

11242

16
25

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

DIVISION DE ESTUDIOS POSTGRADO

FACULTAD DE MEDICINA

**HOSPITAL REGIONAL
"LIC. ADOLFO LOPEZ MATEOS"
ISSSTE**

■ **DETECCION DE GLIOMAS CEREBRALES POR TOMOGRAFIA AXIAL
COMPUTADA Y RESONANCIA MAGNETICA Y CORRELACION MEDIANTE
ANATOMIA PATOLOGICA EN PACIENTES DEL HOSPITAL REGIONAL
"LIC. ADOLFO LOPEZ MATEOS."**

TRABAJO DE INVESTIGACION QUE PRESENTA LA

DRA SILVIA LOPEZ ANTONIO.

**PARA OBTENER EL DIPLOMA DE LA ESPECIALIDAD EN
RADIODIAGNOSTICO**

270684

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

BIBLIOTECA CENTRAL

MEXICO D.F. NOVIEMBRE 1999

9



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

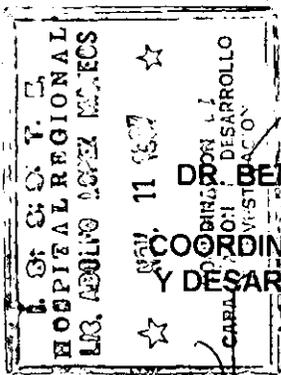
Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

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

HOSPITAL REGIONAL
"LIC. ADOLFO LOPEZ MATEOS"
ISSSTE

**DETECCION DE GLIOMAS CEREBRALES POR TOMOGRAFIA AXIAL
COMPUTADA Y RESONANCIA MAGNETICA Y CORRELACION MEDIANTE
ANATOMIA PATOLOGICA EN PACIENTES DEL HOSPITAL REGIONAL
"LIC. ADOLFO LOPEZ MATEOS"**

AUTOR.....DRA. SILVIA LOPEZ ANTONIO.
DIRECCION AV. CENTENARIO N. 3021, COL. BOSQUES DE TARANGO ,DEL .
ALVARO OBREGON, MEXICO, D.F.



[Signature]
DR. BENJAMIN MANZANO SOSA

**COORDINADOR DE CAPACITACION
Y DESARROLLO E INVESTIGACION**

[Signature]
DR. LUIS CISNEROS SOTELO

**COORDINADOR DE SERVICIOS
AUXILIARES DE DIAGNOSTICO**

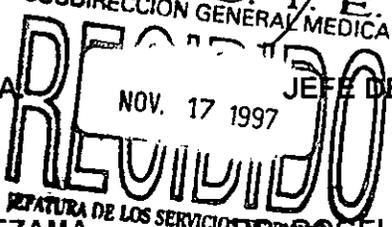
[Signature]
DR. ANDRES HERNANDEZ RAMIREZ

JEFE DE ENSEÑANZA

[Signature]
DRA. HILDA HUERTA LEZAMA

**VOCAL DE INVESTIGACION Y
PROFESOR TITULAR DEL CURSO**

[Signature]
DR. S. S. BRAJMA ROMERO GASTELAZO
SUBDIRECCION GENERAL MEDICA

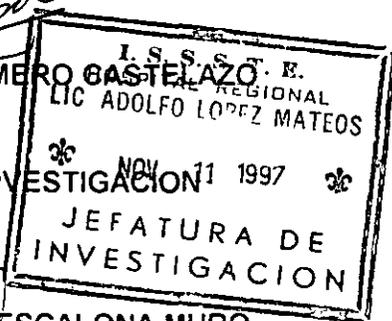


[Signature]

JEFE DE INVESTIGACION

[Signature]
DR. ROGELIO ESCALONA MURO

**JEFE DE SERVICIO DE RADIOLOGIA E
IMAGEN**



RESUMEN

Con objeto de determinar la frecuencia del tumor de tipo glial, detectados por tomografía axial computada (TC) y resonancia magnética (RM) y una correlación mediante Anatomía Patológica, se llevó a cabo un estudio retrospectivo de pacientes con el diagnóstico de tumoración intracraneal de tipo glial, de cualquier edad y sexo que fueron atendidos en el Hospital Regional 'Lic. ADOLFO LOPEZ MATEOS' del ISSSTE entre Febrero de 1996 y Enero de 1997.

Se reunieron 22 casos que se distribuyeron en seis grupos: Glioblastomas Multiformes (Grado IV), Astrocitomas Anaplásicos (Grado III), Astrocitomas de bajo grado (Grado I y II), Ependimomas, Papilomas y Oligodendrogliomas.

Encontrándose con las siguientes frecuencias: Glioblastomas Multiformes(41%), Astrocitomas Anaplásicos (28%), Astrocitomas de bajo grado (18%), Papilomas(9%), Ependimomas(4%).

Lo cual coincide con los informes sobre la incidencia de las tumoraciones de tipo glial.

De los 22 casos a todos se les realizó TC y solo a 6 se les realizó RM, comprobando que la TC tuvo mayor especificidad para las tumoraciones gliales y que la RM actualmente tiene mayor sensibilidad para detectar, localizar y delimitar regiones de infiltración que en la TC aparecen normales.

(Palabras clave:tumoración de tipo glial, tomografía axial computada, resonancia magnética).

ABSTRACT

With the objective to determine frequency of the glial tumor, detected by computed tomography and resonance magnetic and correlation by means pathology anatomic.

We developed an retrospective study in patients with diagnosis of intracerebral tumor type glial, apocoped form of age and sex, that were attended at the Hospital Regional "LIC. ADOLFO LOPEZ MATEOS" ISSSTE between February 1996 and January 1997. We saw 22 cases whoms were distributed in six groups: Glioblastomas Multiformes (Grade IV), Anaplastic Astrocitoma (Grade III) Low grade Astroцитomas (I y II), Ependimomas, Papilomas and Oligodendrogliomas.

We founded the next frequency: Glioblastomas Multiforme (41%), Anaplastic Astrocitoma (28%), Low grade Astroцитoma (18%), Papilomas (9%) and Ependimomas (4%), were similar to the informs about the incidence of the type glial tumors.

Into the 22 cases, to all performed TC and only 6 did it RM had seen comproved that the especificity by TC were mayor by the gliales tumors compared with the resonance, actually the RM have better sensitivy by detected, localize and designer regions infiltrated, comparaded with the TC, because some tumors lessions appear normal by this last study.

Key words (: Glial type tumor, axial computed tomography, magnetic resonance)

INTRODUCCION

La glía son las células de soporte para el sistema nervioso central, existen cuatro tipos de ellas: Astrocitos, Oligodendrocitos, Células endimales y Células de revestimiento epitelial del plexo coroideo. Los gliomas cerebrales son denominados genéricamente aquellos tumores derivados de las células neuroectodérmicas gliales. Los gliomas son los tumores más frecuentes del sistema nervioso central, ocupando un tercio de los tumores intracraneales y la mitad de las neoplasias primarias.(1)

La aparición tiene una relación de hombres/mujeres entre 2:1 y 3:2, pudiendo aparecer a cualquier edad, con número desproporcionadamente elevado que debutan en la infancia, suelen localizarse en fosa posterior y diencéfalo.

La frecuencia con que suelen presentarse los tumores gliales son: El 50% Glioblastomas Multiformes, 27% Astrocitomas de bajo grado, 8% Ependimomas, 6% Oligodendrogliomas, 3% Policítico, considerando características histológicas .

Kernohan y Sayre clasifican los gliomas intentando definir un sistema de gradación que pueda predecir el comportamiento y pronóstico del tumor, que actualmente es el más utilizado.(2)

Los astrocitomas constituyen un tercio de todos los gliomas. Todos los tipos celulares y grados de astrocitomas son neoplasias infiltrantes y no encapsulados

Se observa en todas las edades con preferencia por adultos jóvenes entre la segunda y cuarta década de la vida y su localización preferente en lóbulo frontal o tronco cerebral y de predilección por el sexo masculino. en los astrocitomas de bajo grado de malignidad y los astrocitomas de grado III con predilección entre la tercera y sexta década de la vida y de localización frontal y parietal.

Los astrocitomas se clasifican en :Difusos y Circunscritos.

La TC muestra lesiones hipodensas bien definidas de contornos regulares ;Pueden tener calcificaciones. El 40 al 50% de los astrocitomas de bajo grado presentan captación discreta.

La captación puede ser en anillo ,con patrón nodular ó de patrón mixto,este dato de acuerdo a los grados de captación de contraste en TC y RM suele correlacionarse con grado de neovascularización. Las lesiones heterogeneas ó con gran hipodensidad son de mayor probabilidad de ser altamente malignas y de crecimiento rápido,no así las de patrón de hiperdensidad homogéneo que son de crecimiento lento.(3)

Los Glioblastomas constituyen el 50% de todos los gliomas, es raro en menores de 30 años con un pico de incidencia a los 50 años sin predilección de sexo.

Se consideran astrocíticos altamente malignos.La localización más frecuente es el lóbulo frontal y temporal.

Por TC el patrón más frecuente sin contraste es heterogéneo captando contraste en aproximadamente el 91% al 100%,la forma más frecuente es la forma anular (55%)con hipodensidad central,siendo la pared hipercaptante mayor de 5 mm.,irregular y márgenes internos desflecados,el patrón mixto (27%) captación heterogénea y el patrón nodular (18%)como tumor sólido homogéneo ,pudiéndose presentar como masa con morfología "En mariposa".(4)

La RM en los astrocitomas se ha mejorado para detectar y localizar los tumores gliales, aunque no tiene la especificidad que tiene la TC. La presencia de calcificaciones posee un valor diagnóstico en la diferenciación de los tumores cerebrales y en este sentido la TC es superior a la RM (5,6).

Los gliomas de bajo grado (1 y II), suelen verse como áreas homogéneas hipocaptantes en T2 prolongado, como masa bien definida, no homogénea y poco efecto de masa, demostrando ser más sensible la RM que la TC, ya que demuestra señales anómalas en regiones de infiltración microscópica (límites del tumor), las cuales por TC aparecen normales. Los gliomas anaplásicos suelen ser heterogéneos y menos definidos que los gliomas de bajo grado, con mayor efecto de masa y edema vasogénico. (7).

Los Glioblastomas Multiformes (Grado IV) en la RM se aprecian como lesión heterogénea con necrosis interna central, hipointensa al parénquima cerebral en T1 y más hipointensa en T2. Uno de los hallazgos por RM que distinguen un astrocitoma anaplásico (grado III) del Glioblastoma Multiforme (grado IV), es la hemosiderina u otra evidencia de hemorragia previa. (8)

Los Oligodendrogliomas son tumores infrecuentes originados a partir de oligodendrocitos del sistema nervioso central, constituyen el 1 al 9 % de los gliomas intracraneales, se presentan a cualquier edad pero la mayor incidencia es entre 35 y 45 años, con predilección al sexo masculino. Su localización es en lóbulo frontal es la más frecuente (38%). Son neoplasias infiltrantes no encapsulados crecen por expansión y no se diseminan por tractos de sustancia blanca como lo hacen los astrocitomas. Pueden ser benignos y malignos. (2,6)

Los Oligodendrogliomas son raros como tumores puros, existiendo compuesto de proliferación astrocítica , considerandose como Oligodendroglioma si tiene el 75% del tumor compuesto de oligodendrocitos , si este porcentaje es rebasado se denomina "Glioma mixto"

La calcificación intratumoral es el dato más característicos de los Oligodendrogliomas . Pudiendose apreciar en radiografías simples esta calcificación se aprecia en un 47% y se detecta por TC en un 91%.

En TC sin contraste se ven como masa hipo ó isodensas calcificadas y focos hemorrágicos poco efecto de masa y mínimo edema. En TC de contraste la captación es heterogeneo, morfología anular e irregular periférica , entre áreas de calcificación (9,10)

. En RM aparece como masa heterogenea en todas las secuencias de pulso, con señal hipointensa en T1 con áreas calcificadas hipointensas en secuencia de spin eco (5) Las tumoraciones de plexos coroides están considerados en dos grandes grupos: El Papiloma de plexo coroides y el carcinoma de plexo coroides.

Se originan del epitelio coroideo, pudiendose considerar variantes del Ependimoma. Es más frecuente en sexo masculino, constituye el 1 % de los gliomas intracraneales. Ocupa el 5% de gliomas de la infancia y el 10 al 20% de neoplasias intracraneales en el primer año de vida ; El 85% debutan antes de los 10 años de vida. La localización más frecuente es el trígono de los ventrículos laterales (38%).(12)

En la TC sin contraste aparece como una masa bien delimitada, homogenea, hipodensa , produciendo compresión de ventrículo circundante. La TC con contraste la captación es homogenea y densa con hipocaptación en su interior ó adyacente. La RM puede verse hipo ó isointensa respecto al parénquima cerebral en la mayoría de secuencias de pulso.(13,14)

Los Ependimomas son tumoraciones que se originan en el epéndimo ó restos ependimarios de la substancia blanca. Se localizan con mayor frecuencia infratentorialmente en suelo del IV,III, ventrículos y los ventrículos laterales.,siendo más frecuente en niños menores de 5 años ó en la tercera década de la vida.

La frecuencia de estas tumoraciones ocupa el 3 % de los gliomas en general.;Pudiendo ser benignos ó malignos'La hipervascularidad ,la evidencia de hemorragia previa y la calcificación son hallazgos comunes (50%).(2,15)

MATERIAL Y METODO

A fin de determinar la frecuencia, el tipo de las tumoraciones de tipo glial por TC y RM Y correlacionarlos mediante la Anatomía Patológica, se revisaron los expedientes clínicos y radiológicos de los pacientes con el diagnóstico de tumoración intracerebral de tipo glial, atendidos en el Hospital Regional "LIC. ADOLFO LOPEZ MATEOS", durante el periodo comprendido entre Febrero de 1996 y Enero de 1997. Se encontró un total de 22 casos con el diagnóstico mencionado; De los cuáles los 22 contaban con TC y únicamente 6 con RM.

Los estudios de TC de cráneo fueron realizados con el paciente en ayuno y con vena permeable, en fase simple y contrastada, mediante cortes axiales de 2 con 8 mm. desde la base del cráneo y de 10 con 10mm. hacia la convexidad del mismo. Los equipos de tomografía axial computada fueron: tomografo Toshiba modelo X PRESS, serie 75324 NAMCA, EIMAC y Tomografo General Electric modelo CT 9000, serie 5534 CT9, los cuáles se encuentran en el Hospital Regional "LIC. ADOLFO LOPEZ MATEOS" del ISSSTE.

Los estudios de RM de cráneo fueron realizados en el Centro Médico Nacional Hospital 20 de Noviembre del ISSSTE con el equipo de resonancia magnética Marca Philips de 1.5 Tesla y posteriormente enviados al expediente del paciente al Hospital Regional "LIC. ADOLFO LOPEZ MATEOS" del ISSSTE. Los pacientes fueron intervenidos quirúrgicamente por el servicio de Neurocirugía. El servicio de Anatomía Patológica emitió un resultado de la pieza quirúrgica.

Se registraron las edades en años, el sexo, los hallazgos tomográficos reportados, los hallazgos por RM reportados (en caso de contar con este estudio) y los resultados de Anatomía Patológica de las piezas quirúrgicas.

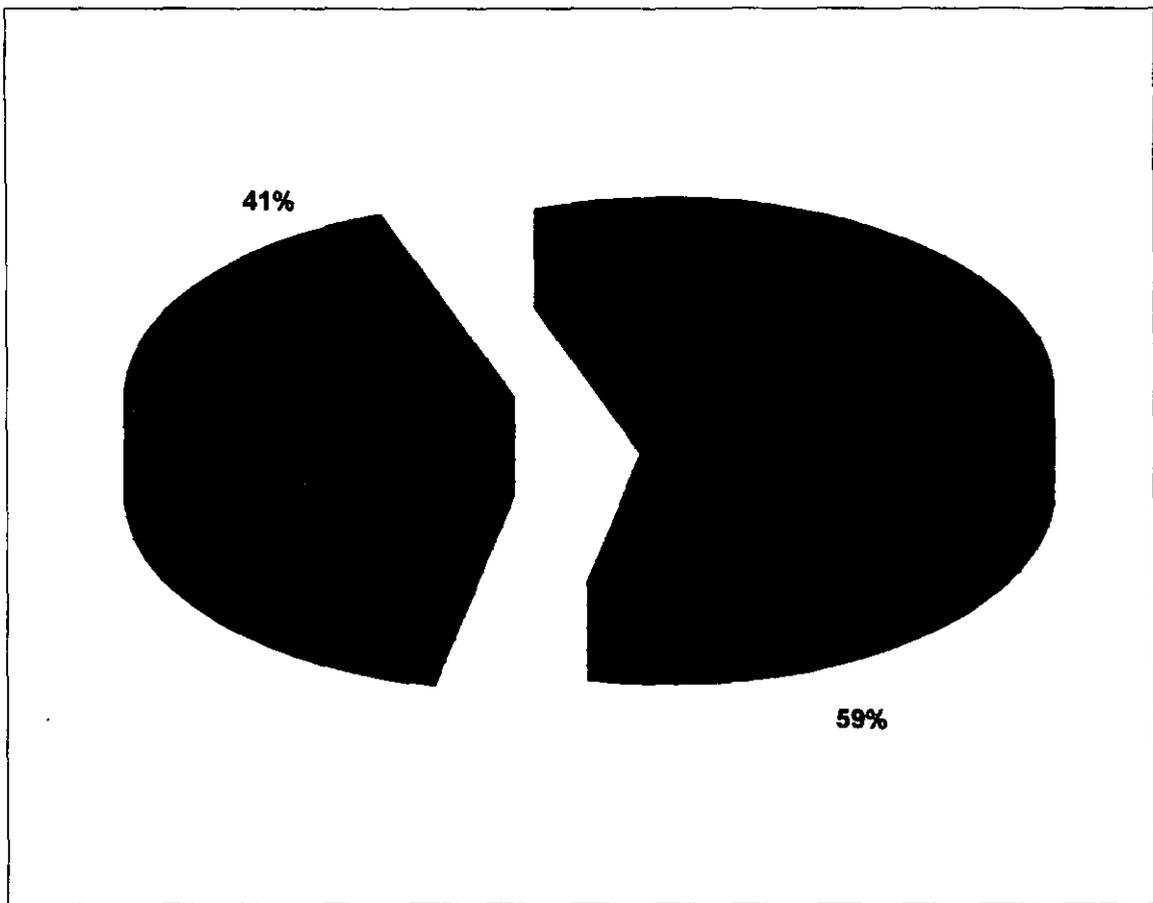
RESULTADOS

De los 22 pacientes con el diagnóstico de tumoración intracerebral de tipo glial 9 (41%) correspondieron al sexo femenino y 13 (59%) al sexo masculino (Fig. 1). La distribución de frecuencia en la presentación por tipo de tumor glial se encontró al Glioblastoma Multiforme en 9 casos (41%), Astrocitoma Anaplásico en 6 casos (28%), Astrocitoma de bajo grado en 4 casos (18%), Papilomas en 2 casos (9%), Ependimomas en un caso (4%). (Fig. 2).

La distribución por décadas de la vida en que hicieron su aparición los distintos tipos de tumor glial se encontró: Glioblastomas Multiformes en la 4a, 5a, 6a, y 7a., década de la vida; Astrocitoma Anaplásico se presentó en la 4a, 5a y 6a décadas de la vida; Astrocitoma de bajo grado se presentó en la 2a y 4a, décadas de la vida; Ependimoma se presentó en la primera década de la vida al igual que la incidencia del Papiloma de plexo coroides. (Cuadro 1). El rango de edad que se presentó en este grupo de pacientes es entre los 2 y 75 años de edad, con una media de 42 años.

En cuanto a la localización de los distintos grupos de tumoraciones en estos pacientes se encontró: Glioblastoma Multiforme de mayor frecuencia en lóbulo frontal, Astrocitoma Anaplásico en lóbulo parietal, Astrocitoma de bajo grado se encontró en lóbulo frontal; Papiloma en ventrículos laterales, Ependimoma se encontró infratentorialmente. (Cuadro II).

De los estudios por imagen realizados por paciente, se tuvieron: 22 casos (100%) de TC en total y 6 (27%) de RM en total. (Fig. 3)



MUJERES [Barra negra]

HOMBRES [Barra negra]

FIGURA .1. Sexo de los pacientes estudiados

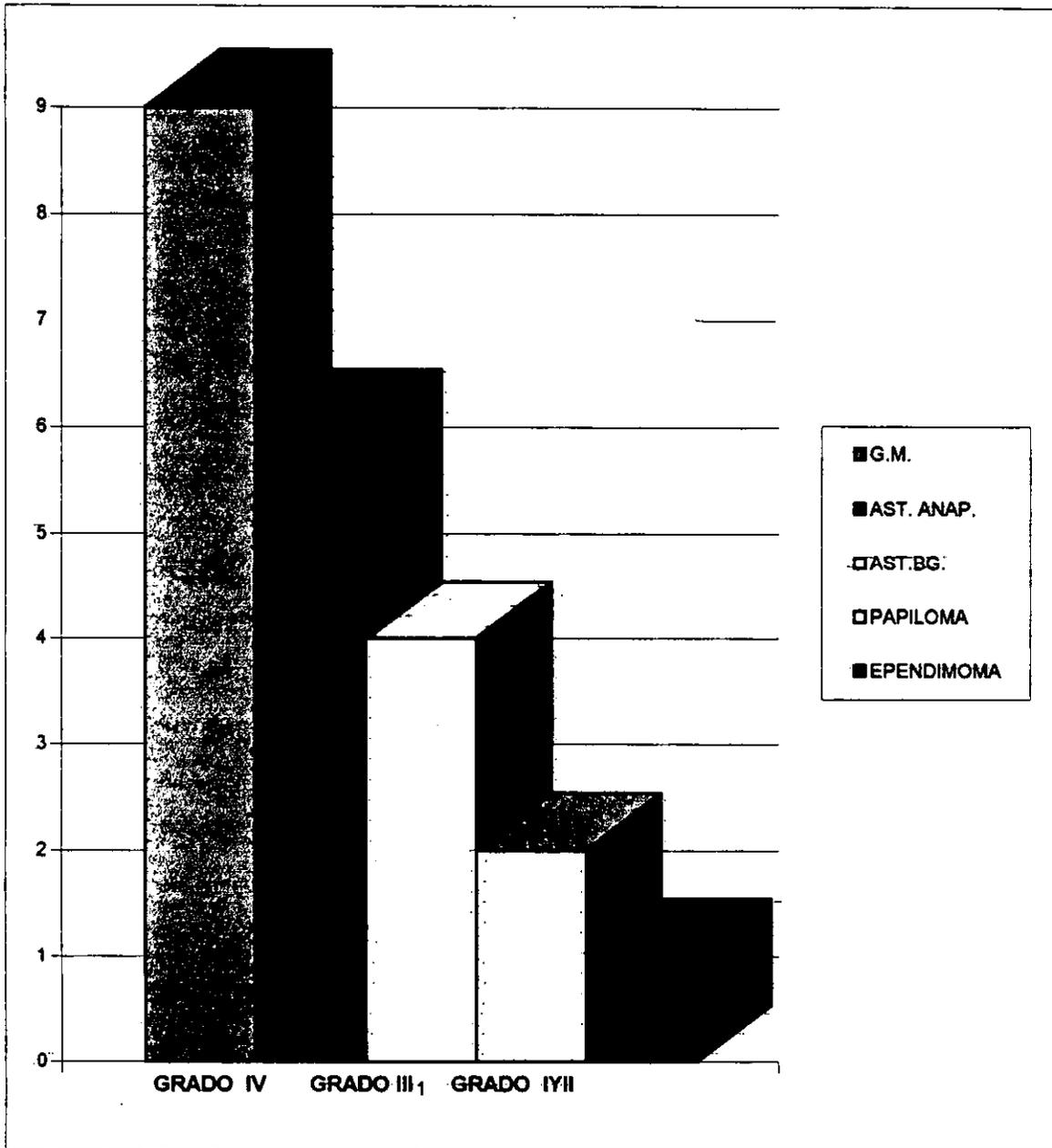


FIGURA . 2 . Frecuencia de presentación del tipo de tumor glial .

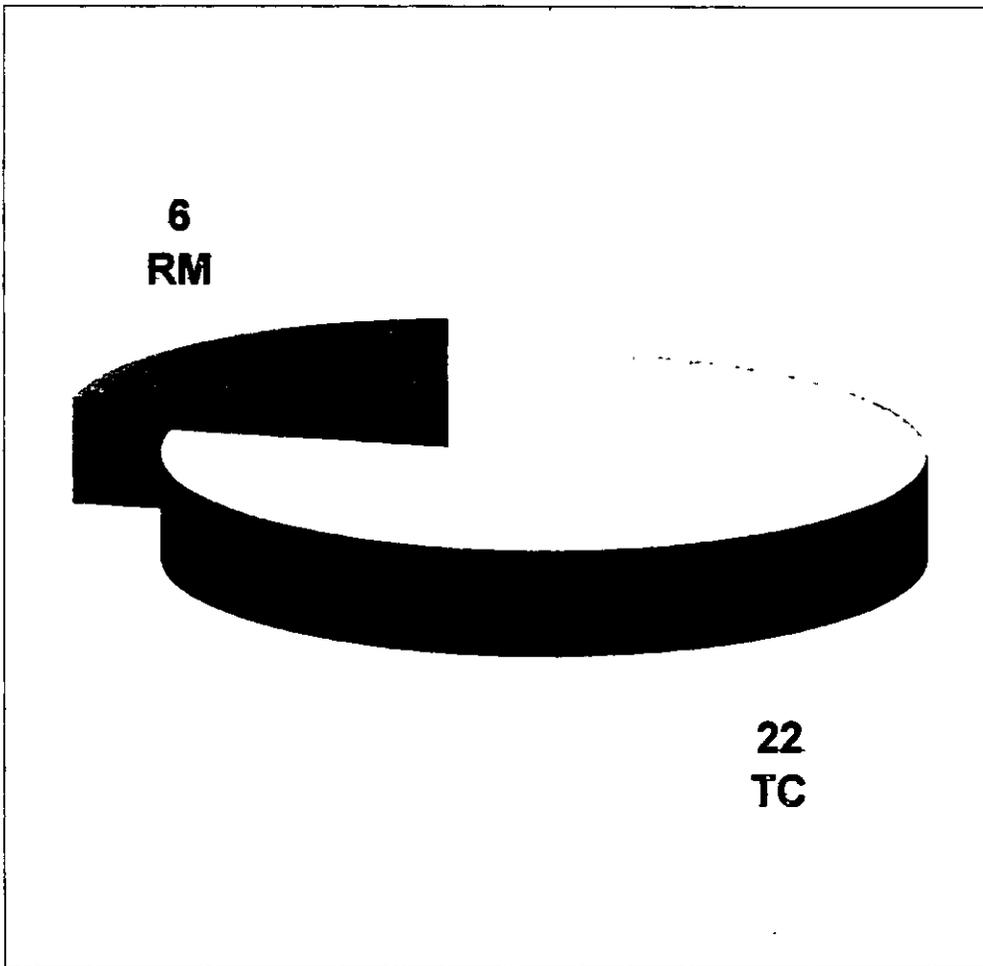


FIGURA . 3 . Estudios por imagen utilizados por pacientes

CUADRO 1

PRESENTACION DE TUMOR GLIAL POR DECADA DE LA VIDA.

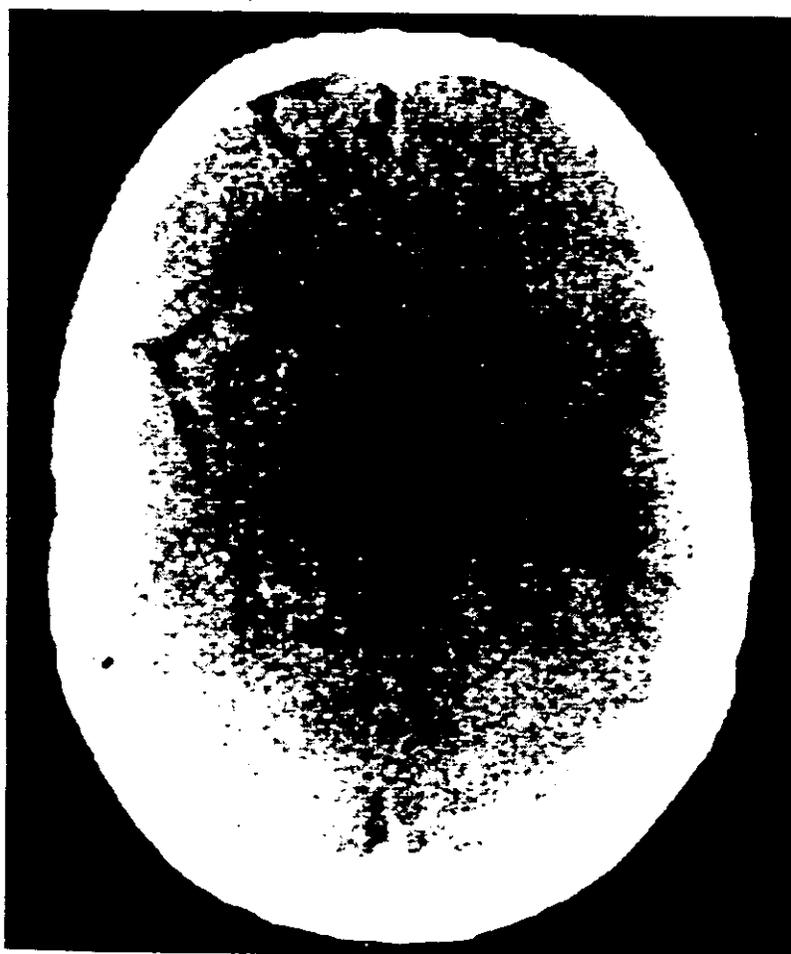
TUMOR GLIAL.	DECADA DE PRESENTACION.
GLIOBLASTOMA MULTIFORME.	4a,5a,6a,7a.
ASTROCITOMA ANAPLASICO.	4a,5a,6a.
ASTROCITOMA DE BAJO GRADO.	2a,4a.
EPENDIOMA	1a.
PAPILOMA.	1a.

CUADRO 2.

LOCALIZACION DE LAS TUMORACIONES GLIALES ENCONTRADAS.

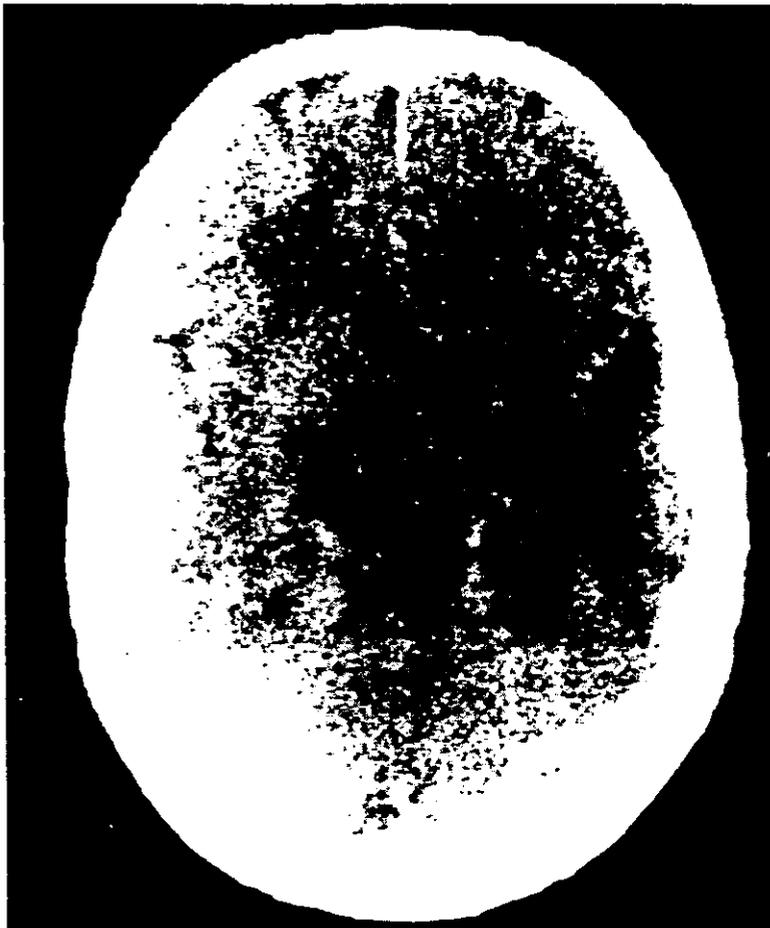
GLIOBLASTOMA MULTIFORME	LOBULO FRONTAL.
ASTROCITOMA ANAPLASICO.	LOBULO PARIETAL...
ASTROCITOMA DE BAJO GRADO	LOBULO FRONTAL.
PAPILOMA	VENTRICULOS LATERALES.
EPENDIMOMA.	INFRATENTORIAL.

FOTO 1.



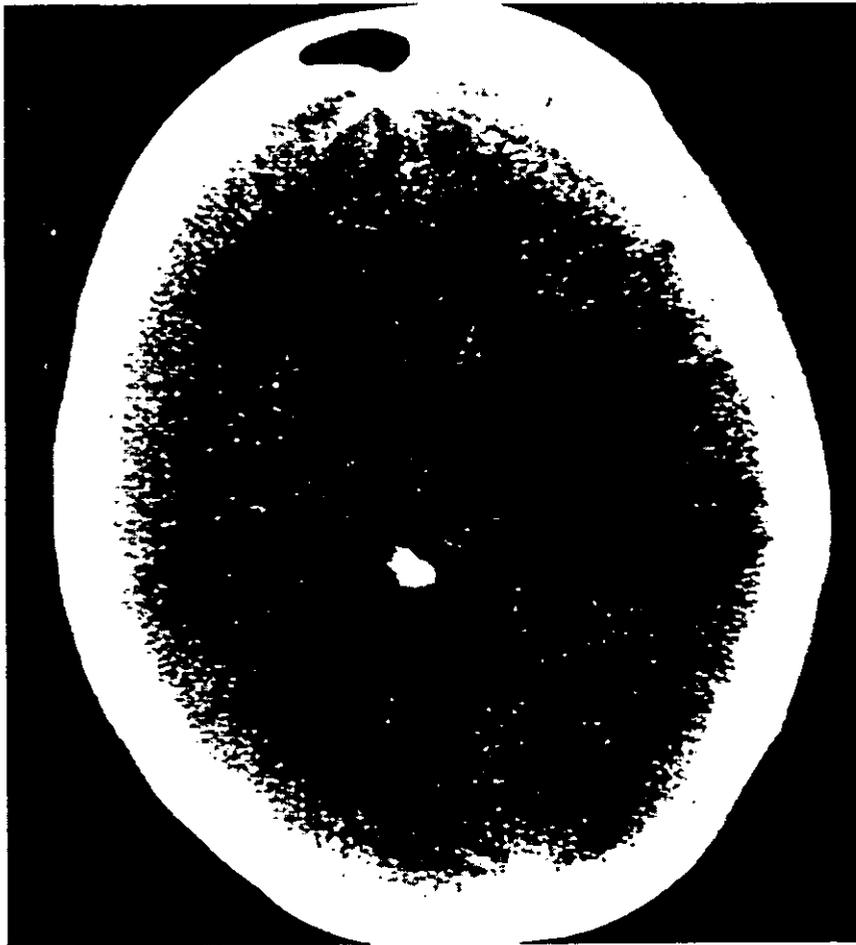
ASTROCITOMA DE BAJO GRADO TC SIN CONTRASTE APRECIANDOSE UNA LESION EN LOBULO FRONTO TEMPORAL IZQUIERDO DE BAJA TENUACION Y HOMOGENEA CON DISCRETO EFECTO DE MASA.

FOTO 2



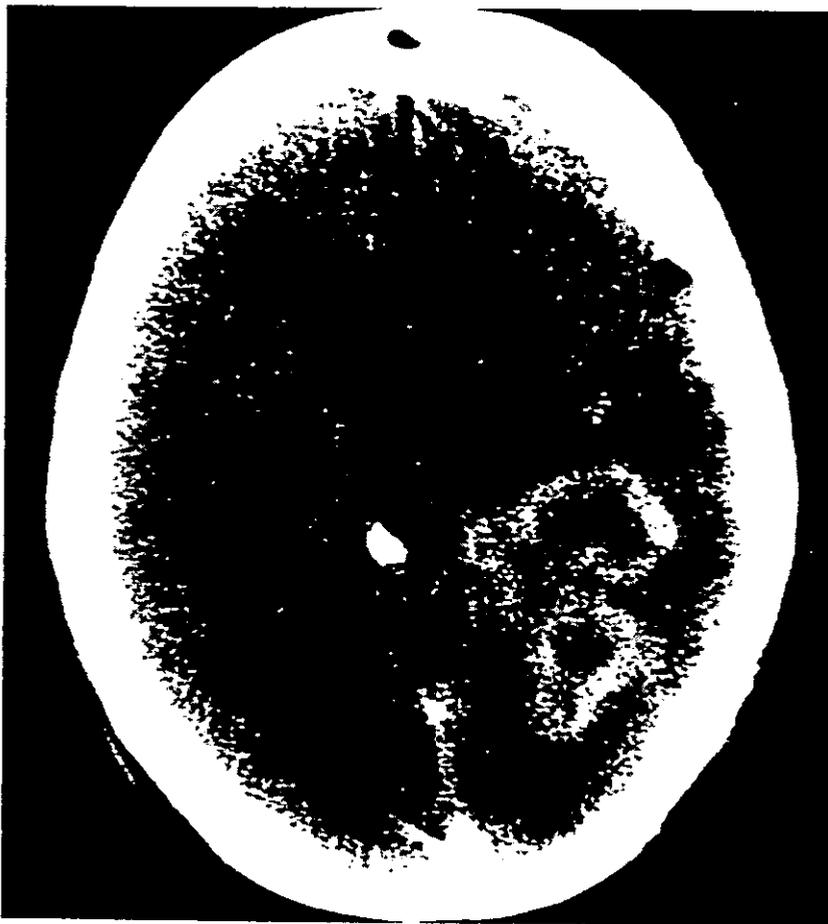
ASTROCITOMA DE BAJO GRADO TC CON CONTRASTE, LA MISMA LESION MOSTRANDO UNA MINIMA CAPTACION DEL CONTRASTE.

FOTO 3



GLIOBLASTOMA MULTIFORME. TC SIN CONTRASTE, APRESIANDOSE LESION EN LOBULO TEMPOROCCIPITAL IZQ. MOSTRANDO COMPRESION VENTRICULAR Y DESPLAZAMIENTO DE LAS ESTRUCTURAS DE LA LINEA MEDIA

FOTO 4



GLIOBLASTOMA MULTIFORME. TC CON CONTRASTE, CON CAPTACION DE CONTRASTE PRESENTANDO AREA NECROTICA CENTRAL RODEADA DE UNA PARED GRUESA E IRREGULAR, AFECTANDO LA PARED VENTRICULAR Y LA EXTENCION TUMORAL AL PLEXO COROIDE

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

GC, LOPEZ, 19

FOTO 5



GLIOBLASTOMA MULTIFORME. RM SECUENCIA EN T1, MOSTRANDO UNA MASA ISOINTENSA EN LOBULO FRONTOTEMPORAL IZQ., PRODUCIENDO EFECTO DE MASA.

FOTO 6



GLIOBLASTOMA MULTIFORME. RM SECUENCIA EN T2, MOSTRANDO LA MISMA MASA ISO INTENSA EN LOBULO FRONTO TEMPORAL IZQ., CON EFECTO DE MASA IMPORTANTE.

FOTO 7



PAPILOMA DE PLEXO COROIDE. RM EN SECUENCIA T2, MOSTRANDO UNA HIPOINTENSIDAD IRREGULAR EN EL TRIGONO DEL VENTRICULO LATERAL IZQ. QUE REPRESENTA CALCIO.

FOTO 8



EPENDIMOMA. TC CON CONTRASTE MOSTRANDO UN TUMOR CAPTANDO LOCALIZADO EN EL CUARTO VENTRÍCULO.

DISCUSION

Analizando los resultados del estudio, la diferencia que se encuentra entre la incidencia de los Glioblastoma Multiforme (41%) comparados con la incidencia de las otras tumoraciones gliales como el Astrocitoma Anaplásico (28%), El Astrocitoma de bajo grado (18%), El Papiloma (9%), El ependimoma (4%), ocupó el primer lugar del grupo de tumor de tipo glial más importante en cuanto la frecuencia que encontramos en nuestro estudio, lo que coincide con estudios respotados en la literatura. La TC fué el método de estudio de imagen que más se utilizó en nuestros pacientes, encontrandose de mayor importancia la realización de la TC que la realización de la RM; Ya que no hubo necesariamente que realizar el estudio con RM en 73% de los casos el paciente se intervino quirúrgicamente.

En cuanto a la incidencia de gliomas cerebrales multifocales no fueron encontrados, lo que coincide con estudios realizados por Ro Barband y Geddes.

La sensibilidad y especificidad de la TC en el diagnóstico de tumores supratentoriales coincidió con el estudio realizado por Hilal y Chang.

En cuanto al tamaño de los Glioblastoma Multiforme como pronóstico de sobrevida se observó los 9 casos con un tamaño significativo que producía en el mayor de los casos una importante efecto de masa y edema peritumoral que mostraba significativamente un cuadro clínico maligno.

ESTA TESIS NO DEBE
SER DE LA BIBLIOTECA

CONCLUSION

Se concluye que de las tumoraciones de tipo glial que se tuvieron en este estudio el Glioblastoma Multiforme es el más frecuente en este grupo de neoplasias lo que coincide con la frecuencia encontrada en la mayoría de las publicaciones . Que el Oligodendroglioma como tumoración pura son verdaderamente raros.

La tomografía axial computada fué el método de imagen que se utilizó en un 100% de los casos para el diagnóstico por imagen en este estudio.

Ya que la tomografía axial computada tiene mayor especificidad para las tumoraciones de tipo glial ,concluimos que este método de imagen que se encuentra en el Hospital LIC. ADOLFO LOPEZ MATEOS resulta ser de gran ayuda en diagnóstico de tumoraciones de tipo glial .

Aunque la RM es de mayor sensibilidad para detectar y delimitar las tumoraciones de tipo glial ,que en la tomografía axial computada aparecen normales ,no se cuenta en el Hospital LOPEZ MATEOS con este método de estudio que pudiera apoyar en el manejo quirúrgico del paciente.

BIBLIOGRAFIA

- 1.) Baker HL, Houser, Campbell JK: National cancer Institute study: Evaluation of TC in the diagnosis of intracranial neoplasms. *Radiology* 136:91-96, 1980.
- 2) Dean bl, Drayer Bp, Bird Rc, et al: Gliomas classification with MR imaging ., *Radiology* .174: 411-415, 1990.
- 3) Weinstein Ma modic MT , et al : Nuclear magnetic resonance for examination of brain tumors. *Semin Roentgenol* 19: 139-147, 1984.
- 4) Reeves Gi , Marks IE, Prognostic of lesion size for Glioblastoma Multiforme . *Radiology* 132 :469-471, 1979.
- 5) Alderson PO et al : Optimal utilization of computerized cranial tomography and radionuclide brain imaging. *Neurology* 26:803-807, 1976.
- 6) Hilal SK , Chang Ch.: Sensitivity and specificity of TC y supratentorial tumors. *J. Comput Assit Tomography* 2:511, 1978.
- 7) Thompson Jlg: Computerized axial tomography and the diagnosis of glioma. *Clin Radiology* 27:431-441, 1976.
- 8) Tans , J, de Jongh : Computed tomography of supratentorial astrocytomas. *Clinic, Neurology , Neurosurg* 80:156-168, 1978.
- 9) Gilberson , Gooding, Ca.: Roentgenography signs of tumor of the brain . *Am J. Roentgenol* 76:226, 1956.

10) Earnest F. Kelly PJ., Scheithauer B, W, et al Histologic correlation of RM y TC contrast enhancement with stereotactic biopsy. Radiology 166:823-827

11) Roobarband Md and J Geddes . The incidence of multifocal cerebral gliomas. Cáncer 60 1519-1531, 1987.

12) Jelinek J, Anzer M :Lateral ventricular neoplasms :Differential diagnosis with clinical, CT and MR imaging. ASNR 11 567-574, 1990.

13) Mhaley M, et al National survey of patterns of care for brain tumor patients , J. Neurosurg 71:826-836, 1989.

14) Tchang S. ET AL: Computed tomography as a possible aid to histological grading of supratentorial gliomas. Radiology 88: 311-314, 1983.

15) Kelly ps DAUMAS, Dupont c. , et al. Imaging based stereotaxic serial biopsies in untreated intracranial glial neoplasms , J Neurosurg. 66:865-874, 1978.