



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

HOSPITAL INFANTIL DE MÉXICO
FEDERICO GÓMEZ

T E S I S

EPENDIMOMA DE FOSA POSTERIOR: SOBREVIDA,
FUNCIONALIDAD Y TIEMPO LIBRE DE ENFERMEDAD,
POSTERIOR A TRATAMIENTO EN POBLACIÓN PEDIÁTRICA
DEL HOSPITAL INFANTIL DE MÉXICO.

PARA OBTENER EL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN:

NEUROCIROUGÍA PEDIÁTRICA

P R E S E N T A

DR. ALEJANDRO GALAOR MARTÍNEZ CANO

DIRECTOR DE TESIS:

DR. FERNANDO CHICO PONCE DE LEÓN



CIUDAD DE MÉXICO, FEBRERO 2020



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.

HOJA DE FIRMAS

DR. SARBELIO MORENO ESPINOSA

DIRECTOR DE ENSEÑANZA Y DESARROLLO ACADÉMICO

A handwritten signature in dark ink, appearing to be 'S. Moreno Espinosa', written in a cursive style.

TUTOR ACADÉMICO

DR. FERNANDO CHICO PONCE DE LEÓN
JEFE DEL SERVICIO DE NEUROCIRUGÍA PEDIÁTRICA

A handwritten signature in dark ink, appearing to be 'Vicente González Carranza', written in a cursive style.

TUTOR METODOLÓGICO

DR. VICENTE GONZÁLEZ CARRANZA
MEDICO ADSCRITO AL SERVICIO DE NEUROCIRUGÍA PEDIÁTRICA

A handwritten signature in dark ink, appearing to be 'Samuel Torres García', written in a cursive style.

ASESOR

DR. SAMUEL TORRES GARCÍA
MEDICO ADSCRITO AL SERVICIO DE NEUROCIRUGÍA PEDIÁTRICA

DEDICATORIAS

Mi agradecimiento va dirigido a todas las personas que han marcado profundamente mi vida personal y profesional.

A Dios por darme la oportunidad de salir adelante pese a la adversidad.

A mis padres, por ser un gran motor en mi vida.

A mis hermanos, que pese a la distancia siempre me han apoyado.

A mis mejores amigos, los cuales me han dado aliento para seguir día a día.

A Sara, por todo el amor y comprensión que me ha brindado hoy y siempre.

A mis maestros y asesores, quienes han orientado y apoyado incondicionalmente mi formación y enseñanza, siendo pilares fundamentales en el desarrollo de esta tesis.

Y no menos importante a los niños, que me permitieron comprender el amor por la neurocirugía pero aún mas por la vida propia.

“El éxito consiste en obtener lo que se desea. La felicidad, en disfrutar lo que se obtiene.”
Henry Ford

INDICE

INTRODUCCIÓN.....	05
ANTECEDENTES.....	07
MARCO TEÓRICO.....	10
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	20
PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.....	21
JUSTIFICACIÓN.....	22
OBJETIVO GENERAL.....	23
OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	23
HIPÓTESIS.....	24
METODOLOGÍA.....	25
TIPO DE ESTUDIO.....	25
LUGAR.....	25
POBLACIÓN.....	25
CRITERIOS DE INCLUSIÓN.....	27
CRITERIOS DE EXCLUSIÓN.....	27
CONSIDERACIONES ÉTICAS.....	28
ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	29
DESCRIPCIÓN DE VARIABLES.....	30
RESULTADOS.....	33
DISCUSIÓN.....	54
CONCLUSIONES.....	59
CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.....	60
REFERENCIAS.....	61
LIMITACIONES DEL ESTUDIO.....	66
ANEXOS	
ANEXO 1.....	67
ANEXO 2.....	68
ANEXO 3.....	69

INTRODUCCIÓN

Un tumor cerebral ocurre cuando hay una alteración genética en las células normales del cerebro. La alteración hace que las células experimenten una serie de cambios que resultan en una masa creciente de células anormales. Los tumores cerebrales primarios implican un crecimiento que comienza en el cerebro, en lugar de propagarse al cerebro desde otra parte del cuerpo. Los tumores cerebrales primarios representan en la edad pediátrica el grupo de neoplasias sólidas más comunes. Dichas lesiones constituyen aproximadamente el 20% de todos los tumores malignos infantiles y son la segunda causa de muerte por cáncer después de las neoplasias hematopoyéticas en este grupo de edad (1–4).

En los últimos reportes, se destaca que en países de primer mundo, como en los Estados Unidos de América, se diagnostican anualmente más de 4600 tumores del sistema nervioso central en niños, lo que corresponde a una incidencia de 5,57 por 100.000(5). Específicamente en México, se tienen datos que proyectan anualmente la incidencia de 17 casos por millón en menores de 15 años, lo que significa aproximadamente 560 nuevos casos por año(6).

A diferencia de los tumores en la población adulta, la mayoría de los tumores pediátricos se encuentran en la fosa posterior, llegando a ser hasta 60 por ciento(6–8). Los tumores más comunes de fosa posterior de la población pediátrica, en frecuencia decreciente, son: astrocitoma pilocítico, meduloblastoma, ependimoma, glioma pontino intrínseco difuso (DIPG) y tumor rabdoideo teratoideo atípico (ATRT). El otro 40 por ciento de los tumores cerebrales pediátricos se encuentran en los hemisferios cerebrales. Estos incluyen astrocitomas, gangliogliomas, craneofaringiomas, tumores neuroectodérmicos primitivos supratentoriales (PNET), tumores de células germinales,

tumores neuroepiteliales disembrionarios (DNET), oligodendrogliomas y meningiomas

Los ependimomas constituyen entre el 5 y el 10% de los tumores primarios del sistema nervioso central. En la literatura internacional se identifica que el ependimoma se encuentra en el 3er lugar de frecuencia(9,10); sin embargo, en algunas series mexicanas se contextualiza en el cuarto lugar de aparición de neoplasias cerebrales infantiles (1,11,12).

El tratamiento estándar para el ependimoma no metastásico en los países desarrollados es la resección quirúrgica segura máxima, seguida de radioterapia focal para todos los pacientes mayores de 1 año, y del ependimoma metastásico es la irradiación craneoespinal (ICI) con refuerzo focal en niños mayores de 3 años. El papel de la quimioterapia se ha mantenido controversial y en algunos centros hospitalarios se limita a facilitar el manejo adyuvante.

Pese a los avances los avances quirúrgicos y radioterapéuticos, la supervivencia de los pacientes pediátricos con ependimoma ha mejorado mínimamente en los últimos años, reportándose en algunos ensayos una supervivencia libre de eventos de 5 años del 70%; sin embargo, en algunas otras se observan tendencias adversas con mayores recaídas, variabilidad en el tiempo libre de enfermedad y tiempo de supervivencia global así como efectos deletéreos por el manejo adyuvante (10,13,14).

ANTECEDENTES

Los endimomas son tumores neuroepiteliales que pueden surgir del revestimiento de la superficie ventricular, el canal central de la médula espinal y el filum terminal. Se cree que se originan a partir de células madre gliales radiales.(15) Estos tumores exhiben diversas características histopatológicas por lo que en las últimas ediciones de la clasificación de la Organización Mundial de la Salud de los tumores del sistema nervioso central (WHO 2007 y WHO 2016), se han categorizado los tumores endimarios en tres grados: I, II y III. (16,17)

Aunque estos tumores pueden ocurrir en cualquier momento de la vida, existen dos picos principales alrededor de los 0-4 y los 55-59 años de edad, respectivamente. Existen diferencias claras con respecto a la ubicación predominante, las opciones de tratamiento y el resultado clínico entre los tumores en pacientes adultos y pediátricos.

En adultos, la mayoría (46%) de las neoplasias endimarias se diagnostica en la columna vertebral (SP), mientras que la fosa posterior (PF, 35%) y las regiones del cerebro supratentorial (ST, 19%) se ven afectadas con menos frecuencia(18). En general, los endimomas intracraneales representan el 4% de los tumores cerebrales en adultos, lo que resulta en una tasa de incidencia ajustada por edad de 0,3 / 100,000 en los EE. UU. (US Cancer Statistics Working Group, 2017).(19)

En contraste, los endimomas pediátricos se localizan casi exclusivamente (90%) intracranealmente, y dos tercios de estos tumores se presentan en la fosa posterior. Con una tasa de incidencia ajustada por edad de 0.2 / 100,000 en los EE. UU. (Grupo de trabajo de estadísticas de cáncer de EE. UU., 2017)(19), los endimomas representan el 10% de todos los tumores cerebrales en niños y tienen una proporción de hombres a mujeres de 1.77:1. (18)

Pocos síndromes de cáncer familiar se han asociado con ependimoma, p. Ej. neurofibromatosis tipo 2 (NF2) que es responsable de un aumento en la incidencia de ependimomas espinales. De igual forma se ha visto asociación estadística a algunos agentes infecciosos, tal es el caso con el poliomavirus SV40; sin embargo, no hay asociación causal específica.(20)

El ependimoma intracraneal primario (grado II / III de la OMS) se presenta comúnmente con patrones de crecimiento localmente invasivos, lo cual propicia un manejo integral a menudo desafiante. La cirugía es de gran importancia para el control local del tumor y se ha demostrado que el grado de resección es el factor pronóstico independiente más consistente. Las estrategias de tratamiento que actualmente se evalúan sistemáticamente en ensayos clínicos a menudo incluyen operaciones agresivas de reducción de volumen y de segundo tiempo, ya que la supervivencia de los pacientes tanto libre de eventos como general con resección completa versus incompleta varía dramáticamente(13,21). La tasa de supervivencia general a 5 años en todos los grupos de edad infantil diagnosticados con ependimoma es de 72.7%. En particular, los niños con tumores solo parcialmente resecados muestran tasas de supervivencia deficientes de solo 32.5%. La evaluación cuidadosa de las imágenes pre y posquirúrgicas por neurorradiólogos experimentados es, por lo tanto, indispensable en el tratamiento de pacientes con ependimoma(22).

Además de las intervenciones neuroquirúrgicas, la radioterapia postoperatoria involucrada se considera el tratamiento estándar en ausencia de metástasis para reducir el riesgo de recidiva local. La quimioterapia ha fallado hasta ahora en mostrar un efecto significativo en la supervivencia general del paciente tanto en adultos como en niños, pero aún se discute controversialmente sobre su posible papel en las estrategias de

aplazamiento de la radioterapia en niños menores de 3 años(14). Las estrategias terapéuticas en la recaída incluyen reoperación e incluso reirradiación(2,7).

La supervivencia general aumenta con la edad del paciente, que varía de 42,4% en niños a más del 80% en adultos. Aparte de la extensión de la resección y la edad, la supervivencia general está influenciada por factores como la ganancia del brazo cromosómico 1q, la reactivación de la telomerasa, la ubicación del tumor, el género y la subagrupación molecular.

En los últimos años, los avances continuos en el campo de las ciencias básicas, el análisis molecular y las herramientas neuroquirúrgicas han permitido estudiar ampliamente a detalles las características específicas de los ependimomas; sin embargo, los avances mas notables se han realizado a partir de las secuenciaciones de ADN en el grupo segmentando anatómicamente a nivel Supratentorial, brindando oportunidad para continuar la investigación del grueso de la población pediátrica que deriva de localización Infratentorial.(23,24)

MARCO TEÓRICO

El ependimoma es una entidad neuro-oncológica pediátrica devastadora. Los niños con ependimoma tienen una morbilidad significativa por los eventos que conducen al diagnóstico, así como los tratamientos necesarios para su curación.

Epidemiología

El ependimoma es el tercer tumor neuroepitelial más común de la infancia, representa del 10% al 20% de todos los tumores cerebrales de fosa posterior, aunque en niños menores de 3 años llega hasta el 30% de los mismos. Dado que los ependimomas surgen de las células que recubren los ventrículos, pueden aparecer en cualquiera de los ventrículos o cavidades con recubrimiento ependimario. El sesenta y cinco por ciento de estos tumores son infratentoriales, y la ubicación más común es en el cuarto ventrículo a nivel medio inferior o en la unión del velo medular inferior lateral y el foramen de Luschka. Los hombres se ven afectados con el doble de frecuencia que las mujeres, y el 60% de todos los pacientes tienen menos de 5 años en el momento del diagnóstico(25).

Recientemente, se ha sugerido que los ependimomas pueden tener una etiología viral, ya que se han identificado secuencias de ADN idénticas a los segmentos del virus SV40 en los ependimomas infantiles, y los ependimomas pueden inducirse en roedores mediante la inoculación intracerebral de SV40(20,26). Por razones poco claras, son mucho más comunes en la India que en cualquier otra parte del mundo.

Presentación clínica

Los ependimomas son tumores de crecimiento relativamente rápido y tienen una presentación clínica más aguda que los astrocitomas, pero no tan agudos como los

meduloblastomas. La duración media de los síntomas es de 2 a 3 meses. Los síntomas de presentación más comunes son náuseas y vómitos debido al aumento de la presión intracraneal, ataxia y nistagmo. Algunos pacientes tienen vómitos repetidos en ausencia de hidrocefalia debido a la estimulación directa del centro emético del tallo cerebral. En la presentación inicial, un tercio a la mitad de los ependimomas habrán crecido a través del foramen de Luschka o canal central con extensión directa a la columna cervical superior, y esto puede producir rigidez de la nuca, tortícolis, cervicalgia o inclinación de la cabeza(27).

La infiltración del tallo encefálico o la afectación directa del tumor dentro de los recesos laterales pueden producir déficits de nervios craneales, y esto se asocia con un resultado particularmente malo. Finalmente, los ependimomas metastatizan (aunque no tan a menudo como los meduloblastomas), y los pacientes rara vez presentan signos de compresión de la médula espinal metastásica o de la raíz nerviosa(28).

Neuroimagen tumoral

Los ependimomas suelen aparecer isodensos en el cerebro tanto en la Resonancia Magnética (MR) como en la Tomografía de cráneo (TC), aunque pueden ser hipodensos en la TC, hipointensos en la RM potenciada en T1 e hiperintensos en la T2. Casi siempre se ven en el piso del cuarto ventrículo con dilatación ventricular peritumoral y, a menudo, son bastante grandes en el momento en que se descubren. Con frecuencia se extienden a través del foramen de Luschka hacia el ángulo cerebelopontino o a través del foramen de Magendie, que a veces comprime la médula cervical superior. Esta extensión extraforaminal es una característica diagnóstica importante, ya que otros tumores en el diferencial (meduloblastoma, astrocitoma y papiloma del plexo coroideo) casi nunca lo hacen.

Las calcificaciones se observan en una cuarta parte de los endimomas en la TC, aunque un mayor porcentaje de tumores tienen microcalcificación; estas calcificaciones generalmente son blandas y no representan un problema durante la extirpación del tumor, por lo que no es un requisito absoluto la TC preoperatoria. La apariencia de la RM es generalmente heterogénea por calcificación, quistes, hemoderivados, focos necróticos y vascularidad tumoral. El realce tras la administración de contraste, tanto en la TC como en la RM, es más heterogénea que la mayoría de los otros tumores en esta área, y el edema peritumoral se ve a menudo en las imágenes ponderadas en T2.(29)

Neurohistopatología

En general, macroscópicamente un tumor endimario se aprecia de coloración grisacea, bien circunscrito, homogéneo o con menos frecuencia lobulado, y se identifica que surge directamente del piso del cuarto ventrículo. Microscópicamente, los endimomas son bastante heterogéneos y pueden tener una histología altamente variable dentro de un mismo tumor.

Históricamente, los tumores cerebrales se han clasificado por su ubicación anatómica y características histológicas, incluidas las células de origen aparente. El sistema de clasificación de la O.M.S. se ha basado desde su concepción en criterios histológicos y se utiliza para determinar el pronóstico, seleccionar el tratamiento y estratificar a los pacientes para los estudios de investigación(16,17). Este esquema de clasificación ha informado el diagnóstico y el tratamiento durante décadas, empero las investigaciones actuales le han brindado menos peso en la determinación del pronóstico y manejo terapéutico. Los investigadores han descubierto que las características genéticas y epigenéticas de un tumor son mucho más concluyentes para predecir su comportamiento biológico y de esa forma elegir terapias óptimas. Este campo aún está en desarrollo,

pero conlleva una gran promesa para revolucionar el cuidado y los resultados en niños con tumores cerebrales primarios(2,23,30).

Es por todo ello que en la última actualización de la clasificación de estos tumores, Organización Mundial de la Salud (SNC OMS 2016), se ha modificado con la introducción de nuevos marcadores y herramientas diagnósticas (Cuadro 1). La clasificación vigente ha dictaminado que los ependimomas (EPN) se clasifiquen en cinco subtipos: sub-ependimoma (SE; grado I), EPN myxopapilar (MPE; grado I), Ependimoma (grado II), EPN-RELA con fusión positiva (EPN-RELA) (Grado II o III), y (5) EPN anaplásico (AEPN; grado III).

Tumores difusos astrocíticos y oligodendrogiales	Tumores de la región pineal	Linfomas
Astrocitoma difuso	Pineocitoma	Linfoma difuso de células B del SNC
Astrocitoma anaplásico	Tumor parenquimatoso pineal de diferenciación intermedia	Linfoma de células T y NK
Glioblastoma	Pineoblastoma	Linfoma anaplásico
Oligodendroglioma	Tumor papilar de la región pineal	Linfoma MALT de la dura
Oligodendroglioma anaplásico		
Oligoastrocitoma	Tumores embrionarios	Tumores de células germinales
Oligoastrocitoma anaplásico	Meduloblastoma	Germinoma
	Tumor embrionario	Carcinoma embrionario
Otros tumores astrocíticos	Meduloepitelioma	Coriocarcinoma
Astrocitoma pilocítico	Neuroblastoma del SNC	Teratoma
Astrocitoma de células gigantes subependimario	Ganglioneuroblastoma del SNC	
	Tumor rabdoide teratoide atípico	Tumores de la región selar
Tumores ependimarios		Craniofaringioma
Subependimoma	Tumores de los nervios craneales y paraespinales	Tumor granular de la región selar
Ependimoma	Schwannoma	Oncocitoma de células en huso
Ependimoma anaplásico	Schwannoma melanocítico	
	Neurofibroma	Otras clasificaciones
Otros gliomas	Tumores malignos periféricos de la vaina nerviosa (MPNST)	Tumores neuronales y mixtos gliales-neuronales
		Tumores melanocíticos
Tumores del plexo coroideo		Tumores histiocíticos
Papiloma del plexo coroideo	Meningiomas	Tumores mesenquimales
Papiloma atípico del plexo coroideo		
Carcinoma del plexo coroideo		Tumores metastásicos

Cuadro 1. Clasificación de la Organización Mundial de la Salud de los tumores primarios del Sistema nervioso central, versión 2016

El primer paso en el tratamiento de los tumores cerebrales radica en el certero diagnóstico histopatológico; sin embargo, el diagnóstico de los EPN, particularmente los EPN Anaplásicos, puede ser difícil, porque no existe un consenso claro sobre los criterios requeridos así como la cuestionable utilidad clínica de los mismos. Por lo tanto, se ha avanzado en la caracterización de las anomalías genéticas moleculares asociadas con los EPN pediátricos y de adultos. Un documento reciente informó sobre el consenso actual sobre el manejo clínico de la EPN intracraneal y sus distintas variantes moleculares, que consistió en ST-EPN-RELA, ST-EPN-YAP1, PF-EPN-A y PF-EPN-B(22). Sin embargo, a pesar del reconocimiento cada vez mayor de la importancia de estos marcadores moleculares, en la actualidad no se determinan de manera rutinaria en la práctica clínica, y aún no se ha publicado un esquema de clasificación y clasificación reproducible relacionado con la terapia.

EPN-RELA ha sido aceptado como un subtipo de EPN definido genéticamente en el SNC OMS 2016. Esta variante representa aproximadamente el 70% de todos los tumores Supratentoriales infantiles, y una proporción significativa de casos de EPN-RELA (24% = 20/84 casos) fue encontrado en adultos. Un estudio relativamente grande reveló que los pacientes con EPN-RELA presentan un mal pronóstico con 5 años de supervivencia sin progresión (PFS) y tasas de PFS a 10 años del 29% y 19%, respectivamente (27). Sin embargo, inconsistente con este resultado, Figarella-Branger encontró que los valores pronósticos de las fusiones RELA en las EPN fueron 67.5% y 57.9% en la PFS de 5 y 10 años, respectivamente, lo que sugirió que las EPN de células claras (CCE) con vasos ramificados podría representar un subconjunto de ST-EPN-RELAs con un pronóstico más favorable(31). De acuerdo con las clasificaciones de la OMS, una proporción importante de ST-EPN-RELA se asigna a AEPN WHO grado III [11–14]. Con respecto a un posible marcador inmunohistoquímico sustituto para esta

variante, la especificidad de la expresión de la molécula de adhesión de células L1 (L1CAM) aún no se ha dilucidado por completo.

Los dos patrones histológicos de endimoma grado II más comunes son celulares y epiteliales. Los endimomas celulares (o "gliales") consisten en láminas de células de apariencia glial interrumpidas por pseudorosetas perivasculares, en las cuales células fusiformes con procesos fibrilares afilados que se tiñen para detectar GFAP rodean los vasos sanguíneos. Las pseudorosetas producen zonas eosinófilas perivasculares libres de núcleos, lo que le da al tumor una apariencia de "piel de leopardo" con un bajo aumento. Los endimomas epiteliales tienen células con límites discernibles que se organizan en canales y forman verdaderas rosetas, lo que refleja el origen de la célula como revestimiento ventricular. Al igual que con el endima normal, estas células tienen cuerpos basales que anclan los cilios y las estructuras esféricas o en forma de bastón intracitoplasmáticas llamadas blefaroplastos.

Otras variantes histológicas raras incluyen papilar en el que se ve que las células tumorales cubren el tejido glial, tancítico con células alargadas que se asemejan a los astrocitos, y una célula transparente en la cual las células tienen halos perinucleares como oligodendrocitos.

Independientemente del patrón histológico, los endimomas a menudo tienen pequeñas áreas quísticas, regiones de necrosis, evidencia de hemorragia aguda o crónica y calcificación. Más de la mitad de los endimomas infratentoriales tienen evidencia de microcalcificación, que es importante para diferenciar el tumor del meduloblastoma, y la cromatina es mucho más densa que la que se observa con los astrocitomas.

Ocasionalmente, se observan áreas focales de degeneración anaplásica con mitosis aumentadas, anaplasia celular, proliferación vascular, necrosis y menos pseudorosettes perivasculares, aunque esto ocurre mucho más a menudo con endimomas

supratentoriales. A diferencia de los astrocitomas y los meduloblastomas, en los cuales el grado histológico y el potencial proliferativo se correlacionan con el pronóstico, es controvertido si el grado histológico afecta el pronóstico; Es probable que esto se deba a la diversidad de patologías observadas. El índice mitótico alto y la presencia de áreas focales de celularidad densa se asocian con un mal pronóstico, pero las rosetas de calcio y endocitales no tienen impacto.

Tratamiento

Dado que los ependimomas generalmente surgen del piso del cuarto ventrículo y con frecuencia se adhieren a los nervios craneales inferiores, a menudo es bastante difícil lograr una resección total total, y en el pasado la cirugía se limitó a extirpar suficiente tumor para permitir el flujo libre de LCR. Recientemente, se ha demostrado que los beneficios de la resección total superan los riesgos, ya que existe una diferencia significativa en la supervivencia según la extensión de la resección(21).

La fosa posterior se interviene quirúrgicamente por técnicas estándar. Si hay una extensión del tumor a través del foramen de Magendie, será evidente en la cisterna magna inmediatamente después de que se abra la duramadre. Cualquier tejido tumoral que se extienda hacia el canal cervical se aspira suavemente de la superficie de la médula espinal con succión o aspiración ultrasónica. Esto suele ser fácil de hacer ya que el tumor no invade la pia. Luego, los hemisferios cerebelosos se retraen lateralmente y la resección continúa a lo largo del piso del cuarto ventrículo hasta que se determina el punto de origen (generalmente caudal a la estría medular). Los ependimomas rara vez se sumergen profundamente en el tronco encefálico, por lo que debe dejarse una alfombra de tumor de 1 mm de espesor en su punto de inserción, y la resección debe continuar paralela al piso del cuarto ventrículo con el aspirador ultrasónico.

Es de vital importancia identificar el cuarto piso ventricular blanco brillante antes de intentar extraer el tumor de su punto de unión. Si el tumor se extiende a través del foramen de Luschka, el área de origen generalmente se encontrará en la unión del velo medular lateral y el foramen medial de Luschka. En este caso, el tumor debe ser reseado desde el cuarto ventrículo lo más lateralmente posible y luego los retractores se retiran del cuarto ventrículo y se colocan debajo de la amígdala del cerebelo para exponer la cisterna cerebelomedular donde se puede visualizar y resear el resto del tumor.

Los ependimomas son bastante blandos y, por lo general, se pueden aspirar de manera segura en los nervios craneales inferiores, pero es importante no lesionar la Arteria Cerebelosa Postero Inferior (PICA) y sus ramas medulares laterales, aunque las venas medulares laterales pueden sacrificarse con seguridad si se introducen de forma inadvertida. Cualquier cambio en la frecuencia o el ritmo cardíaco (más común cuando se disecciona en el lado izquierdo) se puede eliminar empapando un cotonoide en lidocaína al 1% y colocándola en el nervio craneal cerca de la zona de entrada de la raíz durante unos minutos.

La extirpación de tumores de la profundidad del ángulo cerebelopontino puede requerir una resección parcial del hemisferio cerebeloso lateral para facilitar la exposición. Ocasionalmente, el tumor surge del techo en lugar del piso del cuarto ventrículo e invade el techo y el vermis inferior sin que se adhieran al piso del cuarto ventrículo. Esto a menudo permite la extirpación completa del tumor, pero la resección excesiva del vermis inferior o nódulo aumenta el riesgo de daño en el pedúnculo cerebeloso superior que produce ataxia postoperatoria o el síndrome de la fosa posterior.

Los ependimomas recurrentes suelen ser invasivos o adherentes, por lo que es un desafío distinguir la enfermedad invasiva de la anatomía normal. Como resultado, la resección de la enfermedad recurrente es casi siempre incompleta.

Debido a que la recurrencia es más común en el sitio primario, la radioterapia con 4500 a 5600 cGy en el sitio primario ha demostrado mejorar significativamente la tasa general y la duración de la supervivencia sin enfermedad en pacientes con ependimoma resecado de forma incompleta en varios estudios retrospectivos. Por lo tanto, la mayoría de los autores recomiendan la radioterapia local incluso si la RM total postoperatoria confirma la resección total bruta y la estadificación es negativa para la diseminación leptomeníngea, aunque un estudio reciente recomienda suspender el tratamiento a menos que haya evidencia de recurrencia del tumor(32).

Si no hay metástasis radiológicamente evidentes, es probable que la irradiación craneoespinal no mejore el resultado, ya que solo el 3% de los pacientes con tumores de bajo grado posteriormente presentan evidencia clínica de enfermedad metastásica (aunque un tercio tiene diseminación en la autopsia). Además, la mayoría de la siembra espinal se produce solo después de la recurrencia en el sitio primario, y no se ha demostrado que la irradiación craneoespinal prevenga las metástasis espinales. Sin embargo, los ependimomas anaplásicos son mucho más propensos a diseminarse y deben tratarse con irradiación craneoespinal, aunque puede que no sea útil. Si se confirma la enfermedad diseminada, la mayoría de los autores recomiendan 3600 cGy para todo el eje con un aumento adicional de 1980 cGy al sitio local y áreas de diseminación macroscópica.

No hay muchos datos sobre la quimioterapia para los ependimomas. Aunque la quimioterapia reduce transitoriamente la masa tumoral y estabiliza el crecimiento tumoral en pacientes con enfermedad recurrente, no se ha demostrado que ningún

régimen quimioterapéutico sea efectivo después de la radiación en el momento del diagnóstico inicial.

El pronóstico para los pacientes con ependimoma es malo en comparación con los meduloblastomas y los astrocitomas, aunque los estudios de supervivencia son difíciles de interpretar porque la mayoría incluye histología anaplásica y tumores supratentoriales. La mayoría de los estudios muestran que la supervivencia a largo plazo está fuertemente correlacionada con la cantidad de tumor residual, según lo determinado por la RM postoperatoria, aunque nuevos estudios muestran diversas relaciones con el manejo terapéutico coadyuvante, edad al diagnóstico, localización, entre otros.(32,33)

Por todo lo anterior, se comprende la importancia de la evaluación mediante el método científico del tema que compete a los ependimomas de fosa posterior en la población pediátrica. El énfasis de realizar dicho análisis acentúa la importancia de poder comprender los enfoques neuro-oncológicos de tiempo libre de enfermedad, funcionalidad y tiempo global de supervivencia con el objeto de realizar un diagnóstico y manejo terapéutico acorde a lo requerido por la población del Hospital Infantil de México, Federico Gómez.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

La resección quirúrgica, seguida de la radioterapia y en algunos casos quimioterapia, son los tratamientos más comunes para los ependimomas; sin embargo, es frecuente que los pacientes presenten recaídas y desenlaces mórbidos.

Se ha estudiado el pronóstico de los pacientes con ependimoma de acuerdo con numerosos factores; sin embargo, no se cuenta con información acerca del manejo terapéutico integral en el Hospital Infantil de México.

A través de este estudio se pretende generar nuevo conocimiento de los ependimomas infratentoriales en la población pediátrica, identificando la tiempo libre de enfermedad, funcionalidad y sobrevida global que se obtiene con el tratamiento en el Hospital Infantil de México Federico Gómez.

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.

1. ¿Cuál es la sobrevida, funcionalidad y tiempo libre de enfermedad obtenida en los pacientes pediátricos del Hospital Infantil de México a través del tratamiento de ependimoma infratentorial?

JUSTIFICACIÓN.

En México, las neoplasias intracraneales ocupan la segunda causa de morbilidad en la población pediátrica. Anualmente ocurren 17 casos por millón en menores de 15 años, lo que significa aproximadamente 560 nuevos casos por año. Los ependimomas ocupan entre el tercer y cuarto lugar en frecuencia entre las neoplasias intracraneales, y representan entre 8 y 10% de la casuística para el Hospital Infantil de México.

Esta tumoración es más frecuente en población pediátrica a nivel infratentorial, y en más de la mitad ocurre en menores de cinco años. Pese a que la supervivencia de los pacientes pediátricos con ependimoma ha mejorado; algunos ensayos informan de una variabilidad en la supervivencia libre de enfermedad así como en la comorbilidad que repercute en el bienestar de los pacientes.

Considerando que el Hospital Infantil de México, Federico Gómez, es uno de los principales centros de referencia neuroquirúrgica pediátrica del país, resulta fundamental contar con la información actualizada y veraz acerca del diagnóstico, tratamiento, evolución y sobrevida que presentan los pacientes posteriores con diagnóstico de ependimomas de fosa posterior.

OBJETIVO GENERAL.

1. Describir la sobrevida, el tiempo libre de enfermedad y la funcionalidad después del tratamiento de los ependimomas de fosa posterior en la población pediátrica del Hospital Infantil de México en el periodo de 2008-2018.

OBJETIVO ESPECIFICO

- 1) Relacionar el tamaño tumoral con la funcionalidad postquirúrgica de los pacientes.
- 2) Relacionar el estado funcional postquirúrgico con el tiempo de sobrevida.
- 3) Identificar la localización anatómica que conlleve mayor morbi-mortalidad.
- 4) Describir el tipo de manejo quirúrgico de la hidrocefalia en los ependimomas de fosa posterior.

HIPÓTESIS

Hipótesis verdadera: El tratamiento estándar de los ependimomas de fosa posterior mediante Microneurocirugía, radioterapia y quimioterapia brinda mejoría en la sobrevida, funcionalidad y tiempo libre de enfermedad.

Hipótesis nula: El tratamiento estándar de los ependimomas de fosa posterior mediante Microneurocirugía, radioterapia y quimioterapia No brinda mejoría en la sobrevida, funcionalidad y tiempo libre de enfermedad.

Hipótesis alterna: El tratamiento óptimo de los ependimomas de fosa posterior esta supeditado a la evaluación postquirúrgica de grado histológico, determinación funcional y extensión de la enfermedad; permitiendo un mejor tiempo libre de enfermedad y sobrevida.

METODOLOGÍA

Tipo de estudio: Se realizó un estudio retrospectivo, observacional y longitudinal.

Lugar donde se realizo el estudio: Se revisaron los archivos de los Departamentos de Patología, Neurocirugía Pediátrica así como del Archivo Clínico del Hospital Infantil de México Federico Gómez (HIMFG).

Población de estudio: Se procedió a seleccionar todos los pacientes que contaran con el diagnóstico histopatológico de Ependimoma, localización infratentorial (fosa posterior), que comprendieran de Enero del 2008 a Junio del 2018. Los datos obtenidos se almacenaron en una aplicación de hojas de cálculo, LibreOffice Calc, versión 6.2. El análisis estadístico se realizó con la versión 21 del software IBM SPSS Statistics (IBM Corp.)

Fases del desarrollo del Estudio

El presente estudio se realizó en 3 diferentes fases, mediante la consulta de los archivos clínicos de Patología, Neurocirugía Pediátrica y el Archivo Clínico General del Hospital Infantil de México Federico Gómez (HIMFG) en el periodo de Noviembre del 2018 a Febrero del 2019.

Fase 1: Se procedió a revisar de manera detallada y sistemática todos los volúmenes de especímenes citológicos y quirúrgicos reportados de manera anual por el departamento de Patología. Se revisaron alrededor de 15 000 reportes histopatológicos, en donde se evidenciaron 43 pacientes con los diagnósticos de Ependimoma.

Fase 2: En la segunda fase del proyecto se realizó la consulta Neuroradiológica de los pacientes previamente identificados para poder categorizar la localización anatómica de la lesión neoplásica. En dicha fase se paso de tener una muestra de 43 pacientes con diagnóstico de ependimoma, a continuar la segunda fase con 28 pacientes ya que solo estos cumplían el criterio de inclusión pertinente a la localización infratentorial. De los 15 pacientes excluidos del estudio, se obtuvo que 13 fueron presentaban localización supratentorial y 2 localización medular.

Fase 3: Para la tercer fase se procedió a la consulta detallada de los expedientes localizados en los archivos del departamento de Neurocirugía Pediátrica y el Archivo Clínico General del Hospital Infantil de México Federico Gómez (HIMFG). Se analizaron los expedientes de los 43 pacientes que concluyeron la primera fase del estudio y así poder corroborar toda la información necesaria para identificar quienes cumplían cabalmente los criterios de inclusión. Se evidenció nuevamente que 15 de los 43 pacientes no cumplían con el criterio de localización anatómica, por lo que, en concordancia con los hallazgos de la segunda fase, finalmente fueron excluidos del presente estudio terminando con una muestra de 28 pacientes. Se procedió a revisar a detenimientos los archivos clínicos de cada unos de los restantes, quienes cumplieron satisfactoriamente todos y cada uno de los requisitos de inclusión.

Criterios de Inclusión

- Edad menor a 18 años.
- Cualquier género.
- Expediente hospitalario completos
- Estudios de Imagen (Tomografía y/o Resonancia Magnética de Cráneo) en los estadios pre y postquirúrgico.
- Pacientes con diagnóstico histológico de Ependimoma cerebral de primera vez, realizado en el Departamento de Patología del Hospital Infantil de México Federico Gómez (HIMFG) en un periodo comprendido del 1 de enero de 2008 hasta el 31 de Junio de 2018.
- Tratamiento quirúrgico asociado a Radioterapia y/o Quimioterapia realizado por los servicios respectivos del Hospital Infantil de México Federico Gómez (HIMFG).
- Seguimiento clínico mayor o igual a 6 meses .

Criterios de exclusión

- Imposibilidad de obtener datos completos del expediente clínico
- Imposibilidad para obtener los estudios preoperatorios y postoperatorios.
- Estirpe histológica diferente a Ependimoma
- Localización anatómica supratentorial o medular.
- Que no se haya completado tratamiento.
- Pacientes sin seguimiento clínico o inferior a 6 meses

CONSIDERACIONES ÉTICAS

El presente protocolo se llevó a cabo siguiendo estrictamente los lineamientos del Reglamento de la Ley General de Salud, conforme a lo que dictamina el artículo 96 del título quinto de la misma en donde se establece que la investigación para la salud comprende el desarrollo de acciones que contribuyan al conocimiento de los vínculos entre las causas de la enfermedad, la práctica médica y la estructura social. Por lo tanto a través de este proyecto de investigación se emprendieron acciones que nos permitieron aportar conocimiento a una de las problemáticas de salud que más aqueja al sector pediátrico de la población mexicana.

Contribuciones y beneficios del estudio para los participantes y la sociedad

Existe beneficio directo a los sujetos de investigación con respecto a la caracterización de su enfermedad, así como a la mejora de la especificidad terapéutica otorgada en cada caso. Sin embargo, el mayor beneficio se le brindará a la sociedad y futuros pacientes pediátricos con el tipo de neoplasia descrita ya que a través de la información obtenida se podrá identificar de manera más selectiva las características clínicas y paraclínicas modificadoras de supervivencia, funcionalidad y tiempo libre de enfermedad.

Confidencialidad

Para conservar la privacidad y confidencialidad de las pacientes, la información se registró en una base de datos, la cual está codificada para evitar que sean identificables y solo los investigadores principales tuvieron acceso a esta información. De igual forma, en caso que los resultados del estudio sean publicados, los nombres de las participantes no serán divulgados.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Los datos obtenidos se almacenaron en una aplicación de hojas de cálculo, LibreOffice Calc, versión 6.2. El análisis estadístico se realizó con la versión 21 del software IBM SPSS Statistics (IBM Corp.) La significancia se determinó con una p menor a 0.05. Los intervalos de confianza se establecieron a un nivel de 95%.

Análisis descriptivo

Medidas de tendencia central y de dispersión de acuerdo con la escala de medición de las variables. Para las variables con escala de medición cuantitativa, se demostró una distribución no paramétrica, por lo que los datos se presentaron en medianas, mínimos y máximos.

Análisis inferencial.

Para medidas con desenlaces dicotómicos y nominales (asociación de sitio anatómico y muerte) se utilizó el método de Chi-cuadrada. Se aplicó la prueba de U de Mann-Whitney para establecer la relación entre las variables, prequirúrgicas y postquirúrgicas con la supervivencia, funcionalidad y tiempo libre de enfermedad.

DESCRIPCIÓN DE VARIABLES

VARIABLE	TIPO DE VARIABLE	ESCALA DE MEDICIÓN
EDAD	Cuantitativa continua.	Años
GENERO	Cualitativa nominal	Masculino Femenino
DIAGNÓSTICO HISTOPATOLÓGICO	Cualitativa nominal	Ependimoma clásico Ependimoma anaplásico
TINCIONES Y MARCADORES HISTOPATOLÓGICOS	Cualitativa nominal	P53 Ki67 Vimentina Otros
TIEMPO DE EVOLUCIÓN DE LOS SÍNTOMAS	Cuantitativa continua.	Meses
SÍNTOMAS REFERIDOS	Cualitativa nominal	Ninguno Cefalea Vómito Ataxia Alteraciones conductuales Alteración estado de alerta Alteraciones marcha Alteraciones visuales Déficit de Nervios Craneales Dismetría Disdiadococinesia
ESCALA DE LANSKY O KARNOFSKY AL DIAGNOSTICO	Cuantitativa discreta.	Puntaje del 0 al 100.
TOMOGRAFÍA AL DIAGNOSTICO	Cualitativa dicotómica	Si No.
RESONANCIA MAGNÉTICA AL DIAGNOSTICO	Cualitativa dicotómica	Si No.
SITIO ANATÓMICO DE LA LESIÓN	Cualitativa nominal	Piso 4to Techo Recesos laterales
TAMAÑO DE LA LESIÓN	Cuantitativa continua.	En centímetros cuadrados

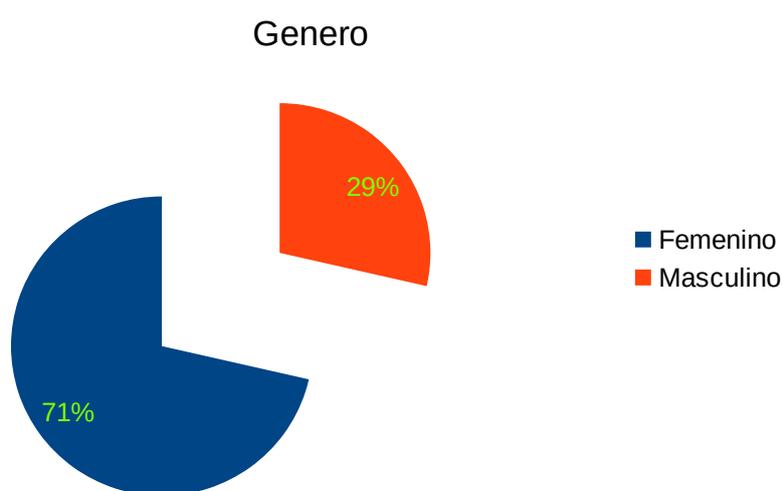
CARACTERÍSTICAS DE LA LESIÓN	Cualitativa nominal	Quístico Difuso Sólido Calcificaciones Edema perilesional Necrosis Mixto
HIDROCEFALIA	Cualitativa dicotómica	Si No.
TRATAMIENTO HIDROCEFALIA	Cualitativa nominal	Sistema de Derivación ventriculo-peritoneal Tercer ventriculostomía endoscópica Ventriculostomía externa Ninguno
RESECCIÓN QUIRÚRGICA	Cualitativa dicotómica	Si No.
PORCENTAJE DE RESECCIÓN QUIRÚRGICA	Cuantitativa continua.	Porcentaje del 0 al 100
COMPLICACIONES QUIRÚRGICAS	Cualitativa nominal	Infección de herida quirúrgica Sangrado Crisis convulsivas Déficit neurológico Neumonía Fistula LCR Muerte Neuroinfección
NÚMERO DE RE-INTERVENCIONES	Cuantitativa discreta	Intervalo de 1 a Infinito
RADIOTERAPIA	Cualitativa dicotómica	Si No.
DOSIS DE RADIOTERAPIA	Cuantitativa continua	En Grays, intervalo de 1 a Infinito
QUIMIOTERAPIA	Cualitativa dicotómica	Si No.
ESQUEMA RECIBIDO DE QUIMIOTERAPIA	Cualitativa nominal	ICE CFM CBP VCR
SEGUIMIENTO CLÍNICO	Cuantitativa continua	Meses

ESTADO ACTUAL DEL PACIENTE	Cualitativa nominal	Vivo sin enfermedad Vivo con enfermedad Muerto sin enfermedad Muerto con enfermedad Abandono sin enfermedad Abandono con enfermedad
PROGRESIÓN O RECAÍDA	Cualitativa dicotómica	Si No.
TIEMPO LIBRE DE ENFERMEDAD	Cuantitativa continua	Meses
TRATAMIENTO DE RESCATE	Cualitativa nominal	Segunda cirugía Quimioterapia Radioterapia Ninguno
KARNOFSKY O LANSKY POST-QUIRÚRGICO	Cuantitativa discreta	Puntaje del 0 al 100.
CAUSA DE MUERTE	Cualitativa nominal	Infección Progresión Toxicidad
TIEMPO GLOBAL DE SOBREVIDA	Cuantitativa continua	Meses
FUNCIONALIDAD	Cuantitativa discreta	En escala de Barthel, 0-100 puntos
DISEMINACIÓN NEOPLÁSICA EN LCR	Cualitativa dicotómica	Positivo Negativo

RESULTADOS

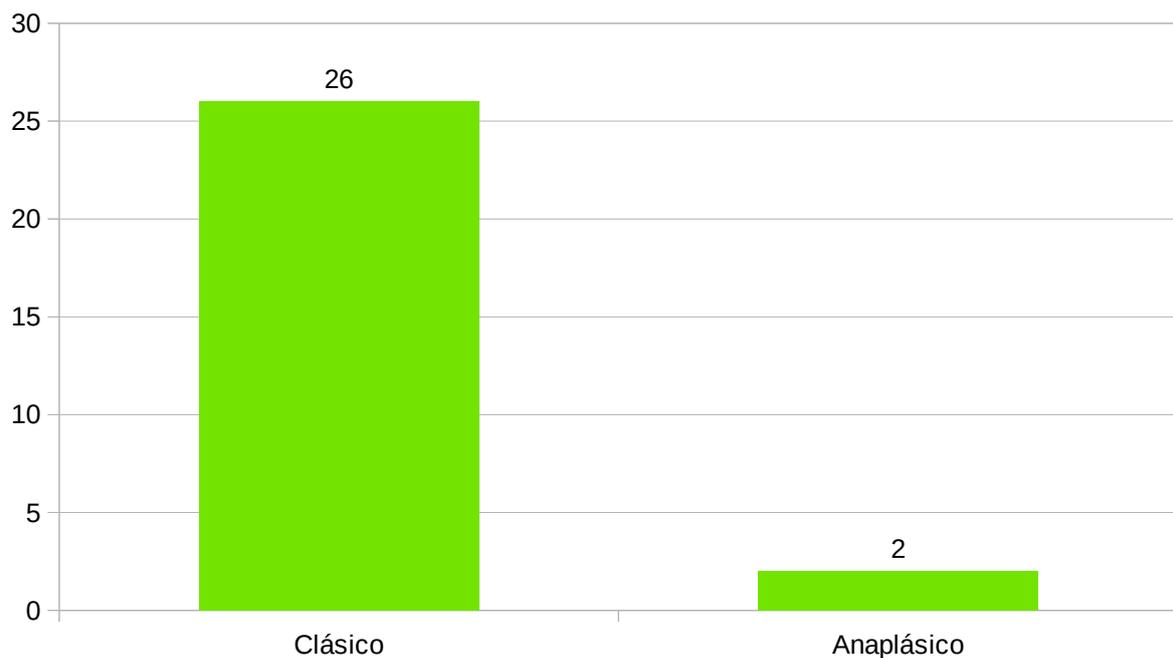
Durante la primer fase del estudio se revisaron alrededor de 15 000 reportes histopatológicos, seleccionando únicamente 43 pacientes que cumplieran con el diagnóstico de Ependimoma de reciente diagnóstico en el periodo de Enero del 2008 a Junio del 2018. En la segunda fase, se procedió a realizar un análisis detallado de dichos pacientes, obteniendo que la localización tumoral en 5 de los pacientes era diversa al objeto de estudio (supratentorial o medular), por lo que fueron excluidos del mismo. Es por ello que para la tercera fase, aplicando rigurosamente los criterios de inclusión que se establecieron inicialmente, se trabajó con una población total de 28 pacientes.

Dentro de las características generales de los pacientes evaluados, se identificó una media de 5.54 años al momento del diagnóstico histopatológico, con una mediana para la edad de 4.50 años, con una mínima y máxima de 1 y 15 años, respectivamente. De igual forma se apreció una mayor incidencia del genero femenino, ya que se obtuvo un total de 20 pacientes mujeres, en contraparte con el numero de hombres que apenas llegó a 8 (Relación de 2.5 : 1). Gráfica 1



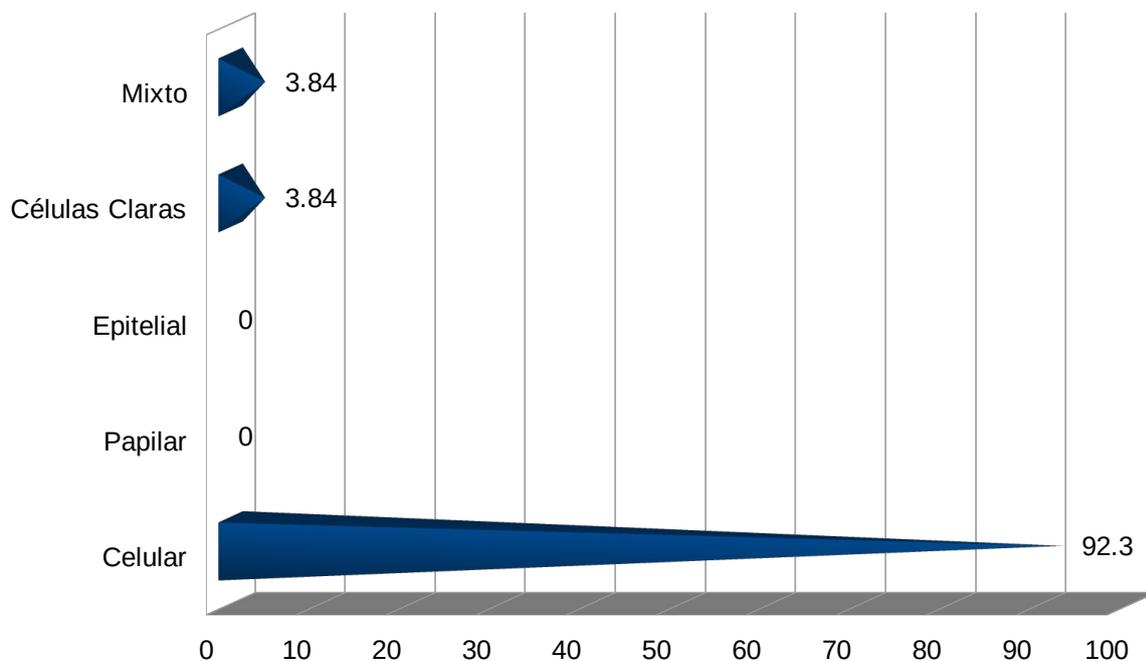
Gráfica 1. Distribución conforme a género de los pacientes. Fem=20, Masc=8

El resultado global de los reportes histopatológicos demarcaron que se presentó una mayor proporción de Ependimomas de variante Clásica grado II de la OMS, teniendo un 92.85% del total de casos; mientras que para la variante Anaplásica grado III de la OMS se obtuvieron únicamente el 7.14% de los mismos. Gráfica 2



Gráfica 2. Distribución de las divisiones histológicas de los Ependimomas de fosa posterior. n=28.

Dentro de la literatura internacional se reportan 5 subdivisiones de la variante del Ependimoma Clásico; sin embargo, en nuestro estudio únicamente se identificaron las subdivisiones Celular, de Células Claras y Mixto. De esta manera se obtuvo un total de 24 casos de la subdivisión celular, 1 caso de la de la subdivisión de Células claras y 1 más para la de la subdivisión Mixta. Gráfica 3



Gráfica 3. Porcentaje de las subdivisiones histológicas de los Ependimomas Clásicos de fosa posterior. n=26.

Conforme al tiempo de evolución de los síntomas referidos por los pacientes, se encontró una media de 1.82 meses al momento del diagnóstico, con una mediana de 1.50, con una mínima y máxima de 1 y 4 meses, respectivamente. Los síntomas mas frecuentes se exponen en la tabla 1.

Síntomas	Porcentaje
Cefalea	100
Vómito	89.3
Estado Alerta	64.3
Ataxia	60.7
Dismetria	46.4
marcha	42.9
Disdiadococinesia	35.7
Visuales	17.9
Nervios craneales	14.3
Conducta	7.1

Tabla 1. Principales síntomas referidos por los pacientes al momento del diagnóstico. Se expresa en porcentaje.

Una de las principales variables a estudiar fue el estado funcional con el que contaban los pacientes, el cual fue objetivizado mediante la aplicación de las escalas de Lansky (menores de 16 años) y/o Karnofsky (igual o mayor a 16 años) [Anexos 1 y 2](34). Los resultados de la aplicación pre-quirúrgica se exponen en la tabla 2 y 3.

Lansky o Karnofsky al diagnóstico (Escala 0 al 100)	
N	28
Media	87.86
Mediana	90.00
Desv. típ.	11.661
Rango	50
Mínimo	50
Máximo	100

Tabla 2. Media, mediana y rangos de los resultados expuestos por las Escalas de Lansky y/o Karnofsky aplicadas de manera prequirúrgica.

Lansky o Karnofsky al diagnóstico (Escala 0 al 100)			
	Rangos	Frecuencia	Porcentaje
Válidos	50	1	3.6
	70	2	7.1
	80	6	21.4
	90	11	39.3
	100	8	28.6
	Total	28	100.0

Tabla 3. División mediante rangos de los resultados expuestos de las Escalas de Lansky y/o Karnofsky aplicadas de manera prequirúrgica.

Algunos de los principales auxiliares diagnósticos con los que se cuenta en la actualidad para orientar el manejo neuroquirúrgico son los estudios de imagen, principalmente Tomografía y Resonancia magnética de cráneo. En la población estudiada se encontró que de los 28 pacientes analizados, el 100% de los mismos contaban con los estudios antes mencionados.

Mediante el estudio específico de cada caso se pudo identificar el sitio anatómico de cada lesión, encontrando que los principales fueron: el piso del cuarto ventrículo, techo de cuarto ventrículo y recesos laterales. En la tabla 4 se detallan la frecuencia y porcentaje que representaron.

Sitio Anatómico de la Lesión			
	Localización	Frecuencia	Porcentaje
Válidos	Piso 4to Ventrículo	9	32.1
	Techo 4to Ventrículo	11	39.3
	Recesos laterales	8	28.6
	Total	28	100.0

Tabla 4. Sitios anatómicos mas frecuentemente encontrados de ependimomas de fosa posterior.

De igual manera se decidió hacer una análisis comparativo de cada sitio anatómico de la lesión con respecto a la mortalidad asociada posterior al tratamiento neuroquirúrgico, encontrando significancia estadística ($p < 0.05$) para los ependimomas localizados a nivel de piso de cuarto ventrículo. Se describe a detalle en la tabla 5.

			Muerte		Total
			0	1	
13.- SITIO ANATÓMICO DE LA LESIÓN: (1) Piso 4to, (2) Techo, (3) Recesos laterales	1	Recuento	3	6	9
		% dentro de Muerte	20.0%	46.2%	32.1%
		% del total	10.7%	21.4%	32.1%
	2	Recuento	9	2	11
		% dentro de Muerte	60.0%	15.4%	39.3%
		% del total	32.1%	7.1%	39.3%
	3	Recuento	3	5	8
		% dentro de Muerte	20.0%	38.5%	28.6%
		% del total	10.7%	17.9%	28.6%
Total	Recuento	15	13	28	
	% dentro de Muerte	100.0%	100.0%	100.0%	
	% del total	53.6%	46.4%	100.0%	

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	5.841 ^a	2	.054

Tabla 5. Análisis de la relación anatómica de la lesión en comparación con la mortalidad. p=0.054

Otro de los parámetros radiológicos que se pudo evaluar fue el tamaño de la lesión, en donde se identificó una media de 16.82 cm², bajo medidas antero-posterior y latero-medial, al momento de la evaluación neuroradiológica, con una mediana de 15.04 cm², con una mínima y máxima de 11.18 y 30.21 cm², respectivamente. Se realizó análisis estadístico de dicha variable con respecto a la posibilidad de presentar secuelas neurológicas, identificando significancia estadística, con una p de 0.053. De esta forma se establece la relación causal de un mayor tamaño neoplásico con la presencia de alteraciones neurológicas (Tabla 6).

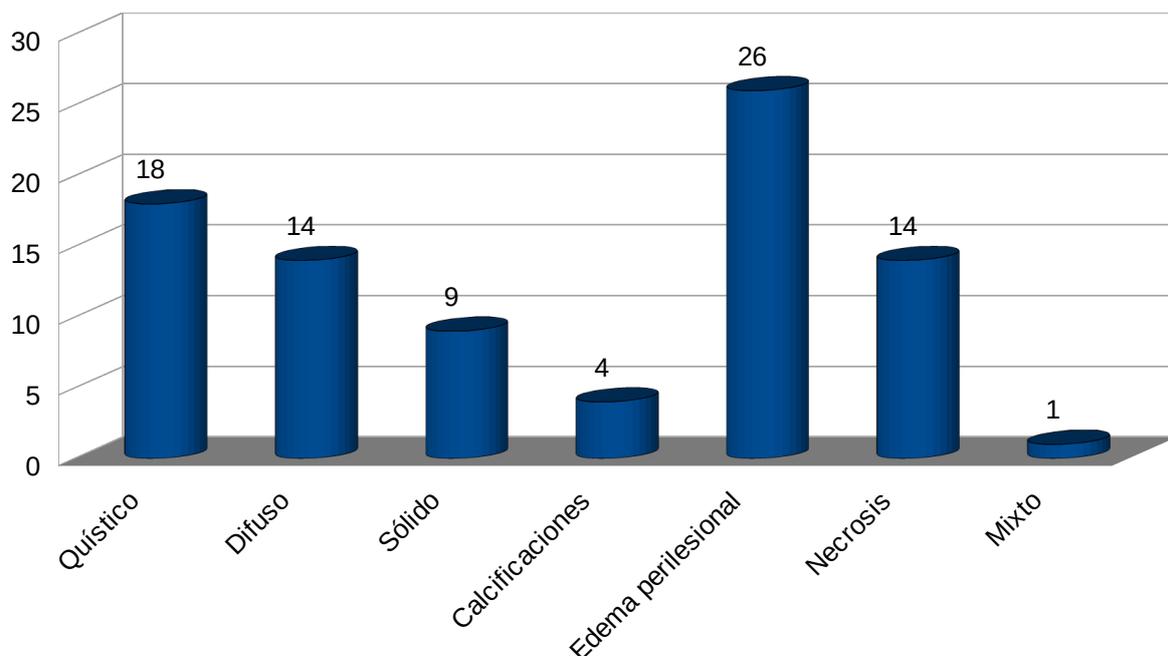
	Secuelas Déficit neurológico	N	Rango promedio	Suma de rangos
14.- TAMAÑO DE LA LESION (en cm ² , Ant-post x lat-med)	0	7	9.29	65.00
	1	21	16.24	341.00
	Total	28		

Estadísticos de contraste^a

	14.- TAMAÑO DE LA LESION (en cm ² , Ant-post x lat-med)
U de Mann-Whitney	37.000
W de Wilcoxon	65.000
Z	-1.937
Sig. asintót. (bilateral)	.053

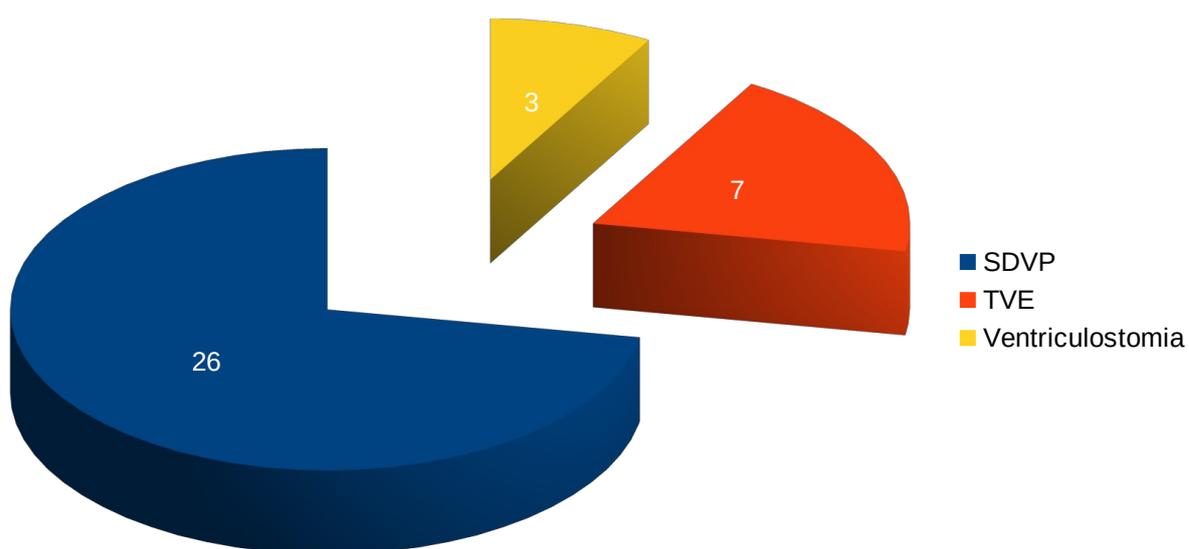
Tabla 6. Análisis del tamaño tumoral con respecto a la posibilidad de presentar secuelas neurológicas. $p=0.053$

Dentro de las características radiológicas más comúnmente encontradas, se identificaron patrones del tipo quístico, difuso, sólido, con calcificaciones, con edema perilesional, necrosis y mixto. En la gráfica 4 se expone el número de tumores que presentaban una o más características radiológicas identificadas.



Gráfica 4. Características radiológicas más comúnmente encontradas en los endimomas de fosa posterior. Los tumores pueden presentar una o más de las presentes.

En nuestro estudio se pudo evaluar el impacto que ejerce el ependimoma de fosa posterior sobre la circulación normal del líquido cefalorraquídeo, en donde se evidenció que la totalidad de los pacientes del estudio presentó Hidrocefalia. Para el tratamiento de dicha afección, se recurrió a 3 modalidades de manejo neuroquirúrgico, las cuales consistieron en: Colocación de Sistema de derivación ventriculo peritoneal, Tercer ventriculostomía endoscópica, colocación de ventriculostomía externa y en algunos casos manejo mixto, utilizando una o más de las mencionadas previamente. Gráfica 5



Gráfica 5. Opciones terapéuticas para el manejo de la Hidrocefalia. Los casos pudieron requerir del uso de una o varias estrategias quirúrgicas. *SDVP*= Sistema de derivación ventriculo peritoneal, *TVE*= Tercer ventriculostomía endoscópica, *Ventriculostomía*= Ventriculostomía externa.

Como parte de la terapéutica inicial, en la totalidad de los pacientes con ependimomas de fosa posterior, se realizó abordaje quirúrgico con el objetivo de tener una exéresis completa de la lesión; sin embargo, se encontró que la resección reportada por el neurocirujano pediatra tiene una media de 86.67%, con una mediana de 95%, con una mínima y máxima de 40 y 100%, respectivamente. De manera comparativa se realizó una evaluación del porcentaje de resección mediante las mediciones postquirúrgicas en los estudios radiológicos, encontrando los datos obtenidos en la tabla 7. Como se puede observar, existe una diferencia considerable entre el porcentaje reportado por el neurocirujano y lo encontrado en dichos estudios; sin presentar diferencia estadísticamente significativa.

	Resección de acuerdo a Neurocirujano (Porcentaje)	Resección de acuerdo a Estudios Radiológicos (Porcentaje)
N	Válidos	28
	Perdidos	0
Media	86.6786%	82.607%
Mediana	95.0000%	90.000%
Desv. típ.	16.54411%	17.4787%
Rango	60.00%	60.0%
Mínimo	40.00%	40.0%
Máximo	100.00%	100.0%

Tabla 7. Porcentajes de resección de acuerdo a la perspectiva quirúrgica en comparación con la medición postquirúrgica de los estudios radiológicos

Las complicaciones postquirúrgicas reportadas en el estudio fueron para la mitad de la población, es decir, el 50% de los pacientes cursó con alguna secuela asociada de manera directa o indirecta al procedimiento neuroquirúrgico. Dentro de las principales complicaciones se reportaron: Sangrado (14.3%), Neuroinfección (17.9%), Neumonía (10.7%), Déficit neurológico (7.1%) y Fístula de LCR (7.1%). Así mismo se evaluó el número de reintervenciones quirúrgicas, identificando que 11 pacientes (39.3%) necesitaron 1 cirugía adicional, 2 pacientes (7.1%) requirieron 2 cirugías, 4 pacientes (14.3%) presentaron 3 cirugías adicionales y 1 paciente (3.6%) le fueron practicadas 4 cirugías más.

Adicional al evento quirúrgico, y como parte del tratamiento coadyuvante, se les fue aplicada radioterapia a 24 pacientes (85.7%) del total estudiado. Los 4 pacientes restantes (14.3%) no fueron candidatos por cuestiones de edad, estado funcional y/o resección completa de la lesión tumoral. De las modalidades radioterapéuticas empleadas en los pacientes, se observó que al 100% se les fue aplicada radiación al lecho tumoral, en 5 pacientes extensión cráneo-espinal y en 1 paciente complementación Holocraneana. Cabe destacar que en ningún caso se aplicó un refuerzo radioterapéutico al lecho tumoral.

El complemento de la terapéutica coadyuvante ha sido un tema controvertido para muchos autores y centros neurooncológicos internacionales ya que se ha demostrado que la mayoría de los ependimomas son quimioresistentes(4,13); por lo tanto, no es un esquema complementario habitual. Los datos arrojados en el análisis demostraron una tendencia similar a lo reportado debido a que únicamente 9 pacientes (32.1%) recibieron esquema de quimioterapia, siendo que la mayoría (19 pacientes, 67.9%) no fueron asignados a esta terapéutica. Los medicamentos administrados en las sesiones de

quimioterapia fueron variados, aunque tuvieron tendencia hacia Vincristina, carboplatino y ciclofosfamida.

Para poder evaluar los elementos claves de la investigación, se realizó un seguimiento clínico extenso, teniendo un seguimiento promedio de 44.71 meses, con una mediana de 25, con una mínima y máxima de 10 y 112 meses, respectivamente. Dentro del análisis realizado se categorizó la evolución de los pacientes en diferentes rubros, como lo son: Vivo sin enfermedad, Vivo con enfermedad, Muerto sin enfermedad, Muerto con enfermedad, Abandono sin enfermedad y Abandono con enfermedad. En la tabla 8 se exponen con detalle los resultados.

	Estado actual del paciente	Frecuencia	Porcentaje
Válidos	Vivo sin enfermedad	7	25.0
	Vivo con enfermedad	7	25.0
	Muerto sin enfermedad	0	0.0
	Muerto con enfermedad	13	46.4
	Abandono sin enfermedad	0	0.0
	Abandono con enfermedad	1	3.6
	Total	28	100.0

Tabla 8. Estado clínico de los pacientes posterior a su seguimiento hasta el corte del estudio (Junio 2018). n=28

De estos pacientes, se pudo obtener que 22 pacientes (78.6%) tuvieron una progresión o recaída de la neoplasia. Tomando en cuenta lo anterior, se realizó el análisis dirigido hacia el tiempo libre de enfermedad, en donde se identificó que los pacientes presentaban un tiempo promedio de 35.18 meses, con una mediana de 21.0, con una mínima y máxima de 02 y 108 meses, respectivamente. Dicho tiempo libre de enfermedad resultó ser uno de los predictores de evolución más importantes en nuestro estudio por lo que se realizó un análisis aun más a fondo tomando los cortes en tiempo a 1 año, 3 años y 5 años, evidenciando los porcentajes de 67.9%, 35.7% y 28.6% respectivamente. Tabla 9

Tiempo libre de enfermedad a 1 año

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado	Bootstrap para Porcentaje ^a				
					Sesgo	Típ. Error	Intervalo de confianza al 95%		
							Inferior	Superior	
Válidos 0	9	32.1	32.1	32.1	.2	8.9	14.4	50.0	
1	19	67.9	67.9	100.0	-.2	8.9	50.0	85.6	
Total	28	100.0	100.0		.0	.0	100.0	100.0	

Tiempo libre de enfermedad a 3 años

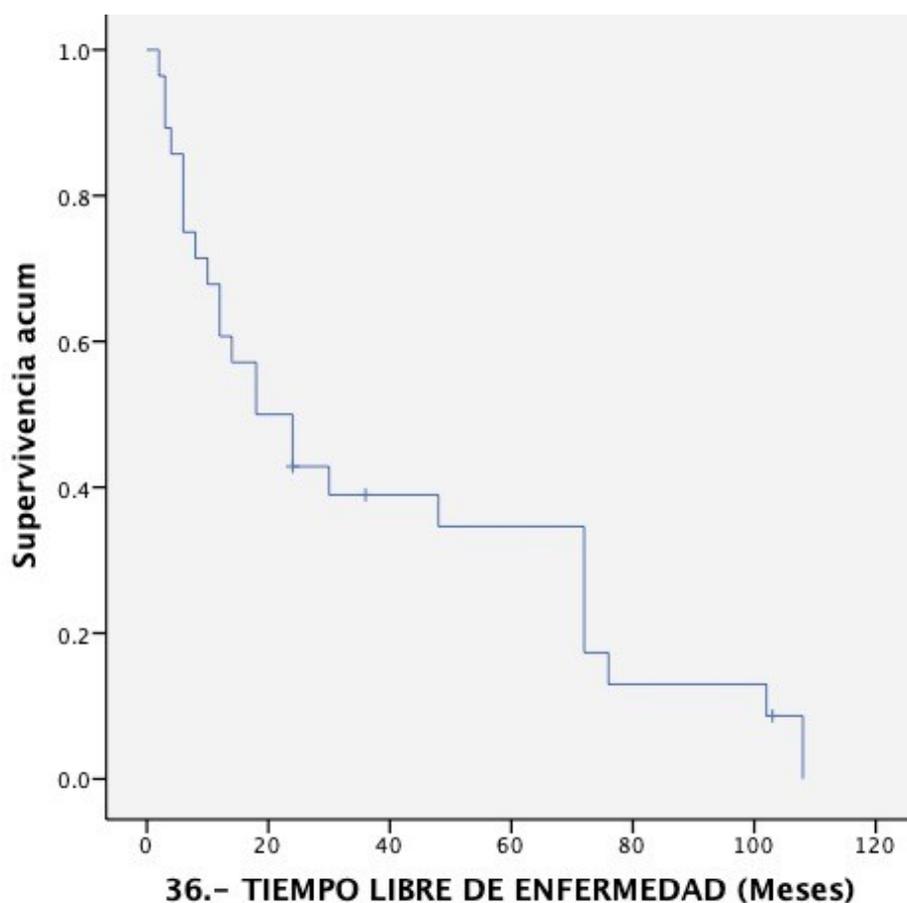
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado	Bootstrap para Porcentaje ^a				
					Sesgo	Típ. Error	Intervalo de confianza al 95%		
							Inferior	Superior	
Válidos 0	18	64.3	64.3	64.3	.1	9.4	46.4	82.1	
1	10	35.7	35.7	100.0	-.1	9.4	17.9	53.6	
Total	28	100.0	100.0		.0	.0	100.0	100.0	

Tiempo libre de enfermedad a 5 años

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado	Bootstrap para Porcentaje ^a				
					Sesgo	Típ. Error	Intervalo de confianza al 95%		
							Inferior	Superior	
Válidos 0	20	71.4	71.4	71.4	.2	8.6	53.6	85.7	
1	8	28.6	28.6	100.0	-.2	8.6	14.3	46.4	
Total	28	100.0	100.0		-.1	3.2	100.0	100.0	

Tabla 9. Porcentaje de los pacientes que se encuentran libre de enfermedad a los intervalos de 1, 3 y 5 años. n=28

Además de realizarse el análisis del tiempo libre de enfermedad a esos intervalos, se decidió analizar la tendencia que presentaba la evolución de los pacientes con respecto a esta variable durante el total del intervalo de tiempo que comprendió el estudio. Se expone de manera visual los resultados obtenidos en la gráfica 6. Como se puede deducir de dicha imagen, resulta claro que durante los primeros 30 meses se tiene una precipitosa caída de la gráfica, lo que resulta en un periodo crítico ya que los pacientes tienden a presentar una recaída de la neoplasia, lo cual impactará en el curso de la enfermedad.



Gráfica 6. Representación del tiempo libre de enfermedad de los pacientes a través del seguimiento clínico realizado. Cabe destacar que los primeros meses resultan elementales para detectar la recaída de los pacientes vulnerables.

Por todos los resultados obtenidos y por el análisis estadístico realizado, se decidió evaluar la relación que pudiese tener el tiempo libre de enfermedad con respecto al desenlace fatal que presentan los pacientes que tienen diagnóstico de ependimoma. Se encontró que la asociación de un menor tiempo libre de enfermedad resulta con un mayor riesgo de desenlace mortal, siendo estadísticamente significativo, $p= 0.025$. Se expone en tabla 10.

TIEMPO LIBRE DE ENFERMEDAD

	Muerte	N	Rango Promedio	Suma de Rangos
Tiempo libre de enfermedad	0	15	17.73	266.00
	1	13	10.77	140.00
	Total	28		

	Tiempo libre de enfermedad
U de Mann-Whitney	49.000
W de Wilcoxon	140.000
Z	-2.241
Sig. asintót. (bilateral)	0.025

Tabla 10. Relación de desenlace fatal con el tiempo libre de enfermedad. Observamos que un menor tiempo se asocia estadísticamente con un mayor mortalidad. $p=0.025$

Para identificar la progresión y/o recaída de los pacientes se realizaron diferentes métodos de escrutinio, entre los cuales se llevaron a cabo: Evaluación clínica, Tomografía y/o Resonancia magnética de cráneo simple y contrastada. Una vez identificada la progresión de la enfermedad, los pacientes fueron sometidos a tratamiento de rescate consistente en una o más de las siguientes intervenciones; segunda cirugía (18 pacientes, 64.3%), nuevo ciclo de Radioterapia (15 pacientes, 53.6%), esquema alterno de Quimioterapia (6 pacientes, 21.4%).

Una vez completado el tratamiento integral, se identificó que los pacientes presentaron uno o más efectos adversos a dicho manejo, evidenciando que las principales secuelas fueron: déficit neurológico en 21 pacientes (75%), alteraciones cerebelosas en 21 pacientes (75%), trastorno de la marcha en 17 pacientes (60.7%), alteraciones conductuales en 7 pacientes (25%) y déficits visuales en 2 pacientes (7.1%).

Posterior a todo ello, se procedió a medir la capacidad de los pacientes para realizar actividades rutinarias, y así, objetivar su capacidad funcional. Para estandarizar los resultados se decidió hacer uso de las Escalas de Lansky/Karnofsky(34), las cuales cuentan validación para el estado funcional y gran aceptación de la comunidad científica internacional, así como de la escala de Barthel(35), que permite una mayor caracterización de la funcionalidad individual en pacientes de riesgo. Los resultados obtenidos posterior a la aplicación de las Escalas de Lansky/Karnofsky arrojaron una media de 61.79 puntos, una mediana de 65.00, con una mínima y máxima de 40 y 90 puntos, respectivamente. Con respecto a los datos obtenidos con la escala de Barthel, se encontró un promedio de 64.82 puntos, una mediana de 65.00, con una mínima y máxima de 40 y 90 puntos, respectivamente. En las tablas 11 y 12 se detalla el rango de puntaje y frecuencia de los resultados obtenidos para cada escala.

Lansky o Karnofsky posterior al tratamiento			
	Puntaje	Frecuencia	Porcentaje
Válidos	40	8	28.6
	50	5	17.9
	60	1	3.6
	70	5	17.9
	80	6	21.4
	90	3	10.7
	Total	28	100.0

Tabla 11. Puntaje obtenido posterior a la aplicación de las escalas de Lansky y/o Karnofsky, dependiendo de la edad del paciente. Escala del 0 al 100. n=28

Escala de Barthel posterior al tratamiento			
	Puntaje	Frecuencia	Porcentaje
Válidos	40	3	10.7
	45	5	17.9
	50	3	10.7
	55	3	10.7
	75	5	17.9
	85	6	21.4
	90	3	10.7
	Total	28	100.0

Tabla 12. Puntajes obtenidos de la funcionalidad de los pacientes mediante la Escala de Barthel. Escala del 0 al 100. n=28

Una de las variables que tuvo mayor impacto en la escala funcional fue el tamaño tumoral al momento del diagnóstico, teniendo significancia estadística con un p de 0.031. Se identificó que los tumores de mayor tamaño se asocian al grupo 1 (Karnofsky de 0-70 puntos), mientras que los de menor tamaño presentan mejor puntaje en la escala funcional, grupo 2 (Karnofsky >70 puntos). [Tabla 13]

	karnofskydicotom	N	Rango promedio	Suma de rangos
14.- TAMAÑO DE LA LESION (en cm ² , Ant-post x lat-med)	1	14	17.86	250.00
	2	14	11.14	156.00
	Total	28		

Estadísticos de contraste^a

	14.- TAMAÑO DE LA LESION (en cm ² , Ant-post x lat-med)
U de Mann-Whitney	51.000
W de Wilcoxon	156.000
Z	-2.160
Sig. asintót. (bilateral)	.031

Tabla 13. Relación del tamaño tumoral con respecto al estado funcional. Grupo 1 (Karnofsky de 0-70 puntos), grupo 2 (Karnofsky >70 puntos). p=0.031

Asociado al puntaje obtenido, se realizó un análisis estadístico para evaluar la relación que pudiese tener el estado funcional posterior al tratamiento con respecto a la posibilidad de progresión, encontrando una significancia estadística, $p= 0.039$ (Tabla 14).

	Progresión	N	Rango promedio	Suma de rangos
43.- FUNCIONALIDAD (Barthel, puntos)	0	3	23.67	71.00
	1	25	13.40	335.00
	Total	28		

Estadísticos de contraste^a

	43.- FUNCIONALIDAD (Barthel, puntos)
U de Mann-Whitney	10.000
W de Wilcoxon	335.000
Z	-2.069
Sig. asintót. (bilateral)	.039

Tabla 14. Relación del estado funcional posterior al tratamiento con respecto a la progresión de la enfermedad. $p= 0.039$

De igual forma se procedió a analizar el efecto que ejerce la funcionalidad de los pacientes con respecto al riesgo de muerte, en donde se identificó relevancia estadística con una p menor a 0.001 (Tabla 15). Como se puede observar, la probabilidad de desenlace fatal aumenta de manera importante con respecto a la disminución de la capacidad funcional del paciente.

FUNCIONALIDAD

	Muerte	N	Rango Promedio	Suma de Rangos
Funcionalidad	0	15	20.93	314.00
	1	13	07.08	92.00
	Total	28		

	Tiempo libre de enfermedad
U de Mann-Whitney	01.000
W de Wilcoxon	92.000
Z	-4.502
Sig. asintót. (bilateral)	<0.001

Tabla 15. Relación del estado funcional con el desenlace fatal del paciente. Observamos que una menor capacidad funcional se asocia con mayor mortalidad. $p < 0.001$

Tomando en cuenta todos los resultados descritos con anterioridad, y como parte fundamental del objeto de investigación, se procedió a realizar el análisis del tiempo global de sobrevida que presentaban los pacientes en el intervalo de estudio. Se encontró que los mismos mostraban una sobrevida media de 50.19 meses, una mediana de 36.00, con una mínima y máxima de 11 y 120 meses, respectivamente. Así mismo, se realizó un examen más detallado del tiempo global de sobrevida presente en los cortes a 1, 3 y 5 años, evidenciando los porcentajes de 96.3%, 55.6% y 37.0% respectivamente (Tabla 16).

Tiempo global de sobrevida a 1 año

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado	Bootstrap para Porcentaje ^a			
					Sesgo	Típ. Error	Intervalo de confianza al 95%	
							Inferior	Superior
Válidos	0	1	3.7	3.7	.2	3.7	.0	11.1
	1	26	96.3	100.0	-.2	3.7	88.9	100.0
Total	27	100.0	100.0		-33.6	47.3	.0	100.0

Tiempo global de sobrevida a 3 años

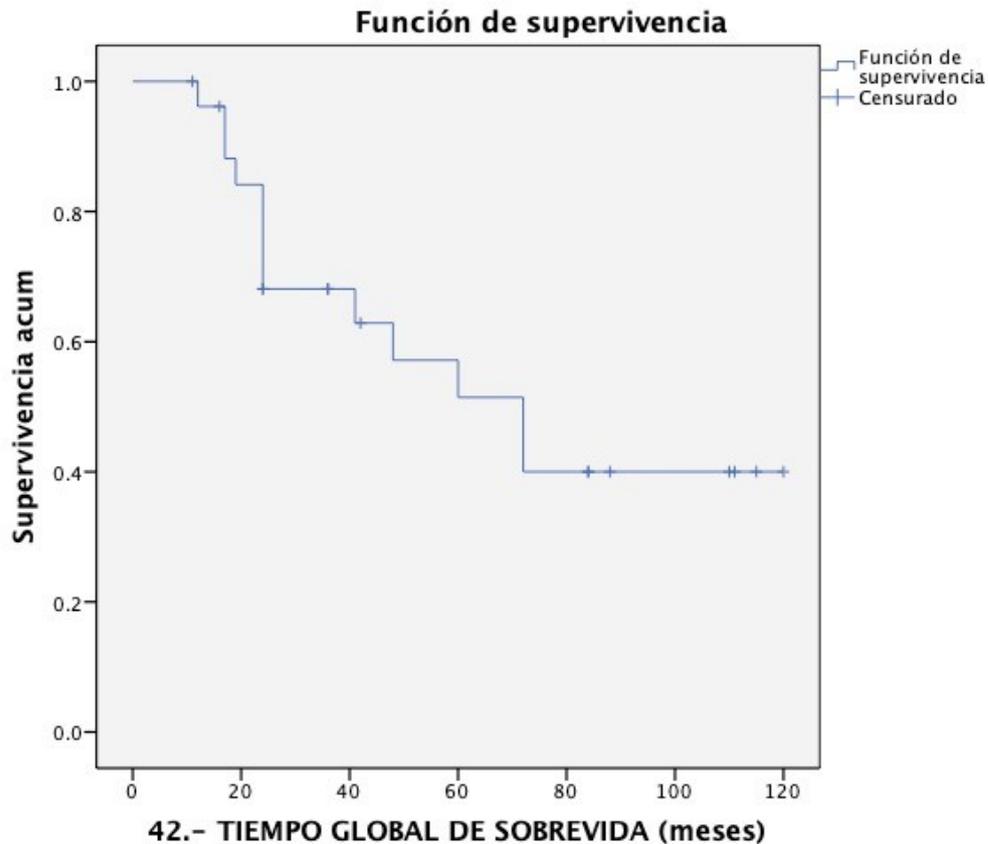
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado	Bootstrap para Porcentaje ^a			
					Sesgo	Típ. Error	Intervalo de confianza al 95%	
							Inferior	Superior
Válidos 0	12	44.4	44.4	44.4	.0	9.6	25.9	63.0
1	15	55.6	55.6	100.0	.0	9.6	37.0	74.1
Total	27	100.0	100.0		.0	.0	100.0	100.0

Tiempo global de sobrevida a 5 años

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado	Bootstrap para Porcentaje ^a			
					Sesgo	Típ. Error	Intervalo de confianza al 95%	
							Inferior	Superior
Válidos 0	17	63.0	63.0	63.0	-.3	9.3	44.4	77.8
1	10	37.0	37.0	100.0	.3	9.3	22.2	55.6
Total	27	100.0	100.0		.0	.0	100.0	100.0

Tabla 16. Porcentaje de tiempo global de sobrevida de los pacientes desde el diagnóstico en los intervalos de 1, 3 y 5 años. n=27

Además de realizarse el análisis del tiempo global de sobrevida a dichos intervalos, se decidió evaluar la tendencia que presentaba la evolución de los pacientes con respecto a esta variable durante el total del tiempo estudiado. En la gráfica 7 se presentan de manera visual los resultados obtenidos. Es preciso identificar que los datos arrojan que durante los primeros 24 meses es en donde se presenta una disminución importante en la sobrevida, de manera que partiendo del tiempo 0, donde todos los pacientes están vivos, es decir tienen una probabilidad 1 de sobrevivir, a medida que pasa el tiempo y hay éxitos en nuestro estudio, dicha probabilidad disminuye, hasta mantenerse estable antes de los 80 meses, en donde estadísticamente no se cuentan con cambios significativos.



Gráfica 7. Representación de la tendencia de supervivencia a través del seguimiento clínico realizado. Se observa que en los primeros 24 meses existe una disminución importante en la supervivencia.

Una de las últimas variables analizadas fue la mortalidad que presentaron los pacientes asociado a la patología neoplásica y los factores asociados a la misma. Es por ello que se examinaron todas las defunciones, encontrando que 13 de los 28 pacientes (46.4%) presentaron dicho desenlace. En la tabla 17 se pueden observar la evolución de la mortalidad con respecto a la temporalidad de 1, 3, 5 y más de 5 años. De igual forma, se observó que en la totalidad de los casos se obtuvo como elemento constante la progresión de la enfermedad y en casos específicos se asoció a condiciones como infección (4 casos, 14.3%).

Mortalidad				
	Temporalidad	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Global
Válidos	Al 1er año	0	0.00	0.00
	Al 3er año	8	61.53	28.57
	Al 5to año	2	15.38	07.14
	Mas de 5 años	3	23.07	10.71
	Total	13	100	46.4

Tabla 17. Evolución de la mortalidad con respecto a la temporalidad de 1, 3, 5 y más de 5 años. Se utilizó únicamente la población que presentó dicho desenlace (n=13)

Cabe destacar que existen ciertas variables de estudio que modificaron la tendencia hacia una evolución fatal de los pacientes. En la tabla 18 se exponen a detalle las relaciones de mortalidad con el tiempo libre de enfermedad, funcionalidad y tiempo global de sobrevida. Como podemos observar los pacientes que presentan un desenlace fatal exponen tendencia a menores promedios de las variables antes mencionadas. Un claro ejemplo es el contraste que se presenta en la media del tiempo libre de enfermedad, en la que se presenta 2.6 veces menor respecto a los que tuvieron exitus. De igual forma se evidencia menores valores de la media de funcionalidad, 1.73 veces, así como para el tiempo global de sobrevida (1.84 veces).

Muerte	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.	
0	36.- TIEMPO LIBRE DE ENFERMEDAD (Meses)	15	2	108	49.27	38.457
	43.- FUNCIONALIDAD (Barthel, puntos)	15	55	90	80.67	9.232
	42.- TIEMPO GLOBAL DE SOBREVIDA (meses)	14	11	120	64.36	40.951
	N válido (según lista)	14				
1	36.- TIEMPO LIBRE DE ENFERMEDAD (Meses)	13	3	72	18.92	20.597
	43.- FUNCIONALIDAD (Barthel, puntos)	13	40	55	46.54	5.158
	42.- TIEMPO GLOBAL DE SOBREVIDA (meses)	13	12	72	34.92	21.379
	N válido (según lista)	13				

Tabla 18. Estadística descriptiva de las principales variables de estudio asociadas a la mortalidad. n=28

DISCUSIÓN

En el estudio realizado se pudo evaluar la totalidad de los pacientes que presentaban el diagnóstico histopatológico de endimoma de fosa posterior en población pediátrica del Hospital Infantil de México Federico Gómez durante el periodo de Enero del 2008 a Junio del 2018. Debido a la especificidad de las características buscadas en los pacientes, la población fue limitada; sin embargo, de manera comparativa con cortes internacionales, se encuentra dentro de los rangos contemplados(8,36,37).

Con un diseño metodológico adecuado, fue posible identificar que los pacientes presentaban un promedio de edad al diagnóstico muy similar a lo reportado por la literatura internacional; de igual forma, se evidenció la tendencia a presentar mayor número de casos en el género femenino (Relación de 2.5:1)(38). Debido a la falta de materiales para realizar las subdivisiones moleculares, únicamente fue posible validar la información histopatológica, en donde se observó una mayor proporción de Ependimomas de variante Clásica grado II (92.85%); mientras que en la variante Anaplásica se obtuvo únicamente el 7.14% de los mismos.

Un rasgo importante que se identificó en el análisis de datos fue la amplia variabilidad en el tiempo de evolución de los síntomas que se presentaba de paciente a paciente, llegando a ser de días hasta meses de evolución. Como era de esperarse, tal evolución impactó de manera directa en el puntaje reportado de la escala funcional con la que llegaban al nosocomio para la terapéutica. Todo esto podría explicarse debido a que el centro hospitalario de estudio maneja población de todo el territorio nacional, por lo que los pacientes son sujetos de referencia desde el interior del país, limitando el rápido acceso a la atención neurooncológica.

Mediante el estudio específico de cada caso se pudo identificar el sitio anatómico de cada neoplasia, encontrando una mayor frecuencia en el techo del 4to ventrículo; sin embargo, al analizar la localización asociada a la mortalidad se evidenció mayor riesgo, estadísticamente significativo, en el piso del cuarto ventrículo. Esta asociación se puede explicar por la dificultad quirúrgica que confiere el abordaje a dicha zona y la mala delimitación tumoral a nivel de tallo cerebral.(27)

Otro de los parámetros radiológicos que se pudo evaluar fue el tamaño tumoral, en donde se identificó un promedio considerablemente mayor a lo reportado en otros estudios (16.82 cm²)(27). Por esto, se procedió a analizar la asociación entre el tamaño neoplásico con el riesgo de presentar secuelas neurológicas así como deterioro en la capacidad funcional, evidenciando significancia estadística, lo cual sugiere fuertemente que el aumento de las dimensiones del ependimoma repercute directamente en la presencia de alteraciones neurológicas así como en la funcionalidad de los pacientes.

De igual forma, fue posible el análisis de la toma de decisiones neuroquirúrgicas asociadas a la patología, mediante la evolución en las técnicas utilizadas para la resolución de la hidrocefalia. Como pudimos observar, durante los primeros años se realizaban procedimientos derivativos como parte del tratamiento de la misma; sin embargo, en los últimos abordajes quirúrgicos se prefirió el manejo endoscópico mediante la realización de tercer ventriculocisternostomías.

Una vez resueltas las comorbilidades asociadas, se procedió al tratamiento dirigido de la patología neoplásica, siendo la resección neuroquirúrgica la piedra angular del mismo. Como pudimos observar, se encontraron diferencias entre la apreciación de la resección transquirúrgica con respecto a la objetividad del análisis postquirúrgico mediante técnica de imagen, sin que ello resultara estadísticamente significativo. Cabe mencionar, que la tendencia internacional es a realizar cirugías más agresivas, con mayor grado de

resección debido a que se ha establecido como uno de los factores pronósticos con mayor peso en la supervivencia y tiempo libre de enfermedad. En nuestro estudio, pudimos observar que inicialmente hubo tendencia a realizar resecciones parciales pero conforme fueron transcurriendo los casos, se optó por tener mayores grados de resección hasta obtener un promedio mayor de exeresis; sin embargo, aun por debajo de los reportes internacionales(21).

Posterior a la cirugía, en nuestro estudio se optó de manera muy importante por hacer uso de terapia adyuvante, principalmente de Radioterapia y en algunos casos selectos de algunos ciclos de quimioterapia. Es importante denotar que las dosis de Radioterapia fueron modificándose en la evolución de 10 años de estudio, encontrando que la selectividad del campo dirigido fue la elección, y en algunos casos de metástasis, extendiéndose hacia segmentos medulares. Así mismo, se identificó que el uso de la quimioterapia no fue plena en los años iniciales, para posteriormente tomarla como parte de la terapéutica en casos aislados y con esquemas diversos, aunque con algunas constantes. Todo ello se pudiese respaldar debido a que durante mucho tiempo se tuvo la impresión de que los ependimomas guardaban cierto grado de quimioresistencia; sin embargo, ha sido en los últimos años en los que se ha observado que, dependiendo de la biología celular de los tumores, existen ciertos fármacos quimioterapéuticos que presentan selectividad a las células neoplásicas(14).

Para poder evaluar los elementos claves de la investigación, se realizó un seguimiento clínico extenso (promedio de 44.71 meses) en donde se identificó que la mayoría de los pacientes tendían hacia la progresión de la enfermedad o recaída. Es por ello que se realizó el análisis del tiempo libre de enfermedad que tenían los pacientes en el espacio de tiempo evaluado, encontrando que presentaban un tiempo promedio de 35.18 meses, lo cual contrastaba de manera importante con lo identificado en otras series reportadas.

Tomando en cuenta lo anterior, se realizó un análisis con mayor detenimiento en diferentes cortes en tiempo, comprobando que los porcentajes libres de enfermedad en nuestro estudio eran menores con respecto a los estudios de cohortes internacionales(9). Dicha conjetura podría estar asociada al menor porcentaje de resección obtenido durante el abordaje quirúrgico, el mayor tamaño neoplásico reportado así como por la evolución avanzada con la que se presentaron los pacientes desde el inicio del manejo.

Además de todo lo anterior, y como parte del análisis de dicha variable, se pudo identificar que se presentaba un periodo crítico, durante los primeros 30 meses, en donde se tiene mayor riesgo de recaída. Tomando en cuenta lo anterior, se evaluó el impacto que tenía el menor tiempo libre de enfermedad con respecto a la mortalidad, encontrando que había un aumento de esta última y que además presentaba significancia estadística.

Una parte importante del análisis realizado fue el estudio de la capacidad de los pacientes para realizar actividades rutinarias antes y después del tratamiento. Como se describió previamente, los pacientes se presentaron en el nosocomio posterior a una evolución clínica avanzada, lo que a su vez repercutía en la capacidad funcional inicialmente identificada; sin embargo, fue muy evidente el deterioro clínico que se obtuvo posterior al término del manejo integral, objetivando al analizar los resultados de las escalas de Lansky y Barthel realizadas.

Dicha repercusión fue motivo para un análisis posterior con respecto a la progresión de la enfermedad y mortalidad. Referente a la primera se observó una asociación, estadísticamente significativa, en la cual los pacientes con menor funcionalidad tendían a una mayor progresión de la enfermedad. De igual manera la mortalidad se relacionó con el estado funcional, encontrando que la probabilidad de desenlace fatal aumentaba

de manera importante con respecto a la disminución de la capacidad funcional del paciente.

Tomando en cuenta los resultados obtenidos, y como parte fundamental del objeto de estudio, se procedió a realizar el análisis del tiempo global de supervivencia que presentaban los pacientes en el intervalo de estudio. Se identificó una supervivencia media al primer año mayor a lo esperado, con respecto a lo reportado por otros autores; sin embargo, el porcentaje de supervivencia disminuía de manera importante en los cortes a 3 y 5 años. Por lo mismo, se evaluó la tendencia que arrojaban los datos, encontrando que pese a mantenerse estable en los primeros 12 meses, era entre ese periodo y los subsecuentes 12 meses en donde se presenta una disminución importante en la supervivencia, de manera que a medida que pasa el tiempo y hay éxitos en nuestro estudio, dicha probabilidad disminuye, hasta mantenerse estable de los 80 meses en adelante, donde estadísticamente no se cuentan con cambios significativos.

Por último, se realizaron análisis de estadística descriptiva con respecto a la mortalidad, encontrando que nuestras principales variables de estudio (tiempo libre de enfermedad, funcionalidad y tiempo global de supervivencia) se proyectaban con menores promedios ante los pacientes con desenlace fatal. Es de importancia recalcar que la variable con mayor impacto fue la de tiempo libre de enfermedad; sin embargo, la funcionalidad confirió gran relevancia dado que presentaba un punto de corte muy marcado en las escalas evaluadas (Barthel: 55 puntos) que modificaba de manera muy importante el desenlace de los pacientes.

En nuestro estudio fue posible demostrar la importancia de analizar los casos de manera individualizada, ya que existen ciertas variables que pueden ayudarnos a predecir la probabilidad de progresión de la enfermedad, la morbilidad asociada y la mortalidad proyectada en los casos de ependimoma de fosa posterior en población pediátrica.

CONCLUSIONES

Posterior a la realización del estudio podemos concluir que el manejo integral de los ependimomas de fosa posterior en edad pediátrica (grado II / III de la OMS) resulta desafiante y que la estrategia de tratamiento óptima es aún debatible tanto en nuestro centro hospitalario como a nivel internacional.

Por los datos obtenidos podemos denotar que los pacientes pediátricos con ependimomas tienen altas tasas de recidiva y mortalidad, ya que desafían todas las formas de terapia actualmente aplicadas. Aunque las opiniones de expertos sobre ciertos aspectos del tratamiento del ependimoma aún difieren, principalmente en relación con la aplicación y la relevancia de la quimioterapia, existe un consenso general de que la cirugía y la radioterapia son los pilares terapéuticos actuales.

Así mismo, se observó que la intervención neuroquirúrgica desempeña un papel primordial para el control local del tumor, y el alcance de la resección ha sido, en nuestro estudio así como en múltiples reportes, el factor pronóstico independiente más consistente. Dado que los pacientes sin enfermedad residual tienen resultados significativamente mejores con respecto al tiempo libre de enfermedad y a la supervivencia general, en comparación con los pacientes con resección incompleta, los conceptos terapéuticos actuales incluyen un manejo más agresivo tanto para la intervención quirúrgica como para la terapia adyuvante.

Es importante recalcar que gracias a los datos aportados por nuestro estudio, pudimos identificar que la capacidad funcional, tanto pre como postquirúrgica, ejerce un impacto directo sobre la morbi/mortalidad de los pacientes. De igual manera, se encontraron datos que apoyan a la asignación de un punto de corte en las escalas de funcionalidad, por lo que sería primordial continuar con el enfoque de estudio para brindar mayor soporte científico a la misma.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

ACTIVIDADES	MES-AÑO					
	Marzo/Abril-2018	Mayo-2018	Junio/Octubre 2018	Noviembre 2018 /Febrero 2019	Marzo/Abril 2019	Mayo/Junio 2019
Elección del tema	X					
Autorización del tema		X				
Revisión bibliográfica			X			
Elaboración de protocolo			X			
Autorización de protocolo			X			
Recolección de datos				X		
Análisis de datos					X	
Elaboración de tesis					X	
Autorización de impresión de tesis						X
Entrega de tesis terminada						X

REFERENCIAS

1. Chico-Ponce de León F, Castro-Sierra E, Perezpeña-Diazconti M, Gordillo-Domínguez LF, Santana-Montero BL, Rocha-Rivero LE, et al. Tumores intracraneanos del niño. *Bol Med Hosp Infant Mex* [Internet]. 2006 [cited 2019 May 4];63(2):367–81. Available from: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-11462006000600003
2. Rudà R, Reifenberger G, Frappaz D, Pfister SM, Laprie A, Santarius T, et al. EANO guidelines for the diagnosis and treatment of ependymal tumors. *Neuro Oncol* [Internet]. 2018 Mar 27;20(4):445–56. Available from: <https://academic.oup.com/neuro-oncology/article/20/4/445/4673200>
3. Rutka JT. Malignant brain tumours in children: Present and future perspectives. *J Korean Neurosurg Soc*. 2018;61(3):402–6.
4. Kirkman MA, Hayward R, Phipps K, Aquilina K. Outcomes in children with central nervous system tumors disseminated at presentation: a large single-center experience. *Child's Nerv Syst*. 2018;34(11):2259–67.
5. Segal D, Karajannis MA. Pediatric Brain Tumors: An Update. *Curr Probl Pediatr Adolesc Health Care* [Internet]. 2016 Jul;46(7):242–50. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1538544216300165>
6. López-Aguilar E, Sepúlveda-Vildósola AC, Betanzos-Cabrera Y, Gascón-Lastiri G, Ortiz-Suárez L, Rivera-Márquez H, et al. Factores pronosticos y sobrevida de pacientes pediátricos con ependimomas. *Gac Med Mex*. 2009;145(1):7–13.
7. Gerstner ER, Pajtler KW. Ependymoma. 2018;104–11.
8. Forteza Sáez M, Pérez Trejo M, García Socarrás D, Alert Silva J. Intracranial ependymomas at the national institute of oncology and radiobiology . *Rev Cubana Pediatr* [Internet]. 2018;90(1):70–8. Available from: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85044784635&partnerID=40&md5=6b02fe4a68a8d09a4adde50933d5066f>
9. Chai Y-H, Jung S, Lee J-K, Kim I-Y, Jang W-Y, Moon K-S, et al. Ependymomas: Prognostic Factors and Outcome Analysis in a Retrospective Series of 33 Patients. *Brain Tumor Res Treat* [Internet]. 2017;5(2):70. Available from: <https://synapse.koreamed.org/DOIX.php?id=10.14791/btrt.2017.5.2.70>
10. Kim J-H, Huang Y, Griffin AS, Rajappa P, Greenfield JP. Ependymoma in children: molecular considerations and therapeutic insights. *Clin Transl Oncol* [Internet]. 2013 Oct 25;15(10):759–65. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2018.01.153>

11. Rivera-Luna R, Medina-Sanson A, Leal-Leal C, Pantoja-Guillen F, Zapata-Tarrés M, Cardenas-Cardos R, et al. Brain tumors in children under 1 year of age: emphasis on the relationship of prognostic factors. *Childs Nerv Syst* [Internet]. 2003 Jun 1;19(5–6):311–4. Available from: <http://link.springer.com/10.1007/s00381-003-0739-8>
12. Anaya-Delgadillo G, de Juambelz-Cisneros PP, Fernández-Alvarado B, Pazos-Gómez F, Velasco-Torre A, Revuelta-Gutiérrez R. [Prevalence of central nervous system tumours and histological identification in the operated patient: 20 years of experience]. *Cir Cir* [Internet]. 2016;84(6):447–53. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.circen.2016.11.007>
13. Sartor EA, Wen PY. Adjuvant treatments for ependymomas. *J Neurosurg Sci* [Internet]. 2018 Feb;62(1):71–7. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28945055>
14. Donson AM, Amani V, Warner EA, Griesinger AM, Witt DA, Levy JMM, et al. Identification of FDA-Approved Oncology Drugs with Selective Potency in High-Risk Childhood Ependymoma. *Mol Cancer Ther* [Internet]. 2018 Sep;17(9):1984–94. Available from: <http://mct.aacrjournals.org/lookup/doi/10.1158/1535-7163.MCT-17-1185>
15. Taylor MD, Poppleton H, Fuller C, Su X, Liu Y, Jensen P, et al. Radial glia cells are candidate stem cells of ependymoma. *Cancer Cell* [Internet]. 2005 Oct;8(4):323–35. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16226707>
16. Louis DN, Ohgaki H, Wiestler OD, Cavenee WK, Burger PC, Jouvet A, et al. The 2007 WHO Classification of Tumours of the Central Nervous System. *Acta Neuropathol* [Internet]. 2007 Jul 12;114(2):97–109. Available from: <http://link.springer.com/10.1007/s00401-007-0243-4>
17. Louis DN, Perry A, Reifenberger G, von Deimling A, Figarella-Branger D, Cavenee WK, et al. The 2016 World Health Organization Classification of Tumors of the Central Nervous System: a summary. *Acta Neuropathol* [Internet]. 2016 Jun 9;131(6):803–20. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27157931>
18. Villano JL, Parker CK, Dolecek TA. Descriptive epidemiology of ependymal tumours in the United States. *Br J Cancer* [Internet]. 2013 Jun 11;108(11):2367–71. Available from: <http://dx.doi.org/10.1038/bjc.2013.221>
19. United States Department of Health and Human Services. National Program of Cancer Registries and Surveillance, Epidemiology, and End Results SEER*Stat Database: NPCR and SEER Incidence – U.S. Cancer Statistics 2005–2015 Public Use Research Database, United States Department of Health and Human Services, Cente [Internet]. Available from: www.cdc.gov/cancer/uscs/public-use.

20. Delbue S, Comar M, Ferrante P. Review on the role of the human Polyomavirus JC in the development of tumors. *Infect Agent Cancer* [Internet]. 2017 Dec 3;12(1):10. Available from: <http://infectagentscancer.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13027-017-0122-0>
21. Kirkman MA, Hayward R, Phipps K, Aquilina K. Surgical decision-making in the management of childhood tumors of the CNS disseminated at presentation. *J Neurosurg Pediatr*. 2018;563–73.
22. Hübner J, Kool M, Pfister SM, Pajtler KW. Epidemiology, molecular classification and WHO grading of ependymoma. *J Neurosurg Sci* [Internet]. 2018 Feb;62(1):46–50. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28895660>
23. Witt H, Gramatzki D, Hentschel B, Pajtler KW, Felsberg J, Schackert G, et al. DNA methylation-based classification of ependymomas in adulthood: implications for diagnosis and treatment. *Neuro Oncol* [Internet]. 2018 Nov 12;20(12):1616–24. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30053291>
24. Papavassiliou AG, Piperi C, Themistocleous MS, Klonou A, Spiliotakopoulou D. Chromatin remodeling defects in pediatric brain tumors. *Ann Transl Med*. 2018;6(12):248–248.
25. Quiñones-Hinojosa A. Schmidek and Sweet Operative Neurosurgical Techniques: Indications, Methods, and Results: Sixth Edition. Vols. 1–2, Schmidek and Sweet Operative Neurosurgical Techniques: Indications, Methods, and Results: Sixth Edition. Elsevier Inc.; 2012. 1–2421 p.
26. Levican J, Acevedo M, León O, Gaggero A, Aguayo F. Role of BK human polyomavirus in cancer. *Infect Agent Cancer* [Internet]. 2018 Dec 5;13(1):12. Available from: <https://infectagentscancer.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13027-018-0182-9>
27. Ma SC, Li C De, Agazzi S, Jia W. Clinical Characteristics and Prognostic Factors of Treatment in Pediatric Posterior Cranial Fossa Ependymoma. *Pediatr Neurosurg*. 2019;
28. Merchant TE. Current Clinical Challenges in Childhood Ependymoma: A Focused Review. *J Clin Oncol* [Internet]. 2017 Jul 20;35(21):2364–9. Available from: <http://ascopubs.org/doi/10.1200/JCO.2017.73.1265>
29. Poretti A, Meoded A, Huisman TAGM. Neuroimaging of pediatric posterior fossa tumors including review of the literature. *J Magn Reson Imaging*. 2012;35(1):32–47.

30. Leeper H, Felicella MM, Walbert T. Recent Advances in the Classification and Treatment of Ependymomas. *Curr Treat Options Oncol* [Internet]. 2017 Sep 10;18(9):55. Available from: <http://link.springer.com/10.1007/s11864-017-0496-7>
31. Figarella-Branger D, Lechapt-Zalcman E, Tabouret E, Jünger S, de Paula AM, Bouvier C, et al. Supratentorial clear cell ependymomas with branching capillaries demonstrate characteristic clinicopathological features and pathological activation of nuclear factor-kappaB signaling. *Neuro Oncol* [Internet]. 2016;18(7):919–27. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26984744>
32. Snider CA, Yang K, Mack SC, Suh JH, Chao ST, Merchant TE, et al. Impact of radiation therapy and extent of resection for ependymoma in young children: A population-based study. *Pediatr Blood Cancer* [Internet]. 2018 Mar;65(3):e26880. Available from: <http://doi.wiley.com/10.1002/pbc.26880>
33. Delgado-López PD, Corrales-García EM, Alonso-García E, García-Leal R, González-Rodríguez R, Araus-Galdós E, et al. Central nervous system ependymoma: clinical implications of the new molecular classification, treatment guidelines and controversial issues. *Clin Transl Oncol* [Internet]. 2019; (0123456789). Available from: <https://doi.org/10.1007/s12094-019-02082-2>
34. Christianson D, Rizzo D. Provision of Karnofsky performance score (KPS) versus ECOG performance score (ECOG PS) to CIBMTR. *Forms Man Append L- Karnofsky/Lansky Perform Status*. 2009;1–5.
35. Barrero Solís C, García Arrijoja S, Ojeda Manzano A. Índice de Barthel (IB): Un instrumento esencial para la evaluación funcional y la rehabilitación. *Plasticidad y Restauración Neurológica*. Índice de Barthel (IB): Un instrumento esencial para la evaluación funcional y l. *Plast Rest Neurol NUEVOS HORIZONTES* [Internet]. 2005;4(4):81–5. Available from: http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/rehabilitacion-doc/indice_de_barthel.pdf
36. Sasaki A, Hirato J, Hirose T, Fukuoka K, Kanemura Y, Hashimoto N, et al. Review of ependymomas: assessment of consensus in pathological diagnosis and correlations with genetic profiles and outcome. *Brain Tumor Pathol* [Internet]. 2019;36(2):92–101. Available from: <http://link.springer.com/10.1007/s10014-019-00338-x>
37. Nazar GB, Hoffman HJ, Becker LE, Jenkin D, Humphreys RP, Hendrick EB. Infratentorial ependymomas in childhood: prognostic factors and treatment. *J Neurosurg* [Internet]. 1990 Mar;72(3):408–17. Available from: <http://www.embase.com/search/results?subaction=viewrecord&from=export&id=L20072964%5Cnhttp://elvis.ubvu.vu.nl:9003/vulink?>

sid=EMBASE&issn=00223085&id=doi:&atitle=Infratentorial+ependymomas+in
+childhood%3A+Prognostic+factors+and+treatment&stitle=J.+NEUROSU

38. Ramaswamy V, Taylor MD. Treatment implications of posterior fossa ependymoma subgroups. Chin J Cancer [Internet]. 2016 Dec 15;35(1):93. Available from: <https://cancercommun.biomedcentral.com/articles/10.1186/s40880-016-0155-6>

LIMITACIONES DEL ESTUDIO

Durante la realización del estudio se observaron varias limitantes. Una de las primeras, y más importantes, fue el tamaño de la población. Pese a que se revisó un periodo de tiempo mayor a 10 años, no fue posible la inclusión de un mayor número de pacientes debido a que se enfocaba a un sector muy específico. Por otro lado, la población podría no considerarse representativa de la casuística nacional debido a que el Hospital Infantil de México es un centro de referencia de tercer nivel, por lo que no necesariamente sería un reflejo fiel de la epidemiología real.

Otra de las limitaciones del estudio fue la falta de recursos para la determinación molecular de los ependimomas, ya que en los últimos reportes internacionales se le ha brindado mayor peso que a la histopatología clásica; sin embargo, en países en vías de desarrollo como el nuestro, dicha determinación molecular no se ha podido establecer como rutinaria para realizar el diagnóstico tumoral definitivo.

Por último, una limitación relativa fue la falta de control en la aplicación de las escalas de funcionalidad. Pese a que dichas escalas cuentan con validación y una estructura reproducible, nuestro estudio se realizó de manera retrospectiva por lo que imposibilitó la evaluación funcional de los pacientes por un mismo neurocirujano pediatra.

ANEXO 1.- Escala de Lanksky

LS	DESCRIPCIÓN
100	Plenamente activo.
90	Limitación mínima en actividades físicas extenuantes.
80	Activo, pero se cansa más rápidamente en juegos extenuantes.
70	Juega menos o dedica menos tiempo a juegos activos.
60	Encamado hasta el 50% del día, muy pocos juegos activos con asistencia y supervisión.
50	Precisa considerablemente asistencia para cualquier juego activo; es capaz de participar en juegos reposados.
40	Pasa la mayor parte del día en la cama; capaz de iniciar actividades reposadas.
30	Frecuentemente dormido; precisa notable ayuda para realizar actividades reposadas.
20	No juega; no se levanta de la cama; participación pasiva (mirar T.V., etc.)
10	No responde a estímulos.
0	Exitus.

ANEXO 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.

ANEXO 3.- Escala de Barthel: Actividades básicas de la vida diaria

Parámetro	Situación del paciente	Puntuación
Comer	- Totalmente independiente	10
	- Necesita ayuda para cortar carne, el pan, etc.	5
	- Dependiente	0
Lavarse	- Independiente: entra y sale solo del baño	5
	- Dependiente	0
Vestirse	- Independiente: capaz de ponerse y de quitarse la ropa, abotonarse, atarse los zapatos	10
	- Necesita ayuda	5
	- Dependiente	0
Arreglarse	- Independiente para lavarse la cara, las manos, peinarse, afeitarse, maquillarse, etc.	5
	- Dependiente	0
Deposiciones (Valórese la semana previa)	- Continencia normal	10
	- Ocasionalmente algún episodio de incontinencia, o necesita ayuda para administrarse supositorios o lavativas	5
	- Incontinencia	0
Micción (Valórese la semana previa)	- Continencia normal, o es capaz de cuidarse de la sonda si tiene una puesta	10
	- Un episodio diario como máximo de incontinencia, o necesita ayuda para cuidar de la sonda	5
	- Incontinencia	0
Usar el retrete	- Independiente para ir al cuarto de aseo, quitarse y ponerse la ropa...	10
	- Necesita ayuda para ir al retrete, pero se limpia solo	5
	- Dependiente	0
Trasladarse	- Independiente para ir del sillón a la cama	15
	- Mínima ayuda física o supervisión para hacerlo	10
	- Necesita gran ayuda, pero es capaz de mantenerse sentado solo	5
	- Dependiente	0
Deambular	- Independiente, camina solo 50 metros	15
	- Necesita ayuda física o supervisión para caminar 50 metros	10
	- Independiente en silla de ruedas sin ayuda	5
	- Dependiente	0
Escalones	- Independiente para bajar y subir escaleras	10
	- Necesita ayuda física o supervisión para hacerlo	5
	- Dependiente	0

Máxima puntuación: 100 puntos (90 si va en silla de ruedas)

Resultado

< 20
20-35
40-55
≥ 60
100

Grado de dependencia

Total
Grave
Moderado
Leve
Independiente

