

11232



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

DIVISION DE POSTGRADO E INVESTIGACION FACULTAD DE MEDICINA

INSTITUTO DE SEGURIDAD Y SERVICIOS SOCIALES PARA
LOS TRABAJADORES DEL ESTADO

TITULO DE LA TESIS

TUMORES DE FOSA POSTERIOR PEDIATRICOS

TRABAJO DE INVESTIGACION QUE PRESENTA LA DRA.

FABIOLA PERALTA OLVERA

PARA OBTENER EL DIPLOMA DE LA ESPECIALIDAD DE

NEUROCIRUGIA

MEXICO, D. F. OCTUBRE, ~~2000~~ 2002



ISSSTE

11232

SECRETARIA GENERAL



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central

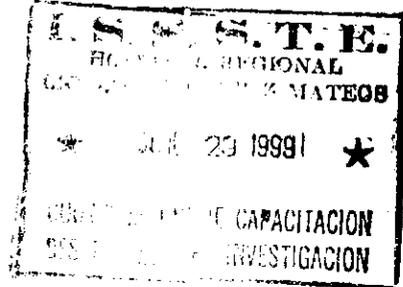


UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

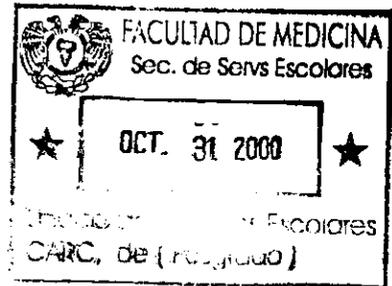
DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

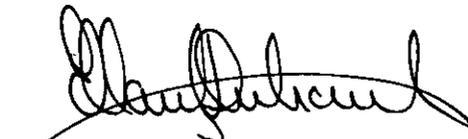
Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

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.



~~DR. OSCAR TREJO SOLORZANO
COORDINACION DE CAPACITACION
DESARROLLO E INVESTIGACION~~




DR. ERNESTO MARTINEZ DUHART
PROFESOR TITULAR DEL CURSO

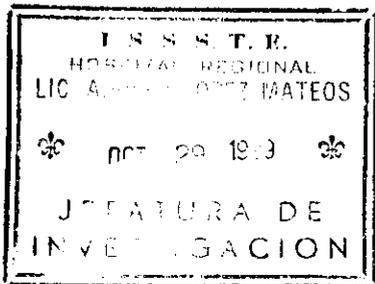


DR. ERNESTO MARTINEZ DUHART
ASESOR DE TESIS

DR. JOSE G. SEVILLA FLORES
VOCAL DE INVESTIGACION

M. EN C. HILDA RODRIGUEZ ORTIZ
JEFE DE INVESTIGACION

DR. JULIO CESAR DIAZ BECERRA
JEFE DE ENSEÑANZA



INDICE

Resumen.....	2
Introducción.....	5
Material y método.....	10
Resultados.....	11
Discusión.....	13
Conclusiones.....	15
Cuadros y gráficas.....	17
Bibliografía.....	27

ABSTRACT

In the period of time from October 1995 to September 1999, 14 children (9 females and 5 males) were diagnosed in the Regional Hospital "Lic. Adolfo Lopez Mateos" with a localized posterior fossa tumor. 7 cases (50%) had a medulloblastoma, 6 (43%) had an cerebellar astrocytoma and one case (7%) had a brain-stem glioma. One patient presented later with a pineoblastoma. All patients presented the typical signs of intracranial hypertension and cerebellar syndrome. The average time between the first symptoms and the admission on the unit was about two months.

In all cases (100%), the main treatment was the surgical resection of the tumor. In 12 cases (85.7%) a ventriculoperitoneal shunt was put in place before the surgical resection of the tumor. Simultaneously, radiotherapy (50%) and chemotherapy (14.2%) were used. Overall, 10 of the 14 cases (71.4%) studied were free from the disease at the time of the evaluation.

These observations stress the importance of an early detection of the posterior fossa tumor with the appropriate surgical treatment.

Key words: Posterior fossa tumor, intracranial hypertension, cerebellum syndrome, ventriculoperitoneal shunt, ventriculoatrial shunt.

RESUMEN

Durante el periodo de tiempo de octubre de 1995 a septiembre de 1999, 14 niños (9 femeninos y 5 masculinos) fueron diagnosticados en el Hospital Regional "Lic. Adolfo López Mateos" con un tumor localizado en fosa posterior. 7 (50%) tuvieron un meduloblastoma, 6 (43%) un astrocitoma, uno (7%) glioma de tallo. En un paciente se encontró posteriormente un pinealoblastoma. Se observó en todos los pacientes los signos típicos de hipertensión intracraneal y síndrome cerebeloso. El intervalo promedio de tiempo entre los primeros síntomas y el ingreso a la unidad hospitalaria fué de 2 meses. El tratamiento principal estuvo enfocado a la resección neuroquirúrgica del tumor, la cual fué realizada en el 100 % de los casos. Además se realizó colocación de derivación ventriculoperitoneal en 12 casos (85.7%) antes de la resección quirúrgica del tumor y en uno de estos casos colocación de sistema de derivación ventriculoatrial posteriormente. Como armas conjuntas fueron usadas, la radioterapia y/o quimioterapia (en 50% y 14.2%, respectivamente). Globalmente 10 de los 14 pacientes evaluados sobrevivieron libres de enfermedad al momento de la evaluación. Estas observaciones enfatizan la importancia de una detección temprana de los tumores de fosa posterior, así como el tratamiento quirúrgico oportuno.

Palabras clave: Tumor de Fosa Posterior, Hipertensión Intracraneal, Síndrome Cerebeloso, Derivación Ventriculoperitoneal, Derivación Ventriculoatrial.

RESUMEN

OBJETIVO: Conocer la frecuencia de los tumores de fosa posterior en la edad pediátrica, así como su manejo quirúrgico y médico y la frecuencia de metástasis en otros órganos.

DISEÑO: Estudio retrospectivo, clínico, de seguimiento, transversal y aplicado de 4 años.

LUGAR: Hospital Regional "Lic. Adolfo López Mateos"

PACIENTES: 14 pacientes pediátricos con diagnóstico de hipertensión intracraneal y/o síndrome cerebeloso, secundario a tumor de fosa posterior e hidrocefalia como complicación.

INTERVENCIONES: Se trataron los pacientes con cirugía para derivación ventriculoperitoneal, posteriormente resección de la tumoración. Cirugía para derivación ventriculoatrial. Posteriormente con radioterapia y quimioterapia.

MEDICIONES Y RESULTADOS PRINCIPALES: Se trataron 14 casos, los cuales presentaron síndrome de hipertensión intracraneal y síndrome cerebeloso en el 100%. Requiriendo derivación ventriculoperitoneal prequirúrgicamente en 12 casos (85.7%), derivación ventriculoatrial posterior a la resección de la tumoración en un caso (7.1%). Resección del tumor en los 14 casos (100%). Reporte histopatológico de meduloblastoma en 7 casos (50%), astrocitoma cerebeloso en 6 casos (42%) y glioma de tallo en un paciente (7.14%). Posteriormente manejados con radioterapia 7 casos (50%) y quimioterapia 2 casos (14%). Un paciente presentó posteriormente un pinealoblastoma.

CONCLUSIONES: Se observó que en el presente estudio el tratamiento quirúrgico mas la radioterpia y quimioterapia pueden aumentar la sobrevida de los pacientes siendo hasta el momento de 10 casos (71%), se reportan 4 defunciones (28.5%). Comprobándose la eficacia de los tratamientos médico y quirúrgicos coadyuvantes.

PALABRAS CLAVE: Tumor de fosa posterior, hipertensión intracraneal, síndrome cerebeloso, derivación ventriculoperitoneal, derivación ventriculoatrial.

INTRODUCCION

Los tumores cerebrales son la segunda causa más común de muerte por cáncer en niños. En los adultos aproximadamente 70 a 75 % de las neoplasias intracraneales ocurren arriba del tentorio, mientras que en el los niños ocurre lo contrario.

En la infancia los signos clínicos comunes de presión intracraneal (PIC) aumentada pueden retrasarse por la capacidad del cráneo para expandirse, antes que las suturas se hayan fusionado. Así que una masa tumoral o el grado de hidrocefalia pueden tomar considerables proporciones antes de presentar evidencia clínica de PIC aumentada. Bajo estas circunstancias el crecimiento de la cabeza será menor que el esperado en un infante normal.

60 a 70% de todas las neoplasias intracraneales en la infancia ocurren en la fosa posterior. Los síntomas y signos de estas lesiones son debidas primariamente a presión intracraneal aumentada y secundariamente a compresión local del cerebelo y del tallo cerebral. No hay nada en la historia clínica o en la exploración física que haga el diagnóstico histológico concluyente. Los síntomas y signos más importantes de los tumores de fosa posterior incluyen:

1. Cefalea: frecuentemente intermitente. Si el niño es lo suficientemente grande, puede referir la cefalea a la región occipital.
2. Vómito: el síntoma más común, es manifestación de presión intracraneal aumentada.
3. Inestabilidad para la marcha: el niño tiende a caer frecuentemente.
4. Debilidad: fatigabilidad fácil, contribuye además la malnutrición debida a vómitos constantes.

5. Estrabismo: como resultado de hidrocefalia ocurre parálisis de uno o más nervios craneales, frecuentemente el VI (14, 16, 17).
6. Nistagmus: aparece en etapas tardías. Usualmente lateral, en ocasiones puede ser vertical.
7. Convulsiones: son incommunes
8. Papiledema: Relativamente frecuente.
9. Agrandamiento de la cabeza: puede ser la primera anormalidad presentada.
10. Rigidez de cuello: ocurre cuando los tumores invaden la dura, ocupan la cisterna magna o se extienden a través del foramen magno (11, 12)

Los tipos más comunes son: meduloblastomas 30%, astrocitomas 30-40%, gliomas de tallo 30%, ependimomas 7% (8), el resto corresponde a hemangioblastomas, gangliogliomas, papiloma de plexos coroides (1, 7, 8, 9, 11, 12, 17)

A pesar de los enormes avances en los métodos radiológicos la habilidad para enfocar el diagnóstico histológico por imagen aún es limitada (3, 8, 10, 22).

La frecuencia de supervivencia en parte resulta de una variedad de causas que no necesariamente reflejan el comportamiento biológico de estos tumores. Con los modernos métodos de anestesiología y mejoría en las técnicas quirúrgicas, sin embargo, la mortalidad operatoria ha disminuído significativamente. La cirugía y la radioterapia aun permanecen como las modalidades primarias para prevenir las recidivas.

EPIDEMIOLOGIA

Los tumores cerebrales en niños difieren de los de adultos con respecto a varias características que resultan en diferente frecuencia de supervivencia, implicando que diferentes factores pueden influir en las causas.

La proporción de tumores de origen cerebeloso disminuye linealmente con la edad, de casi 70% entre aquellos de menos de 10 años de edad, a aproximadamente 50% en aquellos en edades entre 20 y 25 años y casi de 0 entre los de mas de 55 años de edad.

Cerca de 75% de los tumores cerebrales en niños son de origen glial. Los más comunes, por tipo histológico específico son los meduloblastomas (16 a 29% de todos los tumores cerebrales en niños), astrocitomas (20 a 49%), ependimomas (6 a 17%) (1, 7, 8, 11, 12, 17).

CUADRO CLINICO

Los síntomas comunes de tumores de fosa posterior en niños, son debidos generalmente a hidrocefalia, la cual se reporta que se presenta en aproximadamente 90%. Estos sintomas incluyen cefalea de predominio matutino, náuseas, vómitos, disartria, disfagia, nistagmus, anormalidades pupilares, papiledema, el cual se reporta en 88% antes de la era de la tomografía computada. Otro signo es la paresia del VI par craneal (14, 16, 17). En 10% puede haber hemorragia intratumoral.

DIAGNOSTICO

Podrá sospecharse diagnóstico de tumor de fosa posterior mediante el cuadro clínico. Posteriormente se realizarán estudios como son la Tomografía Computada, Imagen de Resonancia Magnética utilizado comercialmente desde 1982 (10), Resonancia Magnética Espectroscópica de cráneo (22). Los estudios de neumoencefalografía y angiografía actualmente solo tienen interés histórico. También deberán realizarse estudios de IRM de columna por riesgo de desarrollar metástasis. En pacientes con alta sospecha de diagnóstico de astrocitoma cerebeloso, esto es innecesario y debe ser evitado por los altos costos y consumo de tiempo (10).

TRATAMIENTO

Una vez hecho el diagnóstico, se deberán administrar esteroides 8 a 48 hrs antes de la cirugía. Los anticonvulsivantes y antibióticos profilácticos no están indicados. Al momento de la cirugía se deberán realizar una ventriculostomía y después realizar la resección quirúrgica (17). En caso de hidrocefalia pre o postoperatoria se deberá realizar la colocación de un sistema de derivación ventriculoperitoneal, con el riesgo de producir metástasis a distancia, reportado en la literatura solo en meduloblastomas en una incidencia de 0.4 a 2.3 %. También se recurre al uso de tercer ventriculostomía como tratamiento coadyuvante, aunque se refiere que generalmente es innecesario (4).

TRATAMIENTO QUIRURGICO: El manejo quirúrgico de estos tumores está determinado por los hallazgos histológicos, porque los astrocitomas y los ependimomas requieren de resección total, mientras que los meduloblastomas no (10, 20, 21).

Hay tres posiciones comunes para cirugía de tumores de fosa posterior: La posición prona (55%), posición sedente (30%) y posición lateral (15%). El abordaje es hecho de acuerdo a la localización del tumor. Para tumores mediales y paramediales se prefiere utilizar insisiones a través de la línea media del inion a C1-2. Los tumores laterales hemisféricos son resecados a través de insisiones retromastoideas. El objetivo de la cirugía es la resección de la lesión hasta donde sea posible resecar. Esto dependerá del tipo de la tumoración.

La mortalidad después de una craniectomía de fosa posterior es de menos del 1%. Los déficits neurológicos se presentan en aproximadamente 25% y el síndrome de meningitis aséptica en 8%. Otras complicaciones son síndrome pseudobulbar, mutismo cerebeloso en 5 a 13% (2, 4, 5, 6, 14, 15).

TRATAMIENTO MEDICO: El tratamiento médico consiste de radioterapia y quimioterapia después del tratamiento quirúrgico. Los astrocitomas pilocíticos juveniles son usualmente lesiones quirúrgicamente curables (10, 20, 21, 25). Los astrocitomas anaplásicos requieren de radioterapia más quimioterapia. El meduloblastoma es uno de los tumores cerebrales mas radiosensibles en niños. En ocasiones es necesario el tratamiento coadyuvante con quimioterapia. La cirugía por sí sola no cura los ependimomas, se debe completar el tratamiento con quimioterapia, especialmente en las recidivas (6, 17).

MATERIAL Y METODO

Se realizó revisión retrospectiva de todos los pacientes pediátricos con diagnóstico de tumor de fosa posterior en un período de octubre de 1995 a septiembre de 1999. Encontrándose 14 casos , los cuales se analizaron por grupo de edad, sexo, cuadro clínico, incluyendo síndrome de cuadrohipertensivo, en base a cefalea, náusea, vómito y cefalea. Síndrome cerebeloso, basándose en la presencia de marcha atáxica, dismetría y disdiadococinesia.

La complicaciones tales como hidrocefalia que estuvo presente al ingreso en 12 pacientes, los cuales fueron manejados con colocación de sistema de derivación ventriculoperitoneal. En un paciente, se realizó derivación ventriculoatrial, posterior a la resección de la tumoración. El tratamiento quirúrgico aplicado a todos los pacientes estuvo encaminado a la resección de la lesión en su totalidad. La posición del paciente fue prono o lateral. En ningún caso se utilizó la posición sedente. El abordaje fue realizado mediante una craneotomía suboccipital, ya sea medial o lateral, dependiendo de la localización del tumor.

No se encontraron metástasis a distancia. Se analizó también el uso de radio y quimioterapia, así como la tasa de mortalidad y recidivas tumorales.

RESULTADOS

Los casos presentados en esta revisión fueron 14 pacientes pediátricos con tumores de fosa posterior, revisados en esta unidad por un periodo de 4 años, los cuales representaron el 73% de todos los tumores intracraniales en la población infantil. Cifras que coinciden con la literatura.

Los pacientes presentaron un cuadro clínico caracterizado por síndrome de cráneo hipertensivo (100%), y síndrome cerebeloso (100%), de éstos 12 pacientes (85.7%) desarrollaron hidrocefalia.

Se encontraron 8 casos (57.1%) de edades entre 0 y 5 años. 3 casos (21.4%) entre 6 y 10 años. Y 3 casos (21.4%) entre 11 y 15 años. Lo que concuerda con la literatura. Se encontraron 9 casos (64.2%) del sexo femenino y 5 casos (35.7%) del sexo masculino.

El período de inicio de la sintomatología al momento del diagnóstico fué de 4 días a 6 meses, no encontrando relación con el tipo histológico.

Se realizó colocación de sistema de derivación ventriculoperitoneal preoperatoriamente a todos los pacientes con hidrocefalia (85.7%). Y en un paciente (7.1%) se realizó derivación ventriculoatrial después de la resección quirúrgica del tumor por disfunción del sistema de DVP.

La resección total de la tumoración fué realizada en 4 pacientes (28.5%) y resección de mas del 90% en 10 pacientes (71.4%). No se utilizó la posición sentada en ningún paciente.

El tratamiento médico complementario consistió de radioterapia en 7 pacientes (50%) y quimioterapia en 2 pacientes (14.2%).

Hubo dos pacientes (14.2%) que presentaron recidiva tumoral con diagnóstico de astrocitoma cerebeloso, en quienes se había resecado menos del 100% de la lesión y que requirieron de un nuevo procedimiento quirúrgico. Un paciente (7.1%) presentó hematoma en lecho quirúrgico requiriendo de intervención quirúrgica inmediata. Un paciente (7.1%) se reintervino quirúrgicamente por diagnóstico de pinealoblastoma.

El reporte histopatológico fué el siguiente: 7 casos de meduloblastoma, 6 casos astrocitoma cerebeloso, 1 glioma de tallo.

4 pacientes (28.5%) fallecieron en un período menor de 5 años. No se reportaron metastasis a distancia.

DISCUSION

Dentro de los tumores de fosa posterior, que son más frecuentes durante la edad pediátrica, se reporta al meduloblastoma como el más frecuente y el de mayor malignidad. En la mayoría de los reportes se mencionan en el orden de meduloblastoma (31%), astrocitoma cerebeloso (27%) y glioma de tallo (18%) (1, 7, 8, 9, 11, 12, 17).

Similarmente en el periodo de 1995 a 1999 en esta unidad hospitalaria se presentaron de la forma siguiente: meduloblastoma (50%), astrocitoma cerebeloso (42%) y glioma de tallo (7.1 %). No se reportó otro tipo histológico durante este período. Pero se reporta un caso de pinealoblastoma en un paciente con diagnóstico previo de astrocitoma.

En cuanto al sexo se reporta por igual en la literatura mundial (6, 17, 12), en esta serie se encontró, al igual que en los pasados 5 años, una predominancia por el sexo femenino con 9 casos (64.2%) y 5 casos del sexo masculino (35.7%). Se refiere un mejor pronóstico de los pacientes del sexo femenino (19). Hubo una relación inversamente proporcional con la edad, presentándose la mayor parte de los casos (57.1%) dentro de los primeros 5 años de vida.

Todos los pacientes se presentaron con datos de síndromes hipertensivo y cerebeloso. Se realizó colocación de sistema de derivación ventriculoperitoneal en 12 casos (85.7%) y un paciente requirió nueva intervención quirúrgica para colocación de derivación ventriculoatrial por disfunción valvular en repetidas ocasiones. Lo que es contrario a la literatura mundial, en la que se reporta que solamente un tercio de los pacientes requerirán de una derivación ventriculoperitoneal (5, 13, 61). Algunos autores mencionan la importancia de la tercerventriculostomía previa a la cirugía de fosa posterior (1).

Es indispensable el uso de estudios radiológicos tales como TAC e IRM de cráneo para el diagnóstico, las cuales se realizaron a todos los pacientes de esta unidad. También el uso de estos métodos diagnósticos para control de recidivas, las cuales se presentaron en 2 casos (14.2%) y en un caso se realizó drenaje de hematoma en lecho quirúrgico en el postoperatorio inmediato.

Se debe realizar la resección quirúrgica de los tumores en forma total, ya que esto aunado al uso de radio y quimioterapia favorece la sobrevida de los pacientes. En esta unidad se administró radioterapia a 7 casos (50%) y quimioterapia a 2 casos (14.2%).

No hay reporte de metástasis a columna ni a cavidad abdominal.

CONCLUSIONES

Dentro de los tumores pediátricos, los tumores de fosa posterior constituyeron el 73%, en el periodo comprendido de octubre de 1995 a septiembre de 1999.

De ellos, el meduloblastoma fué el más frecuente, como se había reportado 5 años antes en esta unidad, seguido del astrocitoma cerebeloso. Así como la predominancia del sexo femenino, en estos 4 últimos años en el 64.2%.

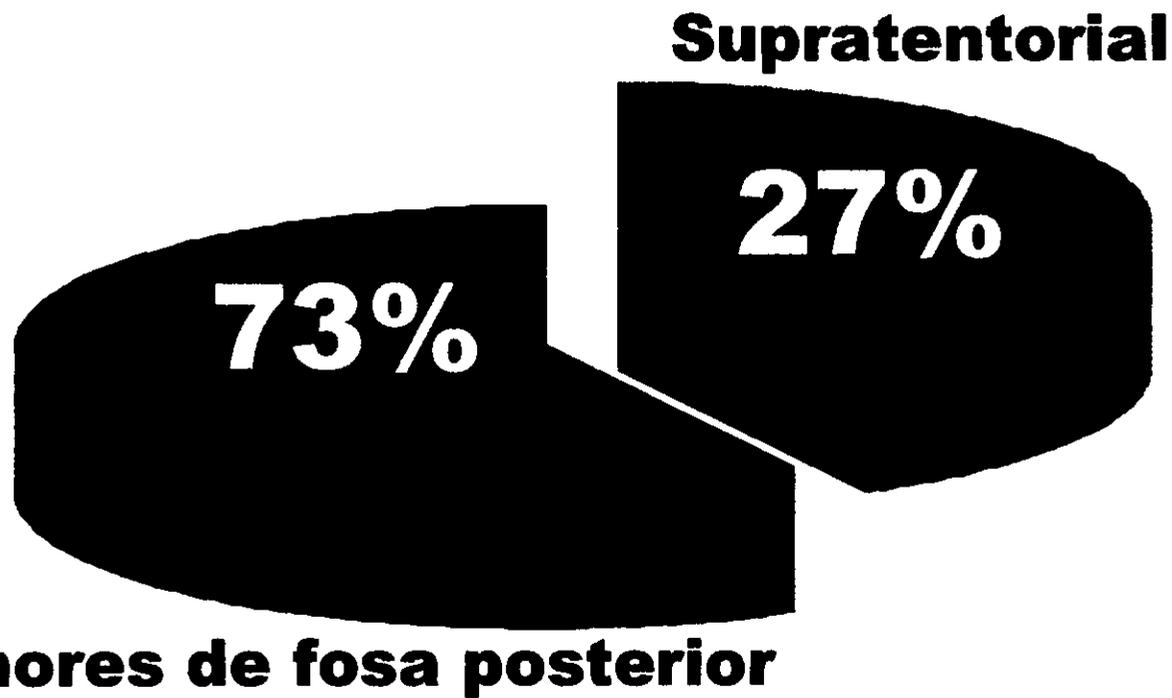
De acuerdo a todo lo reportado en la literatura, en cuanto a frecuencia, aquí también se observa una disminución lineal con la edad, reportándose la mayor parte de los casos (57.14%) en los menores de 5 años.

Por tipo histológico se reporta el meduloblastoma de mayor malignidad. Se dice que el astrocitoma cerebeloso es curable quirúrgicamente, dada su benignidad. En esta serie se reporta un caso de pinealoblastoma en una paciente con diagnóstico previo de astrocitoma cerebeloso.

Los pacientes fueron evaluados, por el servicio de urgencias y por la consulta externa, realizándose el diagnóstico por estudios de TAC e IRM, los cuales son armas indispensables para planear el tratamiento quirúrgico para resección de la lesión que fué realizado a través de craniectomía suboccipital medial o lateral, de acuerdo a la localización del tumor.

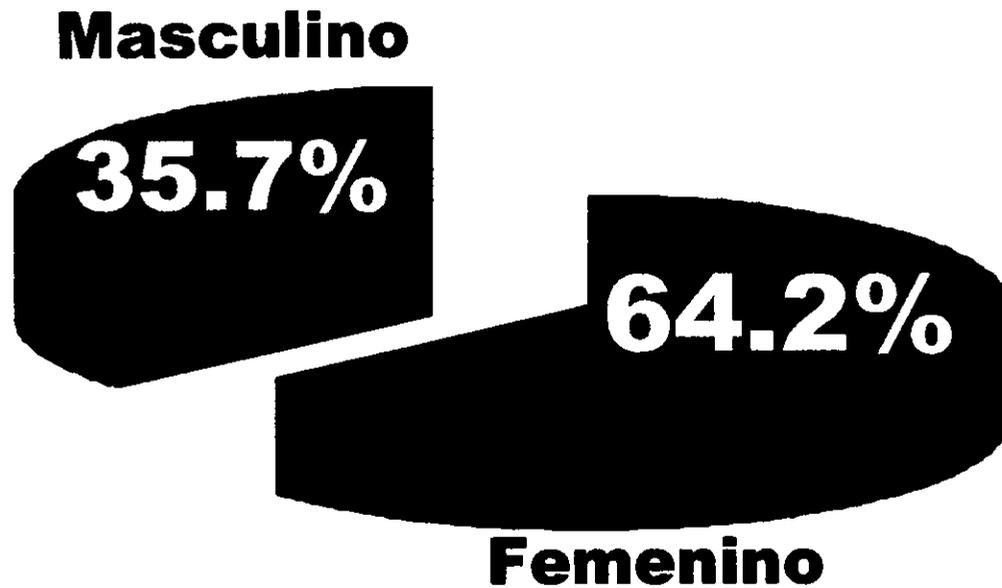
Se concluye además, que los tumores de fosa posterior siempre deben tratar de researse al 100%, especialmente los astrocitomas cerebelosos, ya que esto mejora el pronóstico de los pacientes.

TUMORES INTRACRANEALES PEDIATRICOS

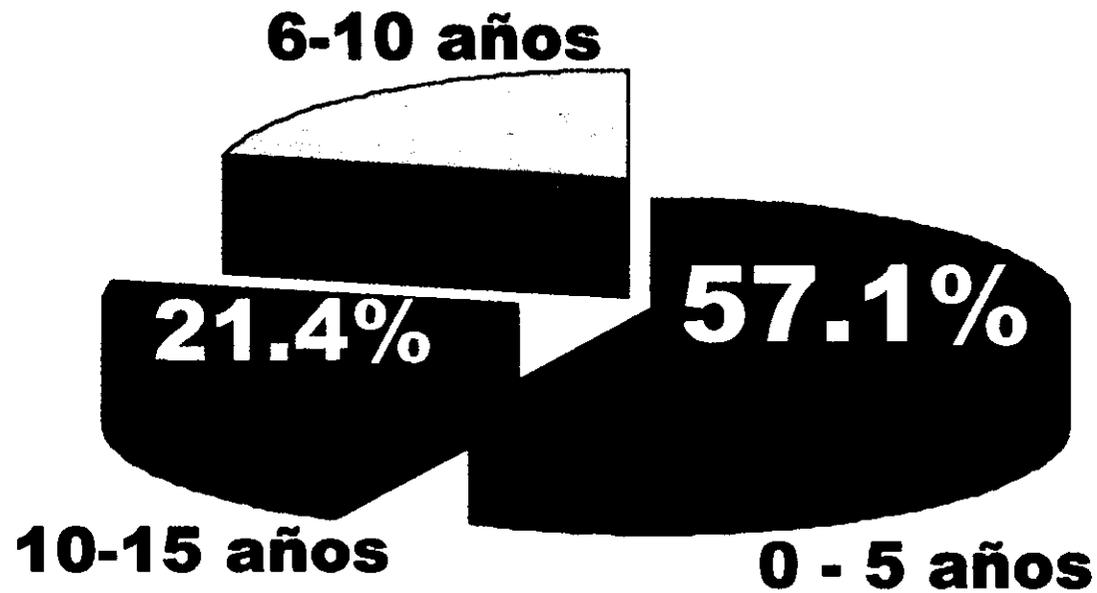


TUMORES INTRACRANEALES

SEXO



TUMORES PEDIATRICOS DE FOSA POSTERIOR



TUMORES PEDIATRICOS DE FOSA POSTERIOR

CRANEO HIPERTENSIVO	
CEFALEA	14
NAUSEAS	13
VOMITO	14
PAPIEDEMA	5

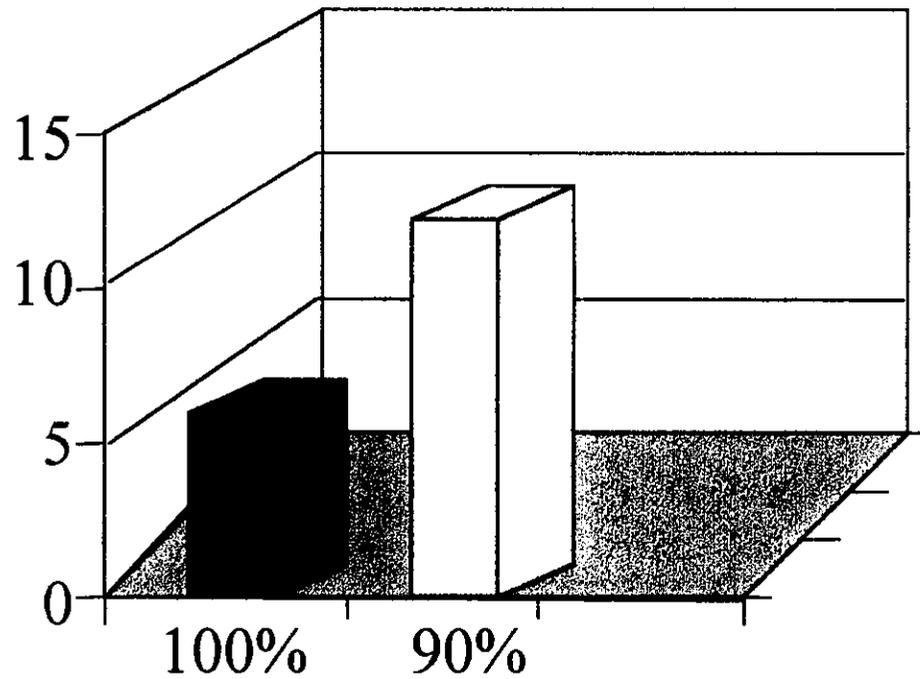
TUMORES PEDIATRICOS DE FOSA POSTERIOR

SINDROME CEREBELOSO	
MARCHA ATAXICA	14
DISMETRIA	10
DISDIADOCOCINESIA	9

21

CUADRO No.2

TUMORES PEDIATRICOS DE FOSA POSTERIOR



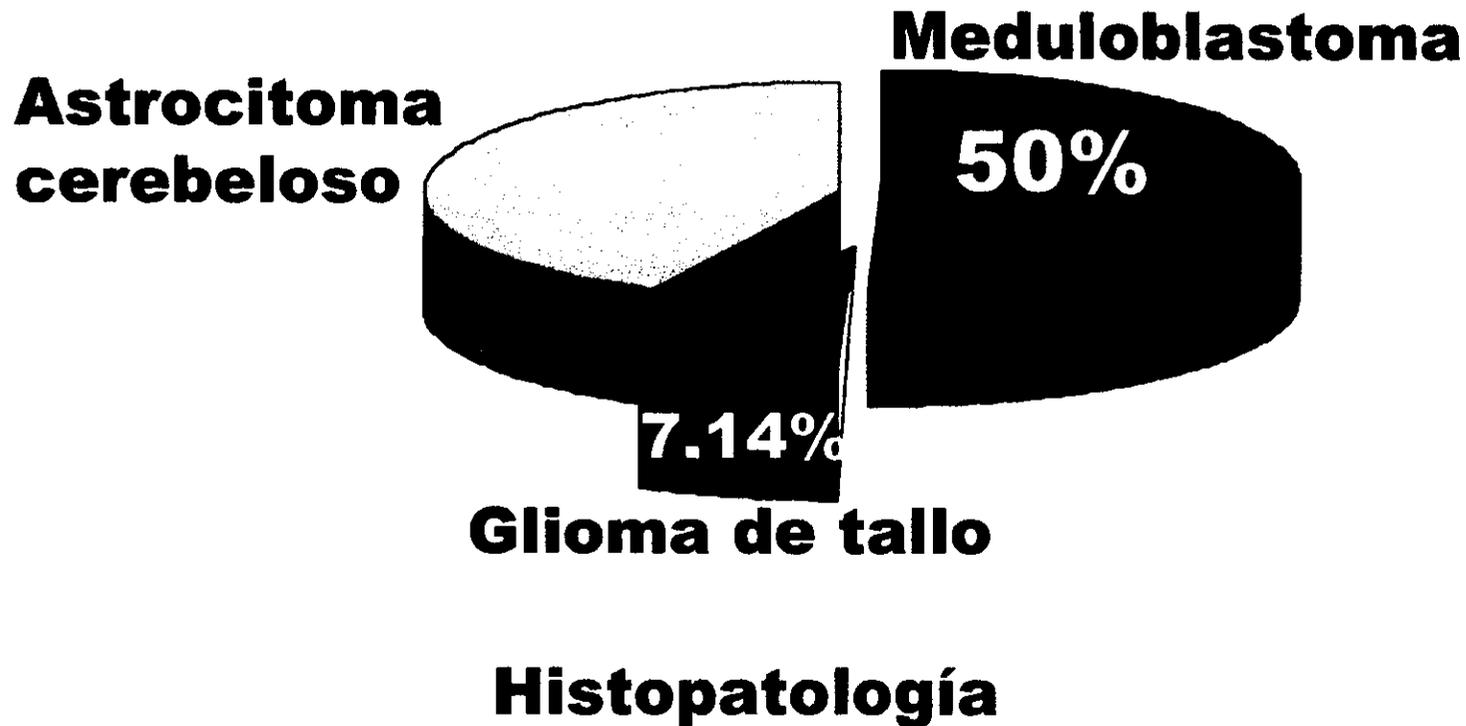
Resección del tumor

Gráfica No.4

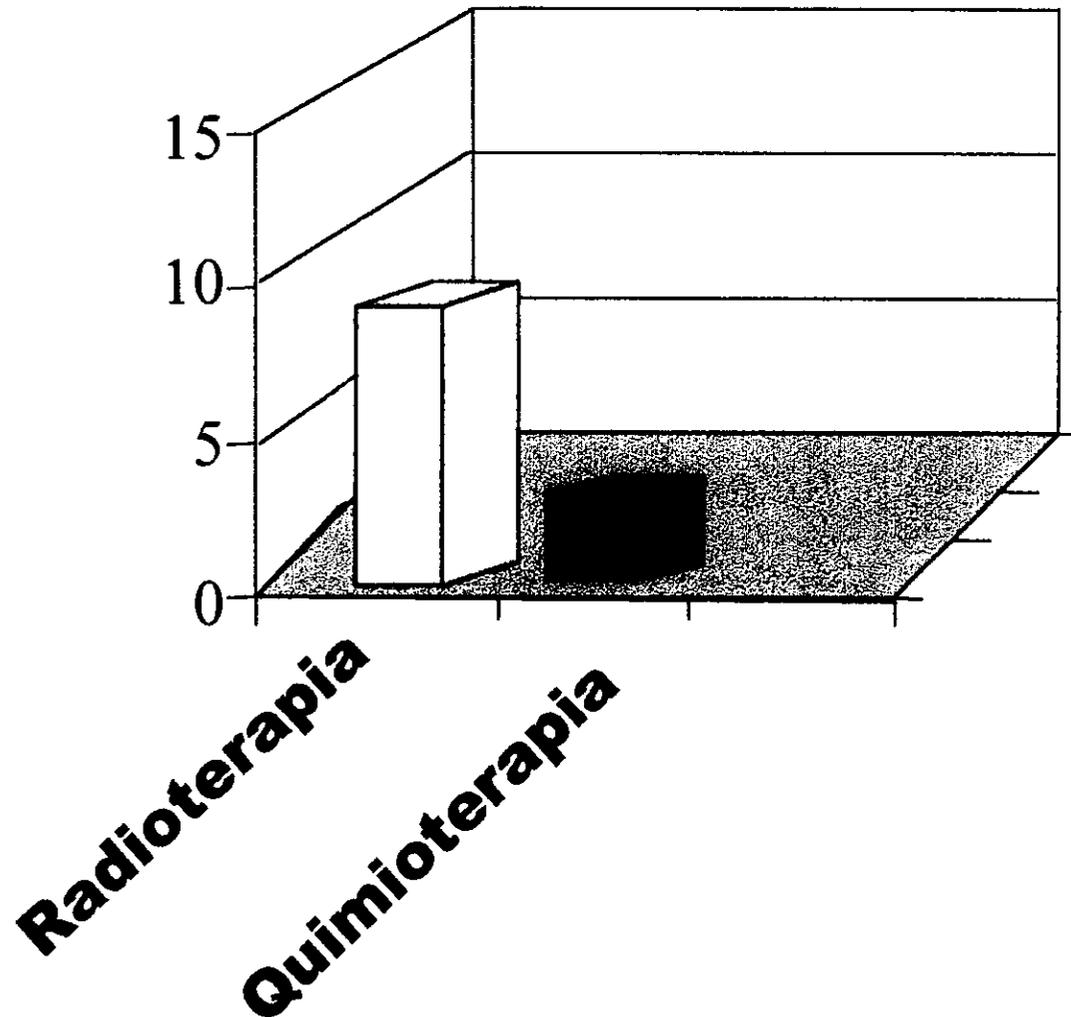
TUMORES PEDIATRICOS DE FOSA POSTERIOR

MEDULOBLASTOMA	7
ASTROCITOMA	6
GLIOMA DE TALLO	1
TOTAL	14

TUMORES PEDIATRICOS INTRACRANEALES

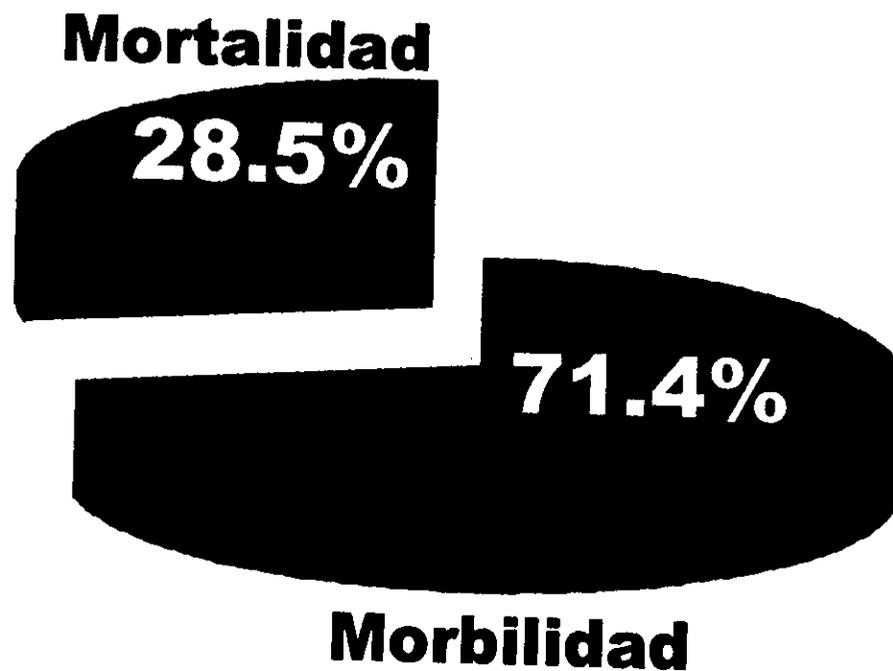


TUMORES PEDIATRICOS DE FOSA POSTERIOR



Gráfica No.6

TUMORES INTRACRANEALES



BIBLIOGRAFIA

1. Albright, A. Leland; Wisoff, Jeffrey; Zeltzer, Paul et al. Effects of medulloblastoma resections on outcome in children: A report from of Childrens Cancer Group. *Neurosurgery*. 38:2, 265. 1996
2. Casadei g, Arrigoni; D. Angelo V; et al. Late malignant recurrence of childhood cerebellar astrocytoma. *Clin Neuropathol* 9:295-298, 1990
3. Cavouras D. Prassopoulos P: Computer image analysis of brain CT images for discriminating hipodense cerebral lesions in children. *Med Inform* 19: 13-20, 1994.
4. Christian Sainte-Rose; Giuseppe Cinalli; et al. Manegement of Hydrocephalus in pediatric patients with posterior fossa tumors: the role of endoscopic third ventriculostomy. *Neurosurg Focus*. Article 3, 1999
5. Culley, Deborah; Berger, Mitchel; Shaw Denis et al. An Analysis of factors determining the need for ventriculoperitoneal chunt after posterior fossa tumor surgery in children. *Neurosurgery*. 34:3, 402.1994
6. Ersahin, Yusuf; Mutluer, Saffet; Cagli, Sedat. Cerebellar mutism: Report of seven cases and Review fo the Literature. *Neurosurgery*. 38:1. 60. 1996
7. Foreman, Nicholas; Love Seth; Gill, Steven: Second-Look surgery for incompletely resected fourth ventricle ependymomas: technical case report. *Neurosurgery*. 40:4, 856. 1997
8. Greenberg, Mark S: Primary Brain Tumors. *Handbook of neurosurgery*. Lakeland Florida. Inc 1994 third edition.

9. Ian, Pollack; Peter Gertzen; Martinez, Julio et al: Intracranial ependymomas of childhood: Long-term outcome and prognostic factors. *Neurosurgery*. 37:4, 655. 1995.
10. Jeffrey E. Arle, Craig Morriss, Zhiyue J. Wang: Prediction of posterior fossa tumor type in children by means of magnetic resonance image properties, spectroscopy, and neural networks 31:210-221,1999-10-18
11. John, Schneider; Corey, Raffel; Gordon MaComb et al: Beningn Cerebellar Astrocytomas of Childhood. *Neurosurgery*. 30:1, 58. 1992
12. Kiyonobu, Ikezaki; Toshio, Matsuchima; Tooru, Inoue et al: Correlation of microanatomical localization with postoperative survival in posterior fossa ependymomas. *Neurosurgery*. 32:1, 38. 1993
13. Leand Albright et al. Posterior fossa tumors. *Pediatric Neurooncology. Neurosurgery clinics of North America*. 3:4, 881. 1992
14. Lee, Wisoff JH; Abott, R, et al: Manegement of Hydrocephalus in children with medulloblastoma: prognostic factors for shunting. *Pediatric Neurosurgery* 20:240-247, 1994.
15. Liu, Grant T; Phillips, Peter C; Molloy, Patricia. Visual impairment associated with mutism after posterior fossa surgery in children. *Neurosurgery*, 42:2, 253. 1998.
16. Pollack, Fan F; Polinko, Paul et al: Mutism and pseudobulbar symptoms after resection of posterior fossa tumor in children: incidence and pathophysiology. *Neurosurgery* 37:5, 885. 1995

17. Ro, Long-Sun; Chen, Sien-Tsong; Tang, Lok-Ming: Concurrent trigeminal, abducens and facial nerve palsies presenting as false localizing signs: case report. *Neurosurgery* 37:2 322. 1995
18. Robertson, Scott C; Ackerman, Laurie L. Increased Height in Patients with Medulloblastomas. *Neurosurgery* 41:3 561. 1997
19. Schwartz, A M; Ghatak, NR: Malignant transformation of benign cerebellar astrocytoma. *Cancer* 65:333-336, 1990
20. Sobel, Eugene; Gilles, Floyd; Leviton, Alan: Survival of Children with infratentorial neuroglial tumors. *Neurosurgery* 39:1, 45. 1996
21. Sutton LN, Cnaan A, Klatt L, et al: Postoperative surveillance imaging in children with cerebellar astrocytomas. *J Neurosurgery* 84:721-725, 1996.
22. Sutton LN, Goldwein J, Penlongo G, et al: Prognostic factors in childhood ependymomas. *Pediatr Neurosurg* 16:57-65, 1990-91
23. Sutton, Leslie; Wang, Zhiyuc; Gusnard, Debra. Proton Magnetic Resonance Spectroscopy of Pediatric Brain. *Neurosurgery* 31:2, 195. 1992
24. Ushio Y, Arita N, Yoshimine T, et al: malignant recurrence of childhood cerebellar astrocytoma: case report. *Neurosurgery* 21:251-255, 1987
25. Van Calenbergh, Frank; De Laar, Arnold Van. Transient cerebellar mutism after posterior fossa surgery in children. *Neurosurgery* 35:5, 894. 1995

26. Vittorio M. Morreale; Michael J. Ebersold et al: Cerebellar astrocytoma: experience with 54 cases surgically treated at the Mayo Clinic, Rochester, Minnesota from 1978 to 1990. 16: 123-134