

11201

11
203

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

NEUROCITOMA CENTRAL
ESTUDIO CLINICOPATOLOGICO , INMUNOHISTOQUIMICO Y
ULTRAESTRUCTURAL DE TRES CASOS

TESIS DE POSTGRADO
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE :
ESPECIALISTA EN ANATOMIA PATOLOGICA
PRESENTA: DRA MIRIAM YURITZY TALAVERA ITURBE.

ASESOR:
DR IGNACIO A FELIX ESPINOZA.

GENERACION
1993-1996

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



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.

NEUROCI TOMA CENTRAL

ESTUDIO CLINICOPATOLOGICO, INMUNOHISTOQUIMICO Y
ULTRAESTRUCTURAL DE TRES CASOS.

AL DR IGNACIO A FELIX ESPINOZA .

Por su colaboración, apoyo y dirección en la
realización de esta tesis.

AL DR IGNACIO A FELIX ESPINOZA .

Por su colaboración, apoyo y dirección en la
realización de esta tesis.

A. MI MADRE

SRA M . TERESA ITURBE ITURBE.

Con todo mi amor y cariño, por todos sus sacrificios, ilusiones y realidades compartidas, y que con su sabiduria me han impulsado para continuar y culminar mi carrera.

A M I PADRE

Quien me dio la oportunidad de continuar con lo que siempre anhelo y a la vez su ejemplo y sabiduria para ser un mejor ser humano.

A MIS HERMANAS, SOBRINOS, CUÑADOS

Por creer en mi y brindarme su apoyo cuando mas lo necesite.

A LOS DOCTORES.
DE ESPECIALIDADES.
DE ONCOLOGIA
DE PEDIATRIA
DE CARDIOLOGIA
DE GINECO OBSTETRICIA DE HGO # 3.

A TODOS AQUELLOS MAESTROS QUE ME DEDICARON SU
TIEMPO , COMPRESION , ENSEÑANZA Y AFECTO.
PARA LA REALIZACION DE ESTA ESPECIALIDAD TAN
IMPORTANTE Y CONSTRUCTIVA EN MI VIDA.

AL PERSONAL MEDICO Y PARAMEDICO Y SECRETARIAL
DE ESPECIALIDADES, PEDIATRIA, ONCOLOGIA,
CARDIOLOGIA Y GINECOOBSTETRICIA#3.

A MIS COMPAÑEROS DE ESTUDIO .

MARCO ANTONIO, FRANCISCO, ELIZABETH,
PATRICIA, ISABEL, IVONNE. Por todo lo que
compartimos.

A MARIA ELENA .

Amiga inseparable, incondicional, que estuvo
conmigo en todo momento.

A TODOS MIS AMIGOS / AS .

Con los que compartí sueños y realidades.

I N D I C E

INTRODUCCION

MATERIAL Y METODO

RESULTADOS

DISCUSION

CONCLUSION

TABLA #1

MICROFOTOGRAFIAS EN H.E

MICROFOTOGRAFIAS CON INMUNOHISTOQUIMICA

MICROFOTOGRAFIAS ULTRAESTRUCTURALES

FOTOGRAFIA DE TOMOGRAFIA AXIAL COMPUTARIZADA

BIBLIOGRAFIA

I N T R O D U C C I O N

Los neurocitomas son neoplasias benignas intraventriculares que se caracterizan por presentar signos de hidrocefalia por obstruir la libre circulación del liquido cefalorraquideo, los tumores característicos intraventriculares mas frecuentes son los ependimomas, papilomas de plexos coroides, meduloblastomas que invaden el IV ventriculo, astrocitomas subependimarios, y extremadamente raros los meningiomas; ahora debemos sumar el neurocitoma central o cerebral descrito recientemente casi hace tres lustros, en 1982 un grupo de investigadores catalogaron y caracterizaron a esta nueva neoplasia (1,3,4,9,10,11,12,14,17,19) dentro del grupo de tumores formados por neuronas que son los neuroblastomas, meduloblastomas, gangliocitomas, ganglioneuroblastomas, gangliogliomas, aqui se ha incrustado el neurocitoma central, una neoplasia considerada "estática" ya que no presenta signos de indiferenciación hacia la linea neuroblastica hacia las células adultas o maduras. Histológicamente está formada por una población monótona de células redondas y ovals, con nucleo central y citoplasma claro abundante con frecuencia presentan calcificaciones(4,5) no presentan anaplasia, pleomorfismo, necrosis, ni mitosis anormales, solo se han reportado dos informes en la literatura con estas características. No se identificaron rosetas de Homer-Wright ni hay neuronas ganglionares adultas(4,11).

Desde su primera descripción en 1982 se han informado mas de 70 casos(5) ocasionalmente cuando presentan rosetas y

pseudorosetas se pueden confundir con ependimomas e histológicamente tienen una enorme semejanza con los oligodendrogliomas(8,17).

En general los neurocitomas se caracterizan de la siguiente manera: 1) localización intraventricular, 2) conducta biológica benigna, 3) la mayoría se ha confundido microscópicamente con oligodendrogliomas, 4) con el método de la inmunohistoquímica tienen inmunopositividad para marcadores neuronales, como anticuerpos sinaptofisina, neurotubulina, neurofilamentos, enolasa neuronal específica y son negativos a la proteína glial fibrilar ácida. En este estudio presentamos tres casos; dos mujeres jóvenes y un niño, la localización fue intraventricular, estos casos inicialmente se diagnosticaron como oligodendrogliomas, por lo que se estudiaron inmunohistoquímica y por ultraestructura, los cuales demostraron características para neurocitoma central.

M A T E R I A L Y M E T O D O

Se utilizó microscopía de luz: Los fragmentos de los tumores se fijaron en formol al 10% y se incluyeron en parafina; se hicieron cortes de 5 micras y se tiñeron con hematoxilina y eosina, PAS, Tricromico de Masson y retículo.

Posteriormente, se realizaron tinciones inmunohistoquímicas, también en cortes de parafina de 5 micras se usó el método de avidina biotina peroxidasa y la reacción inmunológica se observó con diaminobenzina. Los antisueros primarios fueron monoclonales y con incubación de 24 horas a temperatura ambiente, se usaron neurofilamentos (Sabbio monosan, Uden, Holland) 1:250, Sinaptofisina (Dako, Santa Barbara California) , 1:200. Proteína S 100 (Dako Santa Barbara California), 1:500 Enolasa Neurona Específica (Dako Santa Barbara California) 1:100 Proteína Glial Fibrilar Ácida (GFAP, Dako Santa Barbara California) 1:200. Se usaron controles positivos y negativos. El estudio integral clínico patológico fue a través de los expedientes clínicos, de los pacientes y estudios de laboratorio y gabinete. Las pacientes 2 mujeres jóvenes de 24 y 28 años y un niño de 10 años.

R E S U L T A D O S .

CARACTERISTICAS HISTOLOGICAS

Los tres casos que describimos presentaron características microscópicas muy semejantes; en los tres la neoplasia presentó células muy uniformes, de aspecto monótono, redondas y ovoides, contenían citoplasma abundante dando la impresión de halo perinuclear. Los tumores tuvieron una matriz fibrilar delicada y en los tres casos presentaron calcificaciones, más sobresalientes en el caso #1. Lo característico de estos tumores neuronales es que no presentaron rosetas de Homer-Wright, ni tampoco el otro extremo de maduración como lo es la presencia de células maduras o adultas neuronales. Ninguno de los tres casos presentaron pleomorfismo, anaplasia, mitosis anormales, ni necrosis. La cromatina de los núcleos era finamente granular con aspecto de "sal y pimienta" y se pudieron observar difícilmente los nucleolos los cuales eran pequeños y delicados. Lo que llamó la atención fue que los tres casos tuvieron aspecto histológico muy semejante y los datos clínicos también, es interesante resaltar que fueron similares.

CARACTERISTICAS INMUNOHISTOQUIMICAS

El citoplasma y predominantemente las prolongaciones de las células neoplásicas fueron positivos en todos los tumores para, sinaptofisina, proteína S 100, enolasa neuronal específica neurofilamentos y neurotubulina. La forma de inmunotinción fue muy semejante en las tres neoplasias y hubo mínimas diferencias en el patrón de dichas tinciones. Se aplicó también la proteína fibrilar glial fibrilar ácida (GFAP) y fue negativa en todos los casos ver (tab #1). Con la inmunotinción, en cuanto a su positividad hubo variaciones mínimas cuantitativa y cualitativamente.

ANALISIS ULTRAESTRUCTURAL.

Se realizo por medio de microscopio electrónico Carl Zeiss EM 906. Los minúsculos fragmentos de los tumores fueron fijados en tetraoxido de osmio, se deshidrataron en acetonas de decrecientes concentraciones y se incluyeron en resina epoxy, para posteriormente hacer cortes semifinos, teñirlos con azul de toluidina, y así seleccionar las areas apropiadas para hacer los cortes con ultramicrotomo y teñirlos y contrastarlos con acetato de uranilo y citrato de plomo.

CARACTERISTICAS ULTRAESTRUCTURALES

El estudio con el Microscopio Electrónico se realizó en los tres casos; pero solo el caso #1 se obtuvo tejido fresco que se fijo inmediatamente en el glutaraldehído. Observamos que el neurópilo o prolongaciones abundantes de este tumor que corresponden a los procesos citoplasmáticos de las células tumorales contenían microtúbulos. Se pudieron identificar formaciones semejantes a las sinápsis y ocasionalmente se observaron granos secretorios. No encontramos ninguna otra característica importante.

De los casos 2 y 3 no obtuvimos buen material y las imágenes observadas mostraron abundantes artificios por la fijación previa en formaldehído.

PRESENTACION DE CASOS

Caso numero 1 .

Mujer joven de 16 años estudiante sin antecedentes de importancia. Su padecimiento lo inicio 28 meses previos a la reseccion tumoral, con cefalea temporal derecha, punzante intensa, la cual se asocio con nauseas y vomito; estos episodios eran recurrentes, hasta que tre meses despues se leaplico una valvula de derivación ventriculo peritoneal (DVP) y corregir de esa manera la presencia de la hidrocefalia, clinicamente mejoro, pero pocas semanas despues, inicio con cuadro de craneo hipertensivo, se realizo tomografia axial computarizada (TAC) la cual demostro una lesión localizada predominantemente en el tercer ventriculo con rechazamiento del ventrículo lateral derecho, con compresión del cateter DVP. La exploración neurológica demostro síndrome de Parinaud, edema de la papila,, sin ningun otro dato importante como son las alteraciones motoras, sensitivas, cerebelosas y meningeas, los exámenes de laboratorio eran normales, y cinco meses despues se sometio a resección quirurgica, con abordaje transcalloso y se reseco gran parte del tumor (70%). La evolución es satisfactoria y actualmente continua con la DVP, en excelentes condiciones generales.

Caso numero 2

Mujer de 24 años, empleada de oficina, sin antecedentes de importancia, su sintomatología inicio en 1991, con cefalea universal, ocasional y progresiva, un año despues persitió con la sintomatología se realizó estudio de tomografia axial computarizada y resonancia magnetica nuclear, en las que se observó ventriculomegalia, por hidrocefalia, y tumor localizado en IV ventriculo y ventriculo lateral izquierdo, seaplico cateter para derivación ventriculo peritoneal. Permaneció dos años con sintomatología neurológica insidiosa y a finales de 1994 se intervino quirurgicamente con resección casi total de la neoplasia. Actualmente en buenas condiciones generales.

Caso numero 3

Se trata de un niño de 10 años, paciente sano sin antecedentes de importancia para su padecimiento.

Su padecimiento lo inicio cuadros repetitivos de cefalea, nauseas y vómito y ocasionalmente transtornos de la conducta, debido a labilidad emocional, su evolución fue de 30 meses, valorado en forma particular los estudios de gabinete demostraron una gran dilatación del sistema ventricular y se visualizó una lesión de 5x4x3cm dentro del IV ventrículo. Se realizo derivación ventriculo peritoneal, con aplicación de cateter, semanas despues se intervino quirúrgicamente con diagnóstico de ependimoma. Se resecó gran cantidad de tejido tumoral (El neurocirujano reporto reseca el 80 a 90 % de tejido) .El paciente evoluciono satisfactoriamente 6 meses despues del tratamiento quirúrgico.

DISCUSION

En 1982 (4) describió una neoplasia intraventricular que desde un punto de vista histológico y apoyado con ultraestructura y la inmunohistoquímica estos tumores en su gran mayoría habían sido catalogados como oligodendrogliomas por su gran semejanza histológica (1,3,4,9,10,11,12,14,17,19) Figarella y colaboradores mencionan en 52 casos de neurocitomas, los cuales se presentaron en pacientes jóvenes, con localización en el III ventrículo (agujero de Monro), ventrículos laterales (1,3,4,9,10,11,14,19,20,21), clínicamente con hidrocefalia síndrome frontal y ocasionalmente deterioro neurológico, súbito y muerte rápida. Han sido diagnosticados inadecuadamente como ependimomas, con mucha frecuencia por su localización principalmente en raras ocasiones se les ha confundido con meduloblastomas que invaden y ocupan el IV ventrículo(1,3,9,10,17,20). Han mencionado otros autores que el comportamiento de estos tumores es benigno, a pesar del cuadro clínico y localización en sistema nervioso central, es importante considerar, que se presentan en pacientes jóvenes, que la relación hombre mujer es de 1:1 , que son neoplasias intraventriculares (1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21), que presentan un crecimiento lento y que de acuerdo a su localización anatómica se pueden confundir con otras neoplasias (1,2,5,15). En una serie de 20 casos demostrados hasta el momento solo se han clasificado claramente como neurocitomas, por medio de análisis ultraestructural e inmunohistoquímico, a pesar que Figarella informó 52 neurocitomas. La histogénesis no ha sido demostrada y solo se tienen hipótesis(5,8,15). Una de ellas señala que se origina de las células neuronales del septum pellucidum (3,5). El

tumor tiene como sinonimias, neurocitoma central o intraventricular, neuroblastoma primario cerebral en adultos, neuroblastoma diferenciado cerebral o neuroblastoma intraventricular(8,9,10,11) .Todos nuestros casos habian sido etiquetados o diagnosticados como oligodendrogliomas, pero ante la sorpresa o la ausencia de una neoplasia parenquimatosa sin comunicaciòn con el sistema ventricular y el desconocimiento de la existencia de oligodendrogliomas intraventriculares, nos hicimos la interrogante y dudamos del diagnostico de oligodendroglioma, por todo lo anterior nos hizo revisarlos y diagnosticarlos adecuadamente como neurocitomas. Concliderando los diagnosticos diferenciales con oligodendroglioma y el ependimoma, sabemos que los oligodendrogliomas semejantes a los neurocitomas estan compuestos de células que presentan un halo claro y nucleo redondo, ambos tumores tienen un patron vascular con pequeños vasos arborecentes con zonas libres perivasculares, algunas veces se observan calcificaciones. Pero lo importante al valorar la ultraestructura y la inmunohistoquímica, los cuales van a dar de manera definitiva el diagnostico final, el diagnostico diferencial, y con el ependimoma se basa, en que la localizacion anatomica es en el IV ventriculo, pero la inmunohistoquímica es diferente del neurocitoma, debemos considerar que algunos meduloblastomas, tienen patrones microscopicos monótonos con células redondas y citoplasma claro que tambien semejan al neurocitoma, pero aquellos siempre se les encuentra zonas de diferenciacion hacia distintos tipos de elementos celulares gliales o mesenquimatosos y aqui es cuando la diferencia faclimente. Los neurocitomas tienen una poblacion celular uniforme, el nucleo es redondo, la cromatina fina y

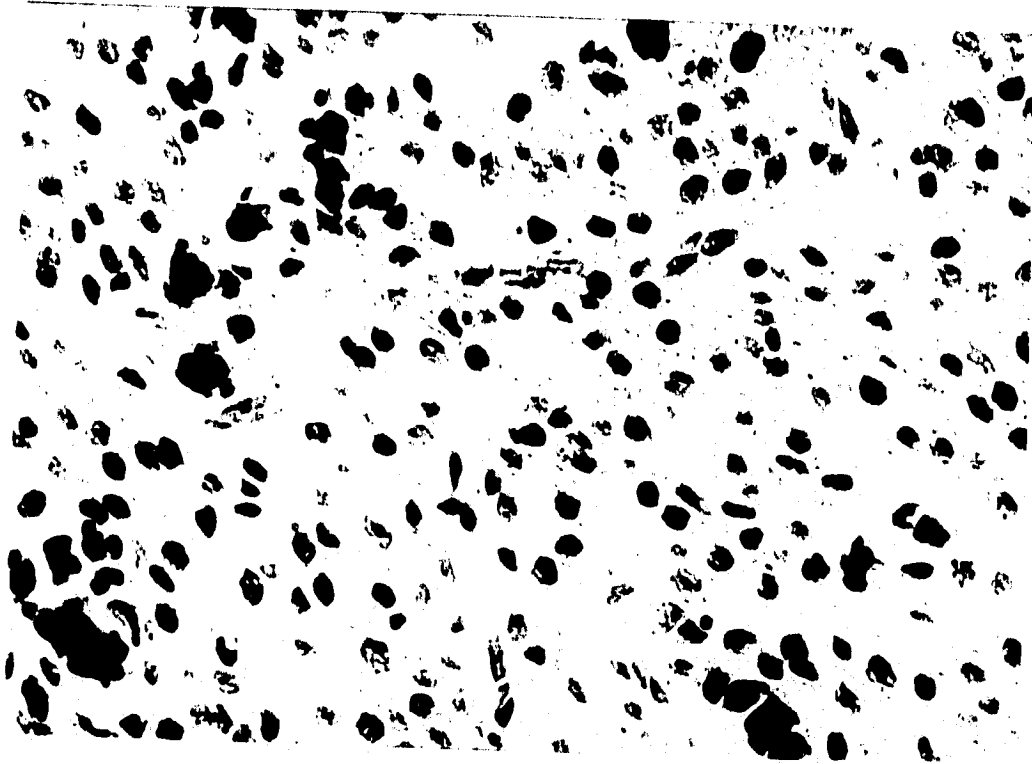
nucleolo no siempre visible, como en nuestro caso #1, el citoplasma es abundante ultraestructuralmente, se observa reticulo endoplasmico rugoso poliribosomas, mitocondrias, aparato de Golgi, pero lo caracteristico, como el caso #1 es la presncia de microtubulos, vesiculas abundantes, al rededor de la mambrana (3,4,6). Se menciona que las sinapsis estan en realción al próniostico y al comportamiento biologico del tumor, a pesar de lo anterior, algunos autores no conciden con lo anterior(8), ya que tienen patrones microscopicos monótonos con células redondas y citoplasma claro, sin patrones de anaplasia o necrosis, los cuales son parametros de malignidad, señalados por algunos autores(3,5).

En base a estudios realizados, sabemos que la relación clinicopatológica es muy importante, asi como el apoyo de metodos sofisticados de analisis de imagen, pues con su tecnologia, localiza, el sitio preciso, algunos estudios de imagen señalan la importancia de observar con medio de contraste las areas quísticas o calcificadas (1,3,4,9,10,11,12,,14,17,20,21), en base a la demostracion macroscópica de los especimenes y microscópicamente.El pronóstico es muy favorable, sin embargo en una serie se demostro en dos casos la presencia de datos de malignidad, necrosis y anaplasia(8,17), a los cuales se les aplicó radiaciones, en dosis de 50 a 55 gy (2,8), fueron radiosensibles y no presentaron recidivas.

Todos nuestros casos tuvieron al igual que la mayoria de las series consultadas (1,3,4,9,10,11,12,17,20) un pronóstico favorable.

CONCLUSION

La utilidad y objetivo que concideramos al presentar estas series son: 1) Es la primera que se informa en nuestro país. 2) Queremos llamar la atención en la importancia y la exitencia de esta neoplasia, generalmente de buen pronóstico para evitar, las confusiones diagnósticas con tumores mas agresivos, como lo son ependimomas, meduloblastomas y aun el mismo oligodendrogloma anaplasico y 3) Resaltar que es una neoplasia que afecta a niños y adultos muy jóvenes.

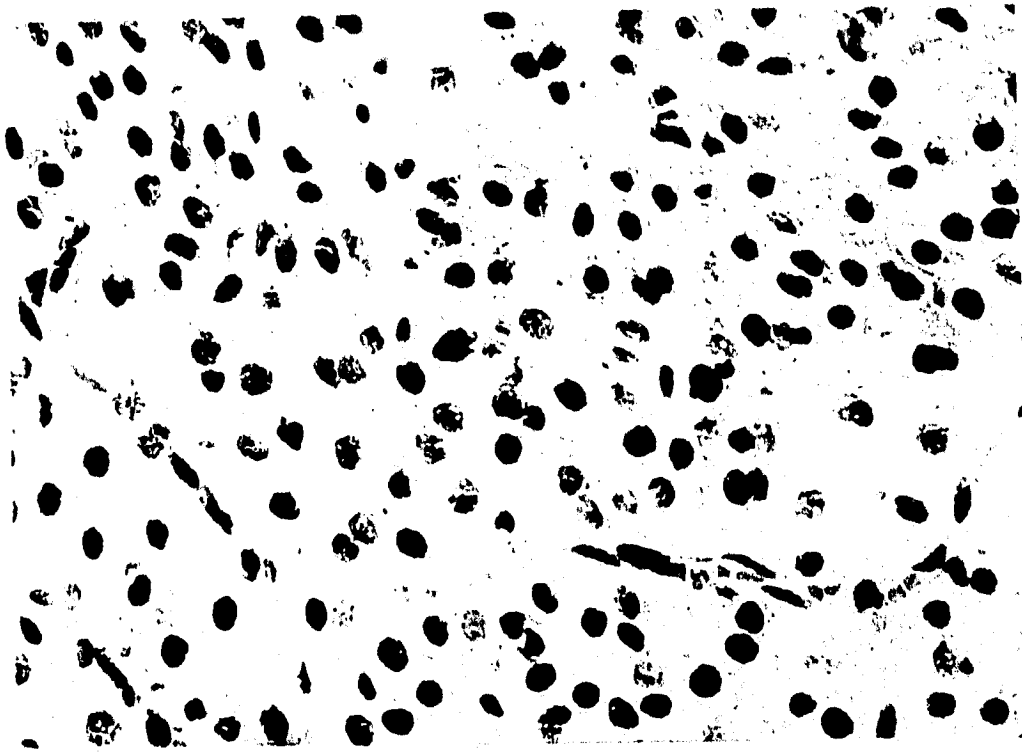


NEUROCITOMA CENTRAL

Este tumor intraventricular tiene células muy uniformes y el citoplasma claro (como los halos que se ven en el oligodendroglioma).

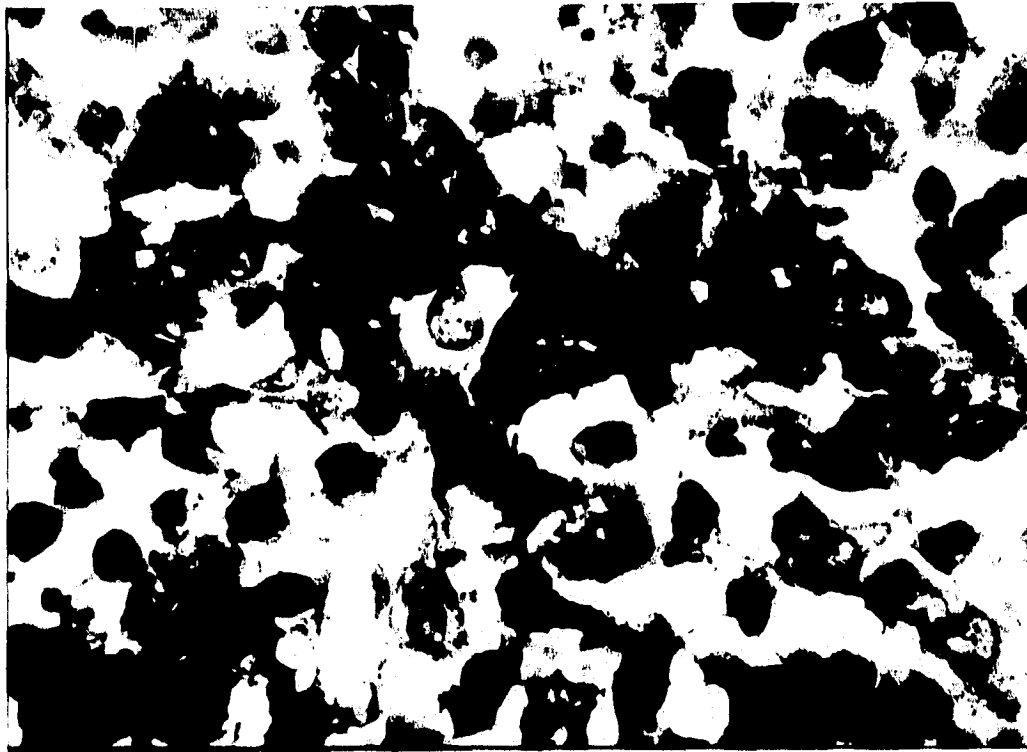
No tiene las calcificaciones que son muy constantes en este tumor. Es benigno histológicamente y de lento crecimiento. H.E X 280.

ATA TENDI
SALA DE LA
SU MUSEO
HISTORICO



NEUROCITOMA CENTRAL

Las células de origen neuronal de esta neoplasia son muy uniformes con citoplasma abundante claro y núcleo central, redondo tiene gran semejanza con un oligodendroglioma, aun en su vascularidad. Los nucleolos son poco prominentes, y no hay necrosis, pleomorfismo ni anaplasia . H.E x280.



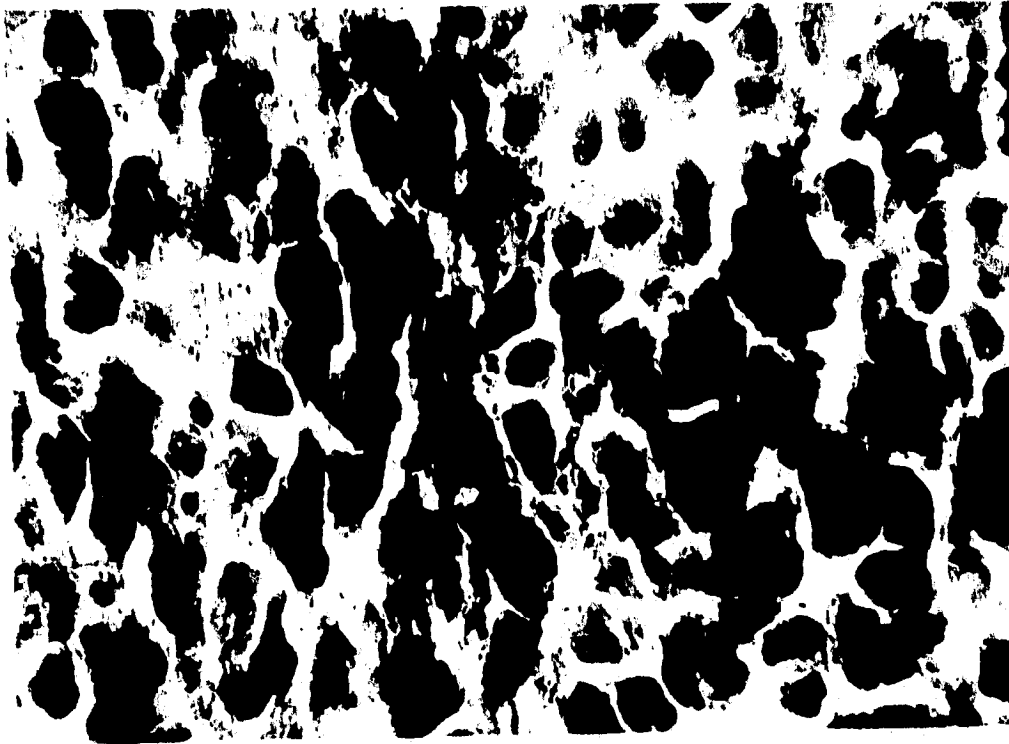
NEUROTUBULINA

Inmunoreactividad positiva en el citoplasma de algunas células tumorales. la técnica inmunohistoquímica para neurotubulina resulto, inequívocamente positiva y se observa café rojizo X300.



NEUROFILAMENTOS

Inmunohistoquímica con antisuero para neurofilamentos: Todas las células tumorales, muestran inmunoreactividad positiva en el citoplasma. X 300.

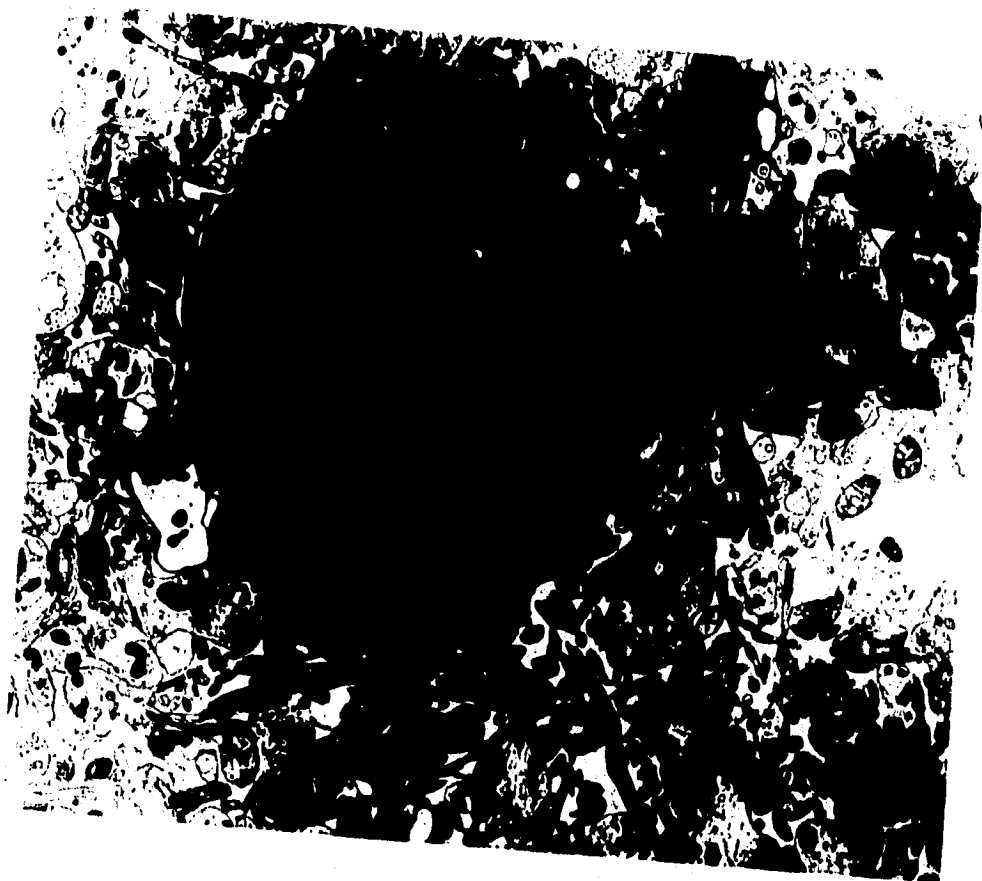


ENOLASA NEURONAL ESPECIFICA

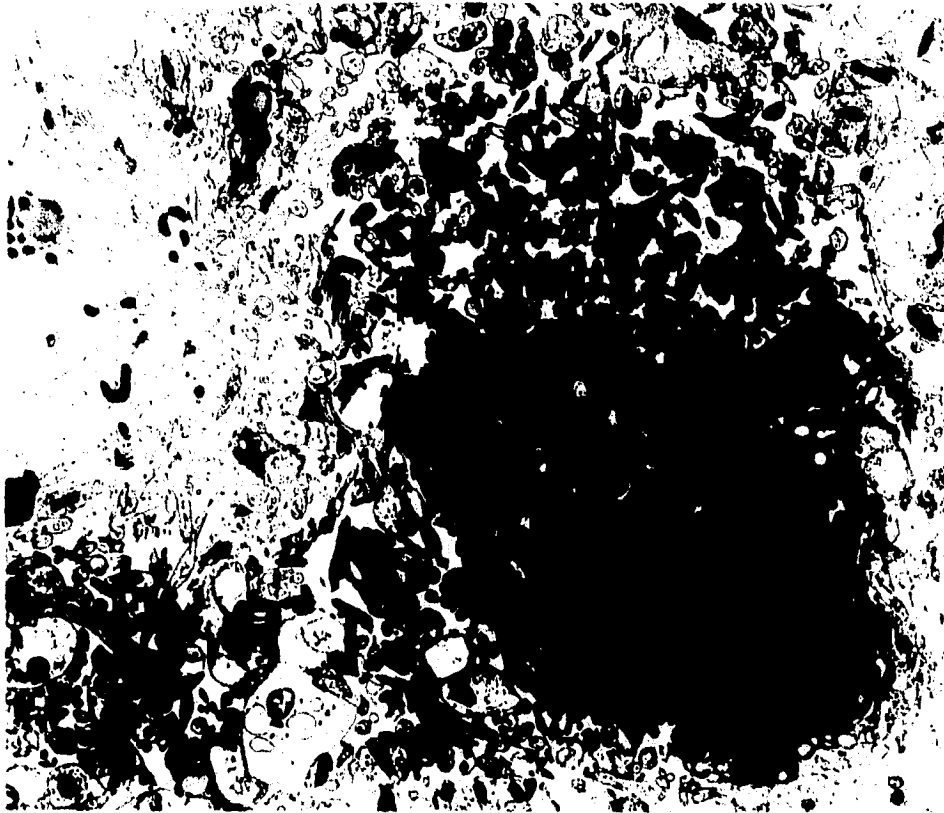
Enolasa neuroral especifica. Este antisuero resulto positivo en más de la mitad de las células de este neurocitoma central X300.



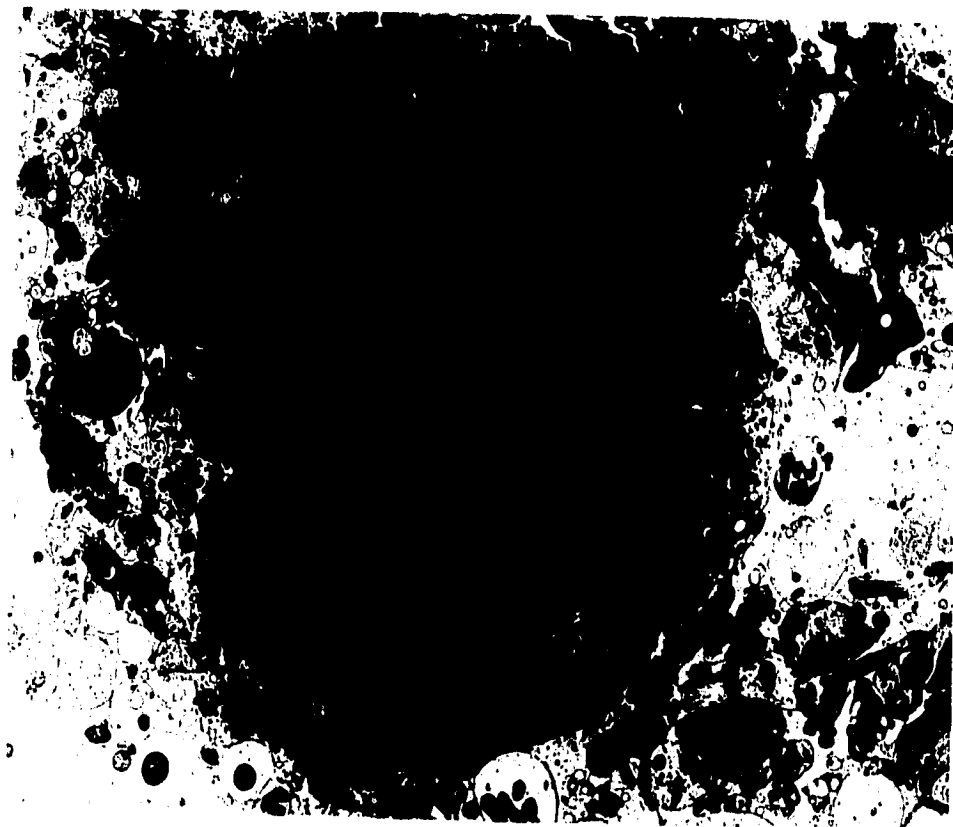
Neurocitoma aspecto ultraestructural, esta porción o area del tumor que presenta irregularidades nucleares, ya que lo comun es la presencia de nucleos redondos y ovoides. Los organelos son caracteristicos de una célula neoplasica benigna neuronal X 3800.



Esta célula tumoral de neurocitoma tiene abundantes lisosomas y corpúsculos electrodensos. Múltiples prolongaciones dendríticas y astrocitos. X 6152.



Una célula neuronal tumoral benigna con abundantes prolongaciones, (neuropilo), cromatina en grumos y retículo endoplasmico prominente. X 2450.



Con mayor aumento una célula tumoral de un neurocitoma muestra inequívocamente su origen neuronal. Los organelos están muy bien desarrollados, abundantes prolongaciones del neuropilo y dendritas.



TOMOGRAFIA AXIAL COMPUTARIZADA

Lesión que ocupa la totalidad del IV ventriculo es homogenea
isointensa y midio 6x6cm.

BIBLIOGRAFIA

- 1) Barbosa, Balsitis M, Jaspan T Lowe J. Intraventricular neurocytoma: A clinical and pathological study of three cases and review of the literature. *Neurosurgery* 1990, 26:1045-1054.
- 2) Ferreol E Sawaya R de Courten Myers GM. Primary cerebral neuroblastoma (neurocytoma) in adults. *JNeuroncol* 1989;7:121-128.
- 3) Figarella-Branger D, Pellisier J.F, Daumas-Duport, C Delisle, Pasquier B, Parente, M Gambarelli D, Rougon G, Hassoun J. Central Neurocytomas critical evaluation of small-cell neuronal tumour. *Am J. Sur Pathol* 1992, 16:97-109.
- 4) Hassoun J, Gambarelli D, Grisoli F, et al Central Neurocytoma and electron Microscopi Study of Two cases. *Acta Neuropathol* 1984;64 265-272.
- 5) Hessler RB, Lopes, Frankfurter A, Reipy J, Vanden-Berg SR. Cytoeskeletal immunohistochemistry of central Neurocytomas. *Am J. SURG Pathol* 1992, 16:1031-1038.
- 6) Kawamoto K Yamanouchi Y, Suwa J, Kurimoto T, Matsumara H. Ultrastructural study of a cerebral gangliocytoma *Sur Neurol* 1985 24:541-549.
- 7) Louis D N, Swearingen B, Linggood RM, Dickersin GR, Kretschmar C, Bhan K, Hedley-Whyte et al. Central Nervous system neurocytoma and neuroblastoma in adults. *JNeuroncol* 1990, 9:231-238.
- 8) M Gazi Yasargil, Klaus Von Ammon. Central Neurocytoma, Histopathological variants and Therapeutic Approaches. *J Neurosurg* 1992, 76 : 32-37
- 9) Miller D.C, Koslow M, Budzilovich G.N Synaptophysin: a sensitive and specific marker for ganglion cells in central Nervous System Neoplasms. *Hum Pathol* 1990, 21:93-98
- 10) Nishio S, Takeshita I, Fukui. Primary Cerebral glioneurocytoma in adult *Cncer* 1990, 66 : 358-362.

BIBLIOGRAFIA

- 11) Nishio S , Tashima T, Takeshita I , Fukui M .
Intraventricular Neurocytoma: Clinicopathological features of six cases. JNeurosurg 1988, 68 665-670.
- 12) Nishio S, Itakeshita; Yoichi Kaneko; Fukui. Cerebral Neurocitoma Cancer. 1990;70 529-537.
- 13) Ojeda V.J Stokes Bar , Lee M A; Thomas G W; Ppadimitriou J.M
Cala L.A. Primary cerebral Neuroblastomas. A clinical study of one adolescent and five adult patients. Pathology 1986, 18: 4149-
- 14) Pelli A.A Mc Comb R.D Gelberg B, Mc Conell, JSasse S .
Intraventricular Neurocytoma A report of two cases Neurosurgery 1990; 26; 114-144.
- 15) Poon T.P Magiardi J.R Matoso I Weitzner . Third ventricle primary cerebral neuroblastoma. Surg Neurol 1988 30 237-241
- 16) Tzan W.C Hoys Chang CN, Link Wongcw. Intraventricular Neurocytoma. Four cases report. JNeuroncol 1992,13,239-246
- 17) Townsend J J Seaman J.P Central Neurocytoma a rare benign intraventricular tumor Acta Neurophatol 1986,71 167-170.
- 18) Vinores .S.A: Bonnin J.M Rubinstein I.J Marangos P.J
Immunohistochemical demonstration of Neuron-specific enolase in neoplasm of C N S and other tissues. Arch Pathol Lab Med 1984 108 536-540
- 19) Von Deimling A , Janzer R Kleihues, P Wiestler O.D. Patterns of differentiation in central neurocytoma and Immunohistochemical study of eleven biopsies. Acta Neurophatol 1990 79 473-479.
- 20) Von Deimling A . Kleihues, P Saremaslani P. Vasargil G M
Histogenesis and differentiation potential of central Neurocytomas. Lab Invest 1991 64 585-591.
- 21) Wichmann W, Schubiger O, Von Deimling, Schenken CH , Valvanis A.
Neuroradiology of central neurocytoma. Neuroradiology 1991 33 143