#### **7.3.1. Variables dependientes:**

Tratamiento quirúrgico con diversos abordajes descritos en la literatura para lesiones intraventriculares.

#### **7.3.2. Variables independientes:**

Respuesta al tratamiento [mejoría de los síntomas (evaluando calidad de vida pre y posoperatoria por medio de la escala de Karnofsky), existencia de tumor residual en los estudios de imagen posoperatorios, complicaciones en el posoperatorio inmediato (primeras 72 horas) y mediato (3er día al 13avo día)], incidencia de los diferentes tipos de tumores intraventriculares (en relación a reporte histopatológico y localización).

#### **7.3.3 Variables de confusión:**

Edad, sexo, enfermedades crónicas, antecedente de cirugía previa (relacionada con el estudio –tumores intraventriculares-), procedimientos complementarios (ventriculostomías y/o derivación ventriculoperitoneal).

### 7.3.4 Descripción de variables según la metodología

El tratamiento quirúrgico será aquél elegido por el neurocirujano de acuerdo a cada paciente en forma individual. Tomando en cuenta la localización de la lesión dentro del sistema ventricular se apoyara con diversas craneotomías y/o craniectomías; algunos de los abordajes pueden ser:

1. Tumores localizados en las astas frontales, temporales u occipitales:
  - a. Interhemisferico transcalloso (con sus diferentes variantes)
  - b. Transcortical
  - c. Transulcal
2. Tumores localizados en el tercer ventrículo:
  - d. Interhemisferico transcalloso (con o sin apoyo de estereotaxia)
3. Tumores localizados en el atrio ventricular:
  - e. Transcortical
  - f. Transulcal
4. Tumores localizados en el IV ventrículo:
  - g. Interhemisferico cerebeloso
  - h. Transcortical

La respuesta al tratamiento será evaluada tras comparar la calidad de vida antes y después del procedimiento quirúrgico, por medio de la escala de Karnofsky, según lo reportado en el expediente clínico de acuerdo a lo referido por los pacientes y/o familiares.

La existencia de tumor residual será evaluado comparando los estudios de imagen pre y posoperatorios y lo referido por el médico tratante en el expediente clínico.

Las complicaciones serán documentadas por medio del expediente clínico al evaluar aquellos pacientes que presentaron algún evento durante el transoperatorio o bien aquellos que requirieron algún tipo de reintervención en relación al procedimiento quirúrgico (hidrocefalia, hematoma en lecho quirúrgico, hemorragia intraventricular, edema cerebral, etcétera).

El pronóstico se evaluara en relación al reporte histopatológico de las lesiones y la localización dentro del sistema ventricular.

Las variables de confusión serán datos tomados desde la historia clínica inicial de cada paciente, que servirán para evaluar el comportamiento de las lesiones intraventriculares en nuestro medio respecto a lo reportado en la literatura, así mismo éstas pueden afectar la variable dependiente.

La edad expresada en años y el sexo serán sólo el registro de los datos obtenidos desde su primer contacto con el neurocirujano de nuestra unidad.

Los antecedentes de enfermedades crónicas, cirugías previas o procedimientos complementarios (ventriculostomías y/o derivación ventriculoperitoneal) se obtendrán de la historia clínica de cada uno de los pacientes.

Todas las variables serán captadas en un formato de recolección de datos diseñado por los investigadores.

#### **7.4 Procedimiento**

Se buscará en los censos de control interno de cirugías del servicio de Neurocirugía pacientes con diagnóstico de tumor intraventricular que recibieron tratamiento quirúrgico, posteriormente se obtendrán en el archivo clínico del hospital los expedientes clínicos para la obtención de los datos de las variables a estudiar antes y después del tratamiento quirúrgico, los cuales serán plasmados en una hoja de recolección de datos, así mismo se utilizara el sistema de imágenes interno (Impax) para comparar estudios pre y posoperatorios para evaluar la existencia de residual en el caso que se haya realizado algún procedimiento quirúrgico para este fin.

##### **7.4.1. Selección de la muestra**

De 01 de enero del 2001 a junio del 2012 se reportaron un total de 12,823 procedimientos quirúrgicos por parte del servicio de Neurocirugía del Hospital de Especialidades “Dr. Bernardo Sepúlveda”, de los cuales 81 procedimientos, diagnósticos o terapéuticos, se realizaron en pacientes con diagnóstico de tumor intraventricular.

No se tienen estudios documentados en el sistema de imágenes Impax hasta antes del 2008, por lo que se decidió realizar, dadas las características de nuestro estudio, una revisión de 2008 a la fecha.

De los 35 pacientes registrados de 2008 a la fecha, 12 pacientes fueron excluidos y/o eliminados ya que no cumplieron los criterios requeridos para su inclusión (las características epidemiológicas de los pacientes se resumen en la Tabla 1). Por lo tanto el presente estudio se baso en 23 pacientes con diagnóstico de lesión tumoral en cualquier localización dentro del sistema ventricular.

#### 7.4.2. Criterios de selección

- **CRITERIOS DE INCLUSIÓN:** Edad mayor de 16 años, Cualquier género o raza, Tumor localizado dentro del sistema ventricular (diagnóstico por imagen sin importar la localización específica dentro del mismo), Indicación para cirugía diagnóstica o terapéutica (Lesiones ocupantes en el sistema ventricular, Déficit neurológico, Hidrocefalia).
- **CRITERIOS DE EXCLUSIÓN:** Pacientes menores de 16 años, Lesiones de otro origen (no tumorales): Neurocisticercosis, Lesiones vasculares, Cuerpos extraños, Procesos infecciosos, Hemorragia intraventricular, Otros (neumoventriculo, etc), Lesiones paraventriculares con extensión intraventricular, pacientes con antecedente de enfermedades autoinmunes (artritis reumatoide, lúpus) o inmunodeficiencias (SIDA, HIV) o Hepatitis, Embarazo, Tratamiento crónico con esteroides, DM que requiera de insulina diariamente, Historia reciente de abuso de sustancias ilícitas.
- **CRITERIOS DE ELIMINACIÓN:** Expediente incompleto o no legible, Ausencia de reporte histopatológico, Falta de seguimiento del paciente.

**TABLA 1. CARACTERÍSTICAS EPIDEMIOLÓGICAS DE PACIENTES EXCLUIDOS Y/O ELIMINADOS**

AÑO	SEXO	EDAD (EN AÑOS)	LOCALIZACIÓN DE LA LESIÓN DENTRO DEL SISTEMA VENTRICULAR	DIAGNÓSTICO HISTOPATOLÓGICO
2008	MASCULINO	49	IV VENTRÍCULO	EPENDIMOMA
2009	FEMENINO	26	IV VENTRÍCULO	MEDULOBLASTOMA
2009	MASCULINO	34	III VENTRÍCULO	LINFOMA
2010	MASCULINO	40	ASTA FRONTAL	SEGA*
2010	FEMENINO	16	IV VENTRICULO	MEDULOBLASTOMA
2010	FEMENINO	29	ASTA TEMPORAL	ASTROCITOMA GI
2010	FEMENINO	22	ASTA TEMPORAL	HAMARTOMA
2010	MASCULINO	20	IV VENTRÍCULO	MEDULOBLASTOMA
2010	MASCULINO	38	IV VENTRÍCULO	EPENDIMOMA
2010	MASCULINO	49	ATRIO	MENINGIOMA
2011	FEMENINO	41	IV VENTRÍCULO	ASTROCITOMA GIII
2012	MASCULINO	38	III VENTRÍCULO	SIN REPORTE HISTOPATOLÓGICO

\*SEGA: Astrocitoma subependimario de células gigantes

## **7.5. Análisis estadístico**

En las variables medidas en escala cuantitativa se realizó análisis univariado mediante estadística descriptiva, con promedio y desviación estándar, siempre y cuando los datos tuvieran un patrón de distribución normal. Las variables medidas en escala cualitativa se expresaron en frecuencia absoluta y relativa. Los resultados se muestran a través de cuadros y gráficas.

## 8. RESULTADOS

Se estudiaron 23 pacientes, 10 fueron mujeres (43.48%) y 13 hombres (56.52%). (Ver Gráfico 1)

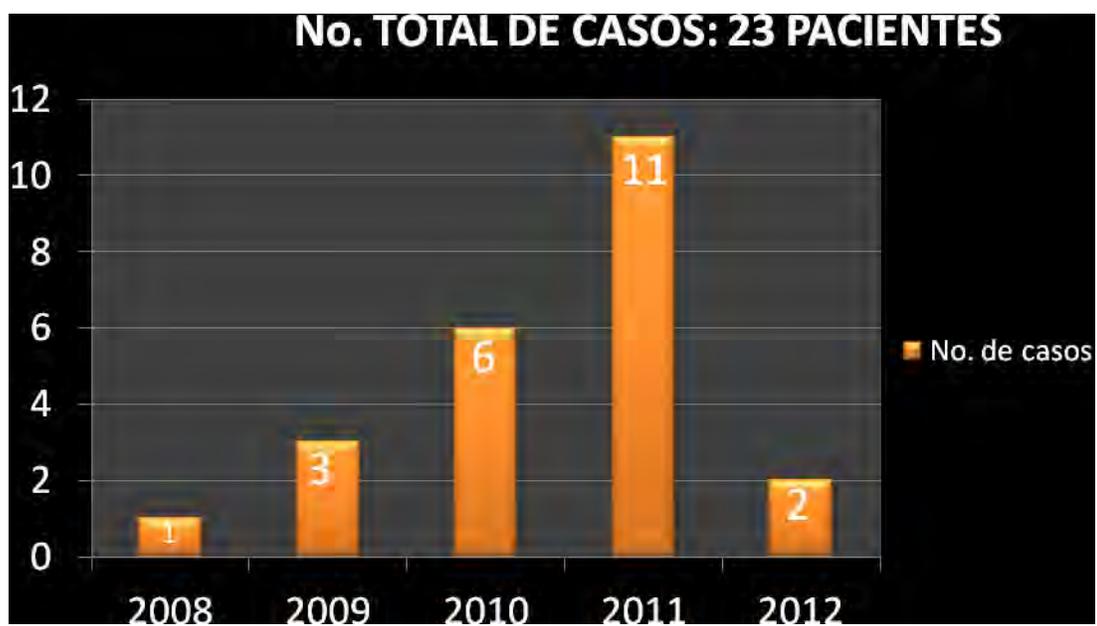


Gráfico 1.

La edad promedio en años fue de  $38.2 \pm 12.5$  con una amplitud de 17 a 67 (ver Tabla 2).

<b>Tabla 2. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS PACIENTES</b>				
<b>AÑO</b>	<b>PACIENTE</b>	<b>EDAD</b> (en años)	<b>SEXO</b>	<b>LOCALIZACIÓN</b>
2008	1	52	MASCULINO	ATRIO
2009	2	20	FEMENINO	ASTA FRONTAL
2009	3	32	FEMENINO	IV VENTRÍCULO
2009	4	26	FEMENINO	ASTA FRONTAL
2010	5	48	MASCULINO	IV VENTRÍCULO
2010	6	64	MASCULINO	IV VENTRÍCULO
2010	7	25	MASCULINO	IV VENTRÍCULO
2010	8	23	MASCULINO	ATRIO
2010	9	26	FEMENINO	III VENTRÍCULO
2010	10	32	MASCULINO	ASTA FRONTAL
2011	11	17	FEMENINO	ATRIO
2011	12	46	MASCULINO	ATRIO
2011	13	26	FEMENINO	III VENTRÍCULO
2011	14	40	FEMENINO	ASTA TEMPORAL
2011	15	67	MASCULINO	IV VENTRÍCULO
2011	16	64	MASCULINO	ASTA FRONTAL
2011	17	58	FEMENINO	IV VENTRÍCULO
2011	18	36	MASCULINO	ATRIO
2011	19	26	FEMENINO	ASTA TEMPORAL
2011	20	20	FEMENINO	III VENTRÍCULO
2011	21	45	MASCULINO	IV VENTRÍCULO
2012	22	36	FEMENINO	ATRIO
2012	23	51	MASCULINO	ASTA FRONTAL

Los diagnósticos de los pacientes se establecieron de acuerdo al reporte histopatológico definitivo, la lesión más común fue el Meningioma reportado en 6 casos (26.09%) seguido por el Ependimoma en 4 casos (17.39%), el Subependimoma en 3 casos (13.04%), Quiste coloide en 2 casos (8.70%) y los restantes 8 casos (34.78%) fueron diversos tumores (ver Tabla 3 y Gráfico 2).

<b>TABLA 3. CASOS Y DIAGNÓSTICO HISTOLÓGICO</b>	
<b>CASOS</b>	<b>DIAGNÓSTICO HISTOLÓGICO</b>
CASO 1	MENINGIOMA
CASO 2	HAMARTOMA SUBEPENDIMARIO
CASO 3	EPENDIMOMA
CASO 4	EPENDIMOBLASTOMA
CASO 5	EPENDIMOMA
CASO 6	SUBEPENDIMOMA
CASO 7	EPENDIMOMA
CASO 8	MENINGIOMA
CASO 9	ASTROCITOMA GII
CASO 10	LIPOMA
CASO 11	MENINGIOMA
CASO 12	MENINGIOMA
CASO 13	QUISTE COLOIDE
CASO 14	METÁSTASIS
CASO 15	SUBEPENDIMOMA
CASO 16	SEGA*
CASO 17	EPENDIMOMA
CASO 18	MENINGIOMA
CASO 19	PAPILOMA DE PLEXOS COROIDES
CASO 20	QUISTE COLOIDE
CASO 21	MEDULOBLASTOMA
CASO 22	MENINGIOMA
CASO 23	SUBEPENDIMOMA

\*SEGA: Astrocitoma subependimario de células gigantes

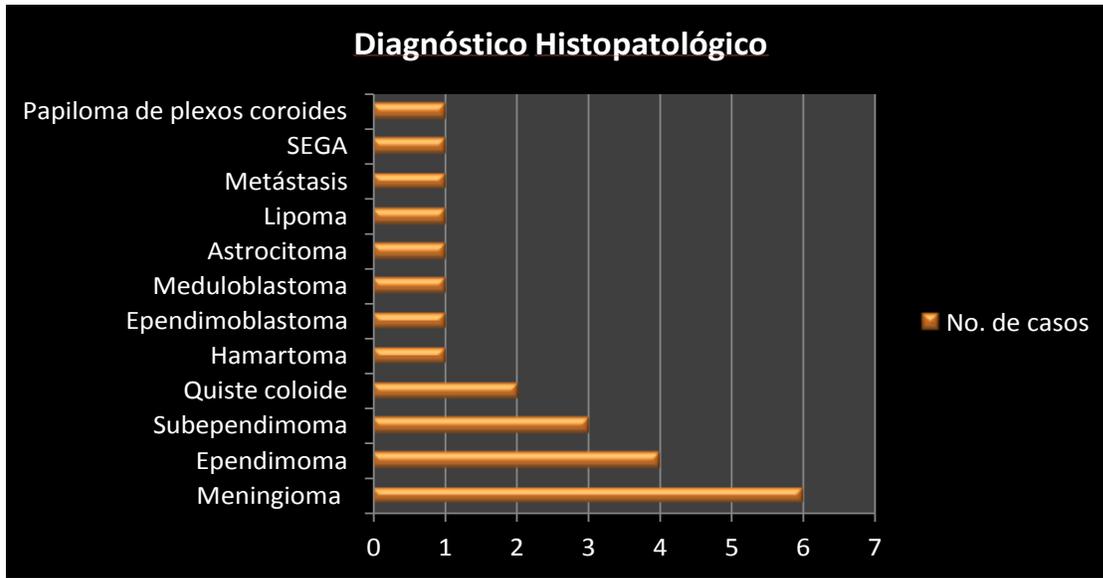


Gráfico 2.

La distribución de los tumores dentro del sistema ventricular, en orden de frecuencia fue la siguiente: 13 lesiones (56.52%) en los ventrículos laterales: 6 (26.09%) en el atrio, 5 (21.74%) en las astas frontales, 2 (8.70%) en las astas temporales, ningún caso de esta serie reporto tumor en las astas occipitales, 3 (13.04%) en el III ventrículo y 7 lesiones (30.43%) se localizaron en el IV ventrículo (ver Gráfico 3).



Gráfico 3.

En cuanto a los antecedentes de enfermedades crónicas, sólo 4 pacientes (17.39%) registraron en la historia clínica de ingreso algún antecedente de importancia: el caso 2 tenía antecedente de esclerosis tuberosa; el caso 4 diagnóstico de ependimoblastoma dos años previos a su ingreso; el caso 15 antecedente de Hipertensión arterial sistémica y Diabetes Mellitus tipo 2 y el caso 21 tenía antecedente de Diabetes Mellitus tipo 2.

En la mayoría de los pacientes el inicio del padecimiento actual fue progresivo, sin embargo el tiempo de evolución fue muy variado, teniendo en cuenta la localización y el diagnóstico histológico de cada lesión. El período más corto fue el del caso 12 (meningioma en el atrio) con un mes de evolución, el más largo se reporto en el caso 13 (quiste coloide en el III ventrículo) y fue de 120 meses, con un promedio de 14.1 meses.

**TABLA 4. TIEMPO DE EVOLUCIÓN PREVIO A SU INGRESO HOSPITALARIO**

TIEMPO DE EVOLUCIÓN	CASO	LOCALIZACIÓN	DIAGNÓSTICO HISTOLÓGICO	TOTAL
1 MES	12	ATRÍO	MENINGIOMA	6
1 MES	14	ASTA TEMPORAL	METÁSTASIS	
1 MES	3	IV VENTRÍCULO	EPENDIMOMA	
1 MES	5	IV VENTRÍCULO	EPENDIMOMA	
1 MES	7	IV VENTRÍCULO	EPENDIMOMA	
1 MES	9	III VENTRÍCULO	ASTROCITOMA	
3 MESES	1	ATRÍO	MENINGIOMA	3
3 MESES	4	ASTA FRONTAL	EPENDIMOBLASTOMA	
3 MESES	22	ATRÍO	MENINGIOMA	
4 MESES	16	ASTA FRONTAL	SEGA*	1
7 MESES	17	IV VENTRÍCULO	EPENDIMOMA	3
7 MESES	19	ASTA TEMPORAL	PAPILOMA DE PLEXOS COROIDES	
7 MESES	21	IV VENTRÍCULO	MEDULOBLASTOMA	1
8 MESES	8	ATRÍO	MENINGIOMA	2
8 MESES	15	IV VENTRÍCULO	SUBEPENDIMOMA	
12 MESES	2	ASTA FRONTAL	HAMARTOMA SUBEPENDIMARIO	4
12 MESES	6	IV VENTRÍCULO	SUBEPENDIMOMA	
12 MESES	10	ASTA FRONTAL	LIPOMA	
12 MESES	11	ATRÍO	MENINGIOMA	
18 MESES	18	ATRÍO	MENINGIOMA	1
24 MESES	23	ASTA FRONTAL	SUBEPENDIMOMA	1
60 MESES	20	III VENTRÍCULO	QUISTE COLOIDE	1
120 MESES	13	III VENTRÍCULO	QUISTE COLOIDE	1
*SEGA: Astrocitoma subependimario de células gigantes				23

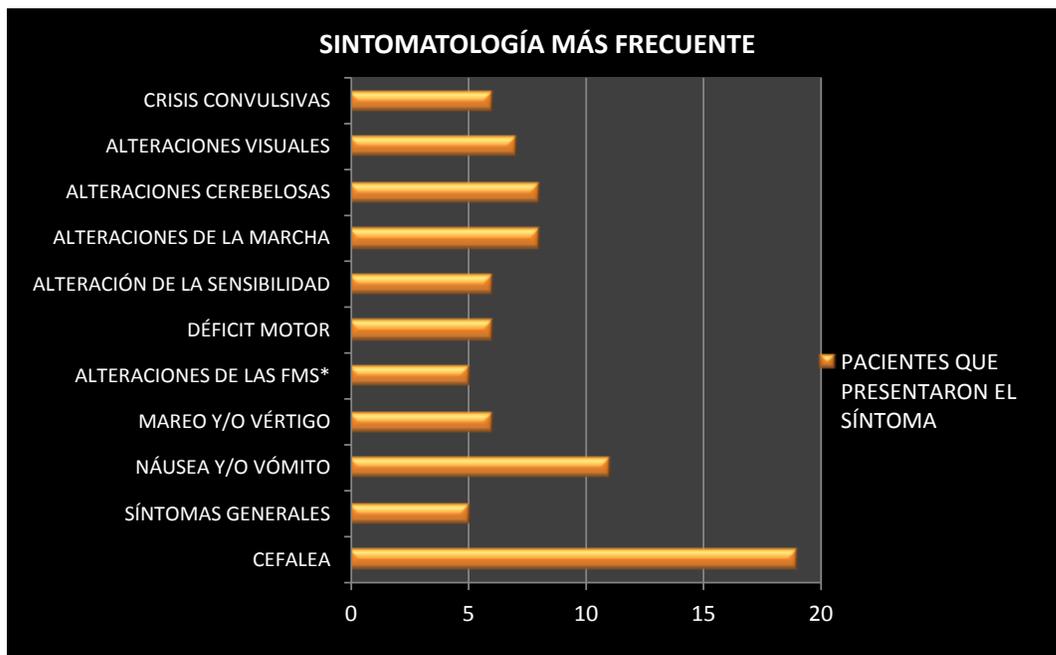
El síntoma dominante que motivó la consulta fue variado, siendo el más frecuente la cefalea, que se presentó en 19 casos (82.61%). Algunos pacientes presentaban más de un síntoma dominante (Ver Tabla 5).

**TABLA 5. SINTOMATOLOGÍA PREDOMINANTE EN LOS PACIENTES ESTUDIADOS**

SÍNTOMA	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA
CEFALEA	19	1.72
SÍNTOMAS GENERALES (ASTENIA, ADINAMIA, HIPOREXIA)	5	0.45
NAUSEA Y/O VÓMITO	11	1
MAREO Y/O VÉRTIGO	6	0.54
ALTERACIONES DE LAS FMS*	5	0.45
DÉFICIT MOTOR (PARESÍA Y/O PLEJÍA)	6	0.54
ALTERACIÓN DE LA SENSIBILIDAD (PARESTESIAS, ANESTESIA)	6	0.54
ALTERACIONES DE LA MARCHA (LATEROPULSIÓN, ATAXIA)	8	0.72
ALTERACIONES CEREBELOSAS (DISMETRÍAS, DISDIADOCOCINESIAS, TEMBLOR)	8	0.72
ALTERACIONES VISUALES (DÉFICIT DE AGUDEZA VISUAL, DÉFICIT CAMPIMETRICO, DIPLOPIA)	7	0.63
CRISIS CONVULSIVAS	6	0.54

\*FMS: FUNCIONES MENTALES SUPERIORES

Después de la cefalea, el síntoma que siguió en frecuencia fue la náusea y/o vómito, la cual estuvo presente en 11 pacientes (47.83%); en 8 pacientes (34.78%) más se presentaron alteraciones de la marcha como lateropulsión o ataxia, y en otros 8 pacientes (34.78%) se presentaron datos cerebelosos (dismetría, disdiadococinesia, etc.) (ver Gráfico 4).



**Gráfico 4.**

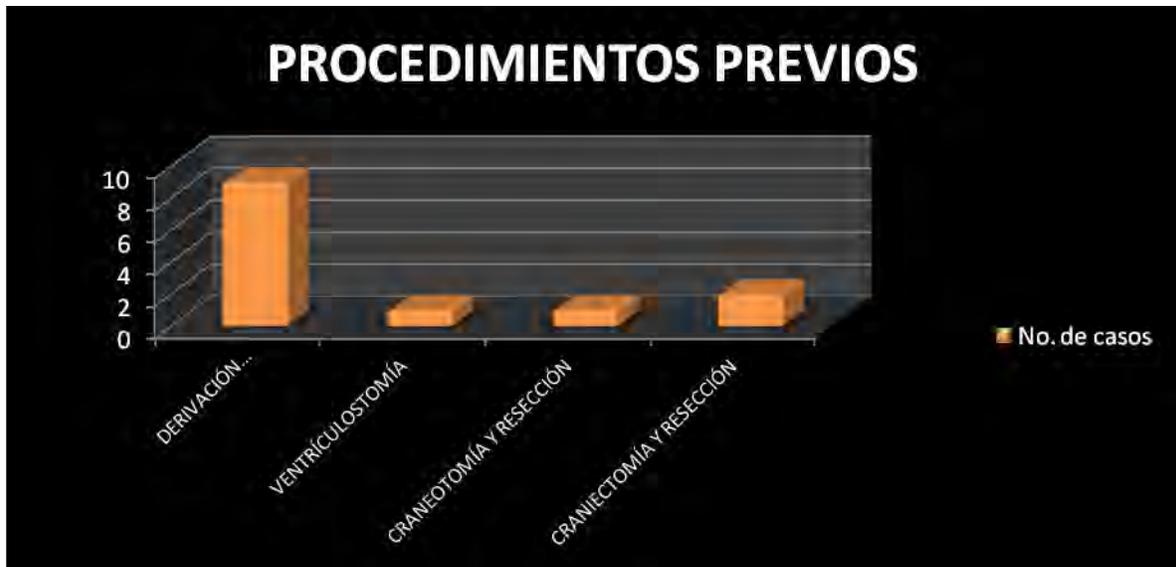
De los 23 pacientes estudiados, 11 (47.83%) tenían antecedente de algún procedimiento quirúrgico (ya sea diagnóstico – biopsia- y/o terapéutico –en los casos con diagnóstico previo de lesión intraventricular o en los casos en los que se documento hidrocefalia y fue necesario algún procedimiento derivativo-).

**TABLA 6. PROCEDIMIENTOS PREVIOS**

LOCALIZACIÓN DEL TUMOR	CASO	DIAGNÓSTICO HISTOPATOLÓGICO	PROCEDIMIENTOS PREVIOS	NÚMERO DE PROCEDIMIENTOS PREVIOS
ASTA FRONTAL	2	HAMARTOMA SUBEPENDIMARIO	DVP•	3
	4	EPENDIMOBlastoma	CRANEOTOMIA Y RESECCIÓN	3
	16	SEGA*	DVP	1
III VENTRÍCULO	9	ASTROCITOMA	BIOPSIA POR ESTEREOTAXIA	1
			DVP VC <sup>△</sup> BIOPSIA POR ESTEREOTAXIA	1 1 1
ATRIO	18	MENINGIOMA	DVP	1
IV VENTRÍCULO	3	EPENDIMOMA	CRANIECTOMÍA Y RESECCIÓN DVP	1 2
	5	EPENDIMOMA	DVP	1
	6	SUBEPENDIMOMA	DVP	1
	7	EPENDIMOMA	CRANIECTOMÍA Y RESECCIÓN	1
	15	SUBEPENDIMOMA	DVP	1
	17	EPENDIMOMA	DVP	1
*SEGA: Astrocitoma subependimario de células gigantes • DVP: Derivación ventriculoperitoneal △ VC: Ventriculostomía				

En 9 pacientes (39.13%) fue necesario realizar derivación ventriculoperitoneal previa, un paciente requiero 2 recambios y en otro caso sólo un recambio de sistema valvular por disfunción; un solo caso requirió ventriculostomía posterior a disfunción valvular.

En 2 pacientes (8.70%) se realizaron procedimientos diagnósticos previos con biopsia por estereotaxia guiada por tomografía, y 3 (13.04%) tenían abordajes previos: 2 pacientes con craniectomía y resección para ependimomas del IV ventrículo. El caso 4 (ependimoblastoma en asta frontal) recibió tratamiento quirúrgico previo con craneotomía y resección en 3 ocasiones así como es el único caso con terapia complementaria previa con quimio y radioterapia. Ver Gráfico 5.



**Gráfico 5.**

Para la resección de las lesiones se utilizaron diversos tipos de craneotomías e incluso una reapertura, de acuerdo a la localización de las lesiones dentro del sistema ventricular, siendo la craniectomía suboccipital media la más frecuente en 7 casos (30.43%) para lesiones localizadas en el IV ventrículo.

Así mismo, se utilizó un total de 6 abordajes: transcaloso anterior con o sin apoyo de estereotaxia (6 casos, 26.09%), transcortical (5 casos, 21.74%), transvermiano o telovelomedular (2 casos, 8.70%), interhemisférico cerebeloso (2 casos, 8.70%); se incluyó la biopsia por estereotaxia que se realizó en 2 casos (8.70%), y en 6 pacientes (26.09%) no se especificó. Ver Gráfico 6.



Gráfico 6.

Para las lesiones localizadas en las astas frontales se utilizaron un total de 2 abordajes diferentes: transcalloso anterior con y sin apoyo de estereotaxia; se realizó un procedimiento diagnóstico mediante la toma de biopsia guiada por estereotaxia y en otro caso no se especificó el acceso (por lo referido en la nota de técnica quirúrgica, se infiere que fue transcortical).

Para las lesiones en el atrio ventricular se utilizó el acceso transcortical en 4 casos y en otros dos no se especificó el acceso (por lo referido en la nota de técnica quirúrgica se infiere que fue transcortical).

En lesiones del III ventrículo se utilizó el abordaje transcalloso anterior en un paciente y en otros dos se utilizó el apoyo de estereotaxia pero no se especificó el acceso concretamente.

En las lesiones en asta temporal se utilizó el abordaje transulcal en un caso y en otro se tomó biopsia por estereotaxia.

Todas las lesiones de IV ventrículo fueron accedidas mediante craneotomía suboccipital, respecto a los abordajes, en 2 se documentó un abordaje interhemisférico cerebeloso, en un caso se realizó un abordaje telovelomedular y en otro más se reportó como abordaje transvermiano, en 3 casos no se especificó, pero por lo referido en las notas de técnica quirúrgica se infiere que fue un abordaje telovelomedular o transvermiano.

En 7 casos (30.43%) se colocó ventriculostomía durante la cirugía: 3 en pacientes con lesión localizada en el atrio ventricular, en 2 pacientes con lesión en astas frontales y en un caso con lesión en III ventrículo y otra más en un paciente con lesión en IV ventrículo. Ver Tabla 7.

**TABLA 7. ABORDAJES QUIRÚRGICOS**

LOCALIZACIÓN	CASO	DIAGNÓSTICO HISTOPATOLÓGICO	ABORDAJE QUIRÚRGICO			
			CRANEOTOMÍA Y/O CRANIECTOMÍA	ABORDAJE	DERIVACIÓN DE LCR*	
ASTA FRONTAL	2	HAMARTOMA SUBEPENDIMARIO	CRANEOTOMÍA IZQUIERDA	FRONTAL	ABORDAJE TRANSCALLOSO ANTERIOR GUIADO POR ESTEREOTAXIA Y RESECCIÓN	COLOCACIÓN DE VENTRICULOSTOMÍA Y RETIRO DE SISTEMA DE DVP+ PARIETAL
	4	EPENDIMOBLASTOMA	REAPERTURA DE HxQx*, CRANEOTOMÍA FRONTOPARIETAL DERECHA Y RESECCIÓN			
	10	LIPOMA			TOMA DE BIOPSIA GUIADA POR TOMOGRAFÍA CON TÉCNICA DE ESTEREOTAXIA	
	16	SEGA*	CRANEOTOMIA IZQUIERDA	FRONTAL	ACCESO TRANSCALLOSO ANTERIOR RESECCIÓN	Y
	23	SUBEPENDIMOMA	CRANEOTOMIA IZQUIERDA	FRONTAL	ABORDAJE INTERHEMISFERICO, TRANSCALLOSO ANTERIOR RESECCIÓN	Y
ATRIO	1	MENINGIOMA	CRANEOTOMÍA IZQUIERDA	OCCIPITAL	ABORDAJE TRANSCORTICAL Y RESECCIÓN SIMPSON I	
	8	MENINGIOMA	CRANEOTOMÍA PARIETOTEMPORAL DERECHA		ACCESO TRANSCORTICAL Y RESECCIÓN SIMPSON II	COLOCACIÓN DE VENTRICULOSTOMÍA BAJO VISIÓN DIRECTA
	11	MENINGIOMA	CRANEOTOMÍA PARIETOTEMPOROCCIPITAL DERECHA Y RESECCIÓN			COLOCACIÓN DE VENTRICULOSTOMÍA BAJO VISIÓN DIRECTA
	12	MENINGIOMA	CRANEOTOMÍA TEMPOROPARIETOCCIPITAL		ABORDAJE TRANSCORTICAL, TRANSULCAL Y RESECCIÓN SIMPSON I	COLOCACIÓN DE VENTRICULOSTOMÍA BAJO VISIÓN DIRECTA
	18	MENINGIOMA	CRANEOTOMIA PARIETOCCIPITAL DERECHA		ACCESO TRANSCORTICAL Y RESECCIÓN	
	22	MENINGIOMA	CRANEOTOMÍA PARIETOCCIPITAL IZQUIERDA		ABORDAJE PARIETAL POSTERIOR Y RESECCIÓN	
	9	ASTROCITOMA	CRANEOTOMÍA IZQUIERDA	PARIETAL	ACCESO TRANSCALLOSO ANTERIOR, SUBCOROIDEO Y RESECCIÓN PARCIAL	
III VENTRÍCULO	13	QUISTE COLOIDE	CRANEOTOMÍA FROTOPARIETAL DERECHA		RESECCIÓN DE LESIÓN POR ESTEREOTAXIA	COLOCACIÓN DE VENTRÍCULOSTOMÍA BAJO VISIÓN DIRECTA
	20	QUISTE COLOIDE	CRANEOTOMÍA FRONTOPARIETAL IZQUIERDA		RESECCIÓN DE LESIÓN POR ESTEREOTAXIA	

ASTA TEMPORAL	14	METÁSTASIS	CRANIECTOMÍA FRONTOPARIETAL IZQUIERDA	ACCESO TRANSULCAL Y RESECCIÓN	
	19	PAPILOMA DE PLEXOS COROIDES		TOMA DE BIOPSIA GUIADA POR TOMOGRAFÍA CON TÉCNICA DE ESTEREOTAXIA	
IV VENTRÍCULO	3	EPENDIMOMA	REAPERTURA DE HxQx (CRANIECTOMÍA SUBOCCIPITAL MEDIA)	RESECCIÓN DE LESIÓN, PLASTÍA DURAL CON FASCIA LATA Y ASEO QUIRÚRGICO	
	5	EPENDIMOMA	CRANIECTOMÍA SUBOCCIPITAL MEDIA, RESECCIÓN DE ARCO POSTERIOR DE C1	ABORDAJE TRANSVERMIANO Y RESECCIÓN	
	6	SUBEPENDIMOMA	CRANIECTOMÍA SUBOCCIPITAL MEDIA Y RESECCIÓN DE ARCO POSTERIOR DE C1	ABORDAJE INTERHEMISFÉRICO CEREBELOSO, EXPLORACIÓN DE IV VENTRÍCULO Y RESECCIÓN	
	7	EPENDIMOMA	REAPERTURA DE HxQx, AMPLIACIÓN DE CRANIECTOMÍA SUBOCCIPITAL MEDIA	ABORDAJE INTEHEMISFÉRICO CEREBELOSO Y RESECCIÓN, PLASTÍA DURAL CON DURAGEN	VENTRICULOSTOMÍA PRECORONAL DERECHA
	15	SUBEPENDIMOMA	CRANIECTOMÍA SUBOCCIPITAL MEDIA, RESECCIÓN DE ARCO POSTERIOR DE C1	RESECCIÓN DE LESIÓN	
	17	EPENDIMOMA	CRANIECTOMÍA SUBOCCIPITAL MEDIA	RESECCIÓN DE LESIÓN	
	21	MEDULOBLASTOMA	CRANIECTOMÍA SUBOCCIPITAL MEDIA, RESECCIÓN DE ARCO POSTERIOR DE C1	ABORDAJE TELOVELOMEDULAR DERECHO Y RESECCIÓN	
*SEGA: Astrocitoma subependimario de células gigantes ▲ LCR: Líquido cefalorraquídeo			• DVP: Derivación ventriculoperitoneal ◻ HxQx: Herida quirúrgica		

Después de la cirugía 17 pacientes pasaron a la Unidad de Cuidados Intensivos. El tiempo de estancia varió de 2 a 15 días. Con un promedio de  $5.7 \pm 2.3$  días.

Como complicaciones en el período postquirúrgico inmediato (primeras 72 horas) tenemos: edema cerebral severo e infarto del tallo cerebral en 2 pacientes (8.70%), hidrocefalia en 4 pacientes (17.39%), hematoma en lecho quirúrgico en 1 paciente (4.35%) y en 2 casos (8.70%) se presentó hematoma epidural. En el posquirúrgico mediato (del 3er día al día 13): infección de vías urinarias en 1 paciente (4.35%), neumonía en 2 pacientes (8.70%), síndrome perdedor de sal en 1 paciente (4.35%), crisis convulsivas tónico-clónicas generalizadas en 1 paciente (4.35%) que no tenía el antecedente previo a cirugía. En el posquirúrgico a largo plazo (día 13 a los 30 días): infección de vías urinarias en 1 paciente (4.35%), fístula de líquido cefalorraquídeo en 2 pacientes (8.70%), ependimitis en 2 pacientes (8.70%), absceso cerebral en 1 paciente (4.35%), neumonía en 3 pacientes (13.04%) y colitis pseudomembranosa en 1 paciente (4.35%). Ver Tabla 8 y Gráfico 7.

TABLA 8. COMPLICACIONES POSQUIRÚRGICAS			
COMPLICACIONES	POSQUIRÚRGICO INMEDIATO (PRIMERAS 72 HORAS)	POSQUIRÚRGICO MEDIATO (DEL 3ER DÍA AL DÍA 13)	POSQUIRÚRGICO A LARGO PLAZO (DÍA 13 A LOS 30 DÍAS)
EDEMA CEREBRAL	2		
INFARTO DE TALLO CEREBRAL	2		
HIDROCEFALIA	4		
HEMATOMA EN LECHO QX <sup>o</sup>	1		
HEMATOMA EPIDURAL	2		
IVU <sup>△</sup>		1	1
NEUMONÍA NOSOCOMIAL		2	3
SX <sup>•</sup> PERDEDOR DE SAL		1	
CRISIS CONVULSIVAS		1	
FÍSTULA DE LCR <sup>∞</sup>			2
EPENDIMITIS			2
ABSCESO CEREBRAL			1
COLITIS PSEUDOMEMBRANOSA			1

<sup>o</sup> QX: QUIRÚRGICO    <sup>△</sup> IVU: INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS    <sup>•</sup>SX: SÍNDROME    <sup>∞</sup> LCR: LÍQUIDO CEFALORRAQUÍDEO

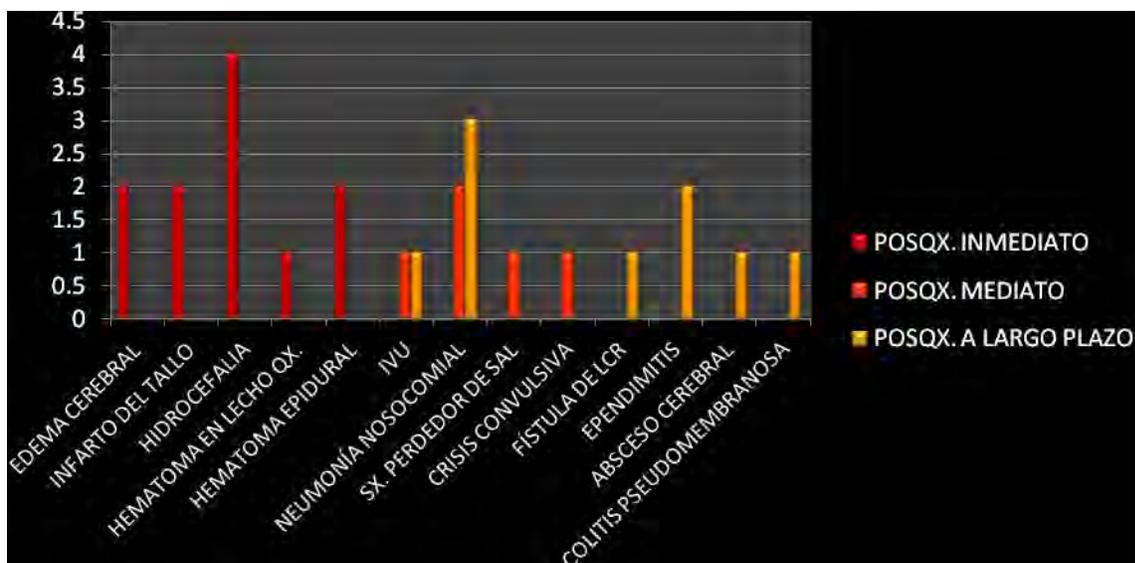


Gráfico 7.

Respecto a las cirugías u otros procedimientos requeridos por los pacientes en el posoperatorio inmediato incluyeron: colocación de ventriculostomías en 4 pacientes (17.39%) con hidrocefalia, reapertura de herida quirúrgica y evacuación de hematoma en 3 pacientes (13.04%), craniectomía descompresiva en un paciente con edema cerebral (4.35%); en el posquirúrgico mediano se realizó traqueostomía a 2 pacientes (8.70%), a 3 pacientes (13.04%) se les retiró la ventriculostomía; en el posquirúrgico tardío se realizó drenaje de absceso por estereotaxia en un paciente (4.35%) y un procedimiento de derivación ventriculoperitoneal en un paciente con ventriculostomía (4.35%). Ver Gráfico 8.



**Gráfico 8.**

Los días de estancia hospitalaria fueron de 4 a 135 días con un promedio de 25.8 días.

Se analizaron los estudios pre y posoperatorios de los pacientes para definir la existencia o ausencia de residual de lesión, en 7 pacientes (30.43%) hubo la existencia de residual y en 16 pacientes (69.57%) se reseco completamente la lesión. Ver Gráfico 9.



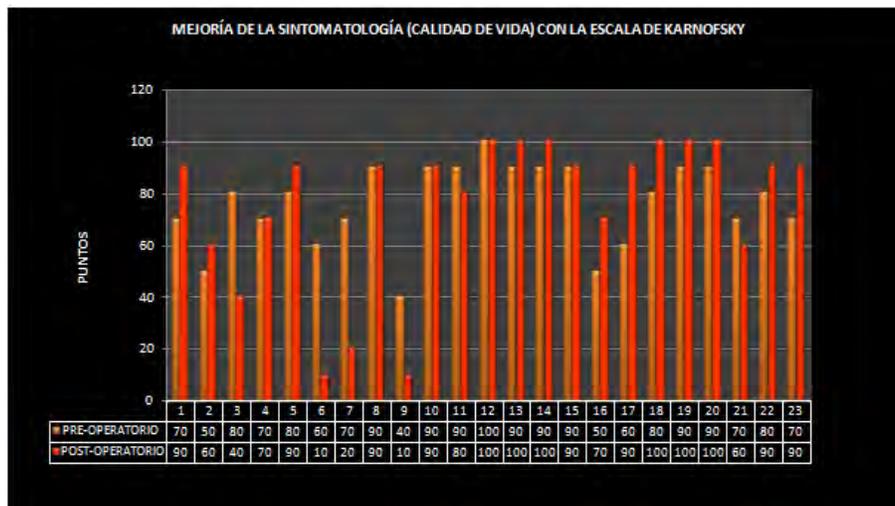
**Gráfico 9.**

De los casos que se presentaron con residual, 3 pacientes tenían lesiones localizadas en las astas frontales, 1 paciente en el III ventrículo, 1 en asta temporal y 2 pacientes en el IV ventrículo. Cabe mencionar que el paciente del caso 4 tenía antecedente de dos resecciones previas a ingresar a nuestro servicio. En el caso 10 y 19 los pacientes sólo fueron sometidos a biopsias por estereotaxia. En ningún caso con tumor localizado en el atrio ventricular hubo residual de lesión en el estudio de imagen de control posterior a la cirugía (Ver Tabla 9).

**TABLA 9. RESIDUAL DE LESION**

CON RESIDUAL			SIN RESIDUAL		
CASO	LOCALIZACIÓN	DIAGNÓSTICO HISTOPATOLÓGICO	CASO	LOCALIZACIÓN	DIAGNÓSTICO HISTOPATOLÓGICO
3	IV VENTRÍCULO	EPENDIMOMA	1	ATRIO	MENINGIOMA
4	ASTA FRONTAL	EPENDIMOBLASTOMA	2	ASTA FRONTAL	HAMARTOMA SUBEPENDIMARIO
9	III VENTRÍCULO	ASTROCITOMA	5	IV VENTRÍCULO	EPENDIMOMA
10	ASTA FRONTAL	LIPOMA	6	IV VENTRÍCULO	SUBEPENDIMOMA
16	ASTA FRONTAL	SEGA*	7	IV VENTRÍCULO	EPENDIMOMA
19	ASTA TEMPORAL	PAPILOMA DE PLEXOS COROIDES	8	ATRIO	MENINGIOMA
21	IV VENTRÍCULO	MEDULOBLASTOMA	11	ATRÍO	MENINGIOMA
			12	ATRÍO	MENINGIOMA
			13	III VENTRÍCULO	QUISTE COLOIDE
			14	ASTA TEMPORAL	METÁSTASIS
			15	IV VENTRÍCULO	SUBEPENDIMOMA
			17	IV VENTRÍCULO	EPENDIMOMA
			18	ATRÍO	MENINGIOMA
			20	III VENTRÍCULO	QUISTE COLOIDE
			22	ATRÍO	MENINGIOMA
			23	ASTA FRONTAL	SUBEPENDIMOMA

Se valoró la respuesta al tratamiento tras comparar la calidad de vida antes y después del procedimiento quirúrgico, por medio de la escala de Karnofsky siendo el promedio de  $80 \pm 7.3$  en el preoperatorio y de  $75.6 \pm 7.6$  en el posoperatorio. Ver Gráfico 10.



**Gráfico 10.**

Al comparar el Karnofsky pre y postoperatorio se observó que del total de pacientes, 12 (52.17%) mejoraron, 5 (21.74%) quedaron con la misma puntuación y los 6 (26.09%) restantes empeoraron, destacándose el hecho de que 4 de estos 6 pacientes tenían tumores localizados en el IV ventrículo (Ver Tabla 10).

TABLA 10. KARNOFSKY

LOCALIZACIÓN	CASO	DIAGNÓSTICO HISTOPATOLÓGICO	KARNOFSKY	
			PRE-OPERATORIO	POST-OPERATORIO
ASTA FRONTAL	2	HAMARTOMA SUBEPENDIMARIO	50	60
	4	EPENDIMOBlastoma	70	70
	10	LIPOMA	90	90
	16	SEGA*	50	70
	23	SUBEPENDIMOMA	70	90
ATRIO	1	MENINGIOMA	70	90
	8	MENINGIOMA	90	90
	11	MENINGIOMA	90	80
	12	MENINGIOMA	100	100
	18	MENINGIOMA	80	100
	22	MENINGIOMA	80	90
III VENTRÍCULO	9	ASTROCITOMA	40	10
	13	QUISTE COLOIDE	90	100
	20	QUISTE COLOIDE	90	100
ASTA TEMPORAL	14	METÁSTASIS	90	100
	19	PAPILOMA DE PLEXOS COROIDES	90	100
IV VENTRÍCULO	3	EPENDIMOMA	80	40
	5	EPENDIMOMA	80	90
	6	SUBEPENDIMOMA	60	10
	7	EPENDIMOMA	70	20
	15	SUBEPENDIMOMA	90	90
	17	EPENDIMOMA	60	90
	21	MEDULOBLASTOMA	70	60

\*SEGA: Astrocitoma subependimario de células gigantes

Respecto a la mortalidad se registraron 5 defunciones (21.7%), la mortalidad quirúrgica (reportada durante el primer mes posterior a cirugía) se documentaron 3 pacientes (13.04%): caso 7 (Ependimoma del IV ventrículo) en el que se documento hidrocefalia y edema cerebral con posterior control tomográfico en el que se evidenciaron datos de infarto en tallo cerebral que se manifestaron clínicamente con datos de muerte cerebral; el caso 9 (Astrocitoma en III Ventrículo) en el que hubo hematoma en lecho quirúrgico y posterior edema cerebral, y al igual que el caso previo, se documento tomográficamente infarto cerebral y datos clínicos de muerte cerebral; y el ultimo paciente es el caso 15 (Subependimoma del IV Ventrículo) que presento bradicardia y posteriormente datos de infarto agudo a miocardio. Durante el seguimiento de los pacientes se reportaron 2 defunciones (8.7%), el caso 2 (Hamartoma subependimario en astas frontales) a 24 meses de su seguimiento, como causas de defunción se documento choque séptico por neumonía durante un ingreso hospitalario por un defecto frontoesfenoidal y neumoencéfalo; y el caso 3 (Ependimoma del IV ventrículo) a 4 meses de su cirugía por hidrocefalia y edema cerebral (Ver Gráfico 11).



Gráfico 11.

## 9. DISCUSIÓN

Los ventrículos cerebrales son lugares poco comunes para la aparición de tumores en el sistema nervioso central. La incidencia de los tumores sigue una preferencia regional<sup>14</sup>. El diagnóstico clínico es muy difícil basándose únicamente en los datos clínicos ya que no existe un síndrome bien definido para establecer un diagnóstico específico de la localización<sup>13</sup>. Aunado a esto sus características de imagen tampoco suelen ser específicas, siendo más útil para el diagnóstico diferencial de estas lesiones la localización exacta de la masa y la edad del paciente<sup>15</sup>.

Desde los primeros intentos de remover lesiones localizadas dentro del sistema ventricular fue evidente que la complejidad de estos accesos está relacionado con la localización profunda de las estructuras que integran este sistema así como la relación estrecha con áreas elocuentes adyacentes. Cabe mencionar que actualmente la mejora en herramientas diagnósticas como la tomografía computada y la resonancia magnética así como el desarrollo en técnicas microquirúrgicas y de neuroanestesia, así como el uso de la estereotaxia y neuroendoscopia han permitido que el pronóstico en relación a los índices de morbimortalidad quirúrgica hayan descendido en forma notable<sup>3</sup>.

Nuestra serie analiza pacientes con diagnóstico de tumor intraventricular operados en los últimos 5 años en el servicio de Neurocirugía del Hospital de Especialidades "Dr. Bernardo Sepúlveda" del Instituto Mexicano del Seguro social.

En la presente serie de 23 pacientes, encontramos que la localización más común de los tumores coincide con lo reportado en la literatura mundial, siendo el sitio más frecuente los ventrículos laterales en un 50% de los casos<sup>15</sup> (13 pacientes, 56.52%).

En lo que se refiere a las variables de edad y sexo, en general se encontró una edad promedio de  $38.2 \pm 12.5$ , con un discreto predominio en el sexo masculino. Sin embargo consideramos que el mejor análisis comparativo de estos datos epidemiológicos de nuestra serie respecto a otras reportadas en la literatura sería más adecuado realizarlo según el tipo histológico de los tumores reportados en el diagnóstico patológico de los pacientes.

La lesión que se encontró con mayor frecuencia fue el Meningioma (6 casos, 26.09%). La edad media de presentación fue de 36 años, coincidente con los rangos de edad reportados de 35-70 años. Respecto al sexo, las lesiones fueron más frecuentes en varones que en mujeres, con una relación de 3:1, contrario a lo reportado en otras series. La ubicación coincide con lo reportado en la literatura<sup>16</sup> siendo el atrio o trígono ventricular el sitio más frecuente (6 casos, 100%). Así mismo el comportamiento de estas lesiones por imagen tomográfica y de resonancia magnética no se aparta de lo documentado en la literatura ("hendidura" de líquido cefalorraquídeo, hiperdensos en tomografías, isodensos en resonancia magnética, refuerzo homogéneo al medio de contraste o gadolinio, presencia de calcificaciones).

En segundo lugar en frecuencia está el Ependimoma (4 casos, 17.39%). No hubo predominancia de sexo masculino como se ha referido en la literatura, teniendo una relación 1:1 en nuestros casos. La edad media fue de 40.7 años, lo que coincide con el segundo pico bimodal de presentación. Todas las lesiones se localizaron en el IV ventrículo.

En tercer lugar tenemos al Subependimoma (3 casos, 13.04%). La localización infratentorial de hasta un 60-70% de los casos concordó con 2 casos localizados en el piso del IV ventrículo, el otro caso se presentó en las astas frontales. Los rangos de edad de 20-50 años reportados en la literatura también coincidieron con nuestros pacientes (20, 26 y 51 años).

El quiste coloidal se presentó en dos casos (8.70%) localizados en el III ventrículo, lo que guarda relación con la localización reportada en otras series. También tuvieron un comportamiento por imagen similar a lo descrito en la literatura (hiperdenso en tomografía simple y con refuerzo al medio de contraste y/o gadolinio en la resonancia magnética).

Las siguientes lesiones sólo tuvieron un caso (4.35%) como presentación:

Hamartoma, en una paciente con diagnóstico de esclerosis tuberosa; asociación descrita ampliamente en la literatura. Ependimoblastoma, también en un paciente con diagnóstico previo de esta lesión y con dos cirugías previas al ser captado en el estudio.

Meduloblastoma en un masculino de 45 años, que pasa discretamente el segundo pico bimodal de edad de presentación (20-40 años). No se asoció a siembras a distancia a través de líquido cefalorraquídeo como se ha descrito.

Astrocitoma grado II de la OMS en un paciente femenino de 26 años quien está por debajo del pico de incidencia para estos tumores (30-40 años). La localización en III ventrículo coincide con lo descrito (segundo lugar de localización después del asta frontal).

Papiloma de plexos coroides, en un paciente femenino de 26 años, localizado en el asta temporal, que también se ha reportado como sitio común de asiento de estas lesiones. En este caso no se asoció a hidrocefalia como está descrito en la literatura.

El Astrocitoma subependimario de células gigantes (SEGA), es un tumor neuroglial que se asocia a esclerosis tuberosa, sin embargo en el paciente de nuestra serie con dicho diagnóstico no fue posible documentar este antecedente. Tampoco la edad de presentación coincidió con la edad de nuestro paciente, ya que generalmente los pacientes portadores de esta facomatosis son menores de 20 años.

Un paciente con diagnóstico de Metástasis, en el que no se documentó tumor primario en ninguno de los sitios más frecuentes (riñón, pulmón ni en tracto gastrointestinal), para la presentación de metástasis intraventricular.

Y por último se reporto un lipoma en el asta frontal, lo cual es raro en esta localización y sólo se han descrito en la literatura como reporte de casos<sup>19</sup>.

El tiempo promedio de presentación de 14.1 meses coincide con lo reportado en otras series en las que se refiere una historia clínica de larga duración. La cefalea también se reporto como el síntoma más común en los pacientes hasta en un 80% (19 casos, 82.61%) aproximadamente. Así también el hecho de que hasta un 39.13% de nuestros pacientes ameritaran derivación ventriculoperitoneal previa a la cirugía definitiva se asocia con hidrocefalia y signos de hipertensión endocraneana, sobre todo en pacientes con lesiones en el IV ventrículo, en esta serie 5 de los 7 casos con lesión a este nivel ameritaron derivación<sup>13</sup>.

La tomografía computada simple y contrastada así como la resonancia magnética con gadolinio, son los estudios que se emplearon en todos los casos demostrando su alta fidelidad diagnóstica.

Distintas craneotomías y/o craniectomías se realizaron de acuerdo a la localización de la lesión dentro del sistema ventricular, siendo la más frecuente la craniectomía suboccipital en 7 casos (30.43%). Respecto a los abordajes, las indicaciones de acuerdo a la localización coincidieron con las series reportadas en la literatura mundial. Para las lesiones localizadas en el asta anterior las vías que se utilizaron fueron el abordaje transcalloso anterior con o sin apoyo de estereotaxia y el acceso transcortical. Para lesiones localizadas en el atrio ventricular el abordaje más comúnmente utilizado fue el transcortical. Los casos con lesiones en III ventrículo fueron accedidos mediante abordaje transcalloso anterior y también con apoyo estereotáctico. Uno de los dos casos de lesión en asta temporal fue accedido por vía transulcal mientras que al otro paciente con tumor en esta localización sólo se le realizo biopsia por estereotaxia. Las lesiones en el IV ventrículo fueron accedidas por abordaje interhemisférico cerebeloso y por abordaje telovelomedular o transvermiano. No se reporto apoyo endoscópico, ya que en nuestra unidad no se cuenta con dicho equipo.

Es importante destacar el hecho de que muchos pacientes requieren de la colocación de ventriculostomía durante la cirugía por el riesgo de hidrocefalia posoperatoria. En esta serie 7 pacientes salieron de sala de quirófano con ventriculostomía y 4 requirieron en el posoperatorio inmediato (primeras 72 horas) reingresar a sala quirúrgica para colocación de drenaje ventricular externo.

En 7 pacientes hubo lesión residual, haciendo notar que en 2 de estos pacientes sólo se realizo biopsia por esterotaxia, y ante el reporte de patología (lipoma y papiloma de plexos coroides), localización de las lesiones (asta frontal y temporal) y clínica de los pacientes se decidió no someter a otro riesgo quirúrgico a los pacientes.

La evolución posquirúrgica y mejoría de la sintomatología reportada utilizando los distintos abordajes es aceptable, ya que un 52.17% mejoraron su estado clínico, un 21.74% permanecieron sin cambios y sólo un 26.09% empeoraron, destacando que el 66.67% de estos pacientes con mala evolución tenían lesiones en IV ventrículo. La mortalidad también es aceptable en lo relacionado a la literatura mundial, siendo esta del 13.04% relacionada directamente con el proceso quirúrgico.

## 10. CONCLUSIONES

Los tumores intraventriculares son lesiones poco frecuentes, pero no raros. En adultos, son lesiones que se presentan en edades medias de la vida (30-40 años), con discreto predominio en el sexo masculino, siendo su localización en más de la mitad de los casos en los ventrículos laterales. No presentan un cuadro clínico bien definido, aunque la cefalea y otros datos de hipertensión endocraneana asociada a hidrocefalia es la forma más común de presentación. La tomografía computada y la resonancia magnética son los estudios que se realizaron en todos los pacientes, demostrando su alta fidelidad diagnóstica. Estas lesiones en su mayoría, de tipo benigno, tienen un buen pronóstico posterior a la resección quirúrgica. El tratamiento quirúrgico presenta buenos resultados en más de la mitad de los casos, de acuerdo a su evolución clínica y a los controles de imagen postoperatorio. Los abordajes quirúrgicos transcalloso anterior (con o sin apoyo de estereotaxia) y transcortical llevaron a un buen pronóstico con bajas tasas de morbilidad y mortalidad postoperatoria.

Lo reportado en nuestra serie, fue similar a lo documentado en otros trabajos relacionados con tumores intraventriculares en la literatura mundial.

## 11. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Mc Girr S.J. et al. Choroid plexus papilomas: long-term follow-up results in a surgically series. *J. Neurosurgery* 69:843-849, 1988.
2. Khan W. Li M.D. et al. Neuroendoscopy: past, present, and future. *Neurosurgical Focus* Vol. 19(6):1-5, 2005.
3. Apuzzo, Michael L. M.D. Surgery of the third ventricle: Cap. 1. History of Surgery of the Third Ventricular Region. Edit. Williams & Wilkins. Los Angeles, California, pp 14-40.
4. Ellenbogen R.G. et al. Tumors of the choroid plexus in children. *Neurosurgery* 25:327-335, 1989.
5. Bohm E. et al. Choroid plexus papiloma. *J. Neurosurgery* 18:493-500, 1961.
6. International Symposium on Surgery in and around the Brain Stem and the Third Ventricle. Hannover, West Germany, Feb. 18-23.1985.
7. Rouvière, Henri et al. Anatomía Humana –Descriptiva, topográfica y funcional. Tomo 4: Sistema Nervioso Central, vías y centros nerviosos. Edit. Masson. 11ª edic. pp 4-18.
8. Donkelaar, Hans J. et al. Clinical Neuroembryology. Development and Developmental Disorders of the Human Central Nervous System: Cap 1: Overview of the Development of the Human Brain and Spinal Cord. Edit. Springer. Germany. 2006. pp 2-45.
9. Carpenter, Malcom B. M.D. Neuroanatomía Fundamentos: Cap. 1. Meninges y Líquido cefalorraquídeo. Edit. Panamericana (Williams & Wilkins), México. 4ª edic. 1994. pp 15-33.
10. Carpenter, Malcom B. M.D. Neuroanatomía Fundamentos: Cap. 2. Anatomía macroscópica del encéfalo. Edit. Panamericana (Williams & Wilkins), México. 4ª edic. 1994. pp 36-66.
11. Rhoton, Albert L. M.D. The Supratentorial Cranial Space: Microsurgical Anatomy and Surgical Approachs. Cap 5: The lateral and Third Ventricles. *Neurosurgery Supplement* 1. Vol. 51, Oct 2002. pp 211-270.
12. Rhoton, Albert L. M.D. Cap 1: Cerebellum and Fourth Ventricle. *Neurosurgery Supplement*. Vol. 47, Sept. 2000. pp 7-27.
13. Lee, Joung H. M.D. Meningiomas: Diagnosis, treatment, and Outcome. Cap 54. Intraventricular Meningiomas. Edit. Springer-Verlag London 2008. pp 495-514.
14. Bhatoe, Harjinder S. Intraventricular meningiomas: a clinicopathological study and review of the literature. *Neurosurgical Focus*. Vol. 20. Mar 2006. p 1-7.
15. Osborn, Anne G. M.D. Neurorradiología Diagnóstica. Parte 3: Tumores cerebrales y procesos de tipo tumoral: 12. Tumores cerebrales y masas de tipo tumoral: clasificación y diagnóstico diferencial-Clasificación y diagnóstico diferencial por la localización anatómica específica: Masas intraventriculares. Edit. Harcout-Brace, España, 1998. pp 420-436.
16. Greenberg, Mark S. Manual de Neurocirugía. Vol. II. Cap. 32: Diagnóstico diferencial. 32.2.16. Lesiones intraventriculares. Ediciones Journal. Buenos Aires, Argentina 1994. pp. 1625-1628.

17. Osborn, Anne G. M.D. et al. Serie Radiología Clínica. Los 100 diagnósticos principales en Cerebro: Neoplasias. Edit. Elsevier. Madrid, España, 2004. pp 129-201.
18. Richard A. Prayson M.D. Neuropathology Review. Cap. 3: Tumors. Subependymal giant-cell astrocytoma. Edit. Humana Press. Cleveland, OH, 2001. p 19.
19. Koeller, Kelly K. et al. Cerebral Intraventricular Neoplasms: Radiologic-Pathologic Correlation. RadioGraphics. Published online. From Departamentos of Radiologic Pathology and Neuropathology, Armed Forces Institute of Pathology, Washington, D.C and the Departamentos of Radiology and Nuclear Medicine, Uniformed Services University of the Health Sciences, Bethesda, Md. Vol. 22 No. 6 Nov-Dec. 2002 pp. 1473-1505.
20. Félix E., Ignacio A. Atlas de Neuropatología. Vol. I. Tumores intracraneanos: Cap. I. Tumores de células neurogliales. Edit. Auroch. México, D.F. 2000. p 5.
21. Félix E., Ignacio A. Atlas de Neuropatología. Vol. II. Tumores intracraneanos: Cap. XI. Tumores secundarios o metastásicos del sistema nervioso central. Edit. Auroch. México, D.F. 2000. p 125-130.
22. Yasargil, M. Gazi M.D. et al. Surgery of the Human Cerebrum Parte 3: Tumors Intraventricular: Surgery of intraventricular tumors. Neurosurgery Supplement. Vol. 62. No. 6. June 2008. pp 1029-1041.
23. Cabbel, Kyle. et al. Atlas of Neurosurgical Techniques: Brain. Sekhar. Cap. 29: Transcallosal and Transcortical Approaches to Intraventricular Lesions. Edit. Thieme. New York, N.Y. 2007. pp 306-329.
24. Fosset, Damirez T. M.D, et al, Operative Neurosurgical Anatomy: Frontotemporal Approach. Edit. Thieme. New York, N.Y. 2002. pp 4-10.
25. Badie, Behnam. M.D. Neurosurgical Operative Atlas. Neuro-Oncology: Cap. 6: Surgical Approaches to Tumors of the Third Ventricle. Second edition. Edit. Thieme. New York, N.Y. 2007. pp 42-53.
26. Charalampaki, Patra M.D. et al. Surgery of the Human Cerebrum Parte 3. Tumors of the lateral and Third Ventricle: Removal under eendoscope-assisted keyhole conditions. Neurosurgery Supplement. Vol. 62. No. 6. June 2008. pp 302-311.
27. Gaab, Michael R. et. al. Neuroendoscopic apparoach to intraventricular lesions. Neurosurgical Focus 6 (4). Article 5, 1999.

## 13. ANEXOS

### 13.1 Ilustración de casos



Fig. 1 a. Caso No 12. RMN de cráneo en secuencia T1 con gadolinio en corte axial preoperatoria: Masculino de 46 años de edad con diagnóstico de Meningioma del atrio izquierdo.



Fig. 1 b. Caso No 12. RMN de cráneo en secuencia T1 con gadolinio en corte axial posoperatoria: Se le realizó una craneotomía temporoparietooccipital, abordaje transcortical, transulcal, resección Simpson I de la lesión y colocación de ventriculostomía bajo visión directa, lográndose una resección total de la lesión.

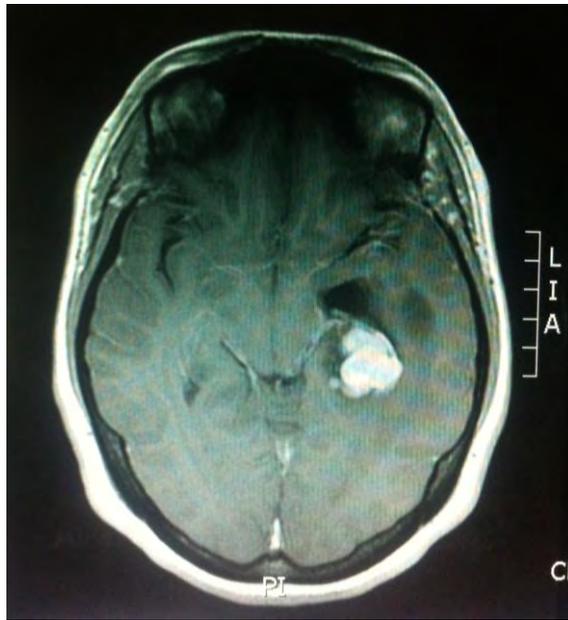


Fig. 2 a. Caso No. 14. RMN de cráneo en secuencia T1 con gadolinio en corte axial preoperatoria. Femenino de 40 años de edad con diagnóstico de Metástasis en asta temporal izquierda.



Fig. 2 b. Caso No. 14. RMN de cráneo en secuencia T1 con gadolinio en corte axial posoperatoria. Se le realizó una craneotomía frontoparietal izquierda, acceso transulcal y resección de la lesión. No se observa residual de lesión.

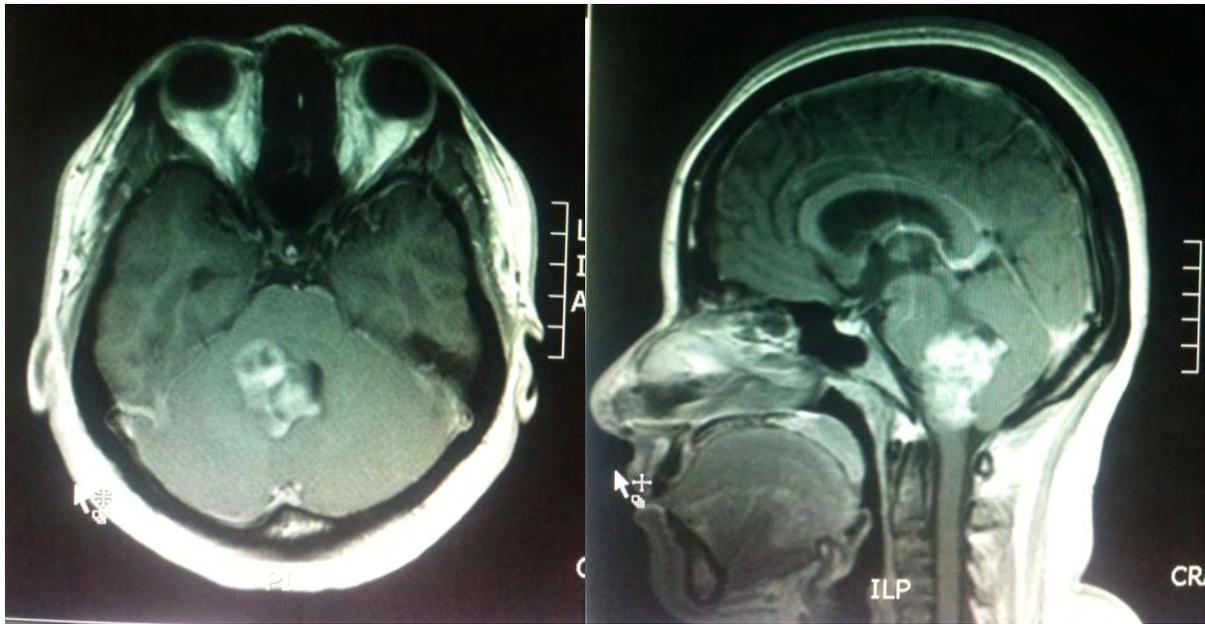


Fig. 3 a. Caso 3. RMN de encéfalo en secuencia T1 con gadolinio en corte axial y sagital preoperatorio. Femenino de 32 años de edad con diagnóstico de Ependimoma de IV ventrículo.

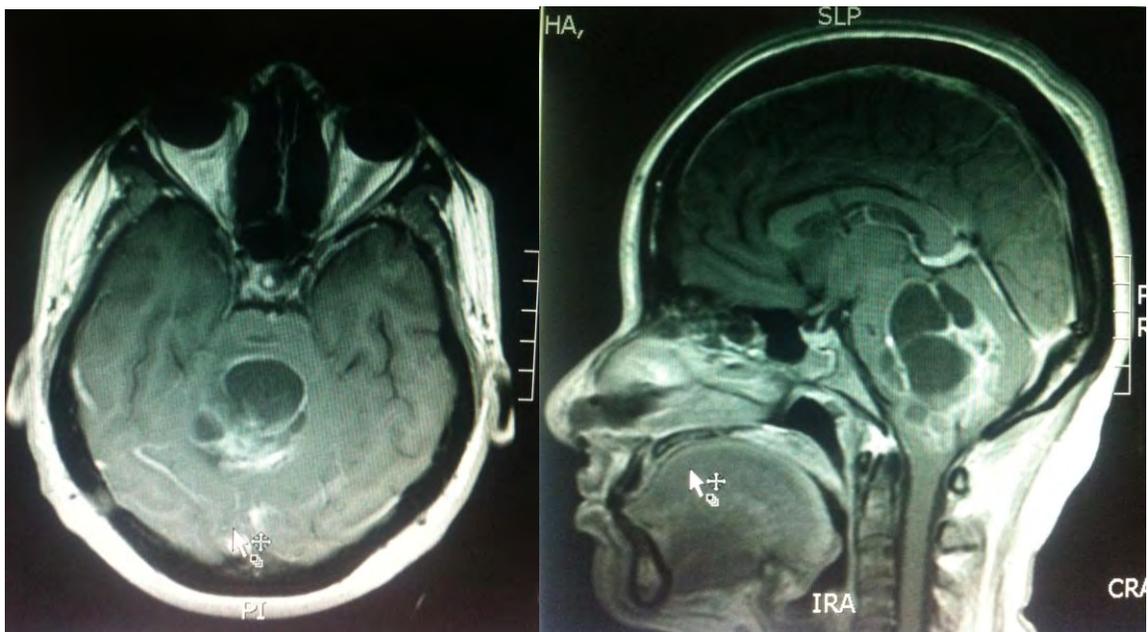


Fig. 3 b. Caso 3. RMN de encéfalo en secuencia T1 con gadolinio en corte axial y sagital posoperatoria. Se le realizó una reapertura de herida quirúrgica (craniectomía suboccipital media) y resección, plastia dural y aseo quirúrgico. Se observa residual de lesión.

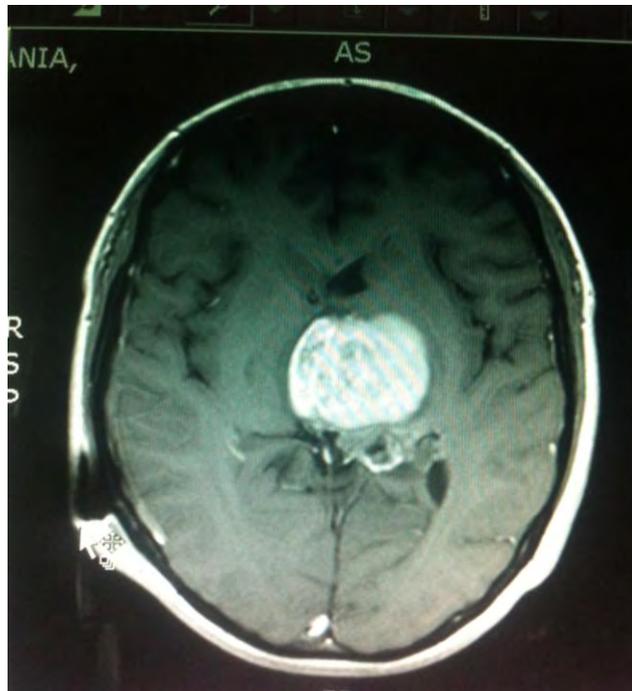


Fig. 4 a. Caso 9. RMN de encéfalo en secuencia T1 con gadolinio en corte axial preoperatorio. Femenino de 26 años de edad con diagnóstico de Astrocitoma en el III ventrículo.



Fig. 4 b. Caso 9. TAC de cráneo simple en corte axial posoperatoria. Se le realizó Craneotomía parietal izquierda y acceso transcalloso anterior, subcoroideo y resección parcial de la lesión.



Fig. 5 a. Caso 4. RMN de encéfalo en secuencia T1 con gadolinio en corte axial preoperatoria. Masculino de 26 años de edad con diagnóstico de Ependimoblastoma en asta frontal derecha.



Fig. 5 b. Caso 4. RMN de encéfalo en secuencia T1 con gadolinio en corte axial posoperatoria. Se le realizó reapertura de craneotomía y resección de lesión. Es evidente la presencia de tumor residual.



Fig. 6 a. Caso 16. RMN de encéfalo en secuencia T1 con gadolinio en corte axial preoperatoria. Masculino de 64 años de edad con diagnóstico de Astrocitoma subependimario de células gigantes (SEGA) en asta frontal izquierda.

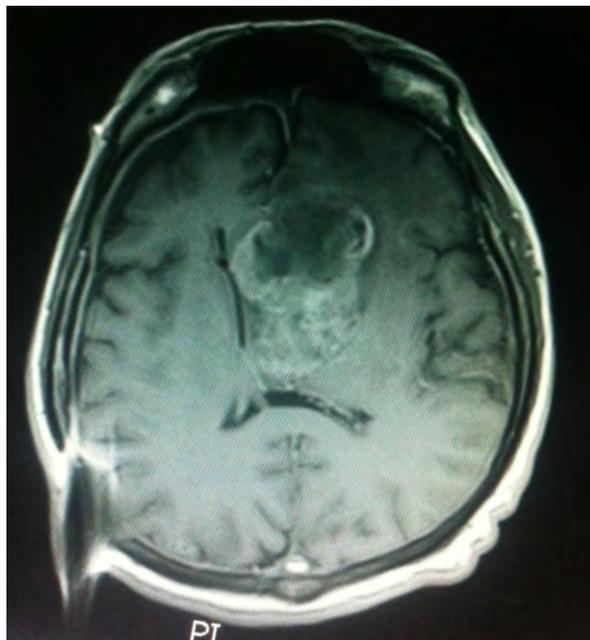


Fig. 6 b. Caso 16. RMN de encéfalo en secuencia T1 con gadolinio en corte axial posoperatoria. Se le realizó craneotomía frontal izquierda, acceso transcalloso anterior y resección de lesión. Se observa residual de lesión.



Fig. 7 a. Caso 21. RMN de encéfalo en secuencia T1 en corte sagital preoperatoria. Masculino de 45 años de edad con diagnóstico de Meduloblastoma en IV ventrículo.



Fig. 7 b. Caso 21. TAC simple de cráneo con reconstrucción sagital posoperatoria. Se le realizó craniectomía suboccipital media, resección de arco posterior de C1, abordaje telovelomedular derecho y resección de la lesión. Se observa residual.



Fig. 8 a. Caso 23. RMN de encéfalo en secuencia T1 con gadolinio en corte axial preoperatoria. Masculino de 51 años de edad con diagnóstico de Subependimoma en asta frontal izquierda.

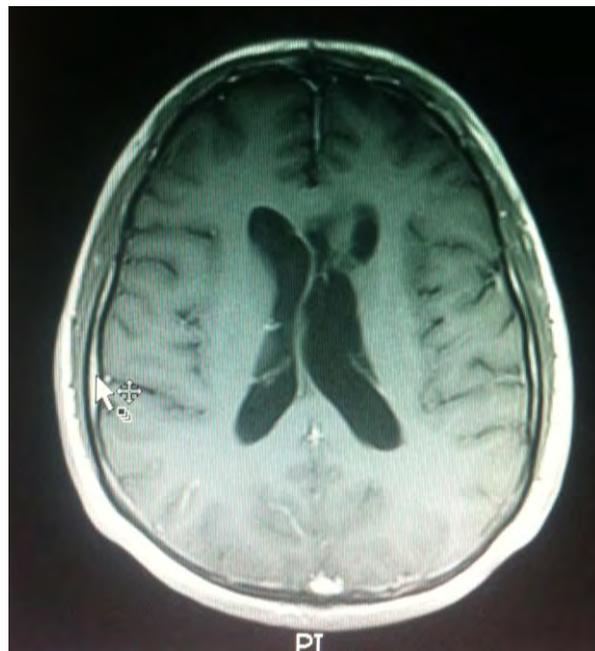


Fig. 8 b. Caso 23. RMN de encéfalo en secuencia T1 con gadolinio en corte axial posoperatoria. Se le realizó craneotomía frontal izquierda, abordaje interhemisférico transcalloso anterior y resección de la lesión, con colocación de ventricuostomía bajo visión directa. Se realizó resección total de la lesión.

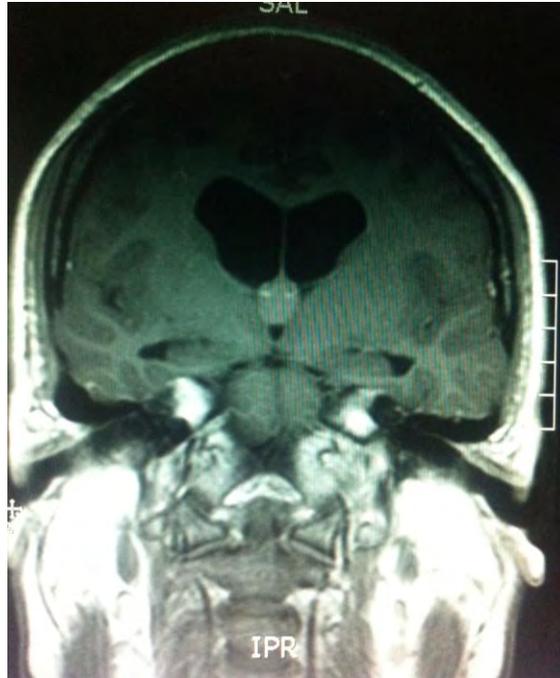


Fig. 9 a. Caso 13. RMN de encéfalo en secuencia T1 con gadolinio en corte coronal preoperatoria. Femenino de 26 años de edad con diagnóstico de Quiste coloide en III ventrículo.



Fig. 9 b. TAC simple de cráneo con reconstrucción coronal posoperatoria. Se realizó craneotomía frontoparital derecha y resección de la lesión con técnica de estereotaxia guiada por TAC, colocación de ventriculostomía bajo visión directa.

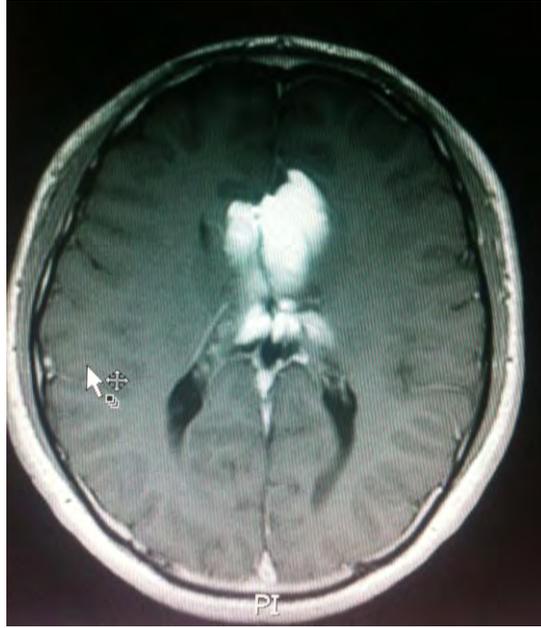


Fig. 10 a. Caso 10. RMN de encéfalo en secuencia T1 con gadolinio en corte axial preoperatoria. Masculino de 32 años de edad con diagnóstico de Lipoma en astas frontales.



Fig. 10 b. Caso 10. RMN de encéfalo en secuencia T1 con gadolinio en corte axial posoperatoria. Se le realizó toma de biopsia guiada por TAC con técnica de estereotaxia.

### 13. 2 Escala de Karnofsky

<i>Escala de Karnofsky</i>	
<i>Puntuación</i>	<i>Situación clínico-funcional</i>
100	Normal, sin quejas ni evidencia de enfermedad.
90	Capaz de llevar a cabo actividad normal pero con signos o síntomas leves.
80	Actividad normal con esfuerzo, algunos signos y síntomas de enfermedad.
70	Capaz de cuidarse, pero incapaz de llevar a cabo actividad normal o trabajo activo.
60	Requiere atención ocasional, pero es capaz de satisfacer la mayoría de sus necesidades.
50	Necesita ayuda importante y asistencia médica frecuente.
40	Incapaz, necesita ayuda y asistencia especiales.
30	Totalmente incapaz, necesita hospitalización y tratamiento de soporte activo.
20	Muy gravemente enfermo, necesita tratamiento activo.
10	Moribundo irreversible.
0	Muerto.

13. 3 Hoja de recolección de datos (1)

	Paciente 1	Paciente 2	Paciente 3
<b>Fecha</b>			
<b>Nombre</b>			
<b>Afiliación</b>			
<b>Diagnóstico</b>			
<b>Procedimiento</b>			
<b>Neurocirujano</b>			
<b>Diagnóstico histopatológico (fecha y folio del reporte)</b>			

**13.4 Hoja de recolección de datos (2)**

	Paciente 1		Paciente 2		Paciente 3	
Identificación						
Edad						
Sexo						
Tiempo de Evolución						
Enf. Crónicas						
Síntomas	pre	post	pre	post	Pre	Post
Tomografía (% resección)						
Resonancia Magnética (% resección)						
Complicaciones						
Diagnóstico Histopatológico						
Cirugías previas						
Procedimientos complementarios						