



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO FACULTAD DE MEDICINA



TUMORES DE FOSA POSTERIOR

Que para obtener el título de

PEDIATRA

Presenta

DRA. ALEJANDRA JUDITH TOLEDO SAYNES

ASESOR CLÍNICO

Dr. LUIS ALBERTO RUIZ THAN

ASESORES METODOLÓGICOS

Dr. JOSÉ LUIS LEPE ZÚÑIGA

DRA HELEN ARIADNE RALDA GÓMEZ

TUXTLA, GUTIRREZ , CHIAPAS

Noviembre 2022



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MÉXICO
RESIDENCIAS MÉDICAS
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES PEDIÁTRICAS

**TUMORES DE LA FOSA POSTERIOR DEL HOSPITAL DE
ESPECIALIDADES PEDIÁTRICAS, CHIAPAS.
TESIS**

Que para obtener el título de
PEDIATRA

Presenta

DRA. ALEJANDRA JUDITH TOLEDO SAYNES

ASESOR CLÍNICO

Dr. Luis Alberto Ruíz Than
Médico neurocirujano
FIRMA

ASESOR METODOLÓGICO

Dr. José Luis Lepe Zúñiga

Dr. Helen Ariadne Balda Gómez

DIRECCION DE PLANEACIÓN, ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN

Encargada Ing. Iris Guadalupe Salinas Espinosa

Tuxtla Gutiérrez, Chiapas a 27 de julio de 2022

SECRETARÍA DE SALUD
COMISIÓN COORDINADORA DE
INSTITUTOS NACIONALES DE SALUD
HOSPITALES DE ALTA ESPECIALIDAD



CENTRO REGIONAL
ALTA ESPECIALIDAD
CHIAPAS
DIRECCIÓN DE PLANEACIÓN, ENSEÑANZA
E INVESTIGACIÓN

Agradecimientos

Me permito agradecer la oportunidad de haber formado parte de esta institución de salud, pudiendo adquirir durante estos 3 años habilidades, destrezas y conocimientos invaluable para mi formación académica.

Así mismo a mis profesores por ser parte fundamental de mi quehacer diario y la formación de nuevos conocimientos necesario para el ejercicio de mi especialidad.

Estoy agradecida con mis padres por el apoyo incondicional de mi carrera y en mi vida diaria, a mi hijo que es el principal aliciente para seguir adelante, por su comprensión y su amor incondicional y que me alienta a perseguir metas día a día, a mi esposo como parte de este proyecto por el apoyo.

Índice

Marco teórico.....	7
1.1 Anatomía del cerebro.....	7
1.2 Epidemiología de los tumores de la fosa posterior.....	12
1.3 Generalidades sobre los tumores del sistema nervioso en la edad pediátrica.....	15
1.4 Clasificación de los tumores del sistema nervioso central.....	20
Clasificación anatómica.....	20
1.5 Manifestaciones clínicas de acuerdo a la localización del tumor.....	21
1.6 Diagnóstico de los tumores de fosa posterior.....	24
1.7 Tratamiento de los tumores de fosa posterior.....	29
1.8 Complicaciones del tratamiento de los tumores de fosa posterior.....	33
1.9 Complicaciones de la quimioterapia y radioterapia en el paciente pediátrico.....	34
Planteamiento del problema.....	35
Pregunta de investigación.....	35

Justificación.....	35
Hipótesis.....	36
Objetivos.....	36
Diseño metodológico - material y métodos.....	37
Diseño de estudio.....	37
Universo de estudio y /o tamaño de la muestra.....	37
Diseño metodológico - material y métodos.....	37
Diseño de estudio.....	37
Descripción del área de estudio.....	37
Universo de estudio y /o tamaño de la muestra.....	37
Definición de las unidades de estudio.....	38
Criterios de inclusión.....	38
Criterios de exclusión.....	38
Criterios de eliminación.....	38
Periodo de estudio.....	38
Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	38
Técnicas de procesamiento y análisis de datos.....	38

Variables.....	39
Resultados.....	41
Discusión.....	51
Conclusiones.....	53
Cronograma.....	55
Bibliografía.....	56

MARCO TEÓRICO

1.1 ANATOMÍA DEL CEREBRO.

El tronco encefálico está compuesto por: el cerebro, el cerebelo y el tallo cerebral; éste último está limitado posteriormente por el cerebelo, superiormente por el cerebro y por su parte inferior por la médula espinal. El tallo cerebral se divide en bulbo raquídeo, puente de Varolio y mesencéfalo²⁰. Ver fig. 1 y fig. 1.1.

El cerebro, contiene dos hemisferios cerebrales y se divide en cuatro lóbulos donde tienen lugar funciones específicas.

- El lóbulo frontal controla el razonamiento, las emociones, la resolución de problemas y partes del habla y el movimiento.
- El lóbulo parietal controla las sensaciones de tacto, presión, dolor y temperatura.
- El lóbulo temporal controla la memoria y el sentido del oído.
- El lóbulo occipital controla la visión.

La base del cráneo se define como una superficie ósea ondulante asociada a tejidos blandos; marca el límite inferior de la bóveda craneal y posee múltiples vías de comunicación entre las superficies intracraneal y extra craneal por la que transcurren diferentes estructuras como arterias, venas y nervios, está conformada por cinco huesos, dos de ellos pares (frontal y temporal) y tres impares (etmoides, esfenoides y occipital) y la superficie interna está dividida en 3 fosas: la anterior, media y posterior, cada una con contenido estructural diferente.

La fosa posterior está formada por el dorso de la silla turca y el clivus, lateralmente por el hueso petroso y la mastoides del hueso temporal, el límite superior es la tienda del cerebelo y el postero-inferior es el hueso occipital.

El foramen magnum localizado en el hueso occipital, es la mayor apertura de la fosa posterior que contiene estructuras importantes como la unión bulbomedular y los nervios craneales inferiores.

El bulbo raquídeo tiene forma de un cono invertido con medidas de 1,5 x 3 cm x 1,3 cm de espesor y un peso de entre 6 y 7 gr. Se encuentra ubicado entre la médula espinal y el puente de Varolio o protuberancia. Limitado en la parte superior con el borde inferior

de la protuberancia y en la parte inferior con la médula espinal en la decusación de las pirámides. Para su estudio se compone de un tercio inferior (decusación piramidal), medio (decusación de tipo sensorial) y tercio Superior (olivas bulbares).

Dentro de sus funciones está garantizar la transmisión de información entre el cerebro y el sistema nervioso periférico, regular la secreción de los jugos gástricos, controlar el estornudo, la deglución, el vómito y la tos, actúa sobre la fonación, Interviene en el estado de despierto, regula el movimiento de los ojos, control de la respiración y función cardiovascular ²⁴.

El puente de Varolio o protuberancia es la parte del tallo del encéfalo que se encuentra entre el bulbo y el mesencéfalo; los pedúnculos cerebrales y el surco pontino superior marcan su límite rostral, los pedúnculos cerebelosos medios señalan sus límites laterales y el surco médulopontino su límite caudal. Su superficie o cara dorsal está cubierta por el cerebelo. En su cara ventral presenta una prominencia conocida como protuberancia pontina, en su mitad se encuentra la arteria basilar en el surco basilar. En el ángulo pontocerebeloso emergen los nervios VII y VIII. Dentro de sus funciones destaca conectar la médula espinal y el bulbo raquídeo con estructuras superiores como los hemisferios del cerebro o el cerebelo, contiene el sistema reticular activador ascendente con una porción excitatoria en zona pontina e inhibitoria en zona bulbar, lo que controla el ciclo sueño-vigilia dependiente del sistema activador ²⁵.

El mesencéfalo se ubica en la parte superior de tallo encefálico, se compone de dos segmentos, llamados tectum y tegmento que contienen a los núcleos de los nervios craneales III y IV; dentro de sus funciones son conectar con regiones del tallo cerebral con el diencéfalo, ayuda en la dirección de la mirada hacia objetos en movimiento, poseen un núcleo para regular la información auditiva, recibe estímulos dolorosos y de defensa del individuo e interviene en el control motor ²¹

El cerebelo tiene forma ovoide, pesa entre 150 y 180 gr. Su tamaño es de 8 x 5 x 5cm; está cubierto por líquido cerebro espinal. Presenta 3 caras: la cara anterior en relación con el tallo cerebral, la cara superior limitada por la tienda del cerebelo y la cara inferior está apoyada sobre la duramadre y la escama del hueso occipital.

Está constituido por 2 hemisferios y una estructura central y alargada a la que se llama vermis. Allí se alojan o terminan las vías nerviosas inconscientes. Su función

principal radica en coordinar las vías sensitivas y motoras; responde rápidamente frente a una señal de peligro exterior, conserva el equilibrio, actúa en la conservación del tono muscular e interviene y regula los movimientos automáticos y voluntarios, también coordina los músculos esqueléticos ²². Ver figura 1.2.

El cerebelo se ubica en la fosa posterior de la base del cráneo, está limitada anteriormente por el dorsum sellae del esfenoides. Lateralmente el borde superior de la porción petrosa del temporal es el límite entre la fosa posterior y la fosa media. El techo lo conforma el tentorio. Gran parte de la fosa posterior está formada por el hueso occipital ¹³. Ver figura 1.3.

Dado que la fosa posterior representa un espacio pequeño, cualquier cambio en su contenido se verá reflejado en sintomatología por compresión del cerebelo, tallo cerebral o cuarto ventrículo, con riesgo de herniación superior (vermiana) o inferior (amigdalina) ²³.

El tentorio (capa de duramadre que se ubica entre cerebelo y hemisferios cerebrales) divide al encéfalo en estructuras supratentoriales e infratentoriales. Así, el cerebro es supratentoriales, mientras que el tronco encefálico y el cerebelo son infratentoriales ¹⁷. Ver figura 1.4.

Las meninges son las membranas que rodean y protegen el cerebro y la médula espinal. Hay tres capas meníngeas, que se denominan duramadre, aracnoides y piamadre

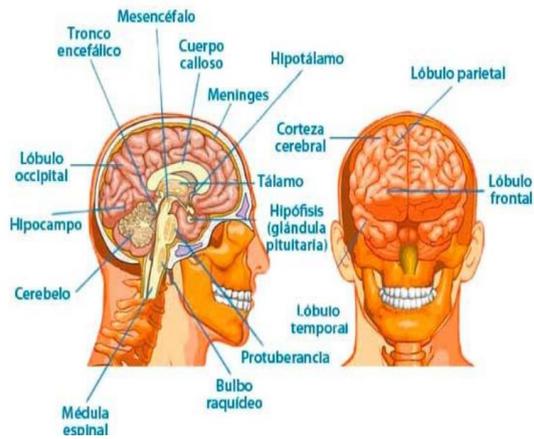


Fig.1 Anatomía del cerebro y lóbulos. Grupo Multicolor, S.A. de C.V. Cerebro humano estructuras y funciones

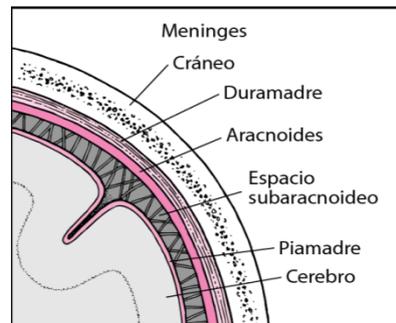


Fig. 1.1 anatomía de las meninges. Felipe Varas Moreno.Sem. morfo tumores de fosa posterior 2014

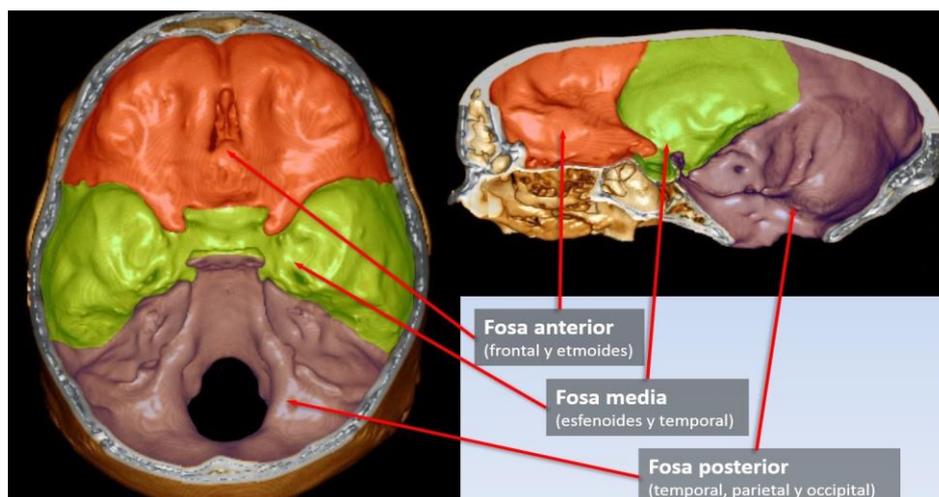
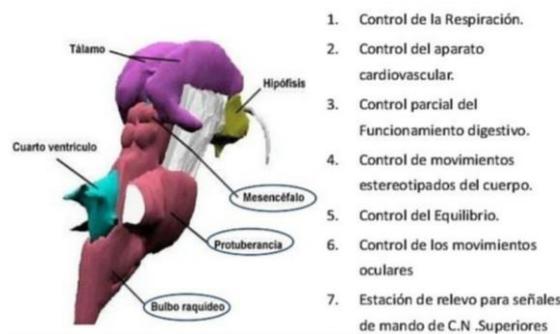


Fig 1.2 Funcion.com. 28 Junio 2016. Función del tronco cerebral.

Fig 1.3 Anatomía del cerebro. Anatomía de la base de cráneo. SERAM 2010. <http://escuela.med.puc.cl/paginas/departamentos/anatomia/paginasweb/cabeza-cuello/Craneo/GUIA1.html>

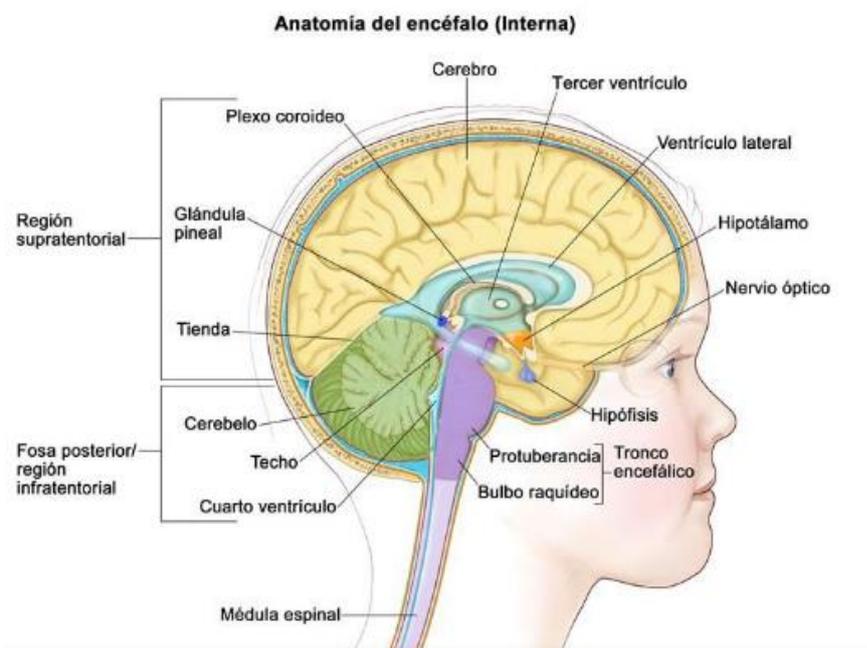


Fig 1.4 división del encéfalo. Jesús Ambrosani Fernández. Neuroanatomía 2007. Departamento de anatomía y embriología humana.

Los tumores de sistema nervioso central pueden definirse como el crecimiento descontrolado de células derivadas de componentes cerebrales (tumores primarios) o de células tumorales localizadas en otras áreas del organismo (metástasis).

1.2 EPIDEMIOLOGÍA DE LOS TUMORES DE FOSA POSTERIOR

Existen dos sistemas de clasificación para categorizar los tumores del sistema nervioso central (SNC) en niños: 1) *Clasificación de la Organización Mundial de la Salud* según histología y parámetros moleculares y 2) *Clasificación Internacional de Cáncer Pediátrico* según el sitio del tumor primario y morfología. Existen diferencias raciales y geográficas en la distribución de las neoplasias del SNC, además de diferentes factores de riesgo que pueden tener relación con la aparición de estos tumores en la infancia. Se ha reportado que el 4% de los tumores se *asocian* a síndromes hereditarios o de etiología multifactorial. Según la Sociedad Americana del Cáncer, “el factor de riesgo mejor conocido para el desarrollo de tumores encefálicos es la radiación”, que proviene con mayor frecuencia de algún tipo de radioterapia para tratar alguna otra afección.

Los tumores del SNC pueden ocasionar signos y síntomas según el grado de invasión local, la compresión de estructuras adyacentes y el aumento de la presión intracraneal. A diferencia de los adultos, en niños predomina los tumores primarios del SNC y aproximadamente un tercio están localizados en fosa posterior¹.

En Israel los tumores intracraneales (TIC) del niño corresponden a 20% de las muertes pediátricas debidas a cáncer. Las tasas de mortalidad en TIC, sin importar la edad, varían entre 0.7 y 6.5 por 100 000. Los tumores primarios del sistema nervioso central representan alrededor de 2% total de las neoplasias de los adultos y 20% del total de neoplasias en niños³.

En relación con la localización de los tumores cerebrales, Ostrom en 2012 en Reino Unido, encontró una frecuencia de tumores de fosa posterior de 22.4%, cuyas cinco localizaciones más frecuentes fueron: cerebelo 18.5%, otras regiones cerebrales 15.2%, tallo cerebral 12.4%, seguido de tumores pituitarios, del ducto craneofaríngeo 8.1% y nervios craneales 7.5%².

En EE.UU, entre los años 2008 y 2012 los principales grupos histológicos de tumores del SNC en niños fueron los gliomas, seguidos de los tumores embrionarios. Cada año se diagnostican entre 1500 y 2000 tumores cerebrales nuevos en niños, lo que supone 20% de la muerte por cáncer. Los tumores cerebrales ocupaban la segunda causa de muerte en el grupo etario comprendido entre los 5 y 14 años, y la tercera parte de las

causas de muerte, después de las malformaciones y de los accidentes, en el grupo de edades comprendidas entre 1 y 4 años ³.

En Colombia se reportó que el 4% de los tumores se asocian a síndromes hereditarios o de etiología multifactorial, siendo los más comunes: neurofibromatosis tipo I y II, esclerosis tuberosa, enfermedad de von Hippel-Lindau, síndrome de poliposis familiar y síndrome de células basales nevoides. En los antecedentes personales asociados a tumores del SNC se encontraron reportados en el 34.1% de las historias clínicas, que correspondían a un episodio convulsivo, trastorno endocrino y trauma encefalocraneano en un 20, 8.2 y 3.5%. Los síntomas y signos más frecuentes en la población de estudio fueron cefalea (41.2%), náuseas y/o vómitos (29.4%) y síntomas motores (28.2%).

En cuanto a su localización la fosa posterior fue la más frecuente en afectarse y la principal variante histológica fue el meduloblastoma, ambos con un 22.4%. Según los reportes del estadio clínico, el 18.8% se encontraba en una etapa inicial y el 14.1% en una etapa avanzada. Respecto al tipo de tratamiento empleado, la resección quirúrgica fue el más frecuente con un 87.1%, seguido de la quimioterapia y la radioterapia con un 47.1 y un 21.2% ⁴.

En el registro Nacional de Cáncer Infantil de Chile, (RENCI-Quinquenio 2007-2011) publicado en 2016, de aproximadamente 480 casos nuevos de cáncer en menores de 15 años al año, el 15.8% de ellos son tumores cerebrales.

La incidencia de los tumores cerebrales presenta un alza en la primera década de la vida y luego un segundo pico en la edad adulta, alrededor de los 70 años, que corresponde principalmente a metástasis tumorales. En niños los cánceres más comunes que hacen metástasis al cerebro son: leucemias, linfomas, sarcomas, neuroblastomas y tumores de células germinales. En los primeros 3 años de vida los tumores supratentoriales son más comunes, los infratentoriales predominan en los pacientes de 4 a 10 años de edad. En los niños mayores de 10 años se desarrollan tumores en ambas localizaciones con igual frecuencia. La tasa de supervivencia en menores de 15 años para tumores del sistema nervioso central es de un 58.7% ⁵.

En Tegucigalpa, Honduras se realizó un estudio descriptivo y transversal de 22 casos de niños con tumores de fosa posterior. El total de la población estudiada fue de 22 pacientes, donde la incidencia en edad de los tumores de fosa posterior se dio en la segunda década de la vida, en el 40% de los casos entre 10 y 12 años. La ubicación anatómica que predominó fueron los tumores ubicados en el cerebelo (73%). El estudio

histopatológico reveló que en su mayoría (59%) fueron tumores de la serie glial (astrocitoma). El diagnóstico por neuroimagen utilizado fue la tomografía axial computarizada en el 100% de los casos. Evidenciando como síntoma cardinal la cefalea (68%), y el signo predominante el papiledema al examen neurológico; topográficamente la hidrocefalia en el 77% de los casos. Su ocurrencia es de aproximadamente 2.4/100,000 anual ocupando la fosa posterior la mitad de los tumores del sistema nervioso central en niños ⁶.

En el Registro Nacional de Tumores en México entre los años 1983 y 1984 representaron 12% de todas las neoplasias. Este estudio fue realizado en el hospital de la ciudad de México en el Hospital Infantil Federico Gómez, donde se reportaron que el 55% de los pacientes eran del sexo masculino. Predominaron desde lactantes mayores hasta escolares, con más de 50%.

El estudio concluyó que los tumores fueron: 397 supratentoriales y 413 infratentoriales. Los más frecuentes fueron: astrocitomas (32%), meduloblastomas (19%), craneofaringiomas (11%) y ependimomas (10%); en el quinto lugar quedaron los germinomas (4%).

Los *gliomas mixtos*, los meningiomas, los tumores neuroectodérmicos primitivos y los ependimoblastomas representaron de 1 a 3%. La incidencia en la edad pediátrica es de entre dos a cinco casos por 100 000 por año. México, Chile, Polonia y Japón están entre los países que informan baja mortalidad, 0.7 a 2.3 por 100 000.

De los 810 casos estudiados, se encontraron 447 niños (55%) contra 363 niñas (45%); hubo predominio del sexo masculino de 55%. Por edad, se notó una predominancia en lactantes mayores hasta escolares, con más de 75% del total. Más de 50% de los tumores se concentró entre los tres y los 10 años de edad. La mayoría de las estadísticas informa de una mayor frecuencia de tumores en la fosa posterior en niños, con frecuencia de entre 60 y 70% ⁷.

Un estudio realizado en el estado de Chiapas en el 2011 por el IMSS nos muestra que se registraron 209 casos nuevos de cáncer. Las leucemias (32.1 %), los tumores del sistema nervioso central (18.2 %) y los linfomas (10.0 %) constituyeron 60.3 % del total de casos.

Según la edad, la incidencia más alta se encontró en los menores de cinco años, la razón masculino/ femenino fue de 1.1. La tendencia de la incidencia fue hacia la disminución y 58.7 % de los niños con tumores sólidos se diagnosticó en estadios III o IV⁸.

1.3 GENERALIDADES SOBRE LOS TUMORES DEL SISTEMA NERVIOSO EN LA EDAD PEDIATRICA.

Los tumores del sistema nervioso central son la forma de tumor sólido más común entre niños menores de 15 años de edad y representan aproximadamente el 20% de los cánceres infantiles. Los tumores infantiles con frecuencia aparecen en diferentes ubicaciones y se comportan en forma diferente a los tumores cerebrales del sistema nervioso de los adultos. Las opciones de tratamiento varían y pueden verse muy afectadas por la edad del niño. Los niños con tumores podrían también tener un pronóstico mucho mejor que los adultos con una afección similar. La mayoría de los tumores encefálicos y de la médula espinal pediátricos son tumores primarios, lo que significa que se originaron en el encéfalo o la médula espinal²⁶. La incidencia anual de tumores del sistema nervioso central en niños es de 2 a 5 por 100.000. La distribución es similar para ambos sexos, aunque algunas series destacan un ligero predominio en varones. En los niños predominan los tumores infratentoriales (55%) sobre los supratentoriales (45%), excepto en lactantes, en los que predominan los supratentoriales. Menos del 10% de los niños con un tumor cerebral tienen un síndrome hereditario que les coloca en una situación de riesgo. Los síndromes que aumentan el riesgo de desarrollar un tumor cerebral son: síndrome de Cowden, síndrome de Li-Fraumeni, neurofibromatosis tipos I y II, síndrome del nevusbasocelular, esclerosis tuberosa, síndrome de Turcot y síndrome de Von Hippel-Lindau. La exposición a radiaciones ionizantes in útero o directamente al utilizar la radioterapia craneal, son una causa bien documentada de tumores cerebrales en niños. Síndromes de inmunodeficiencia, como el Wiskott-Aldrich, la ataxia-telangiectasia y la inmunodeficiencia adquirida, tras el trasplante de órganos sólidos pueden favorecer el desarrollo de linfomas cerebrales con mayor frecuencia que en la población general; así como meningiomas y gliomas.

El diagnóstico de tumores del sistema nervioso central puede ser muy difícil en los niños debido a que son incapaces de referir sus síntomas. Por otra parte, el curso

puede ser insidioso y con manifestaciones poco específicas, tales como: cambios de carácter, irritabilidad o vómitos. Incluso para los padres, ciertos cambios pueden pasar desapercibidos. También para los pediatras, la clínica puede ser tan sutil que pase inadvertida. En los niños mayores y en los adolescentes, la colaboración en la historia clínica y en el examen físico hace que el diagnóstico se establezca con mayor facilidad ²⁷.

Los *Astrocitomas* se denominan así porque nacen de células llamadas astrocitos. Se usa tanto astrocitoma como glioma para referirse a este tipo de cáncer. Los astrocitomas son el tipo más común de tumor cerebral infantil. Representan aproximadamente la mitad de todos los tumores del sistema nervioso central en niños. En función de su comportamiento se clasifican en 4 grados de acuerdo con la escala de la Organización Mundial de la Salud (OMS). El astrocitoma pilocítico (grado I) o astrocitoma pilocítico juvenil es tipo de tumor cerebral pediátrico más común. Es un tumor de bajo grado con una tasa de supervivencia del 90% a 10 años. Es poco probable que progrese a un grado alto, es un tumor que crece lentamente y parece crecer en fases. Por lo general, en los niños, estos tumores ocurren en el cerebelo y la vía óptica. Los bebés tienen un pronóstico peor que los niños mayores. La cirugía es el tratamiento principal.

El *Astrocitoma Anaplásico* es un tumor de grado III con un comportamiento más agresivo. Se presenta más en hombres. En general el primer tratamiento es la cirugía lo que permite mejorar al paciente de los síntomas producidos por el tumor. Son tumores de naturaleza infiltrante lo que hace difícil el que puedan ser resecados en su totalidad. La radioterapia ha sido siempre el tratamiento estándar después de la cirugía pero hoy en día es de utilidad la quimioterapia con Temozolamida.

El *Glioblastoma Multiforme* representa un 15-17% de todos los tumores cerebrales primarios y es el más frecuente (50–75%) de los tumores astrocíticos en adultos. El glioblastoma es un tumor de crecimiento rápido y por lo tanto producen síntomas secundarios al incremento de la presión intracraneal. El diagnóstico se lleva a cabo con la Resonancia magnética y biopsia/resección. Se trata de un tumor de gran agresividad y la presencia de necrosis en sus células, tienen una elevada capacidad de infiltrar el tejido sano cerebral lo que limita su resecabilidad quirúrgica de forma completa. El tratamiento inicial es la cirugía, agregándose quimioterapia y radioterapia.

Los tumores de grados I y II se consideran de grado bajo. Los tumores de grados III y IV se consideran tumores de grado alto. La mayoría de los astrocitomas en niños son de grado bajo, mientras que los astrocitomas en adultos tienden a ser de grado alto. La tasa de supervivencia general a 5 años para el astrocitoma pediátrico es aproximadamente del 85%. Algunos astrocitomas de grado bajo tienen una tasa de supervivencia del 95% o más con una resección completa. Sin embargo, ciertos astrocitomas de grado alto tienen una tasa de supervivencia del 10% al 30%. Entre los factores que influyen en la probabilidad de cura se incluyen los siguientes:

- Tipo y grado del tumor.
- Si se puede extirpar el tumor por completo mediante cirugía.
- Edad en el momento del diagnóstico.
- Si el cáncer está localizado o se ha diseminado a otras áreas del cerebro.
- Si el niño tiene neurofibromatosis tipo 1.
- Si es un cáncer nuevo o si es recurrente.

Es menos probable que los astrocitomas de grado bajo regresen. Con frecuencia pueden controlarse con cirugía solamente seguida de pruebas por imágenes. Los astrocitomas de grado alto son difíciles de tratar y generalmente regresan.

El Ependimoma constituye el 1–2% del total de tumores cerebrales primarios y el 5–6% de todos los gliomas. Es el tercer tipo de tumor cerebral más común en niños. Surgen de células que se desarrollan en los ependimocitos que recubren los ventrículos en el encéfalo y la médula espinal. En los niños, aproximadamente del 70% al 80% de los ependimomas ocurren en la fosa posterior. Estos tumores pueden diseminarse a través del líquido cerebro espinal. Muchos ependimomas se forman en el cuarto ventrículo en la fosa posterior. Se dividen en: subependimoma, ependimomamixopapilar y ependimomaanaplásico. La cirugía es el tratamiento de elección con el objetivo de conseguir la máxima reducción posible que dependerá de la localización del tumor. La radioterapia se usa con frecuencia junto con la cirugía. Es posible que también se use quimioterapia antes o después de la cirugía. La tasa de supervivencia para el ependimoma infantil es del 50% al 70%, según la ubicación del tumor, el alcance de la resección y el subgrupo molecular.

Los tumores Germinales son poco frecuente (1–3%) y se presentan sobre todo en adultos jóvenes. Se subdividen en varios tipos: Germinoma, Teratoma, Carcinoma Embrionario, Seno Endodérmico y Coriocarcinoma.

Es necesaria la realización de una punción lumbar dada la posibilidad de afectación del líquido cefalorraquídeo.

Pueden diagnosticarse también mediante la determinación en sangre y en el LCR de marcadores tumorales: la Alfafetoproteína (AFP), Fosfatasa Alcalina Placentaria (FAP) y la Gonadotropina Coriónica Humana (HCG). El tratamiento de elección de estos tumores es la quimioterapia o una combinación de esta con la radioterapia.

El Meduloblastoma es un tumor canceroso del encéfalo. Es el tumor maligno más común en niños, representa el 20% de los tumores del sistema nervioso central. Hay entre 250 y 500 casos nuevos de meduloblastoma pediátrico cada año en los Estados Unidos. Estos tumores son más comunes en niños menores de 16 años y se diagnostican con más frecuencia entre los 5 y 9 años. Es poco frecuente en bebés. Sin embargo, los meduloblastomas pueden verse en adolescentes mayores y, con menor frecuencia, en adultos. Es ligeramente más común en niños que en niñas. Es un tumor que comienza en el cerebelo. Los meduloblastomas son de crecimiento rápido y, generalmente, estos tumores se diseminan a otras partes del encéfalo y médula espinal. La mayoría de los meduloblastomas se encuentran en el medio del cerebelo cerca del cuarto ventrículo.

Las características microscópicas de las células tumorales, como el tamaño y la forma, se usan para clasificar los tumores de meduloblastoma según la histología:

- El meduloblastoma clásico está formado por células pequeñas y redondeadas. Las células están cerca unas de otras y tienen núcleos oscuros.
- El meduloblastoma desmoplásico/nodular (DN) aparece como nódulos circulares unidos mediante tejido conjuntivo con células que están comprimidas entre sí.
- El meduloblastoma de nodularidad extensa (MBNE) muestra más regiones nodulares dentro del tejido.
- El meduloblastoma anaplásico está formado por células que tienen forma irregular.
- El meduloblastoma de células grandes tiene células tumorales con núcleos grandes.

Por lo general, el meduloblastoma anaplásico y el de células grandes ocurren juntos y se agrupan como tumores anaplásicos/de células grandes (LCA).

Los meduloblastomas pueden dividirse en cuatro subgrupos en función de las características moleculares de las células tumorales:

1. Subtipo WNT, (se pronuncia "wint"). Aproximadamente 10% de los meduloblastomas, es más común en niños mayores y adolescentes; poco frecuentes en bebés. Su histología suele corresponder al meduloblastoma clásico.
2. Subtipo SHH, también conocido como Sonic hedgehog (SHH). Aproximadamente 30% de los meduloblastomas. Es más común en niños menores de 3 años y adolescentes/adultos. La histología más frecuente suelen ser desmoplásico y nodular.
3. Grupo 3. Aproximadamente 25% de los meduloblastomas. Es más común en bebés y niños pequeños; poco frecuente en adolescentes; más común en hombres. La histología más frecuente corresponde a meduloblastoma clásico, anaplásico y de células grandes.
4. Grupo 4. Aproximadamente 35% de los meduloblastomas. Se encuentra en grupos de todas las edades, pero es poco frecuente en bebés y más común en hombres. La histología más frecuente es la del meduloblastoma clásico. En meduloblastomas de células grandes es poco frecuente.

La ubicación del tumor dentro del cerebelo puede brindar indicios sobre el tipo molecular de meduloblastoma. Los tumores WNT tienden a ocurrir en la línea media del cerebelo. Los tumores SHH tienden a encontrarse en la parte lateral del cerebelo.

El subgrupo específico del meduloblastoma influye en el pronóstico. El tratamiento incluye cirugía para extirpar tanto tumor como sea posible. La radioterapia se usa después de la cirugía para destruir las células cancerosas restantes. También se usa quimioterapia junto con la cirugía y radioterapia.

La tasa de supervivencia general a 5 años para el meduloblastoma pediátrico es aproximadamente del 70% al 80% si la enfermedad no se ha diseminado. En el caso de los pacientes de alto riesgo, la tasa de supervivencia es de alrededor del 60% al 65%. En niños menores de 3 años los tumores desmoplásicos están asociados con un mejor resultado en comparación con los tumores clásicos. Los subtipos de tumor WNT tienen un pronóstico muy bueno, mientras que el pronóstico para los tumores de grupo 3 es menos favorable. Los otros dos subtipos tienen un pronóstico intermedio. Una enfermedad localizada está asociada a un mejor pronóstico. La probabilidad de cura es

mayor si el tumor puede extraerse completamente. La influencia de la edad en el pronóstico depende del subgrupo del tumor y de otras características. Sin embargo, por lo general, no se usa radioterapia en bebés y niños menores de 3 años. Una enfermedad recurrente está asociada con peores resultados.

Aproximadamente el 25% de los niños que tienen cirugía de meduloblastoma desarrollarán síndrome de la fosa posterior. Por lo general, este síndrome se desarrolla unos días después de la cirugía. Entre los síntomas se incluyen cambios en el habla; alteraciones en la deglución, en la función motriz y las emociones. Los síntomas pueden ser leves o graves y la mayoría de los niños mejoran con el tiempo. Los sobrevivientes del meduloblastoma tienen un mayor riesgo de sufrir efectos tardíos específicos relacionados con el tratamiento. Entre estos se incluyen problemas con la función endocrina, problemas cognitivos, de audición, fertilidad, de la función cardiopulmonar y también tienen un mayor riesgo de padecer cáncer por segunda vez.

Los Meningiomas tienen su origen en las capas de las meninges y son muy frecuentes (> 30%). La mayoría son benignos (grado I), no infiltrativos y de lento crecimiento. Pueden estar relacionados con alteraciones genéticas. Si el tumor se encuentra en un área en la que se puede intervenir, la cirugía es el tratamiento estándar. En algunos casos está indicada la radioterapia. El meningioma grado II tiene un comportamiento intermedio. El meningioma grado III es de comportamiento agresivo y la radioterapia está claramente indicada después de la cirugía. El papel de la quimioterapia está poco estudiado pero puede ser necesaria en los casos de recaídas ²⁵.

1.4 CLASIFICACIÓN DE LOS TUMORES DEL SISTEMA NERVIOSO CENTRAL.

Los tumores del sistema nervioso central pueden clasificarse con base a múltiples criterios, algunos de ellos son los siguientes:

De acuerdo a su localización, teniendo como estructura anatómica de referencia el tentorio o tienda del cerebelo (supratentoriales e infratentoriales); frontales, parietales, temporales u occipitales, dependiendo de la topografía macroscópica cerebral.

De acuerdo a sus características moleculares, las cuales se basan en dos aspectos esenciales: el tipo de célula a partir de la cual se origina el tumor (astrocitomas, oligodendrogliomas, ependimomas, meduloblastomas, meningiomas, craneofaringiomas, tumores de células gliales, tumores neuronales o de origen

neuronal-gliial mixto y tumores embrionarios) y el grado histológico que define el comportamiento biológico (agresividad) del tumor. Este último va desde el grado I (tumores menos agresivos) hasta el grado IV (tumores de comportamiento muy agresivo). Ver fig. 1.5

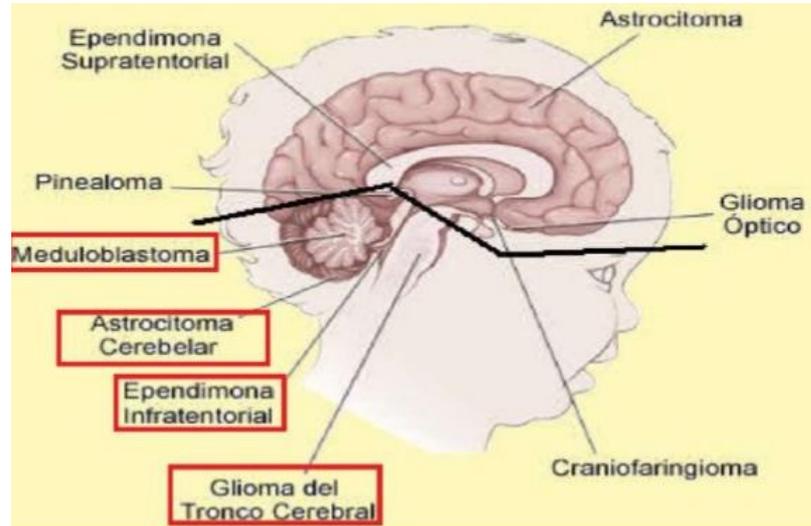


Figura 1.5. Felipe Varas Moreno.Sem. morfo tumores de fosa posterior 2014

Publicado el 4 de jul. de 2014.

Los tumores del Sistema Nervioso se clasifican de acuerdo a la OMS de la siguiente manera. Ver tabla 2.

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		Tumores de células germinales
Oligoastrocitoma	Tumores embrionarios	Germinoma
Oligoastrocitoma anaplásico	Meduloblastoma	Carcinoma embrionario
Otros tumores astrocíticos	Tumor embrionario	Coriocarcinoma
Astrocitoma pilocítico	Meduloeptelioma	Teratoma
Astrocitoma de células gigantes subependimario	Neuroblastoma del SNC	Tumores de la región selar
Tumores ependimarios	Ganglioneuroblastoma del SNC	Craniofaringioma
Subependimoma	Tumor rabdoide teratoide atípico	Tumor granular de la región selar
Ependimoma	Tumores de los nervios craneales y paraespinales	Oncocitoma de células en huso
Ependimoma anaplásico	Schwannoma	Otras clasificaciones
Otros gliomas	Schwannoma melanocítico	Tumores neuronales y mixtos gliales-neuronales
Tumores del plexo coroideo	Neurofibroma	Tumores melanocíticos
Papiloma del plexo coroideo	Tumores malignos periféricos de la vaina nerviosa (MPNST)	Tumores histiocíticos
Papiloma atípico del plexo coroideo	Meningiomas	Tumores mesenquimales
Carcinoma del plexo coroideo		Tumores metastásicos

OMS = Organización Mundial de la Salud; SNC = sistema nervioso central; MPNST = *malignant peripheral nerve sheath tumor*; MALT = *mucosa-associated lymphoid tissue*

Tabla 2. Marco Antonio Alegría-Loyola y col. Tumores del sistema nervioso central. RevMedInstMex Seguro Soc. 2017.

CLASIFICACIÓN ANATÓMICA

INFRATENTORIALES (60%)

- Astrocitomas de bajo grado o Tronco cerebral o Cerebelo
- Meduloblastomas
- Ependimomas del IV ventrículo
- Quistes
- Dermoides/Epidermoides

SUPRATENTORIALES (40%)

- Craneofaringiomas
- Tumores de la Región Pineal

Astrocitomas (Mayor proporción de bajo grado que en el Adulto)

1.5 MANIFESTACIONES CLÍNICAS DE ACUERDO A LA LOCALIZACIÓN DEL TUMOR.

Los tumores de sistema nervioso central presentan diversas manifestaciones clínicas; que pueden ser de inicio insidioso, lento y progresivo o súbito. Su forma de manifestarse es muy variada y depende de su localización, tipo y velocidad de crecimiento, así como de la edad del niño. Hay dos formas distintas de presentación: 1) síntomas y signos de hipertensión intracraneal y 2) signos neurológicos focales, convulsiones y meningismo.

El síntoma más común es la *Cefalea*, acompañada de náuseas y vómitos matutinos, alteraciones visuales (diplopía, papiledema); los niños no suelen quejarse de visión doble, porque parece ser que suprimen con rapidez la imagen del ojo afectado; alteraciones mentales (somnolencia, irritabilidad, alteración de la personalidad) y endocrinas.

El niño, semanas o meses antes de que se descubra el tumor, puede volverse aletargado, irritable, hiperactivo u olvidadizo, o puede disminuir su rendimiento escolar. En tumores cerebelosos unilaterales podemos identificar nistagmo de forma horizontal que aumenta al mirar hacia el lado de la lesión. Los tumores que se localizan en el vermis cerebeloso o en el cuarto ventrículo producen nistagmos en todas las direcciones de la mirada. Los tumores del tronco del encéfalo pueden causar un nistagmo horizontal, vertical o rotatorio, acompañados de bradicardia, pulso irregular e hipertensión sistémica, o triada de Cushing.

La disminución de la agudeza visual, es un síntoma grave que puede indicar vasoconstricción intensa de los vasos cerebrales y herniación cerebelosa inminente.

La *ataxia* se asocia a menudo con tumores de la fosa posterior, aunque es curioso el hecho de que los grandes tumores pueden no producir anomalías del movimiento ¹⁰.

El *Síndrome de hipertensión intracraneal* cursa con cefalea, diplopía, vómitos, edema papilar, suele ser de comienzo insidioso, de presentación matutina (al levantarse), o en la madrugada siendo razón suficiente para despertarlo temprano; en el transcurso del día la cefalea va disminuyendo y se alivia marcadamente después del vómito. Puede ser holocraneana o en la región suboccipital-occipital. Aumenta con la tos, estornudos, defecación, cambios bruscos de posición de la cabeza y del cuerpo. Generalmente, la cefalea dura semanas o meses previos al diagnóstico. Los *vómitos*, son intensos e

intratables, al infiltrarse el piso del cuarto ventrículo involucrando el núcleo del nervio vago. Puede comprometerse el estado nutricional con anorexia y disminución de peso. Puede presentarse diplopía con estrabismo por la parálisis de nervios craneales relacionados con los movimientos oculares (III, IV o VI).

El diagnóstico de edema papilar se realiza examinando el fondo de ojo; suele ser más acentuado en los tumores de fosa posterior de la línea media, que en aquellos lateralizados.

Signos neurológicos focales: el compromiso vermiano se caracteriza por trastornos de la postura y equilibrio, asinergia de tronco y alteraciones de la marcha en "tandem". Es un síndrome de predominio estático y de localización generalmente bilateral; también pueden

existir *dismetría* y *disdiadococinesias*.

Si existe una crisis epiléptica, se deberá pensar en una siembra subaracnoidea sobre la convexidad de los hemisferios cerebrales.

Generalmente cuando existe hidrocefalia aguda con isquemia de tronco, se genera descarga neuronal y se origina en la sustancia reticular, condicionando *posición de descerebración* u opistótono pronunciado, con *inconsciencia, bradipnea, bradicardia e hipertensión arterial*.

El meningismo es la rigidez de nuca que denota irritación meníngea por sangre en el espacio subaracnoideo. En estas condiciones exploramos un cuello rígido durante la marcha o inclinación de la cabeza hacia un lado, o resistencia a la flexión pasiva del cuello. La rigidez de nuca y dolor representa una irritación y estiramiento de la duramadre, en la unión cérico-medular, por herniación de las amígdalas cerebelosas⁶.

1.6 DIAGNÓSTICO DE LOS TUMORES DE FOSA POSTERIOR.

Dentro de las manifestaciones clínicas que se han encontrado en pacientes con tumores de fosa posterior han sido procesos de cefalea frontal, vómitos en proyectil, alteraciones de la marcha, parestesias, alteraciones visuales como estrabismo, nistagmus, cambios de personalidad, alucinaciones, en ocasiones se ha manifestado anorexia y pérdida de peso.

En el abordaje clínico del paciente es importante integrar los apartados de:
Historia clínica: cefalea, vómitos, alteraciones visuales, auditivas y fenómenos convulsivos.

Examen físico: nervios craneales, sistema cerebello-vestibular, alteración en la sensibilidad, movilidad y estado de conciencia.

Estudios de gabinete: la gammagrafía simple cerebral, tomografía computada (TC) simple y con medio de contraste y resonancia magnética simple y con gadolinio, específica para determinar el sitio anatómico del tumor son útiles ¹⁰.

Hallazgos

Niño < 2 años

Fontanela hipertensa, diástasis de suturas craneales, macrocefalia, vómitos de aparición nocturna o "en proyectil"

Síntomas inespecíficos: rechazo al alimento, irritabilidad, somnolencia, retraso del desarrollo psicomotor, movimientos anormales de los ojos

Niño > 2 años

Cefalea que aumenta en frecuencia o intensidad, de predominio matutino o que despierta al niño por las noches

Vómitos, síntomas constitucionales (astenia, anorexia, adinamia), somnolencia (tumores de fosa posterior), trastornos de la alimentación, alteración de la personalidad o del carácter, disminución del rendimiento escolar y trastornos del lenguaje

Sintomatología asociada

- Triada de Cushing (hipertensión, bradicardia, alteración del patrón respiratorio)
- Síndrome de ojos "en sol naciente", típico del lactante
- Anisocoria, disminución de la agudeza visual
- Convulsión afebril, especialmente si es parcial y compleja
- Afectación de pares craneales (ptosis, parálisis facial, hipoacusia, entre otros)
- Lateralización de la cabeza (puede aparecer hasta 3-4 meses antes del diagnóstico)
- Signos de focalización neurológica y signos cerebelosos y/o extrapiramidales

Tabla 3. Aragonés JH. Oncología pediátrica primaria: formas de presentación de las diferentes neoplasias infantiles.

La utilidad de la imagenología se centra en la detección del tumor, su localización y la demostración de efectos secundarios, tales como herniación, hidrocefalia y hemorragia. La RM (resonancia magnética) es más sensible y específica que la TAC (tomografía axial de cráneo) en la detección de procesos expansivos intracraneales (92% y 99% respectivamente para RM versus 81% y 92% respectivamente para TAC). Los niños con cefalea menor de 6 meses de duración, con déficit neurológico focal o edema de papila demuestran que el estudio con RM es más efectivo. La TAC detecta calcificaciones, lesiones de base de cráneo y hemorragia aguda. La RM permite ver los tejidos blandos y hallazgos asociados como edema, hemorragia (excepto la aguda) e infarto. La RM permite la mejor distinción entre lesiones intra y

extra axiales, su localización en el espacio e identificación de las estructuras comprometidas por el tumor. La RM evalúa mejor las lesiones de fosa posterior y de la porción inferior de los lóbulos frontal y temporal. Estudios de medicina nuclear tales como el SPECT (Single photon emission computed tomography) y PET (Positron emission tomography), son útiles especialmente en la diferenciación de recurrencia tumoral y necrosis post irradiación. Ver figura 1.7

Una RM cráneo-espinal con gadolinio es indispensable para la evaluación de la siembra tumoral. Especialmente en Meduloblastoma, tumores neuroectodérmicos primitivos, tumores de células germinales y gliomas de alto grado o indiferenciados. Este estudio idealmente debe realizarse al momento del diagnóstico, en forma preoperatoria, dado que durante el período postoperatorio, la presencia de coágulos sanguíneos y restos tisulares pueden simular metástasis. Ver figura 1.8

Una imagen postquirúrgica debería obtenerse inmediatamente después de la cirugía. Retardar este estudio a más de 72 horas de ella, puede inducir a error debido a que la captación reactiva del contraste en el sitio operatorio puede simular tumor residual ⁵.

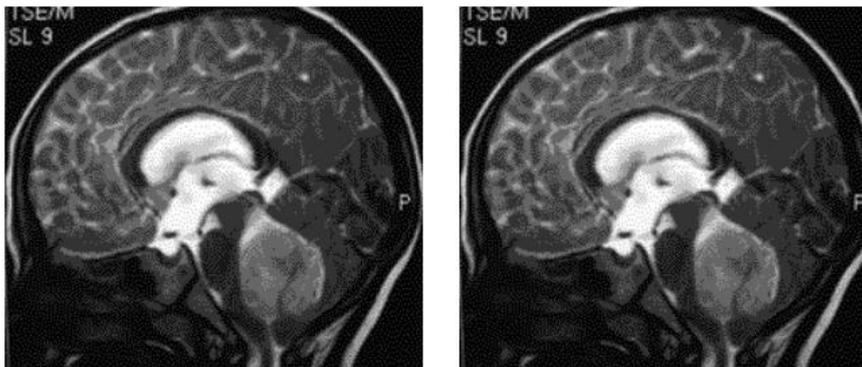


Fig. 1.7. Tumor de fosa posterior en un niño de 3 años. RM de cerebro con corte sagital a nivel de línea media, con consecuencias ponderadas en T1 (a) y T2 (b). Ignacio Cano Muñoz, Dra. Nancy Cristhel Enriquez Caballero. Tumores de fosa posterior en pacientes pediátricos y su correlación clínica, radiológica y anatomopatológica. Tec de Monterrey de enero de 1990 a mayo de 2009.

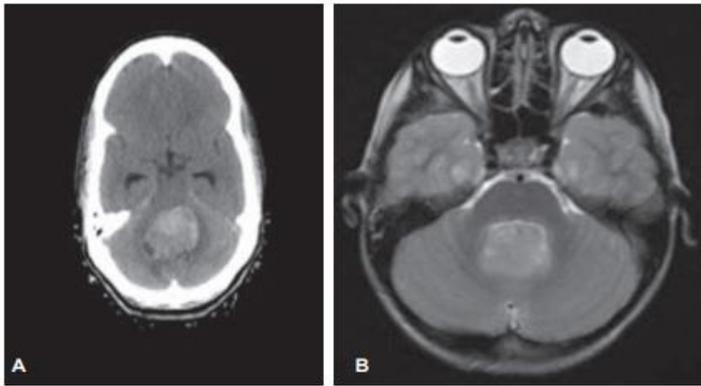


Figura 1.8 meduloblastoma. A) Masa heterogénea de bordes irregulares, rodeada de un halo hipodenso que representa edema perilesional. Ocupa la totalidad del IV ventrículo. B) RMN T2 donde se pone de manifiesto la heterogeneidad de la lesión. Ignacio Cano Muñoz, Dra. Nancy Cristhel Enriquez Caballero. Tumores de fosa posterior en pacientes pediátricos y su correlación clínica, radiológica y anatomopatológica. Tec de Monterrey de enero de 1990 a mayo de 2009.

La relación entre técnicas imagenológicas y las mutaciones del gen IDH 1/2 en los tumores de fosa posterior, constituye actualmente un importante foco de interés en la investigación en neurooncología. Se han desarrollado múltiples técnicas avanzadas de RM como la difusión (Diffusion-Weighted Image, DWI), la perfusión cerebral y la espectroscopía por RM. Cada una de las previamente mencionadas cuenta con diferentes ventajas y desventajas para su realización en la imagen de resonancia magnética. Ver tabla 4.

TÉCNICA DE PERFUSIÓN POR RM	VENTAJAS	DESVENTAJAS
DSC (Dynamic susceptibility contrast)	<ul style="list-style-type: none"> • Tiempo de adquisición corto. • De extenso uso clínico. • Cuantifica el flujo y el volumen sanguíneo cerebral como en tiempo de tránsito medio entre otros. 	<ul style="list-style-type: none"> • Susceptible de artefacto desde hueso, metal y aire. • Baja resolución espacial. • Necesita corrección.
DCE (Dynamic contrast enhanced)	<ul style="list-style-type: none"> • Alta resolución espacial. • Estima la permeabilidad vascular. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mayor tiempo de adquisición. • Requiere análisis y post proceso de imágenes.
ASL (Arterial spin label)	<ul style="list-style-type: none"> • Cuantifica el flujo sanguíneo cerebral. • No requiere contraste. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mayor tiempo de adquisición. • Baja relación ruido señal.

Tabla 4. Felipe Otayza. Tumores de la fosa posterior en pediatría. Departamento de Neurocirugía, Clínica las Condes. Santiago, Chile. Vol. 28. num 3. Mayo-Junio 2017.

La *Espectroscopía* proporciona información de metabolitos intermediarios que se encuentran en altas concentraciones relativas, como son Colina (involucrada en la síntesis de membranas), el N-acetilaspártato (NAA: marcador neuronal), lípidos móviles

(asociados con procesos de muerte celular por apoptosis y necrosis) y mioinositol (considerado un marcador de integridad astrocitaria) que nos permite la detección de la localización de los tumores posteriores ¹³.

En los tumores del tronco encefálico el diagnóstico puede realizarse por *biopsia a cielo abierto o estereotáxica*, pero la resonancia magnética entrega información con alto grado de certeza y permite iniciar más precozmente el tratamiento ⁴.

Los tumores cerebrales de fosa posterior tienen diversas manifestaciones radiológicas según la localización y extirpe histológico, que se pueden manifestar en los estudios de gabinete como son la resonancia magnética y la tomografía, por ejemplo. Paciente con diagnóstico de meduloblastoma podemos ver las características en la RM con hipointensidad en T1, con una variable en la intensidad de señal en T2.

En la tomografía se evidencia comportamiento isodenso, que se origina en el vermix rodeado de edema vasogénico, con realce homogéneo del material de contraste ¹⁴.

A continuación se describen las diferentes manifestaciones imagenológicas en los tumores de fosa posterior.

Meduloblastomas: en la tomografía son masas sólidas hiperdensas. En la RM son hipointensas en T2, restringen en difusión y muestran intenso realce tras la administración de contraste.

Glioma difuso: son lesiones de gran tamaño, con patrón de crecimiento infiltrativo y márgenes mal delimitados. Muestran ausencia o escaso realce ¹⁵.

Un nuevo método de imagen es la tractografía obtenida mediante técnica de DTI (difusión y tensor de difusión) es una herramienta aún en fase de desarrollo, pero ya con aplicación clínica, que ha permitido, a los investigadores como y clínicos, identificar los tractos de sustancia blanca y seguir sus trayectorias, con la finalidad de revelar las bases anatómicas de las redes neurales funcionales, permitiéndonos la caracterización de la arquitectura de redes complejas, base del conocimiento estructural y funcional del cerebro, identificándose en gran número de casos tractos que sugieren conexiones directas, aportando datos anatómicos detallados no disponibles con los estudios de RM convencionales. Dentro de los avances se está estudiando, y con resultados positivos,

el papel de la DTI para predecir las rutas de propagación tumoral en pacientes sometidos a radioterapia. Así también como herramienta para planificar el tratamiento de las lesiones tumorales, ya sea como generador de mapas cerebrales en cirugía estereotáxica, o construyendo sistemas de realidad virtual previos a la intervención.

La técnica de DTI nos permite la obtención de datos cuantitativos a través de los cuales se determinan características microestructurales y el estado fisiológico de los tejidos.

La tractografía permite la realización de una disección

virtual de los haces de sustancia blanca en un cerebro humano vivo, al adquirir mapas gráficos que revelan su estructura fibrilar. La Utilizando la DTI las fibras del tronco cerebral, sus vías motoras y sensoriales, pueden ser valoradas en términos de direccionalidad e integridad. La información de la DTI es superior a la aportada por la RM convencional para cuantificar y visualizar la lesión en las

fibras del tronco, sirviendo de guía para una mejor planificación de la cirugía, consiguiendo preservar o mejorar la función neurológica de los pacientes posquirúrgicos ²⁸.

1.7 TRATAMIENTO DE LOS TUMORES DE FOSA POSTERIOR.

Los tumores de la fosa posterior serán tratados con diversos abordajes terapéuticos dependiendo del tipo de extirpe histológico que se presente, ya que algunos tiene mayor respuesta a tratamientos con quimioterapias, o radioterapias que ayudan a la mejora de la sobrevida del paciente.

El tratamiento de los *astrocitomas* de bajo grado se basa en los tres pilares clásicos de la neuro-oncología; *Cirugía, Quimioterapia Y Radioterapia.*

En los tumores de fosa posterior la radioterapia craneoespinal permite controlar su crecimiento y ofrecer una mejor calidad de vida a pesar del ominoso pronóstico de sobrevida; pueden llevar a sobrevidas de 8 a 11 meses.

Como abordaje terapéutico de los tumores craneales se aconseja previo a procedimiento quirúrgica deben indicarse anticonvulsivantes porque existen áreas epileptógenas; la difenilhidantoina se usa a dosis de 4- 8 mg/kg/día. La dexametasona puede indicar para reducir el edema peritumoral y en caso de hidrocefalia la derivación ventrículo peritoneal (DVP).

Los tumores del SNC en pediatría son operados vía craneotomía y requieren considerar tratamiento farmacológico para reducir la presión intracraneana. Los tumores encapsulados pueden researse en su totalidad con procedimientos

quirúrgicos.

La Radioterapia juega un rol de gran magnitud en los niños con tumores de SNC; sin embargo, pueden inducir a edema cerebral, alopecia y eventualmente eritema cutáneo en la primera semana del tratamiento.

Existe otro tipo de terapia denominada *Gamma Knife*, esta tiene su indicación con el uso de rayos gamma; correspondiente a un tipo de radiación de alta energía que puede enfocarse con exactitud sobre tumores pequeños u otras lesiones de la cabeza o el cuello, de modo que muy poco tejido normal recibe la radiación. Este procedimiento es un tipo de radiocirugía estereotáctica. El *Gamma Knife* por lo general no es útil en zonas que miden más de tres o cuatro centímetros.

En el abordaje quirúrgico de astrocitomas de bajo grado, la extirpación total puede proporcionar un 90 a 100% de supervivencia a 10 años y con extirpación subtotal un 75% de supervivencia a 5 años⁴. En el astrocitoma pilocítico existe un 95% de supervivencia a 5 años y en el astrocitoma difuso un 38% de supervivencia a 5 años. Con la extirpación subtotal se observa un 35% de recurrencia y esta se presenta en un 40% de los casos después de los cinco años del diagnóstico⁴. La exéresis de los ependimomas, fundamentalmente los de fosa posterior están asociados a alta morbilidad, aún en manos expertas. Pudiéndose usar tratamientos como el monitoreo neurofisiológico continuo, o el uso de aspirador ultrasónico, en el abordaje de estas lesiones¹⁶.

Otro tipo de opción terapéutica es la inmunoterapia que ofrece opciones prometedoras para el tratamiento del cáncer de cerebro.

En 2005 se aprobó la quimioterapia con temozolomida (Temodar®) para el tratamiento de pacientes con diagnóstico reciente de glioblastoma multiforme (GBM), según un estudio clínico aleatorio de fase III que demostró que sumaba 2,5 meses a la mediana de supervivencia de los pacientes. Sin embargo, más del 50 % de los tumores GBM generan una proteína para reparar el ADN llamada MGMT (metil guanina metiltransferasa), que neutraliza eficazmente la quimioterapia con temozolomida.

La inmunoterapia es un tipo de tratamiento que aprovecha el sistema inmunitario del paciente para ayudar a eliminar las células cancerosas. Actualmente hay dos opciones

de inmunoterapia aprobadas por la FDA para cáncer del cerebro y del sistema nervioso.

Anticuerpos dirigidos

- Bevacizumab (Avastin®): anticuerpo monoclonal dirigido a la vía VEGF/VEGFR, que inhibe el crecimiento de los vasos sanguíneos tumorales; aprobado para glioblastoma en etapa avanzada
- Dinutuximab (Unituxin®): anticuerpo monoclonal dirigido a la vía GD2; aprobado para el tratamiento de primera línea del neuroblastoma pediátrico de alto riesgo.²⁹

La mayoría de los tumores de la fosa posterior se benefician principalmente con la extirpación de los mismos, sin embargo hay extirpes o casos donde es necesario a la adición de terapias adyuvantes para lograr su reducción de crecimiento, siendo extirpes específicas: a continuación se citan algunas de ellas:

El astrocitoma pilocítico de bajo grado en pacientes que no es posible una resección completa o que en el seguimiento se demuestra un crecimiento tumoral, la quimioterapia se ha transformado en una opción de tratamiento para lograr un control del crecimiento y permiten una buena calidad de vida.

Por otro lado la radioterapia es la modalidad de tratamiento usada con mayor cautela en la edad pediátrica, la radiación focal es efectiva en la mayoría de los casos de gliomas de bajo grado, sin embargo, existen una cantidad de efectos adversos que es inversamente proporcional a la edad del paciente.⁵

Escala de Karnofsky

El índice de Karnofsky (IK) es una escala funcional desarrollada en oncología y ampliamente utilizada, que ha mostrado ser útil para predecir la evolución en pacientes oncológicos y geriátricos. Teóricamente, como herramienta de valoración funcional podría predecir la mortalidad en pacientes. Se utilizó por primera vez en 1948 para

valorar el estado funcional de pacientes oncológicos tratados con quimioterapia. Desde entonces este índice funcional ha sido ampliamente utilizado en estudios clínicos mostrando buena correlación con otras medidas funcionales y del bienestar. En este trabajo nos permite aplicarlo con respecto a la funcionalidad el paciente posterior a una intervención quirúrgica o bien al momento de la detección de la tumoración según el estado clínico del paciente y extirpe así como localización e infiltración. Ver *tabla 1*.

<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.

Tabla 1. Escala de karnofstky

1.8 COMPLICACIONES DEL TRATAMIENTO DE LOS TUMORES DE FOSA POSTERIOR

Dentro de las Complicaciones Quirúrgicas existe la posibilidad de manifestar mutismo cerebeloso que es una complicación infrecuente pero trascendente en los niños intervenidos de cirugía de fosa posterior, manifestándose con disartria, irritabilidad y ataxia: pero algunos casos graves tienen alteraciones de funciones cognitivas superiores, pudiendo verse comprometidas las relaciones personales y sociales, ya que el cerebelo no participa únicamente como un simple coordinador de la función motora, sino que desempeña un papel relevante en las funciones.

Las *Complicaciones Transquirúrgicas* pueden ser *hemorrágicas* las cuales se condicionan por el tipo de estructura que se abordará, la vasculatura de la mismas pudiéndose complicar con malformaciones arteriovenosas o edema cerebral existente. El *trauma mecánico* como es la retracción cerebelosa durante periodos prolongados que ocasionen isquemia y edema difuso. Embolismo aéreo que constituye una complicación fatal en la posición de semifowler, al afectarse en seno venoso o venas diploicas que se afectan durante el trepano.

Cierre defectuoso de la durotomía con *fístula del líquido cefalorraquídeo*, por la deshidratación en la duramadre hace más riesgoso este incidente.

Las *complicaciones postoperatorias* se pueden clasificar en agudas (hemorragias, edema, infarto de cerebelo o tronco encefálico, daño transitorio de nervios craneales, hidrocefalia obstructiva); subagudas (infección de la herida, meningitis séptica o aséptica, fístula de líquido, alteraciones respiratorias) y crónicas (V.g. hidrocefalia y daño permanente a nervios craneales) ¹².

1.9 COMPLICACIONES DE LA QUIMIOTERAPIA Y RADIOTERAPIA EN EL PACIENTE PEDIÁTRICO

Las complicaciones son problemas médicos nuevos que aparecen durante o después de una enfermedad o tratamiento, y que hacen más difícil la recuperación. Como en todo tipo de tratamiento, existen complicaciones que pueden originarse con el uso de tratamientos. En el caso de la radioterapia en tumores de la fosa posterior pueden tener efectos como el déficit neurocognitivo con pérdida de memoria y capacidad de concentración son los efectos más frecuentes, seguidos por vasculopatías, tumores secundarios y endocrinopatías.⁵

La quimioterapia puede alterar el equilibrio saludable de las bacterias de la boca pudiendo ocasionar:

- Mucositis oral
- Infecciones
- Problemas en las glándulas salivales.
- Cambio en el sentido del gusto.
- Dolor.

Pudiendo comportarse como complicaciones agudas o crónicas a la constante exposición del tratamiento.³⁰

En el caso de fármacos como la temozolamida son los siguientes:

- náusea.
- vómitos.
- diarrea.
- estreñimiento.
- pérdida del apetito.
- aftas en la boca y garganta.
- Cefalea
- Hepatotoxicidad
- Toxicidad hematológica

Este fármaco no se ha establecido la seguridad y la eficacia de la temozolamida en niños menores de 3 años.

II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los tumores primarios malignos del sistema nervioso central en el Registro Nacional de Tumores en México entre los años 1983 y 1984 representaron 12% de todas las neoplasias. Los tumores de la fosa posterior se presentan en el 48% de la población pediátrica, su aparición es esporádica y la etiología hasta el momento desconocida. Constituyen un grupo heterogéneo de neoplasias, tanto desde el punto de vista clínico, de sus características histopatológicas, como de pronóstico y tratamiento. De los tumores de fosa posterior los astrocitomas son los más frecuentes en la edad pediátrica, ocupando el segundo lugar entre todas las neoplasias malignas, únicamente antecedida por las leucemias agudas.

2.1 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuáles son los signos y síntomas con los que debutaron los pacientes con tumor de fosa posterior que ingresaron al hospital de especialidades pediátricas desde el año 2016 al 2020?

¿Cuál fue el tiempo transcurrido entre el primer síntoma y el diagnóstico del tumor de fosa posterior?

¿Cuál es la evolución clínica de los tumores de fosa posterior?

2.2 JUSTIFICACIÓN

El Hospital de Especialidades pediátricas es un centro de atención de tercer nivel y el único hospital en el estado de Chiapas que atiende patología compleja, como son los tumores de la fosa posterior, sin embargo desde su creación no se ha elaborado una base de datos ni un banco epidemiológico con información que permita conocer la frecuencia y características relacionadas al diagnóstico, tratamiento y evolución de éste tipo de tumores.

Por tal motivo se considera importante la realización de esta investigación, con la finalidad de conocer la evolución clínica de los tumores de fosa posterior en el Hospital de Especialidades Pediátricas; así como la caracterización de variables relacionadas con estos tumores tales como: edad de presentación, género más frecuente, sintomatología más común, elementos de diagnóstico utilizados con mayor frecuencia, tratamiento y complicaciones relacionadas, evolución y pronóstico. Obtener esta información permitirá mejorar la atención de esta patología.

2.3 HIPÓTESIS

Los tumores de fosa posterior pueden manifestarse con sintomatología que haga sospechar afectación a nivel cerebral.

La cefalea y el vómito son los principales síntomas que se presentan en los tumores de fosa posterior

La tomografía con contraste es el método diagnóstico más utilizado para la detección de los tumores infratentoriales

III. OBJETIVOS

3.1 General

Describir la evolución clínica de los tumores de fosa posterior en pacientes del Hospital de especialidades pediátricas.

3.2 Específicos:

3.2.1 Especificar la clasificación histológica y anatómica de los tumores de fosa posterior.

3.2.2 Relacionar la sintomatología inicial y/o agregados de acuerdo a la localización de los tumores.

3.2.3 Indicar el método diagnóstico que se usó con mayor frecuencia para el diagnóstico

3.2.4 Identificar los signos y síntomas con los que debutaron los pacientes con tumor de fosa posterior que ingresaron al hospital de especialidades pediátricas.

3.2.5 Establecer el tiempo de evolución entre el primer síntoma y el diagnóstico clínico o radiológico.

3.2.6 Conocer el método por imagenología más utilizado para el dx certero de tumor de fosa posterior

3.2.7 identificar la distribución geográfica de la población que acude al hospital de especialidades pediátricas con diagnóstico de tumor de la fosa posterior

3.2.8 Describir el Tratamiento Definitivo establecido en cada caso de los tumores de fosa posterior identificados.

3.2.9 Determinar el nivel de calidad de vida y capacidad de los pacientes con cáncer para realizar tareas rutinarias mediante la escala de Karnosky

IV. DISEÑO METODOLÓGICO - MATERIAL Y MÉTODOS.

4.1 DISEÑO DE ESTUDIO

Observacional, Descriptivo y retrospectivo

4.2 DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

El estudio se realizará en el Hospital de Especialidades Pediátricas que pertenece al Centro Regional de Alta Especialidad del estado de Chiapas. Se encuentra localizado en la ciudad de Tuxtla, capital del estado de Chiapas, en el domicilio particular Blvd. SS Juan Pablo II y Blvd. Antonio Pariente Algarín S/N CP 29070. Este Hospital, es el único de tercer nivel en el contexto de la pediatría en el estado, por tanto es el sitio de referencia estatal y de algunos estados circunvecinos. La cartera de servicios de la institución incluye 45 servicios; incluyendo hospitalización, consulta externa y servicios de apoyo diagnóstico y terapéutico: imagenología y Rx, laboratorio, banco de sangre, ingeniería biomédica, investigación, inhaloterapia. Consulta externa de especialidad y sub especialidad; inmuno-alergia, gastroenterología, reumatología, cardiología y cirugía vascular, cirugía general, cirugía estética y reconstructiva, endocrinología, neurología, nefro-urología, trauma y ortopedia, oftalmología, otorrinolaringología, psiquiatría, rehabilitación, estomatología, genética, audiología, dermatología, infectología y oncología médica y quirúrgica.

V. UNIVERSO DE ESTUDIO Y /O TAMAÑO DE LA MUESTRA

100 pacientes acudieron al hospital de especialidades pediátricas del 2006 al 2020 con el dx probable de Tumor de fosa posterior, 79 pacientes se incluyeron en el estudio, considerándolo nuestro universo a estudiar. NoHubomuestra.

VI. DEFINICIÓN DE LAS UNIDADES DE ESTUDIO

6.1 CRITERIOS DE INCLUSIÓN

Se incluyeron a todos los pacientes de 0 a 17 años, 11 meses y 29 días de edad que ingresaron al Hospital de Especialidades Pediátricas con el diagnóstico de tumor de fosa posterior del 2006 al 2020,

6.2 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

Se excluyeron los pacientes de 0 a 17 años, 11 meses y 29 días de edad que ingresaron al Hospital de Especialidades Pediátricas con sospecha de tumor de fosa posterior pero no se corroboró el diagnóstico.

6.3 CRITERIOS DE ELIMINACIÓN

Se eliminaron a todos los pacientes con dx de certeza de tumor de fosa posterior pero con información incompleta.

VII PERIODO DE ESTUDIO

El periodo de estudio es de Enero 2006 a Diciembre 2020

7.1 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Se realizó tabla de base de datos en Excel para su análisis estadístico.

7.2 TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS.

Para el control y análisis de la información usamos el software analítico SPSS y Excel

VIII. VARIABLES

VARIABLE	CÓDIGO	DEFINICIÓN	TIPO	MEDICIÓN
EDAD	E	Tiempo cronológico de vida	Cuantitativo, continua	Años /meses
SEXO	S	Genero del paciente	Cualitativa, nominal	F M
LUGAR DE RESIDENCIA	LR	Sitio donde habita un individuo	Cualitativapolitómica	MUNICIPIOS O REGIONES: Altamirano Amatenango De La Frontera Angel Albino Corzo Arriaga Bella Vista Berriozabal Chenaló Chiapa De Corzo Cintalapa Comitán De Domínguez Copainala El Bosque Frontera Comalapa Frontera Hidalgo Huehuetan Huixtla Independencia Ixtapa Buena Vista La Grandeza La Trinitaria Larainza Las Margaritas Mapastepec Mazatlan Motozintla Ocosingo Ocozocuaulla Oxchuc Pijijiapan Teopisca
ESTATUS SOCIOECONÓMICO	ESECO	Parámetro económico y sociológico de un individuo	Cualitativo, nominal y politómica	Bajo, medio, medio alto y alto
ANTECEDENTES FAMILIARES	AHF	Herencia genética para padecer algunas enfermedades	Cualitativa y nominal	Si tiene antecedentes de tumoración familiar No tiene antecedentes de tumoración familiar
EXPOSICIÓN A SUSTANCIAS NOCIVAS	EXSNOC	Cantidad de sustancia química que entra en contacto con una persona o con el entorno	Cualitativa, nominal y politómica	Si No Desconoce
EDAD AL DIAGNOSTICO	EDX	Edad en la que el paciente desarrolla la patología	Cuantitativa Politómica	Años
SIGNOS Y SÍNTOMAS INICIALES	SX I	Manifestación que pueden indicar una enfermedad o afección	Cualitativa politómica	1. Síndrome de hipertensión intracraneal (hidrocefalia, diplopia, papiledema, cefalea) 2. Signos neurológicos focales (alteración de la postura y equilibrio; marcha atáxica, nistagmus, dismetría, disdiadococinesis y lesiones de pares craneales) 3. Convulsiones 4. Meningismo (rigidez de cuello, brudinsky)
SIGNOS Y SÍNTOMAS AGREGADOS	SX A	Manifestaciones que se añaden una vez diagnosticada la enfermedad	Cualitativa Politómica	Fiebre Debilidad Papiledema Nistagmus Hidrocefalia Cambios de personalidad
CLASIFICACIÓN HISTOLÓGICA	CH	Organización de acuerdo a la extirpe	Cualitativo Politómica	Astrocitoma Meduloblastoma Ependimoma de cuarto

		celular		ventrículo Glioma de puente Tumores dermoidesintracraneanos Hemangioblastoma del cerebelo Oligodendroglioma Papiloma de plexos coroideos Meningioma
CLASIFICACIÓN ANATÓMICA	CA	Organización de acuerdo a la localización del tumor	Cualitativo Politómica	Cerebelo Tallo IV ventrículo
MÉTODO DIAGNÓSTICO	MDX	Recurso utilizado para establecer el diagnostico	Cualitativo Politómica	DxClinica Dx Radiológico: (Resonancia magnética Tomografía computarizada)
TRATAMIENTO DEFINITIVO	TXD	Manejo final del tumor	Cualitativo Politómica	Médico Quirúrgico Paliativo
PORCENTAJE DE RESECCIÓN QUIRÚRGICA	RQX	Proporción del tumor resecado	Cuantitativo Politómica	Por ciento
TIEMPO ENTRE SX INICIAL Y EL DIAGNOSTICO	TSXIYDX	Periodo transcurrido entre inicio de síntomas y el dx	Cuantitativo y nominal	Meses
TIEMPO ENTRE DX INICIAL Y DX HISTOPATOLOGICO	TDXEHIS	Periodo transcurrido entre dx clínico y Radiológico vs Histopatológico	Cuantitativo y nominal	Dias, semana, mês / No Reportado
DXS PRESUNTIVOS PREVIO AL DX DEFINITIVO	DXP	Dx emitidos antes de sospechar el dx de tumor cerebral	Cuantitativo y nominal	GEPI Enf. Oftálmica Transtornos Psiquiátricos Parasitosis Otros
PROCEDIMIENTO QX REALIZADO	QX	Tipo de intervención quirúrgica planeada y ejecutada	Discreta, politómica	Biopsia Resección Parcial Resección Total
TRATAMIENTO DE LA HIDROCEFALIA	VDVP	Corrección de la hidrocefalia con colocación de una válvula a derivación peritoneal	Cualitativa .dicotómica	SI NO
Complicaciones postqxx	comp postQX	Alteraciones secundarias al acto qx	Cualitativa y politómica	Sépsis HIC(bradicardia, hipertensión, alteración de la ventilación) Recidiva tumoral
CAUSAS DE MUERTE DURANTE EL EVENTO QUIRÚRGICO	MORTQX		Cualitativa politómica	SI /NO dificultad en el abordaje quirúrgico, problemas ventilatorios, choque cardiogénico, choque hipovolémico
MORTALIDAD EN EL POSTQUIRÚRGICO	TMORQX	Muerte en el período que transcurre entre el final de una operación y la completa recuperación del paciente	Cualitativa dicotómica	inmediato (menor a 72 hs) tardío (después de 72 hs)
TRATAMIENTO PALIATIVO	PAL	Atención médica que alivia el dolor, los síntomas y el estrés causado por enfermedades graves	Cualitativa dicotómica	Si No
TRATAMIENTO MEDICO ONCOLÓGICO	QTORD	Tipo de intervención médica oncológica en los pacientes	Cualitativa dicotómica	Quimioterapia Radioterapia
ESCALA FUNCIONAL DE KARNOFSKI POSTERIOR AL TX ONCOLÓGICO	K	Forma estándar de medir la capacidad de los pacientes con cáncer de realizar tareas rutinarias	POLITOMICA , CUALITATIVA	100,90,80,70,60,50,40,30,20,10,0

IX. RESULTADOS

Se identificaron 100 pacientes con dx presuntivo de Tumor de Fosa Posterior, se corroboró el diagnóstico en 79 casos del año 2006 al 2020, y de los 21 restantes 18 fueron excluidos y 3 eliminados. De los 79 px con dx certero; 34 (43%) son del sexo femenino y 45 son del sexo masculino (56%) *ver tabla 1 y 2.*

SEXO	n (%)
M	45 (56,9)
F	34 (43)
Total	79 (100)

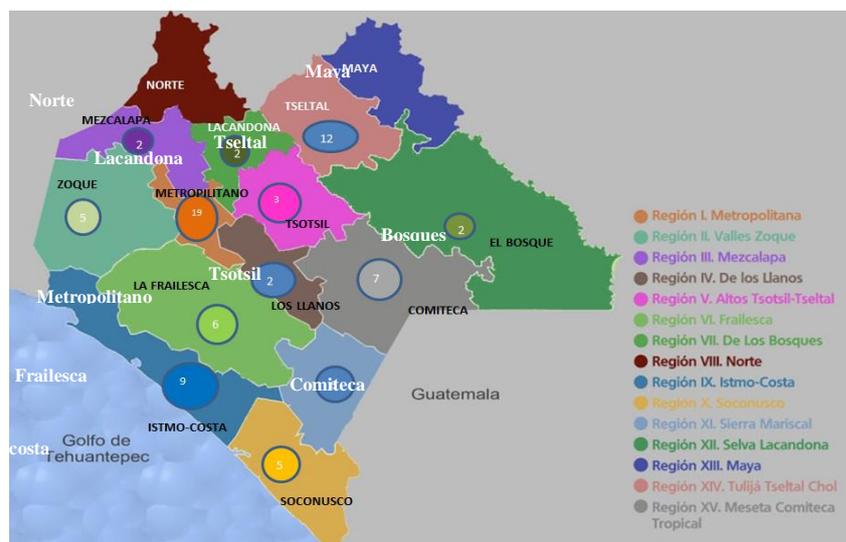
SEXO	EDAD AL DX	MEDIO SOCIO ECONOMICO			AHF POSITIVOS TUMORES		EXPOSICION A SUST NOCIVAS							
		BAJO	1/2	ALTO	SI	NO	SI	NO						
F	34	8	9	7	4	6	0	34	0	0	2	32	0	34
M	45	12	7	10	11	4	1	45	0	0	3	42	0	45

La distribución geográfica de acuerdo a las XV regiones del estado, el 58% de los tumores están congregados en 5 regiones principalmente, los restantes se distribuyen de manera heterogénea en el resto del estado. Ver tabla 3 y grafico 1.

Tabla 3 Distribución de la Población

ÁREA GEOGRÁFICA	n	%
Metropolitana	17	21.5
Tzeltal	12	15.1
Soconusco	5	6.3
Lacandona	2	2.5
Mezcalapa	2	2.5
Frailesca	7	8.8
Bosques	2	2.5
De los llanos	2	2.5
Sierra mariscal	6	7.5
Zoque	5	6.3
tsotzil	3	3.7
Meseta comiteca	7	8.8
Istmo costa	9	11.3
total	79	100

Gráfico 1. Mapa del estado de Chiapas con la distribución de pacientes con tumor de fosa posterior



El tumor de fosa posterior más frecuente reportado fue; Astrocitoma en 22 pacientes que corresponden al 28% de todos los tumores de fosa posterior, seguido de 21 pacientes con Meduloblastoma que corresponden al 27%, ver grafica 2. y su distribución por sexo en Tabla 4.

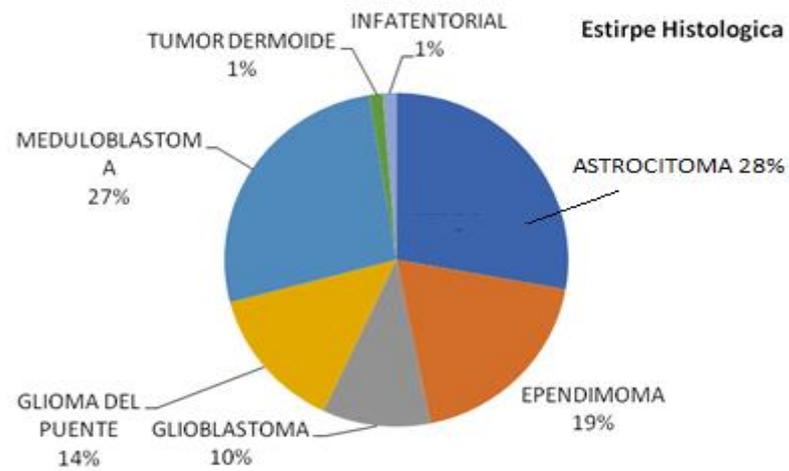


Gráfico 2. Frecuencia Relativa de Estirpes Histológicas

Tabla 4 Género y Estirpe Histológica de los tumores de Fosa posterior

EXTIRPES HISTOLOGICAS	SEXO		Total de tumores
	F	M	
	n	n	n
Astrocitoma	9	13	22
Ependimona	9	7	16
Glioblastoma	5	3	8
Glioma de puente	2	9	11
Meduloblastoma	9	12	21
T.dermoide		1	1
	34	45	79

Para el Meduloblastoma se observan tres picos de presentación; de 0-2, 3-6 años 10 (47.6%) y de 9-12 años 7 (33.3%) respectivamente. Ver gráfico 3

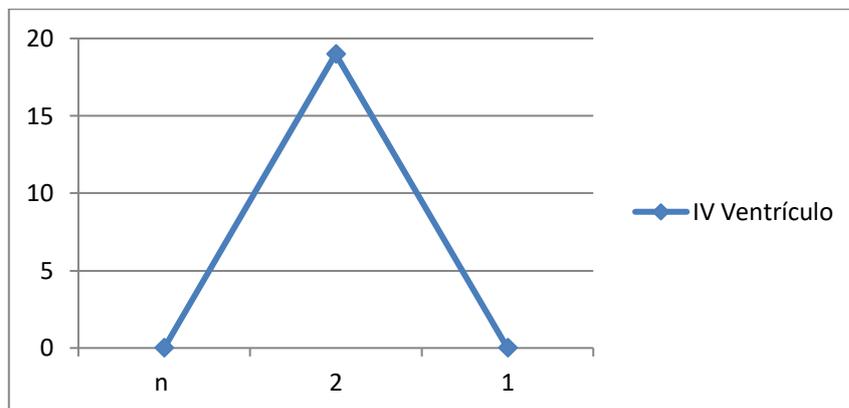


Gráfico 3. Frecuencia por Edad del Meduloblastoma

El resto de las estirpes histológicas de tumores de fosa posterior se presentan a partir de los 3 años de edad. Ver tabla 5.

Tabla 5. FRECUENCIA DE PRESENTACIÓN APARTIR DE LOS 3 AÑOS DE EDAD							
TIPO DE TUMOR	0 - <3	3 - <7	7-<9	9-<12	12-<15	15-<18	
Astrocitoma	1	6	6	5	3	1	22
Meduloblastoma	5	5	3	7	1	0	21
Ependimoma	2	7	5	0	2	0	16
Tumor dermoide	0	0	1	0	0	0	1
Glioblastoma	1	4	1	0	2	0	8
Glioma del puente	2	3	3	2	1	0	11
Total	11 (13.9%)	25(31%)	19(24%)	14 (17%)	9(11%)	1 (1%)	79

Los principales signos y síntomas con los que debutaron los pacientes con tumor de fosa posterior son; cefalea en 35 pacientes (44.3%) seguido de 18 pacientes (22.7%) con náuseas y vómitos matutinos, 13 pacientes con Alteración de la Marcha (16.4%), 3 pacientes (3.7%) presentaron alteraciones visuales (diplopía, papiledema) y 3 de ellos (3.7%) con crisis convulsivas (CC). *Gráfico 5.*

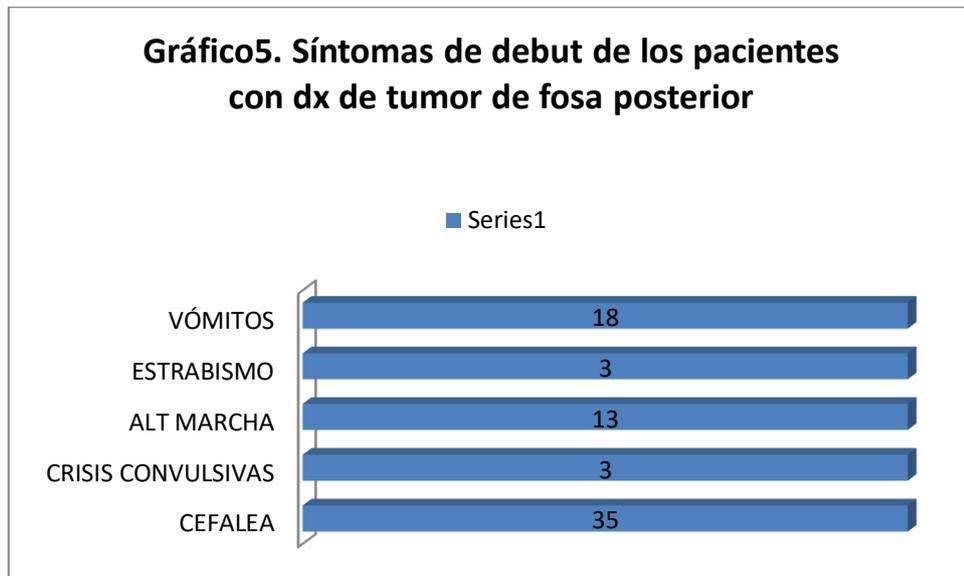


Gráfico 5. Síntomas de debut de los pacientes con dx de tumor de fosa posterior.

De los 79 pacientes que ingresaron a este nosocomio, 76 (96.2 %) acudió ya con el diagnóstico establecido de tumor intracraneal y el 3 (3.7%) se diagnosticó intra HEP. Ver gráfico 6.

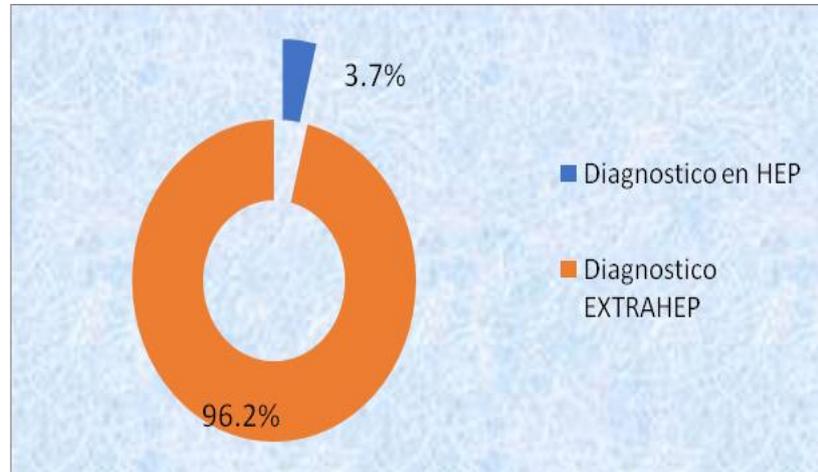


Gráfico 6 Porcentaje de pacientes diagnosticados intra-extra HEP

Tabla 6. Diagnósticos previos al de certeza

Diagnostico de ingreso	n	%
Gastroenteritis	16	20.2%
Parasitosis	3	3.7%
Trastorno psiquiátricos	1	1.2%
Enfermedad oftalmológica	1	1.2%
Miastenia gravis	1	1.2%

Los diagnósticos presuntivos recibidos antes de tener el dx de certeza en los pacientes. Ver tabla 6

El Tiempo transcurrido entre el primer síntoma y el diagnóstico fue de 1 a 4 semanas de iniciado los síntomas en 38 pacientes (48%). 6 de ellos (7.5%) se realizó el diagnóstico después de transcurrir 12 m. Ver gráfico 7

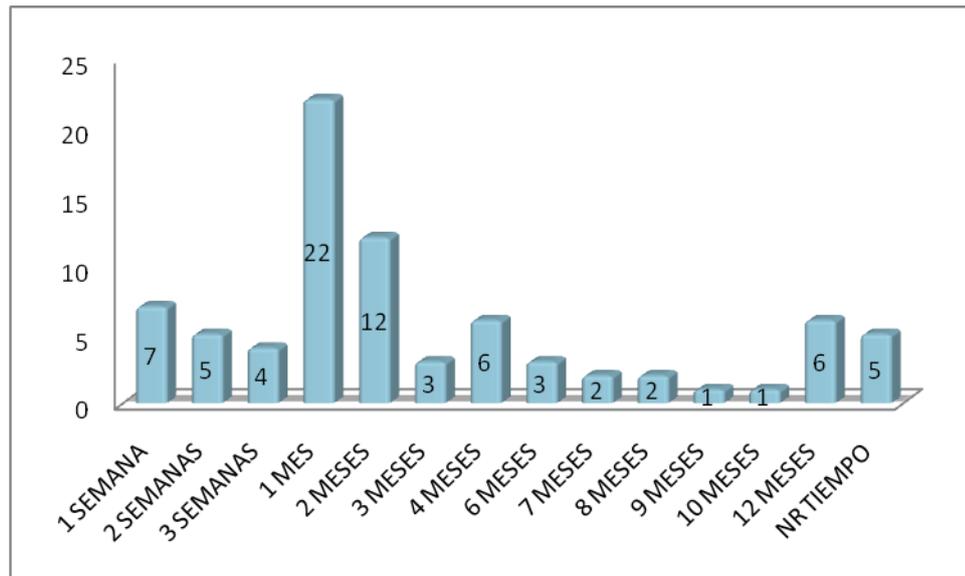


Gráfico 7. Tiempo transcurrido entre el 1er síntoma y el diagnóstico

La localización de los tumores de fosa posterior con mayor frecuencia es en el IV ventrículo, seguido de Tallo. Ver tabla 8

	IV Ventrículo	Cerebelo	Tálamo	Tallo	Total
	N%	N%	N%	N%	
Astrocitoma	10(45)	9(40.9)	2(9)	1(4.5)	22
Ependimoma	15(93)	0	0	1(6.2)	16
Glioblastoma	0	0	0	8(100)	8
Glioma del puente	0	0	1(9)	10(90.9)	11
Meduloblastoma	7(33.3)	9(42.8)	4(19)	1(4.7)	21
T. dermoide	1(100)	0	0	0	1
Total	33	18	7	21	79

Con respecto al método de imagen usado para realizar el diagnóstico certero, como podemos observar en el gráfico 8 son IRM, TAC.

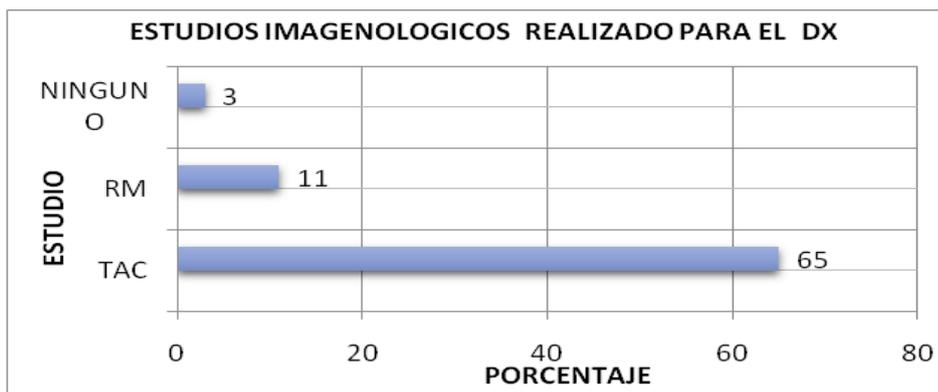


Grafico 8. Método diagnóstico de imagen para realizar dx certero

El tratamiento médico otorgado a pacientes con tumores de fosa posterior, para paliar los síntomas asociados fueron analgésicos y otros sintomáticos, así como acompañamiento psicológico y tanatológico durante el proceso de tratamiento tanto para el paciente y sus familiares.

De los 79 pacientes, 61 (77.2%) tuvieron tratamiento quirúrgico, 2 de ellos recibieron tratamiento médico y quirúrgico, realizándole resección parcial, con pronóstico malo. Los 16 pacientes (20.2%) restantes no fueron candidatos a intervención quirúrgica por el tamaño tumoral y la extensión del mismo y de los 16 pacientes restantes recibieron atención médica.. Ver tabla 9 y 10

Tabla 9. Terapéutica Empleada en el HEP

	n	%
Tratamiento Médico	16	20.2
Tratamiento quirúrgico	61	77.2
Tratamiento médico/qx	2	2.5

Tabla 110 Tratamiento Quirúrgico

	n	%
Resección Total	9	14.7
Resección Parcial	45	73.7
Colocación de VDVP	46	75.4
Resección mixta (VDVP+ Resección)	43	70.4

El Manejo medico o Qx. de acuerdo a la estirpe histológica del tumor fue el siguiente, ver tabla 11

Tabla11. Manejo recibido de acuerdo a la extirpe Histológica

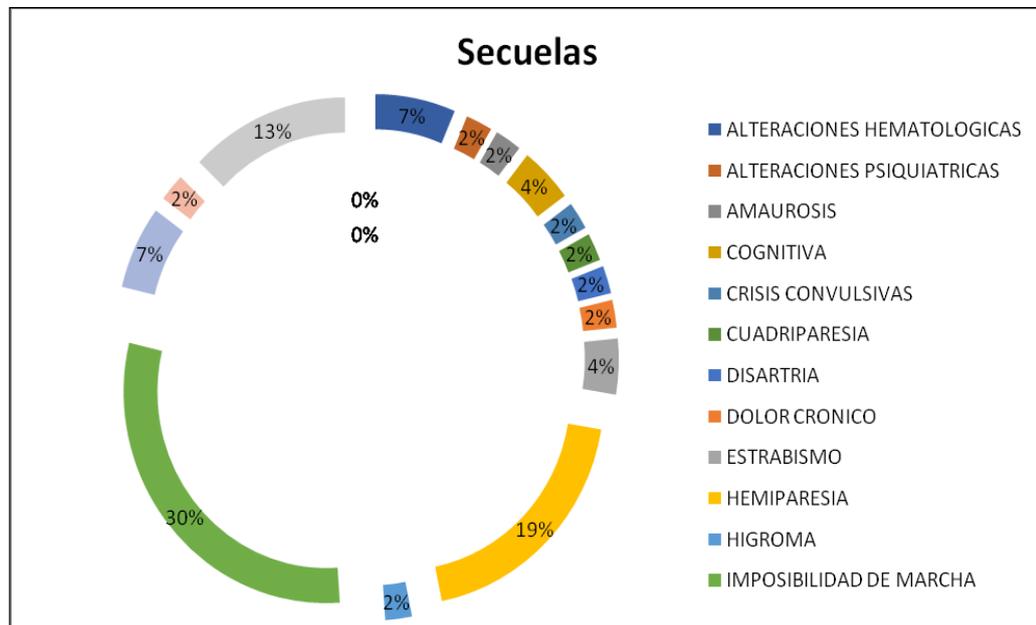
	Astrocitoma n=22	Ependimoma n=16	Glioblastoma n=8	Glioma n=11	Meduloblastoma n=21	Tumor Dermoide n=1
QTP	17	13	2	5	13	0
RTP	4	4	0	1	5	0
VDVP	14	9	2	2	18	1
Resección qx parcial	13	12	2	3	14	1
Resección qx total	3	2	0	0	4	0
Desconoce	4	1	5	7	2	0

El porcentaje de muerte en los pacientes con tumores de fosa posterior fue de 12.6%, para el meduloblastoma, seguido del 7.5% para el Glioma de puente. La evaluación de la sobrevida no es estadísticamente significativa debido a que 21 (26.5%) de los pacientes no regresaron a las consultas programadas y solo n=58 (73.4%) tuvieron seguimiento a 5m. Se expone la tabla con sobrevida a 5 meses basándose en la última consulta registrada en sistema de expediente clínico con fecha de valoración. La Causa de Muerte de los pacientes con tumores de la fosa posterior atendidos en el hospital de especialidades pediátricas en el 100% fue a causa del propio tumor. Ver *tabla 12*

Tabla 12 Porcentaje de muerte de acuerdo a tipo Histológico

	n	Pacientes fallecidos	%	Sobrevida 5m	Abandono al seguimiento
Astrocitoma	22	1	1.2	17	4
Ependimoma	16	3	3.7	9	4
Glioblastoma	8	5	6.3	1	2
Glioma de puente	11	6	7.5	0	5
Meduloblastoma	21	10	12.6	11	0
T. Dermoide	1	0	0	1	0
	79	25	31.3%	39	15

De los 79 pacientes totales; 47pacientes tuvieron secuelas secundarias a procedimiento quirúrgico (cuadriparesia, hemiparesia, disartria e imposibilidad de marcha) y el resto por complicaciones del tumor de infiltración. Ver Gráfico 9



Gráfica 9. Secuelas en pacientes con dx de tumor de fosa posterior

De los 61 pacientes que recibieron tratamiento quirúrgico, la secuela observada de acuerdo a estirpe histológica se observa en la tabla 15.

Tabla 13. Secuelas de acuerdo a Estirpe Histológica

EPENDIMOMA	MEDULOBLASTOMA	GLIOMA	GLIOBLASTOMA	ASTROCITOMA	TUMOR DER MOIDE
HEMIPARESIA IZQUIERDA	DEFUNCIÓN	CUADRI-PARESIA	RECAIDA TUMORAL	ALTERACIÓN MOTRIZ	MARCHA CLAUDICANTE
DISLALIA	DISMINUCIÓN DE FUERZA MUSCULAR	DISARTRIA	HIGROMA	ALTERACION COGNITIVA	
DEFUNCIÓN	DISMETRIAS	DISARTRIA	DEFUNCIÓN	DEFUNCIÓN	
PARÁLISIS FACIAL	DISLALIA	CUADRI-PARESIA		SIN SECUELAS	
HEMIPARESIA IZQUIERDA	ALTERACIONES PSIQUEIÁTRICAS	DISARTRIA		ESTRABISMO	
	IMPOSIBILIDAD DE MARCHA			MARCHA ATÁXICA	
	CRISIS CONVULSIVAS			ALTERACIÓN DE LA SENSIBILIDAD	
	ALTERACIÓN DE LA SENSIBILIDAD			PROSIS DEL PÁRPADO	
				DISMETRIA	
				AMAUROSIS	

X. DISCUSIÓN

En la investigación realizada en el Hospital de especialidades pediátricas de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas la edad promedio de afectación de tumores de la fosa posterior fue 3 a 7 años. Según lo revisado en la literatura la edad más frecuente de presentación los tumores de fosa posterior en los EU es en menores de 14 años. En Chile reportan que en los primeros 3 años de vida los tumores supratentoriales son más comunes, y los tumores infratentoriales predominan en pacientes de 4 a 10 años de edad, por lo que nuestra población se observa una edad más predominante de tumoración posterior en comparación de Chile. Con relación al género en nuestro estudio tenemos un 45% de mayor incidencia en los varones que concuerda con la literatura en donde algunas series destacan un ligero predominio en varones. De acuerdo a la localización predominan los tumores infratentoriales (55%) sobre los supratentoriales (45%), siendo el Meduloblastoma el tumor más prevalente de la fosa posterior a los 3 años que es la edad pico que se han reportado los casos en el estado de Chiapas, donde 100% de los niños atendidos en este nosocomio fueron previamente sanos.

En la población que fue atendida en el hospital de especialidades pediátricas de Chiapas, se evidencia que el meduloblastoma ocupa el segundo lugar en su frecuencia, por lo que es importante evidenciarlo debido a su pronóstico clínico y la frecuencia del mismo en nuestra población estudiada con referencia a la edad de población afectada. El síntoma más prevalente independientemente de la extirpe fue la cefalea, seguido de vómitos. Los signos y síntomas que se añaden durante la evolución de la patología; son signos motores como imposibilidad de la marcha. Comparando con la literatura las características de las manifestaciones clínicas que encontramos en la población que recibió atención en el hospital de especialidades pediátricas concuerda con las manifestaciones que se pudieron observar en otros estudios realizados en población pediátrica.

Ante la sospecha de masa a nivel central, la realización de estudios tomográficos y/o resonancia magnética son los dos estudios primordiales para corroborar o descartar la sospecha diagnóstica, uno por la accesibilidad al servicio en nuestro hospital siendo la tomografía una de las principales herramientas de diagnóstico presuntivo, siendo un problema la realización fuera de este nosocomio secundario al nivel socioeconómico bajo, con ello retrasando el inicio de la terapéutica eficazmente, es por ello que la mayoría de nuestros niños el tiempo de evolución más frecuente antes de realizar el diagnóstico preciso fue de un mes en la mayoría de los pacientes.

La tendencia al deterioro y poca resolución del problema base por la infiltración a estructura vitales, como el cerebelo, IV ventrículo, tallo cerebral genera en varias ocasiones la imposibilidad de la resección total al momento del evento quirúrgico, ocasionado con ello secuelas motoras, cognitivas pero también fallecimientos a corto plazo, que disminuyen la cantidad y calidad de vida de paciente. La principal causa de muerte es la tumoración y su infiltración estructural.

Por tal motivo es importante encontrar los síntomas que nos hagan sospechar la posibilidad diagnóstica de tumoración craneal con síntomas persistentes de la cefalea que no ceda, y se acompañe de síntomas como vómitos, una vez descartadas las patologías más frecuentes, como son las gastroenteritis que fue una de las principales diagnósticos previas al de certeza tumoral.

Cabe señalar que no todos los pacientes fueron candidatos a la intervención quirúrgica para resecabilidad del tumor, algunos únicamente a terapia médica como quimioterapias y otros solo procesos para mejorar condiciones de vida como la colocación de válvula ventrículo peritoneales, y esto es secundario a la evolución y el ingreso a este nosocomio por las infiltración de estructuras que hacen imposibilidad una resecabilidad oportuna y del 100%, es por ello que se han creado nuevas alternativas de estudio siendo como lo es la tractografía que nos permite conocer con mayor certeza la infiltración tumoral, sin embargo aún es un recurso que no se encuentra disponible en nuestro nosocomio, pero que da pauta para que en años posteriores permita un mejor pronóstico en la intervención de estos pacientes. También influyendo muchos otros factores como son la detección, la sospecha el tipo de extirpe que hace difícil la mejora pronóstica al momento del ingreso hospitalario. En relación a las secuelas la mayoría deterioro en la motricidad y alteraciones respiratorias por el mismo evento de disfunción motriz, siendo unas de las principales complicaciones; condicionando con ello la dependencia del paciente de un cuidador primario y por ventilación mecánica prolongada inclusive domiciliario, implicando en algunos casos deterioro de la marcha y alteración cognitiva, terminando en fallecimiento por las complicaciones propias del tumor y no por patologías agregadas.

Los tumores de la fosa posterior son un reto diagnóstico oportuno de vital importancia en nuestro estado, así como lo son los diferentes factores socioeconómicos que pueden llegar a retrasar la atención médica de los mismos. Debido a su cuadro clínico inespecífico pueden simular otras enfermedades que si bien son de importancia en le tratamiento, no son vitales al momento de ser diagnosticadas, es decir, los tumores de la fosa posterior llegan a invadir estructuras que no permitirán mejorar el pronóstico de los mismos, incrementando con ello la mortalidad independientemente de su extirpe histológica.

XI. CONCLUSIONES

- 1.- Con la tabla número 1 y dos podemos descartar que del sexo masculino fueron el predominante en género de afectación de los tumores de la fosa posterior, teniendo como edad promedio en los primeros 3 años, con menor incidencia en el género femenino.
- 2.- De las regiones más afectadas en el estado de Chiapas, la mayoría de los pacientes que fueron atendidos y diagnosticados con tumor de la fosa posterior fueron de la zona metropolitana seguido de la zona tzeltal norte con mayor prevalencia, pudiendo inferir el primero por la facilidad de acceso a los servicios de salud con referencia a las otras regiones, sin embargo, la segunda en frecuencia se ubica lejos de las cercanías a este nosocomio y se puede ver una mayor incidencia en ello, no relacionada al acceso de la salud.
- 3.- De las extirpes mencionadas en este gráfico, son las más frecuentes el meduloblastomas y astrocitomas, viéndose tres picos importantes las edades 0-2, 3-6 y de 9-12 años respectivamente.
- 4.- En los tumores de la fosa posterior dentro de los síntomas más predominantes son la cefalea y los vómitos, siendo signos de confusión en el diagnóstico oportuno de este tipo de tumores.
- 5.- Del gráfico número 6 se puede observar que la mayoría de la sospecha diagnóstica fueron realizados extrahep.
- 6.- De la tabla 6 uno de los diagnósticos más prevalentes ha sido la gastroenteritis, siendo uno de los síntomas más predominantes la cefalea, y el vómito, por lo que ha sido un diagnóstico frecuente y de retraso para el tratamiento oportuno en tumores de la fosa posterior.
- 7.- El tiempo transcurrido menor para el diagnóstico de los pacientes ha sido en las primeras 4 semanas de evolución entre la llegada del paciente al nosocomio y su diagnóstico, sin embargo, este tiempo no ha logrado mejorar el pronóstico.
- 8.- En la tabla 8 se puede observar que fueron dos estructuras prevalentes en ubicación de este tipo de tumores, el primero el IV ventrículo y la segunda el tallo encefálico. Pudiendo verse otras ubicaciones menos frecuentes.
- 9.- Debido a la accesibilidad en los estudios de diagnósticos de gabinete la tomografía ha sido una de las de elección para la detección de los tumores cerebrales, pudiendo

observar parte de su extensión y ubicación presuntiva. Logrando con ello establecer parte del abordaje terapéutico.

10.- Desafortunadamente no todos los pacientes tuvieron acceso por lo avanzado de su extensión tumoral a las intervenciones de cirugías y quimioterapias secundario a la extensión y pronóstico en relación a la ubicación de los tumores al momento del diagnóstico.

XII. CRONOGRAMA

Actividades	Nov 2020	En-jun 21	Jul –sep 21	Oct-nov 21	Dic –feb 22
Inicio de protocolo	x				
Recolección de Datos		x			
Análisis de resultados y conclusiones			x		
Diseño de tesis				x	
Impresión y publicación					x

XIII. BIBLIOGRAFÍA

1. Orozco-Forero JP et al. Características clínicas y epidemiológicas de niños con tumores del sistema nervioso central en Medellín, Colombia. *Gac Mex Oncol.* 2020; 19 (3): 79-82.
2. Ostrom QT, Gittleman H, Fulop J, Liu M, Blanda R, Kromer C, et al. Informe estadístico CBTRUS: tumores primarios del cerebro y del sistema nervioso central diagnosticados en los Estados Unidos en 2008-2012. *Neur Oncol.* 2015; 17 (Suppl 4): iv1-iv62.
3. Ignacio Cano Muñoz, Dra. Nancy Cristhel Enriquez Caballero. Tumores de fosa posterior en pacientes pediátricos y su correlación clínica, radiológica y anatomopatológica. *México* 2010; 9 (4): 185-205
4. Felipe Otayza. Tumores de la fosa posterior en pediatría: tumores cerebrales. *Santiago, Chile.* 2017; 28 (3): 378-391
5. Osvaldo Fajardo-Rivera, Nicolás Nazar-Herrera. Tumores de fosa posterior en niños menores de 13 años. Tegucigalpa, honduras. *Rev, Med Post UNAH.* Enero-Abril 2001; 6 (1): 23-25
6. Fernando Chico Ponce de Leon. Tumores intracraneanos del niño. *Bol. Med. Hosp. Infant. Mex.* vol.63 no.6 México nov./dic. 2006.
7. González-Miranda G et la. Cáncer en niños residentes del estado de Chiapas. *RevMedInstMex Seguro Soc* 2011;49 (S1): 111-120
8. García Conde et la. Mutismo cerebeloso grave tras cirugía de un tumor de fosa posterior. *Enero* 2007; 66 (1): 75-79
9. Flores C, Torres A, Bernal J, Castro J . Experiencia en el diagnóstico y tratamiento de tumores del SNC en niños menores de 2 años en el Hospital Pediátrico Quito-Ecuador, 2016 -2019. *Perú J Neurosurg* 2020; 2 (1): 1-7
- 10.J. M. Pascual, R. Carrasco, M. Navas, J. Pastor. Cirugía de la fosa posterior: técnica quirúrgica, complicaciones y cuidados perioperatorio. *Ergón S.A. Madrid* 2013; Capítulo 861: 527-582
11. Anatomía de la base de cráneo. SERAM 2010. <http://escuela.med.puc.cl/paginas/departamentos/anatomia/paginasweb/cabeza-cuello/Craneo/GUIA1.html>
12. Julio S. Brossard Alejo, Msc. Pedro Nuñez Ferrer. Supervivencia de la población infantil com tumores del sistema nervioso central. *Santiago Cuba,* enero 2011; 15 (1): 1029-3019
13. Juan José Acebes Martín, Carlos Blanco García, et al. Tumores de fosa posterior. *Madrid* 2008. Capítulo 3. Pág 21-27

14. Aragonés JH. Oncología pediátrica primaria: formas de presentación de las diferentes neoplasias infantiles. Madrid España. 2014; 7 (2): 67-74
15. Imagen 1.2. Alfredo Torres. Tronco encefálico o tallo cerebral. Santiago MD. 2022
16. J.M Delgado García. Estructura y función del cerebelo. Rev. Neurol. 2001 oct 1-15; 33 (7): 635-42. Spanish. PMID: 11784952
17. Andrés Miranda- Merchak. Anatomía de la base del cráneo y los nervios craneales parte1: generalidades y base del cráneo. Rev. Chil. Radiol. 2018; 24 (3). ISSN 0717-9308
18. Rolando García, Elizabeth Hernández, Adriana Concha, et lat. El cerebelo y sus funciones. Rev, Med UV. 2009. 24-29
19. E. Urculo, M. Arrazola, I. Ruíz. Sesiones monográficas del servicio de nuerocirugía 2000-2010; 3: 50-75
20. American Brain Tumor Association. Tumores cerebrales: manual de pacientes y cuidadores, Chicago, 2012: pág. 7-79
21. F. Villarejo, J.F. Martínez Lage. Tumores cerebrales en niños. Pediatr Integral 2012; XVI(6): 475-486
22. J. Escribano Vera y J. Álvarez-Linera Prado. Tumores de la fosa posterior. Madrid, 2008; 1 (3) 21-27
23. Shelly Lo, Megan Reimann. Complicaciones orales de la quimioterapia y la radioterapia a la cabeza y el cuello. 25 de abril de 2012. Recuperado de http://www.cancer.gov/espanol/cancer/tratamiento/efectos-secundarios/boca/complicaciones-orales-pro-pdq#_333