

11232

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO



FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO  
HOSPITAL GENERAL DE MEXICO

“BIOPSIA ESTEREOTACTICA CEREBRAL:  
EXPERIENCIA DE 8 AÑOS EN TRES  
INSTITUCIONES DE LA CIUDAD DE MEXICO”

360073

T E S I S

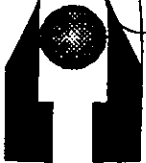
PARA OBTENER EL TITULO DE:  
LA ESPECIALIDAD DE  
N E U R O C I R U G I A  
P R E S E N T A :

DR. GERSON DAVID TREJO GOMEZ

SECRETARIA DE SALUD  
HOSPITAL GENERAL DE MEXICO  
ORGANISMO DESCENTRALIZADO



DIRECCION DE ENSEÑANZA



TUTOR: DR. FIACRO JIMENEZ PONCE  
COTUTOR: DR. LUIS GARCIA MUÑOZ

HOSPITAL GENERAL  
DE MEXICO

MEXICO, D. F.

SEPTIEMBRE DE 2001.



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).

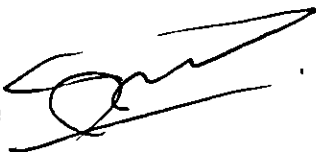
El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición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

**“Biopsia Estereotáctica Cerebral: Experiencia de 8 años en tres Instituciones de la Cd. de México.”**



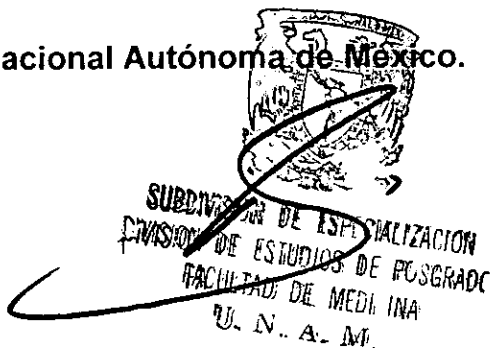
Tesis que presenta el Dr. Gerson David Trejo Gómez para la obtención del título de la especialidad de Neurocirugía

Tutor: Dr Fiacro Jiménez Ponce  
Cotutor: Dr Luis García Muñoz



**Hospital General de México**

**Universidad Nacional Autónoma de México.**



SUBDIVISION DE ESPECIALIZACION  
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO  
FACULTAD DE MEDICINA  
U. N. A. M.

A Araceli, Asaf y David  
Con todo mi Amor

## **Agradecimientos**

- A Dios... *por haberme dado el ser, una nueva vida, y acompañarme hasta esta parte del camino*
- A mis Padres... *por traerme al mundo y haber sido el ejemplo*
- A mi esposa... *por ser la inspiración*
- A mis hijos... *por llenar de alegría y de desafío*
- A mis maestros... *por ser la guía*
- A mis compañeros... *por brindar aliento y colaboración*
- A mis pacientes... *por ser un libro abierto*

## I. Antecedentes Históricos

*"... ser capaz de introducir un instrumento hacia un blanco no visible, y manipularlo terapéuticamente, guiado de manera remota, ha mostrado grandes ventajas en la Neurocirugía, dando lugar al advenimiento de la subespecialidad de Cirugía Estereotáctica..."*

Ronald R. Tasker

En 1908 apareció en la literatura médica una publicación que marcó un hito en la historia de la Neurocirugía Moderna. Se trata del artículo publicado por Sir Victor Horsley y por R. H. Clarke titulado: *"La estructura y función del cerebelo examinado por un nuevo método"*. Ese nuevo método fue precisamente un sistema de localización cartesiana para la localización de cualquier punto en el espacio mediante los tres ejes de coordenadas, y para el cual acuñaron el término *Stereotaxis* (17). Aunque se conoce de intentos previos de realizar de manera experimental y en pacientes la localización topográfica cerebral entre los cuales se cita a Dittmar en 1873, que introdujo una navaja en el bulbo de ratas para estudiar su función, no fue realizado con ejes de coordenadas. Asimismo en Rusia, Zernov inventó en 1889, un aparato llamado encefalómetro, con el cual se realizaban mediciones de la topografía craneal superficial. Entonces el mérito se atribuye a Horsley y Clarke, el primero un cirujano prominente (fig 1), caballero de la corona inglesa, y el segundo un matemático, los cuales unieron sus conocimientos para la invención del método que utilizaron para el estudio del encéfalo de monos, y publicaron el primer atlas estereotáctico cerebral de monos.

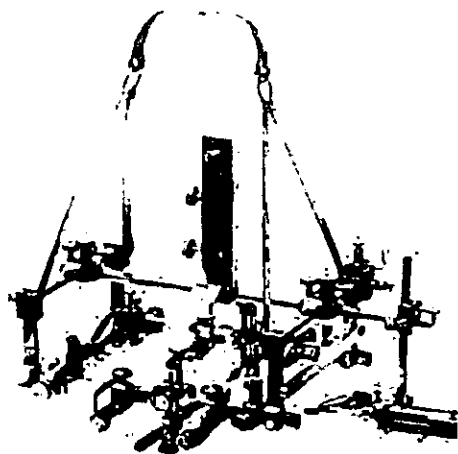
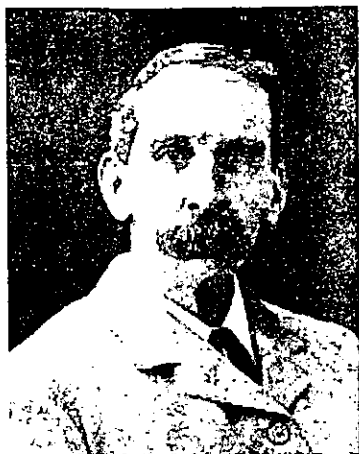


Figura 1. Sir Victor Horsley. A un lado aparato de Horsley y Clarke

A pesar de conocer el potencial para la aplicación en humanos, no continuaron con sus investigaciones por diferencias personales. Un ingeniero llamado Mussen, conocedor de los trabajos de Horsley y Clarke, diseñó en 1918 un aparato para adaptarse a los cráneos humanos, pero nunca fue capaz de convencer a los neurocirujanos para utilizarlo, por lo que lo guardó en el olvido. Fue hasta mediados del siglo en que la técnica, ya casi olvidada fue revivida por Ernest A. Spiegel y Henry T. Wycis trabajando en la Cd de Filadelfia con pacientes y aplicando el método de manera generalizada a diferentes patologías, durante el año 1947, y llamaron a la técnica *Estereocencefalotomía*. Ellos fueron los primeros en publicar un atlas para humanos. Fue tanto el entusiasmo del equipo que pronto recibieron visitas de diferentes partes del mundo para conocer y aplicar la técnica. En 1949, Talairach propone la utilización de telerradiografía de 6 m para la disminución de la distorsión que se crea al alejarse del centro del rayo hacia la periferia cuando el cañón se encuentra cerca. Para lo anterior mandó construir una cúpula de 6 m de altura para la colocación de uno de

IN THE LABORATORY

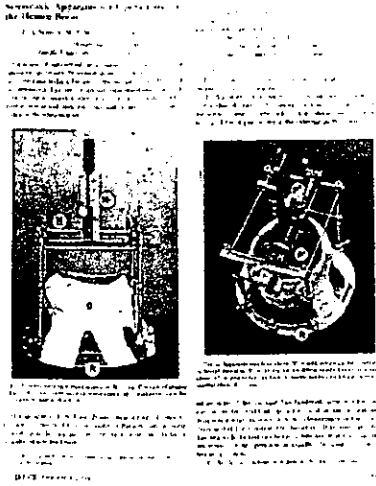


Fig. 2. Portada de Spiegel y Wycis. A un lado Lars Leksell

los colimadores, con los cuales inició la realización de psicocirugía, y cirugía de pacientes con epilepsia del lóbulo temporal. También en 1948, un joven de origen escandinavo visita a los doctores en Filadelfia, y se involucra tanto en el trabajo que en 1949 inventa su propio marco estereotáctico. Su nombre: Lars Leksell. Inició entre otros la realización de palidotomía en pacientes con enfermedad de Parkinson. En 1951, con Larson (un biofísico) inventa la Radiocirugía con acelerador lineal. En 1968 bajo los mismos principios de la radiocirugía, pero en lugar de utilizar radiación de electrones utilizando radiación gamma inventa el Gamaknife. En 1971 funda la compañía llamada Elekta Instruments, actual proveedora de todas las unidades Gamaknife del mundo, y en 1973 renombra a la técnica como *estereotáctica*. Ese mismo año, y debido a al gran difusión que había tenido la técnica se realizó en Tokio, Japón el primer congreso de Cirugía Estereotáctica, en donde se corroboró la popularidad del método en muchos grupos alrededor del mundo y la aparición de nuevos aparatos estereotácticos por cada grupo de investigadores. Fue durante dicho



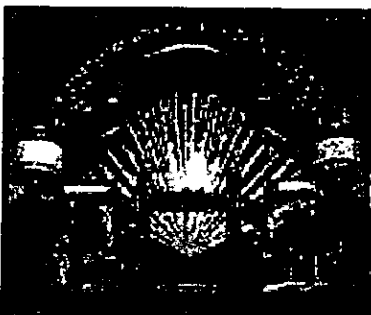
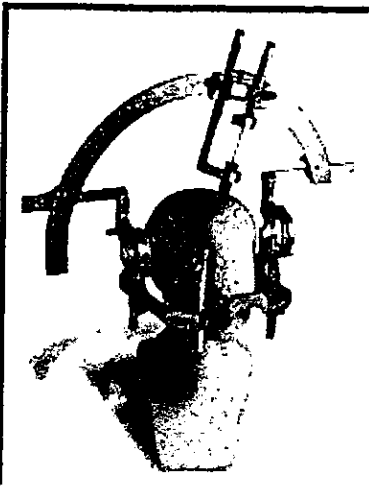
Congreso en el que se acordó por convención denominar como estereotaxia (o estereotáctica) a los procedimientos experimentales, y estereotáctica a los procedimientos realizados en humanos.

Se utilizaron con el avance de los años, las técnicas estereotácticas de manera clara en dos vertientes: cirugía estereotáctica morfológica (CEM) toma de biopsias, aspiración de quistes, de hematomas, etc, y cirugía guiada por estereotaxia; y cirugía estereotáctica funcional (CEF), por medio de procedimientos ablativos también llamados leucotomías

(para dolor intratable, trastornos del movimiento, epilepsia y psicocirugía), y procedimientos moduladores (con fármacos, trasplante celular, estimulación eléctrica).

Para el tratamiento de trastornos del movimiento, rápidamente se popularizó la técnica debido a que no habían sido desarrollados los medicamentos como la Levo-dopa, la cual cuando apareció desplazó de manera inmediata la cirugía. Sin embargo con el paso del tiempo y al comprobarse la presencia de complicaciones a largo plazo o la presencia de pacientes que responden de manera pobre al tratamiento médico, nuevamente se comenzó a utilizar la cirugías estereotáctica para la

enfermedad de Parkinson. (17). La estereotaxia ha sufrido este tipo de fluctuaciones durante su



*Fig 3. Marco estereotáctico de Leksell y abajo Gammaknife*

historia, pero en cada ocasión ha progresado con la adición de nuevas técnicas y aplicaciones.

Actualmente con el avance de la tecnología, los métodos, las aplicaciones y las indicaciones han crecido de manera exponencial. Las indicaciones y usos se pueden resumir de la siguiente manera:

**A. Biopsia**

1. Lesiones profundas.
2. Tallo cerebral.
3. Lesiones múltiples.
4. Malos candidatos para anestesia.

**B. Colocación de catéteres.**

1. Drenaje de lesiones profundas (quistes, abscesos)
2. Instalación de quimioterapia intratumoral.
3. Instalación de braquiterapia
4. Colocación de derivaciones

**C. Colocación de electrodos**

1. Electrodo profundos para epilepsia
2. Tratamiento de dolor crónico
3. Tratamiento de Parkinson

**D. Lesión (leucotomía)**

1. Trastornos del movimiento
  - a) Parkinson
  - b) Corea
  - c) Disonía

d) Hemibalismo

2. Tratamiento de dolor crónico
3. Tratamiento de epilepsia

E. Evacuación de hematomas

1. Con trombolisis asociada

F. Radiocirugía

G. Resección volumétrica

1. Con colocación de catéter
2. Con colocación de aguja
3. Con sistema Láser
4. Asistida con Robot

H. Aplicaciones experimentales

1. Cirugía Láser estereotáctica
2. Clipaje estereotáctico de aneurismas
3. Transplante de tejido neural
4. Remoción de cuerpos extraños



*Fig 4. Brazo robótico para cirugía asistida por estereotaxia y neuronevegación*

Desde la primera colocación estereotáctica de fósforo radioactivo a un craneofaringioma reportada (citada en 14) en 1956 por el grupo de Filadelfia, se ha utilizado a la estereotaxia para el

estudio de tumores, principalmente de aquellos que por su localización profunda, pequeño tamaño y/o cercanía o relación con áreas elocuentes, o de difícil acceso quirúrgico, por ejemplo: tumores pequeños de los núcleos basales, tumores de la región pineal, tumores del puente o tumores en la profundidad de la corteza motora. Actualmente se utiliza a la biopsia para la corroboración histopatológica y aplicación de terapia adyuvante, como radioterapia (RT) y/o quimioterapia (QT) a altas dosis (12). Los tumores de alto grado de malignidad y que difícilmente se consigue resección total como el glioblastoma multiforme, está siendo objeto de estudios con la aplicación de braquiterapia con o sin RT de campo, con lo que se han descrito aumentos de la supervivencia de hasta el doble (8). La braquiterapia se ha aplicado también a tumores metastásicos en el tallo cerebral (37) y una serie de 26 pacientes que siguieron braquiterapia posterior a la biopsia estereotáctica (54).

También ha sido posible el análisis genético de pequeños fragmentos de tejido de tumores gliales obtenidos por biopsia estereotáctica (116). Se han presentado también múltiples reportes de tumores raros diagnosticados por esta metodología, ej: gliomatosis cerebri (77); gliomatosis cerebri oligodendroglial (19), y neurocitoma en adulto (67).

También ha cobrado popularidad la aplicación de la técnica en patologías no neoplásicas, entre las que se consideran infecciosas y neurodegenerativas. Se ha descrito la aspiración de abscesos tuberculosos de manera exitosa (24), aspiración secuenciada de múltiples abscesos (40); enfermedad de Whipple intracerebral que se manifestó como demencia progresiva (30); schistosomiasis mansoni la cual simulaba un tumor occipital (31), se ha diagnosticado esparganosis (*Spirometra mansoni*) y tratado por técnica estereotáctica (71).

En las enfermedades degenerativas destaca el estudio de las placas de desmielinización de la esclerosis múltiple. En estudios de biopsia estereotáctica ha sido posible la identificación

de moléculas del complejo mayor de histocompatibilidad (MHC o HLA), que ayudan al esclarecimiento de la fisiopatología (23).

Para el estudio de demencias de origen incierto se ha aplicado la biopsia con reportes no muy alentadores, debido a eficacia del 20% para llegar a un diagnóstico (39). Otro reporte con eficacia del 33% (64). También se han realizado procedimientos poco comunes como tercervtriculostomía en pacientes con hidrocefalia no comunicante (1a).

La realización de las diferentes técnicas además de entrenamiento requiere la utilización de equipo especializado, que algunas veces ha sido inventado o implementado por el investigador o grupo de investigadores. Aunque cabe mencionar que ya la técnica se aplica de manera terapéutica y asistencial en muchos centros públicos y privados, sin que se trate de grupos de investigadores.

## I. Instrumental y Equipo requerido

1. Marco estereotáctico
2. Aparato generador de imágenes
3. Interfase entre el marco y el aparato de imagen
4. Atlas estereotáctico
5. Técnica confirmatoria
  - a) Patología (CEM)
  - b) Fisiología (CEF)
6. Instrumental diagnóstico
  - a) Electrodo, agujas o pinzas.
7. Instrumental terapéutico
  - a) Para localización directa (cirugía guiada)

- b) Fuente de radioterapia
- c) Estimulación crónica

Con la paso del fin del siglo (XX) y el amanecer del nuevo siglo, las aplicaciones y las indicaciones se han multiplicado, junto con nuevas formas de adaptación con las nuevas tecnologías. Se está poniendo de moda la aplicación de técnicas “libres” de marco estereotáctico, las cuales se pueden realizar de manera conveniente en salas de IRM (4), sola o combinada con Tomografía por emisión de positrones (PET), (3, 73), con aplicación de marcadores en el cráneo o en el cuero cabelludo (18). Otras técnicas innovadoras son: biopsia guiada por ultrasonografía (72) neuroendoscopia estereotáctica (7) combinada con Doppler (48, 51) o Doppler transcraneal a color (47); utilización de biomodelos tomados de la estructura del paciente para utilizarlos como fantasma, es decir para simulación de la trayectoria de la cirugía (21), combinación de sistemas de neuronavegación (Neuro-Sat) con micro registro (52), cirugía interactiva dirigida por imagen (IID), (76) aplicación de infusión de células de terapia génica dentro de tumores cerebrales (11); y cirugía Láser estereotáctica a través de sistema endoscópico abierto (63).

De manera experimental se han aplicado sondas de manera curva con campo magnético en tiempo real (tipo fluoroscópico), con el fin de evitar con los trazos lineales estructuras sensibles o peligrosas, las cuales ya se están implementando en humanos con resonancia magnética de campo abierto (6, 15, 26, 22).

## **II. Pacientes y Métodos**

### **A. Pacientes**

Se revisaron los expedientes de las biopsias consecutivas realizadas desde 1994 hasta el año 2000 por el mismo grupo quirúrgico en diferentes Instituciones, las cuales fueron: Hospital General de México (HGM), Instituto Nacional de la Nutrición "Salvador Zubirán" (INNSZ), y el Hospital Médica Sur (MS). Se incluyeron a todos los pacientes en orden consecutivo, y se excluyeron aquellos de los cuales no se encontró la información de los expedientes o se encontraban incompletos.

Se obtuvieron 58 pacientes en el periodo citado de los cuales 47 fueron del HGM, 8 del INNSZ y 4 de MS. Se revisaron los expedientes, los estudios de gabinete y de laboratorio cuando estuvieron accesibles. Se recabaron los datos generales y demográficos de los pacientes, y los antecedentes de importancia para el padecimiento que motivó la indicación de la biopsia. Se registraron además los síntomas y signos de presentación clínica y los resultados relevantes de laboratorio, los estudios de gabinete realizados, y se registró la localización de la lesión por los estudios de imagen. Se tomó como referencia la fecha de la cirugía. Se recabaron cuando fueron existentes los diagnósticos preoperatorios emitidos por el grupo clínico antes del procedimiento, y el diagnóstico transoperatorio cuando fue emitido por los Patólogos y registrado en el expediente. Se revisaron los reportes de Patología para corroborar los diagnósticos definitivos. Se revisó y se registró la presencia de complicaciones perioperatorias, morbilidad postoperatoria inmediata o mediata, mortalidad y causas de las mismas. Se registró también el uso de tratamientos consecutivos o adyuvantes, y cuando estuvo incluido en el expediente en las notas, el seguimiento de los pacientes, sobretodo de los pacientes que hubieran presentado complicaciones.

## B. Técnica

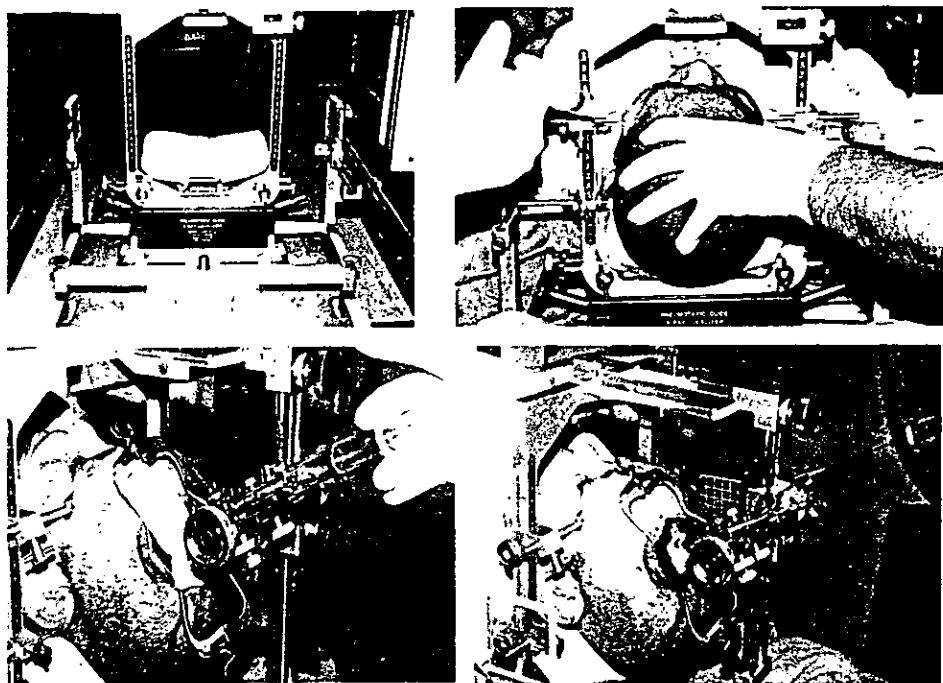
Las biopsias se realizaron utilizando equipo con marco estereotáctico. Para la ventriculografía y la pneumoencefalografía se utilizó el aparato de Bertrand con radiografías AP y lateral de cráneo. Para el resto de los estudios se utilizaron los aparatos de Patil y ZD en la sala de Tomografía de las diferentes Instituciones. En todos los casos se seleccionaron y programaron a los pacientes para el procedimiento en sala de Rayos X, previa firma del consentimiento informado acerca de los beneficios y los riesgos del procedimiento. Se realizó el trépano para la biopsia en un procedimiento diferente en la sala quirúrgica, con anestesia local y sedación o anestesia general en caso de agitación



*Fig 5. Arriba, trazado y realización de trépano precoronar. Abajo, coagulación y apertura de la duramadre.*



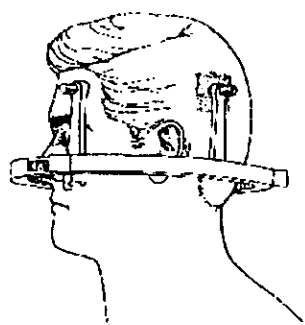
psicomotriz que impidiera la cirugía. Se realizó incisión precoronal (dependiendo de la localización) a 2.5 cm de la línea media. Se electrocoaguló la duramadre de manera completa para evitar dificultad al momento de la introducción de la aguja de biopsia, y se realizó cierre por planos de la herida (fig. 5). Posteriormente, el mismo o diferente día se realizó la biopsia. Para los procedimientos realizados con radiografías simples, se realizó fijación del aparato de Bertrand a la mesa de Radiología y se calibraron dos cañones de Rx a 90° uno del otro para producir imágenes en AP y lateral. Se colocó y se fijó al paciente en el marco estereotáctico con la aplicación de lidocaina al 2%. Se tomaron Rx iniciales y se abrieron campos estériles. Se procedió a puncionar con aguja de Yasargil el cuerpo del ventrículo lateral, para inyección de aire (pneumoencefalografía) o medio de contraste (ventriculografía), y se obtuvieron nuevas placas de control. En estas últimas se realizó el cálculo de la localización mediante la ubicación de la línea media en la proyección AP, y de la línea intercomisural, es decir la línea que une a la comisura blanca anterior de la comisura blanca posterior (línea CA-CP). Debido a la variabilidad interindividual las mediciones se realizaron dividiendo la distancia CA-CP en décimos y no en milímetros, utilizando los estudios previos para calcular las distancias de la lesión. Una vez localizadas las referencias en los tres ejes, se colocó la aguja de punción en un fantasma para la realización de Rx lateral y corroborar la localización del sitio elegido. Después de documentarlo con radiografía se procedió a realizar la punción con aguja de aspiración de borde cortante de biopsia y se enviaron especímenes al departamento de Patología para su estudio (36). Se tomaron últimas Rx de control, se verificó la hemostasia, y se retiró la aguja de biopsia. En los casos que se realizó en sala de Tomografía se utilizaron los aparatos de Patil y el ZD. El primero se fija a la mesa y después se coloca al paciente en el marco estereotáctico. El último se coloca previamente en la cama del paciente el aro



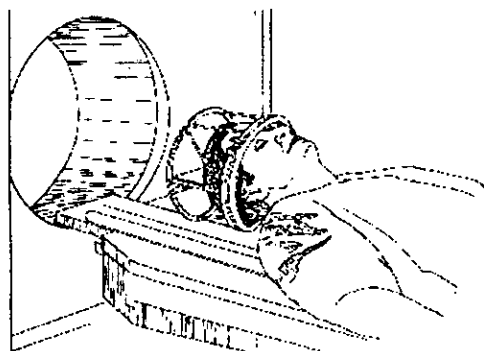
*Fig 6. Arriba, aparato de Bertrand y colocación del paciente. Abajo, Inyección de medio de contraste e introducción de la aguja de biopsia*

estereotático y se traslada al paciente a la sala de Tomografía para fijarlo con el aro a la mesa mediante un adaptador. Se calibra la posición del paciente con el aparato de Tomografía y se realizan cortes preliminares con la inyección de medio de contraste endovenoso, para mejorar la definición de los bordes de la lesión. Se abren campos estériles y se arma la parte estéril del marco estereotático. Se realizan los cálculos en la pantalla del tomógrafo en cortes axiales para los ejes de  $x$ ,  $y$ , y el eje  $z$  mediante la medición de las distancias en los puntos de referencia de líneas diagonales añadidas al marco estereotático para tal fin. Una vez seleccionadas las referencias se desplazan los tres ejes a las distancias seleccionadas y se coloca la aguja de aspiración de borde lateral cortante de

biopsia a través de la herida sin abrir, e inmediatamente se realiza un escaneo de control, en el cual se observa la punta de la aguja en el sitio seleccionado. Generalmente se seleccionaron más de dos sitios, del centro y de la periferia de la lesión para asegurar la suficiencia de la muestra. Asimismo se dispuso de la presencia de los Dres. de Patología para revisión de la muestra de manera transoperatoria (36). Se realizó nuevamente un estudio de control postoperatorio inmediato para descartar la presencia de hematoma en el sitio de punción. Se retiró la aguja y se verificó la hemostasia a través de la herida, se dio por terminado el procedimiento y se traslada al paciente a su cama de hospitalización con indicaciones de analgesia y vigilancia postoperatoria del estado neurológico.



Patient with base ring in place.

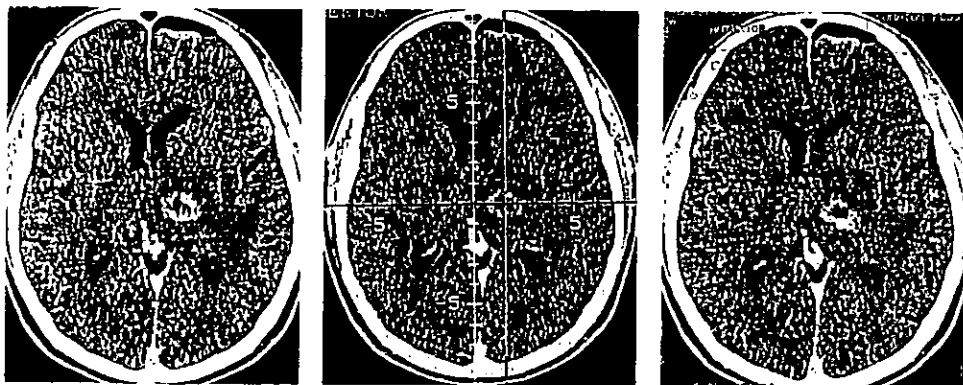


Patient with base ring and localizing ring in place for CT scanning.

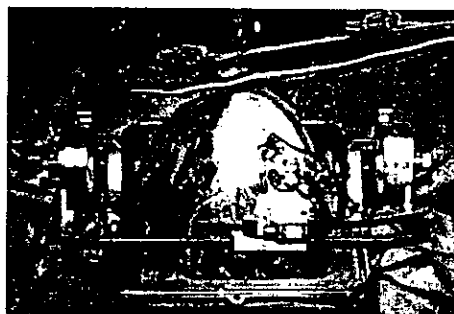
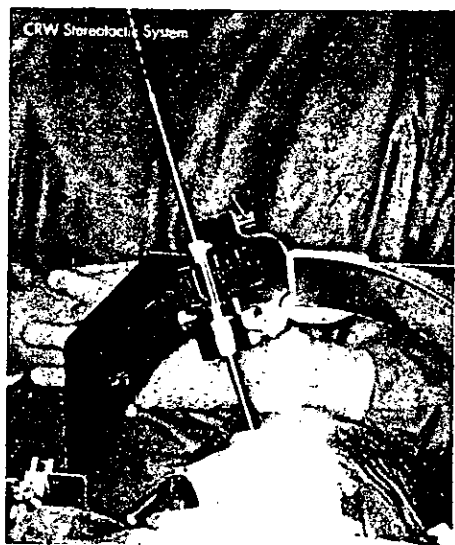
Fig 7. Colocación de aro e introducción del paciente a la Tomografía

### C. Análisis

Se realizó base de datos y análisis de los mismos mediante las fórmulas de prueba de  $z$  para comparación de proporciones descrita en el libro de Stanton Glantz, *Primer of Biostatistics*, Third Ed, McGraw-Hill, 1992 (capítulo 5).



*Fig 8. Se observa lesión de los núcleos basales con reforzamiento en anillo. En segundo lugar la toma de referencias. Y en la última se observa la punta de la aguja en la periferia de la lesión.*



*Fig 9. Aparato estereotáctico de Cossman-Robert-Wells aplicado en un paciente con la aguja de biopsia in situ*

### **III. Resultados**

De los pacientes revisados la distribución por Instituciones se encuentra representada en la figura no. 10, con predominio importante de procedimientos realizados en el HGM.

El rango de edad de los pacientes fue de 4 a 79 años con un promedio de 39.2 años. La distribución por décadas de la vida se representa en al figura no 11, en la que se observa distribución simétrica con pico entre la cuarta y quinta décadas de la vida. La distribución

Se encontró con mayor frecuencia que los pacientes no presentaron antecedentes de importancia para el padecimiento en un 36.2% (fig no. 14). Después en orden descendente se encuentran el antecedente de tabaquismo, Hipertensión arterial, hidrocefalia/DVP relacionada o no con el padecimiento, SIDA y Diabetes mellitus. Se presentaron casos aislados de patologías raras como Síndrome de Kleenefelter. Llamaron la atención dos casos aislados de antecedentes heredofamiliares de tumor intracraneal, e historia personal de radioterapia, la cual es conocida por ser factor de riesgo para tumores como el astrocitoma. En esta serie no resultó ser un antecedente de importancia. El caso con panhipopituitarismo corresponde con el paciente en el que posteriormente se diagnosticó craneofaringioma. Una paciente tenía historia de uveítis corroborada por oftalmología, con una lesión intracraneal la cual fue diagnosticada posterior a una revisión de los resultados de patología como esclerosis múltiple. De los dos pacientes con adicciones, en uno se encontró la lesión en el lóbulo frontal, lo cual coincide con la sintomatología por la relación de las adicciones con el núcleo accumbens y con el cíngulo anterior. Sin embargo el otro paciente con antecedente de adicciones la lesión se encontró en la región pineal. El paciente con el antecedente de nefrectomía varios años antes, de la cual se desconocía la causa, resultó ser portador de carcinoma metastásico en los núcleos basales, por lo que se sospecha que la lesión provino del riñón extirpado. Llamó la atención la alta frecuencia de tabaquismo por lo que se comparó la relación con las patologías diagnosticadas, pero no se encontró relación estadísticamente significativa para alguna o algunas de ellas de manera agrupada (ver tabla no. 2).

En la grafica de síntomas y signos se observa que no se encontró en esta serie a ningún paciente asintomático, (fig. 15) y en orden de importancia los hallazgos más

por sexo se representan en la figura no. 12, y en la tabla no. 1, en las que se observa predominio importante de pacientes del sexo masculino. Al realizar la distribución por patologías no se encontró diferencia estadísticamente significativa para las mismas. El origen de los pacientes es más frecuente del estado de México y del DF, y en orden de importancia de los estados cercanos al centro de la república, con pacientes tratados de 15 diferentes entidades (fig. no.13).

### Biopsias por Institución

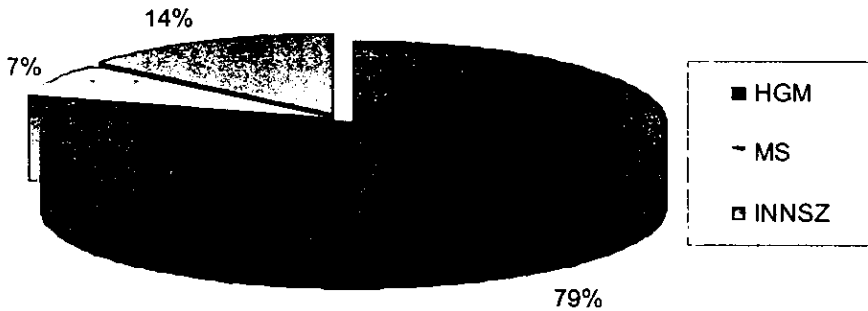


Fig. 10

## Edad



Fig. 11

**Tabla no. 1. Distribución por sexo de las enfermedades**

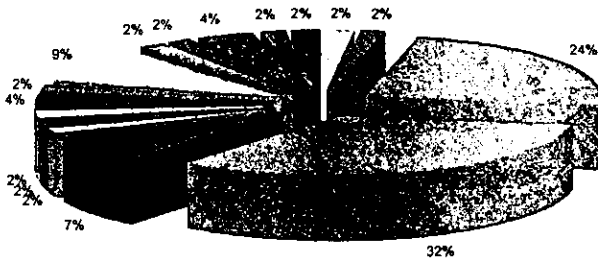
| Diagnóstico             | F         | M         | Total     |
|-------------------------|-----------|-----------|-----------|
| Astrocitoma             | 6         | 16        | 22        |
| Astrocitoma anaplásico  | 2         | 9         | 11        |
| Glioblastoma multiforme | 2         | 2         | 4         |
| Linfoma                 |           | 5         | 5         |
| Meningioma              | 3         |           | 3         |
| Pineoblastoma           | 1         | 1         | 2         |
| Absceso                 | 1         |           | 1         |
| Toxoplasma              |           | 1         | 1         |
| LMP                     |           | 1         | 1         |
| Sin diagnóstico         |           | 2         | 2         |
| Craneofaringioma        |           | 1         | 1         |
| Tumor Germinal          |           | 1         | 1         |
| Gliosis e inflamación   |           | 1         | 1         |
| Esclerosis múltiple     | 1         |           | 1         |
| Oligodendroglioma       |           | 1         | 1         |
| Metástasis              |           | 1         | 1         |
| <b>Total general</b>    | <b>16</b> | <b>42</b> | <b>58</b> |

### Sexo



fig 12

### Origen



|      |        |
|------|--------|
| Chis | Coah   |
| DF   | EdoMex |
| Gro  | Gto    |
| Jal  | Mich   |
| Mor  | oax    |
| Pue  | Quetro |
| QRoo | Ver    |
| Zac  | NR     |

fig 13



- Asma
- Enfermedad acidopéptica
- Nefrectomía
- Colocación de reservorio de Ommaya
- Uveítis
- Trastorno funcional digestivo
- Panhipopituitarismo
- Sx de Klinefelter
- Hipertensión arterial
- Diabetes mellitus
- Hidrocefalia
- AHF de tumor craneal
- Adicciones
- EPOC
- Cirugía craneal
- Derivación ventrículo-peritoneal
- SIDA
- Tabaquismo
- Radioterapia
- Ninguno

### Antecedentes

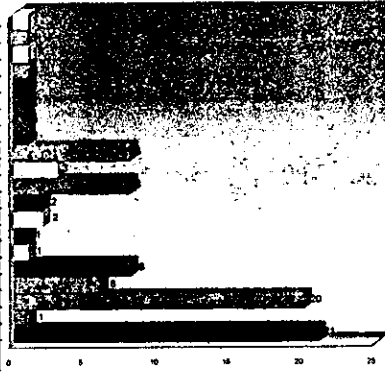


fig 14

- Estupor/coma
- Atrofia papila/amaurosis
- Fiebre
- Afasia
- Paraparesia
- Síndrome cerebeloso
- Signos meníngeos
- Alteración sensitiva
- Nervios craneales
- Náusea y vómitos
- Disminución de la agudeza/campo visual
- Crisis convulsivas
- Edema de papila
- Confusión/Desorientación
- Cefalalgia
- Hemiparesia
- Ninguno

### Síntomas y Signos

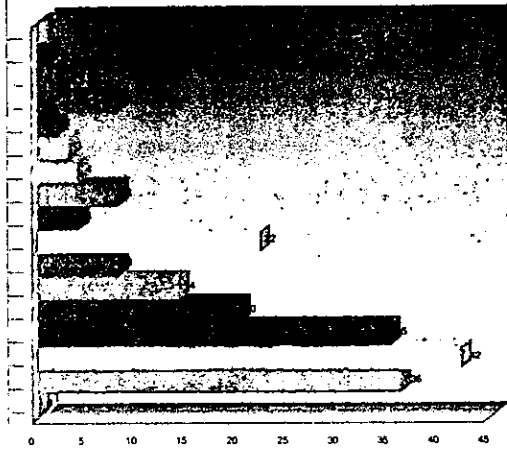


fig 15

**Tabla no. 2 Antecedentes de importancia por patología**

| Id DxPato               | SIDA     | Tabaquismo | Total Patología |
|-------------------------|----------|------------|-----------------|
| Astrocitoma             |          | 9*         | 22              |
| Astrocitoma anaplásico  |          | 5*         | 11              |
| Glioblastoma multiforme |          | 2*         | 4               |
| Linfoma                 | 4        | 1          | 5               |
| Meningioma              |          |            | 3               |
| Pineoblastoma           |          |            | 2               |
| Absceso                 |          |            | 1               |
| Toxoplasma              | 1        | 1          | 1               |
| LMP                     |          |            | 1               |
| Sin diagnóstico         |          |            | 2               |
| Craneofaringioma        |          |            | 1               |
| Tumor Germinal          |          | 1          | 1               |
| Gliosis e inflamación   | 1        |            | 1               |
| Esclerosis múltiple     |          |            | 1               |
| Oligodendroglioma       |          |            | 1               |
| Metástasis              |          | 1          | 1               |
| <b>Total general</b>    | <b>6</b> | <b>20</b>  | <b>58</b>       |

\* No Significativos al analizarse con la prueba de z.

**Tabla no. 3. Complicaciones perioperatorias**

| Edad | Sexo | Antecedente       | Síntomas   | Lab | Gab              | Local           | Diagnóstico             | Complicaciones                           |
|------|------|-------------------|--|-----|------------------|-----------------|-------------------------|--|
| 68   | F    | Ninguno           | Hemiparesia; cefalalgia; confusión/desorientación; crisis convulsivas                              |     | Ninguno TC       | Parietal        | Astrocitoma             | Edema cerebral; Hematoma sitio biopsiado |
| 32   | F    | Hidrocefalia; DVP | cefalalgia; confusión/desorientación; vómitos.   |     | Ninguno TC; IRM. | Nucleos basales | Astrocitoma anaplásico  | Edema cerebral                           |
| 44   | F    | Ninguno           | cefalalgia; confusión/desorientación; disminución de la agudeza visual; alteración somatosensitiva |     | Ninguno TC       | Parietal        | Glioblastoma multiforme | Edema cerebral; Hematoma sitio biopsiado |

frecuentemente encontrados fueron cefalalgia, hemiparesia, confusión /desorientación, vómitos y edema de papila; con lo que se deduce que es el síndrome de hipertensión endocraneana la presentación más frecuente seguida de Síndrome piramidal hemicorporal. Cabe mencionar que la mayoría de los pacientes se presentaron con dos o más síntomas, y que los pacientes que presentaron complicaciones o morbilidad postoperatoria se encontraron entre los que presentaron más número de síntomas o mayor gravedad de los mismos. Posterior a los más frecuentes se encuentran las crisis convulsivas, las alteraciones de la agudeza o campos visuales, la afasia y las alteraciones somatosensitivas. A pesar de que 5 pacientes de la serie refirieron fiebre antes del internamiento, no en todos se corroboró el síntoma. Llama la atención porque solo hubo un caso de absceso y un tumor abscedado. Otros se relacionaron con infección de las vías urinarias o finalmente no se encontró relación con el padecimiento.

En el mismo tenor, la frecuencia de alteraciones de laboratorio fue baja y con relación a padecimientos preexistentes en los pacientes (fig. no. 16), por ejemplo leucocitosis en infecciones previas, o hiperglucemia con hiponatremia en pacientes diabéticos descompensados. Se encontraron 6 pacientes (10.3%) con HIV positivo en pruebas de detección y de confirmación. Se manejaron básicamente de la misma manera que el resto de los pacientes, pero tomando en cuenta las medidas de prevención Universal, y se realizó aseo del instrumental de manera especial con hipoclorito. En estos pacientes se encontró relación con las patologías frecuentemente descritas en la literatura como linfoma y toxoplasmosis (tabla no. 2). Los casos descritos con LCR anormal se encontraron con cambios del tipo inflamatorio.

### Alteraciones de Laboratorio

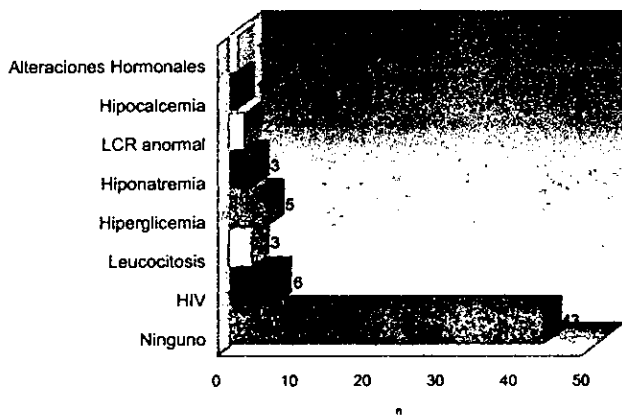


fig 16

### Estudios de Gabinete

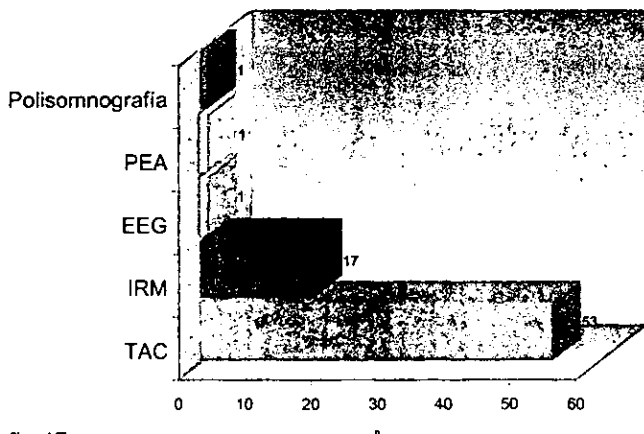


fig 17

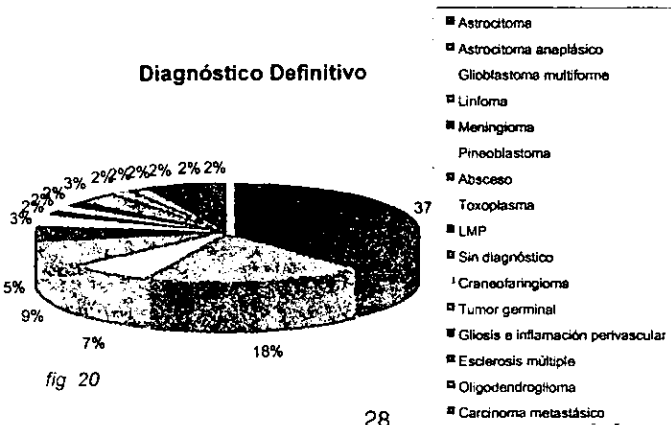
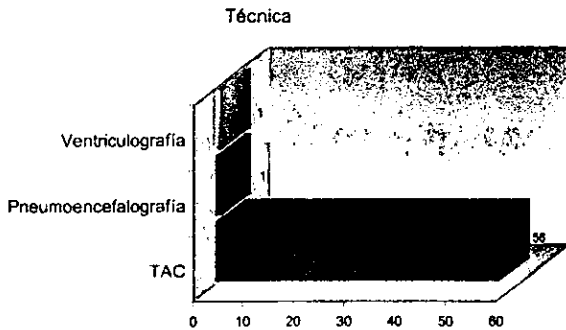
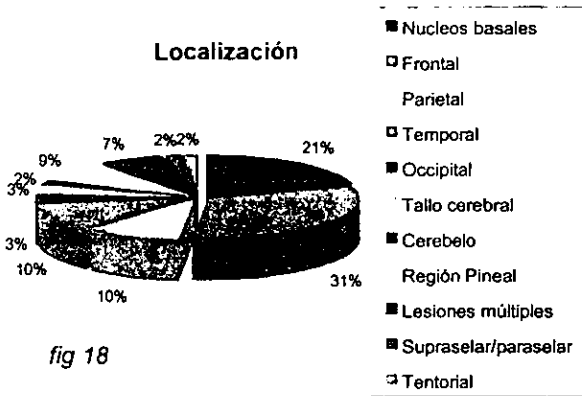
En el 91% de los casos el estudio realizado de gabinete y por el que se realizó el diagnóstico de referencia para la biopsia fue la Tomografía Computada. En el 29% de los casos se realizó IRM como estudio complementario o único. Hubo casos aislados de EEG, Potenciales evocados auditivos y Polisomnografía (fig 17).

En la figura no. 18, se observan las localizaciones de las lesiones y las más frecuentes en orden de importancia son frontal, núcleos basales, parietal y temporal. Si se juntan todas las lesiones supratentoriales conforman más de 3 cuartas partes del total.

En el 96.6% de los casos la técnica utilizada fue asistida por Tomografía, y en el 1.7% fue con pneumoencefalografía, y 1.7% con ventriculografía, estos últimos asistidos con Rx simples de cráneo AP y lateral. (fig 19).

El diagnóstico de Patología más frecuentemente encontrado fue de Astrocitoma, seguido de astrocitoma anaplásico, linfoma, glioblastoma multiforme y meningioma. Solo dos casos se reportaron sin diagnóstico de Patología (3.4%). Se presentaron dos casos de Pineoblastoma, y casos aislados de absceso, toxoplasmosis, esclerosis múltiple, metástasis, oligodendroglioma, craneofaringeoma y tumor germinal. Un caso con inflamación perivascular inespecífica (fig. no. 20). De lo anterior se resume que el 88% de los pacientes presentaron patología neoplásica, 7% patología no neoplásica, y 2% sin diagnóstico (fig no. 21). De lo anterior también se deduce una eficacia del 96.5% para esta serie. (35)

En la Tabla no. 3 se encuentran los datos de los pacientes que presentaron complicaciones perioperatorias. Las dos complicaciones fueron edema cerebral (3 pacientes) en el 5.1%, y hematoma en el sitio de la biopsia en dos pacientes (3.4%). Ninguno de los pacientes tuvo progresión de las complicaciones y sus cuadros evolucionaron hacia la resolución con tratamiento médico en 24 a 48 h. Todos ellos habían presentado hipertensión endocraneana



previo al procedimiento, y ninguno tuvo alteraciones hematológicas, por ejemplo de las plaquetas, corroborado en los estudios preoperatorios.

Se realizó en la tabla no. 4 una comparación de los diagnósticos preoperatorios con el definitivo y del transoperatorio con el definitivo. Se encontró que sólo en el 43% de los casos se encontró referido un diagnóstico previo preoperatorio, y también en un 43% se encontró referido diagnóstico transoperatorio. En ambos casos sólo el 50% fue certero por lo que no hubo diferencia significativa entre ambos. Sólo se encontró coincidencia de los diagnósticos pre y transoperatorio en 8 casos, de los cuales en el 75% fue certero (6 casos) y en el 25% no fue acertado.

En las tablas nos. 5 y 6 se enumeran la frecuencia de la morbilidad, relacionada y no relacionada a la biopsia presentada por los pacientes de esta serie. Aunque en ninguna de las causas se presenta una frecuencia mayor del 3.4%, en su conjunto las afecciones probablemente relacionadas al procedimiento suman un 24%, la mayoría de los pacientes mejoraron durante el internamiento. Solo 3 pacientes fallecieron (5%), aunque solamente uno se puede atribuir a causa del procedimiento, ya que presentó progresión de edema cerebral posterior a la biopsia, y en el cual se había diagnosticado astrocitoma anaplásico. El paciente presentó a su ingreso disfasia de expresión que mejoró con tratamiento antiedema. Fue sometido a la biopsia sin complicaciones y a las 48 h nuevamente comenzó con disfasia, por lo que se realizó TC de control en la que no se observó hematoma en el sitio de la biopsia, pero sí edema cerebral muy importante con desplazamiento de las estructuras de la línea media de más de 1 cm por lo que se inició tratamiento antiedema agresivo, a pesar del cual el paciente evolucionó de manera lenta hacia el deterioro, por lo que se requirió de trasladarlo a la Unidad de Cuidados Intensivos Neurológicos, ya con

**Tabla no. 4. Certeza de los diagnósticos previos.**

|                             | Acertado | No acertado | Total |
|-----------------------------|----------|-------------|-------|
| Diagnóstico Preoperatorio   | 12       | 13          | 25    |
| Diagnóstico Transoperatorio | 12       | 13          | 25    |
| Coincidencias               | 5        | 2           | 8     |

**Tabla no.5. Frecuencias de Morbilidad.**

| Tipo                           | Morbilidad                          | n (%)   |
|--------------------------------|-------------------------------------|---------|
| No Relacionada                 | Amputación supracondílea            | 1 (1.7) |
|                                | Apendicitis                         | 1 (1.7) |
|                                | Disfunción valvular                 | 1 (1.7) |
|                                | Gastrosotomía                       | 1 (1.7) |
|                                | Infección de las vías respiratorias | 1 (1.7) |
|                                | IVU                                 | 2 (3.4) |
|                                | Steven-Johnson                      | 1 (1.7) |
|                                | Tromboflebitis                      | 1 (1.7) |
|                                | Varicela                            | 1 (1.7) |
| Total No Relacionada           |                                     | 10      |
| Relacionada                    | Absceso cerebral                    | 1 (1.7) |
|                                | Agitación psicomotriz               | 1 (1.7) |
|                                | Coma                                | 1 (1.7) |
|                                | Crisis convulsivas                  | 2 (3.4) |
|                                | Edema cerebral                      | 2 (3.4) |
|                                | HIC                                 | 1 (1.7) |
|                                | Infección de la herida              | 2 (3.4) |
|                                | Meningitis                          | 1 (1.7) |
|                                | Síndrome de Gertsman                | 1 (1.7) |
| Somnolencia y aum. Hemiparesia | 2 (3.4)                             |         |
| Total Relacionada              |                                     | 14      |
| Total general                  |                                     | 24      |



**Tabla No. 6. Morbilidad y Mortalidad.**

| Institución | Edad | Sexo | Síntomas  | Local           | Diagnóstico    | Morbilidad                               | Tipo Morbil | Mortalidad | Causa                      | Comentarios  |
|-------------|------|------|---|-----------------|----------------|--|-------------|------------|----------------------------|--|
| HGM         | 4    | F    | Hemiparesia; cefalalgia; confusión.                               | Tallo cerebral  | Astrocitoma    | CC; varicela; IVU; gastrostomía          | DI          |            |                            | Disfunción valvular que requirió de reinternamiento y cirugía. No acudió a consultas   |
| HGM         | 50   | M    | cefalalgia; confusión; vómitos; afasia.                           | Frontal         | Astrocitoma    | IVU                                      | DI          |            |                            | Mejoría PA.  |
| HGM         | 18   | M    | Hemiparesia; cefalalgia; vómitos; alt somatosensitiva.            | Frontal         | Linfoma        | CC.                                      | PA          |            |                            | Mejoría con Tratamiento médico   |
| HGM         | 18   | F    | Hemiparesia; cefalalgia; vómitos.                                 | Núcleos basales | Astrocitoma    | Infección de la herida                   | DI          |            |                            | Neurológicamente asintomático. Abscesos en remisión. Asintomático. Sin lesión aparente |
| INN         | 53   | F    | Hemiparesia; cefalalgia.  | Frontal         | Meningioma     | Infección de la herida; absceso cerebral | PA          |            |                            | Se fue de alta voluntaria.   |
| HGM         | 50   | M    | Hemiparesia; edema de papila; CC; alt somatosensitiva; fiebre.    | Frontal         | Astrocitoma    | Tromboflebitis                           | DI          |            |                            | Edema cerebral   |
| HGM         | 15   | M    | Hemiparesia; cefalalgia; confusión; edema de papila; CC; vómitos. | Núcleos basales | Astrocitoma    | Coma                                     | DI          |            |                            | Edema cerebral   |
| HGM         | 42   | M    | Hemiparesia; confusión; afasia.                                   | Frontal         | AA             | Edema cerebral                           | DI          | DI         | Edema cerebral             |  |
| HGM         | 20   | M    | cefalalgia; confusión; CC.  | Núcleos basales | AA             | Edema cerebral                           | DI          |            |                            |  |
| HGM         | 28   | F    | Hemiparesia; cefalalgia; edema de papila.                         | Pienseal        | Pineoblastoma  | HIC                                      | PA          |            |                            | Tumor mismo tamaño sin hidrocefalia  |
| HGM         | 26   | M    | Hemiparesia; cefalalgia; confusión; edema de papila; CC; vómitos. | Temporal        | AA             | Somnolencia                              | DI          |            |                            | Se dio de alta voluntaria 8 días después de la biopsia.                                |
| INN         | 41   | M    | Hemiparesia; confusión; DACV; NC.                                 | Parietal        | Linfoma        | Somnolencia                              | DI          |            |                            | Fluctuaciones del estado mental  |
| HGM         | 17   | F    | cefalalgia; confusión; vómitos; NC; atrofia de papila/amaurosis.  | Tentorial       | Meningioma     | Apendicitis                              | DI          |            |                            |  |
| HGM         | 40   | M    | confusión; CC; alt somatosensitiva.                               | Frontal         | Astrocitoma    | Agitación psicomotriz; IVRB              | DI          |            |                            | Al alta con mejoría y completó RT.   |
| HGM         | 23   | M    | Hemiparesia; cefalalgia; confusión; edema de papila; vómitos; NC. | Pineal          | Tumor germinal | Disfunción valvular                      | PA          |            |                            | Asintomático. Calcificación pineal   |
| HGM         | 50   | F    | Hemiparesia; cefalalgia; confusión; vómitos.                      | Núcleos basales | AA             | Steven-Johnson; amputación supracondílea | DI          | DI         | Insuficiencia respiratoria | Falleció durante el internamiento.   |
| HGM         | 24   | M    | Hemiparesia; cefalalgia; confusión; edema de papila.              | Frontal         | AA             | Meningitis                               | DI          |            |                            |  |
| MS          | 79   | F    | cefalalgia  | Occipital       | Meningioma     | Síndrome de Gertsman                     | PA          | PA         | Edema post RT              | IRM: edema en cerebral y hematoma intratumoral post RT. Falleció a los 3 meses         |

31

Abreviaturas: HGM: Hospital General de México, INN: Instituto Nacional de la Nutrición, MS: Médica Sur, CC: crisis convulsivas, DACV: disminución de la agudeza y del campo visual, NC: alteración de nervios craneanos, AA: astrocitoma anaplásico, IVU: infección de las vías urinarias, HIC: hipertensión intracraneana, IVRB: infección de las vías respiratorias bajas, DI: durante el internamiento, PA posterior al alta.

somnolencia y desorientación. El paciente entró en coma y después de 6 días falleció. Se realizó otra Tomografía dos días antes del fallecimiento, en la que nuevamente se descartó hematoma, y se observó edema cerebral a partir de la lesión de manera muy importante.

La paciente femenina de 50 años que falleció también durante el internamiento, se mantuvo sin cambios posteriores a la biopsia, se corroboró que no tuviera hematoma en la Tomografía de control. Se complicó con infección de las vías respiratorias bajas con evolución al deterioro y a pesar de las medidas ventilatorias de apoyo, falleció con insuficiencia respiratoria. Se encontró neumonía de focos múltiples y síndrome de insuficiencia respiratoria progresiva del adulto. A la paciente de 79 años de edad se le diagnosticó meningioma, por lo que fue dada de alta sin otro tratamiento debido a los riesgos de someterla a cirugía de resección. Por su cuenta buscó manejo con Radioterapia de la cual completó el tratamiento. A los tres meses de la misma desarrolló Síndrome parietal de Gertsman, y en los estudios de imagen se encontró edema cerebral postradioterapia. La paciente falleció tres meses después posterior al alta. Se encuentra también un caso de un paciente de 26 años con lesión temporal, el cual evolucionó con edema cerebral. El paciente se dio de alta voluntaria sin completar el tratamiento para continuar su manejo en otra Institución. Desconocemos el manejo recibido y su evolución. Aparte de otro paciente con SIDA y que se le diagnosticó linfoma, que evolucionó con fluctuaciones del estado mental y del cual se desconoce su evolución, el resto de los pacientes evolucionaron hacia la mejoría.

Del total de pacientes el 36.2% recibieron como tratamiento adyuvante Radioterapia (fig 22). En un 15% recibieron tratamiento antimicrobiano, en un 6.8% craneotomía para resección del tumor, y 3.4% recibieron quimioterapia y 3.4% gamaknife. Fueron 37

### Patología

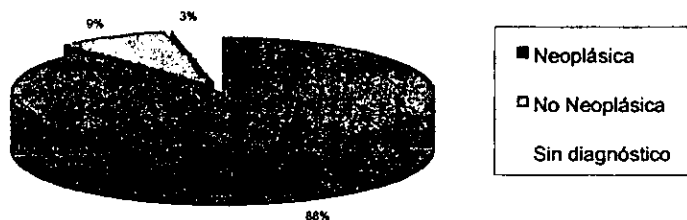


fig 21

### Tratamiento Adyuvante

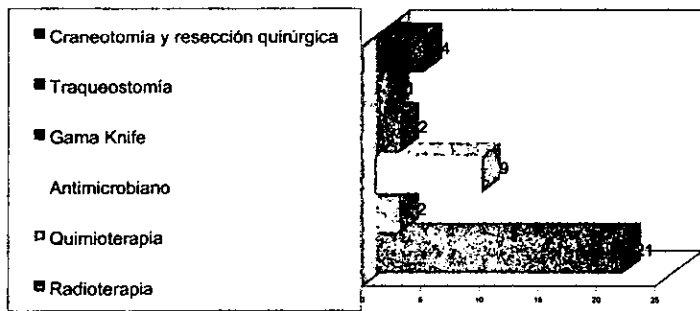


Fig 22

pacientes que recibieron tratamiento adyuvante, único o combinado, de los cuales sólo 25 completaron el tratamiento (67% de los 37).

## ***I. Discusión y Conclusiones***

La biopsia estereotáctica en un procedimiento quirúrgico de invasión mínima el cual se ha convertido en una herramienta importante en el diagnóstico y tratamiento de las lesiones intracraneales. Hay quienes han cuestionado la utilidad de la biopsia argumentando que el diagnóstico presuntivo se corrobora generalmente por el cuadro clínico, las imágenes y la evolución el alto porcentaje, y que en pocos casos la biopsia cambia las decisiones (9). En el caso de esta serie los diagnósticos presuntivos se encontraron referidos en un bajo porcentaje y con una certeza discretamente inferior al 50%. Se ha discutido también que con el advenimiento de otras modalidades diagnósticas como la PET, deberían disminuir las indicaciones para la biopsia. En un estudio donde se comparan ambos procedimientos para diferenciar necrosis postRT contra recidiva tumoral la PET mostró baja sensibilidad pero alta especificidad, su mayor problema consiste en dar falsos negativos en casos de menor tamaño a 6 cm<sup>3</sup> (27).

La eficacia del procedimiento en la experiencia de este grupo asciende al 96.6% que es mayor a los datos obtenidos en otras series de la literatura (33, 55), y de acuerdo con Hall consideramos al procedimiento como “extremadamente” seguro y eficaz.

Cuando se compara a la biopsia guiada por TC con otros procedimientos: biopsia guiada por US, Neuronavegación, y US-neuronavegación, se observa que la TC presenta las ventajas sobre los demás procedimientos por que es el único que se puede realizar con anestesia local y no requiere de craneotomía. Las desventajas descritas son que se trata de un procedimiento ciego (no hay asistencia de imagen en tiempo real), se pueden presentar complicaciones hemorrágicas y pueden ser insuficientes los fragmentos obtenidos (20). Aunque como ya se mencionó el paciente puede permanecer despierto durante el

procedimiento, se ha descrito la utilización de sedación con alfentanil en infusión de manera ligera, lo cual lo mantiene confortable y con analgesia, sin los riesgos de alteración respiratoria (62).

La distribución de edades de los pacientes se encuentra dentro de un amplio rango por lo que se considera que se ha adquirido la experiencia para el manejo de pacientes de muy variadas edades.

Llamó de manera importante la atención el antecedente de tabaquismo como el más importante posterior a la ausencia de antecedentes en los pacientes. Se realizó comparación del tabaquismo con las diferentes patologías y se realizaron pruebas estadísticas las cuales no resultaron estadísticamente significativas, aunque se debe comentar que se trata de una serie pequeña.

También se observó un predominio en el sexo masculino al doble por sobre el sexo femenino, el cual se relaciona más bien con las patologías que más frecuentemente se llevan a biopsia. Por ejemplo el meningioma que es más frecuente en las mujeres rara vez se somete a biopsia, solo que existan muchas dudas del diagnóstico.

Las complicaciones perioperatorias han sido raras y en todos los casos se revirtió la alteración con manejo conservador, a pesar de que se ha considerado como subestimado el número de hemorragias debido a una carencia de metodología para la obtención de los estudios postoperatorios tempranos (29, 173, 32). La frecuencia de hematomas y de mortalidad se encuentra muy cerca de los rangos publicados y analizados por el grupo de Pennsylvania, (34). En nuestros pacientes nunca se presentó una hemorragia persistente que requiriera de intervención quirúrgica. Se ha reportado el uso de trombina en dichos casos (60). Lo que llama la atención es que se encuentra en esta serie una alta frecuencia de

alteraciones en el postoperatorio, varias de las cuales no se encontraron relacionadas con el procedimiento y se consideraron incidentales, como por ejemplo, cuadro de apendicitis o de Steven-Johnson. Igualmente la mayoría de las alteraciones mejoraron en el postoperatorio, con excepción de tres casos reportados de mortalidad (5.1%). Este es un valor discretamente mayor cuando se le compara con otras series de la literatura (65, 49), y dos de los decesos pudieran no estar relacionados con el procedimiento, sino en uno de los casos con la evolución natural de la lesión, en el otro con la edad avanzada de la paciente que no toleró el tratamiento adyuvante de la Radioterapia. En nuestros pacientes nunca se ha documentado la presencia de siembras de tumor posterior a la biopsia (41). En la literatura se han publicado otras complicaciones raras de las cuales no hemos observado en nuestros pacientes, por ej: reporte de un caso de aneurisma traumático posterior a la biopsia (46)

El manejo de los pacientes se ha sugerido que se puede realizar de manera extrahospitalaria siempre y cuando se realice una TC temprana es decir 8 h después del procedimiento para prevenir las complicaciones hemorrágicas (1). En nuestra Institución a los pacientes se les realiza una TC de cráneo inmediatamente posterior a la toma de biopsias y fue suficiente para detectar los dos hematomas presentados en el sitio de la biopsia (2, 74). De los pacientes que presentaron deterioro posterior, en ninguno se corroboró la presencia de hemorragia tardía.

La experiencia de varios años presentada en este trabajo refleja la variedad de patologías que han sido posible acumular en esta serie, la cual presenta algunas diferencias con respecto a lo que comunmente se describe en la literatura. En primer lugar las lesiones más frecuentes en adultos de las edades manejadas son el glioblastoma multiforme y las

metástasis que en esta se encuentran en el quinto y en el último sitios de frecuencia respectivamente (35). Las lesiones diagnosticadas en este estudio son las que frecuentemente se reportan en estudios de biopsia en diferentes lugares en el mundo. Acerca de la seguridad diagnóstica del estudio histopatológico, en nuestra Institución los casos controvertidos son valorados por un grupo de patólogos que incluye a varios neuropatólogos expertos. En manos expertas la técnica de impronta que (se usa frecuentemente en nuestra Institución) es muy valiosa y segura (25, 42, 56, 59, 61, 66, 78, 38). Se han propuesto nuevas técnicas para la evaluación de las muestras de biopsia, con inmunocitoquímica (68), y análisis genético molecular (53, 28)

En los pacientes con SIDA la frecuencia de las lesiones corresponde con lo que se ha reportado frecuentemente en la literatura, relacionado a su epidemiología muy particular, (10, 13 y 16).

Al igual que en el reporte de la Dra. Frieman, se presentó un caso de esclerosis múltiple de difícil diagnóstico por el parecido de la lesión con un tumor o proceso infeccioso (5, 50)

En esta serie también se valoraron pocos casos de tumores de la región pineal por lo que es difícil comparar con otras series publicadas (43, 44). Asimismo también fueron pocos los casos de lesiones de la fosa posterior por que se dificulta la comparación con la literatura. (75, 69, 79).



## **II. Bibliografia**

1. Kaakaji W, Barnett GH, Bernhard D, et al: Clinical and economic consequences of early discharge of patients following supratentorial stereotactic brain biopsy. **J Neurosurg** 94:892-898, 2001
- 1a. Dalrymple SJ, Kelly PJ: Computer-assisted stereotactic third ventriculostomy in the management of noncommunicating hydrocephalus. **Stereotact Funct Neurosurg** 59: 105-110, 1992
2. Field M, Witham TF, Flickinger JC, et al: Comprehensive assessment of hemorrhage risks and outcomes after stereotactic brain biopsy. **J Neurosurg** 94:545-551, 2001
3. Massager N, David P, Goldman S, et al: Combined magnetic resonance imaging- and positron emission tomography-guided stereotactic biopsy in brainstem mass lesions: diagnostic yield in a series of 30 patients. **J Neurosurg** 93:951-957, 2000
4. Moriarty TM, Quinones H, Larson PS, et al: Frameless stereotactic neurosurgery using Intraoperative magnetic resonance imaging: stereotactic brain biopsy. **Neurosurgery** 47:1138-1145, 2000
5. Friedman DI: Multiple sclerosis simulating a mass lesion. **J Neuroophthalmol** 20:147-153, 2000
6. Grady MS, Howard MA, Dacey RG, et al: Experimental study of the magnetic stereotaxis system for catheter manipulation within the brain. **J Neurosurg** 93:282-288, 2000
7. Oi S, Shibata M, Tominaga J, et al: Efficacy of neuroendoscopic procedures in minimally invasive preferential management of pineal region tumors: a prospective study. **J Neurosurg** 93:245-253, 2000
8. Koot RW, Maarouf M, Hulshof MC, et al: Brachytherapy: Results of two different therapy strategies for patients with primary glioblastoma multiforme. **Cancer** 88:2796-2802, 2000
9. Vaquero J, Martinez R, Manrique M: Stereotactic biopsy for brain tumors: is it always necessary? **Surg Neurol** 53:432-437, 2000
10. Gildenberg PL, Gathe JC, Kim JH: Stereotactic biopsy of cerebral lesions in AIDS. **Clin Infect Dis** 30:491-499, 2000
11. Qureshi NH, Bankiewicz KS, Louis DN, et al: Multicolumn infusion of gene therapy cells into human brain tumors: technical report. **Neurosurgery** 48:663-668, 2000
12. Bouffet E, Raquin M, Doz F, et al: Radiotherapy followed by high dose busulfan and thiotepa: a prospective assessment of high dose chemotherapy in children with diffuse pontine gliomas. **Cancer** 88:685-692, 2000
13. Bataille B, Delwail V, Menet E, et al: Primary intracerebral malignant lymphoma: report of 248 cases. **J Neurosurg** 92:261-266, 2000
14. Gildenberg PL: Multimodality program involving stereotactic surgery in brain tumor management. **Stereotact Funct Neurosurg** 74:179-184, 2000

15. Bernays RL, Kollias SS, Khan N, et al: A new artifact-free device for frameless, magnetic resonance imaging-guided stereotactic procedures. *Neurosurgery* 46:112-116, 2000
16. Hornef MW, Iten A, Maeder P, et al: Brain biopsy in patients with acquired immunodeficiency syndrome: diagnostic value, clinical performance, and survival time. *Arch Intern Med* 159:2590-2596, 1999
17. Benabid AL: [History of stereotaxis]. *Rev Neurol (Paris)* 155:869-877, 1999
18. Barnett GH, Miller DW, Weisenberger J: Frameless stereotaxy with scalp-applied fiducial markers for brain biopsy procedures: experience in 218 cases. *J Neurosurg* 91:569-576, 1999
19. Gutowski NJ, Gomez A, Torpey N, et al: Oligodendroglial gliomatosis cerebri: (1)H-MRS suggests elevated glycine/inositol levels. *Neuroradiology* 41:650-653, 1999
20. Fujita K, Yanaka K, Meguro K, et al: Image-guided procedures in brain biopsy. *Neurol Med Chir (Tokyo)* 39:502-508, 1999
21. Urso PS, Hall BI, Atkinson RL, et al: Biomodel-guided stereotaxy. *Neurosurgery* 44:1084-1093, 1999
22. Hall WA, Martin AJ, Liu H, et al: Brain biopsy using high-field strength interventional magnetic resonance imaging. *Neurosurgery* 44:807-813, 1999
23. van d, Hinojoza JR, Sobel RA: Endothelial cell class II major histocompatibility complex molecule expression in stereotactic brain biopsies of patients with acute inflammatory/demyelinating conditions. *J Neuropathol Exp Neurol* 58:346-358, 1999
24. Mohanty A, Venkatarama SK, Vasudev MK, et al: Role of stereotactic aspiration in the management of tuberculous brain abscess. *Surg Neurol* 51:443-446, 1999
25. Slowiński J, Harabin Să, Mrowka R: Smear technique in the intra-operative brain tumor diagnosis: its advantages and limitations. *Neurol Res* 21:121-124, 1999
26. Hall WA, Liu H, Martin AJ, et al: Comparison of stereotactic brain biopsy to interventional magnetic-resonance-imaging-guided brain biopsy. *Stereotact Funct Neurosurg* 73:148-153, 1999
27. Thompson TP, Lunsford LD, Kondziolka D: Distinguishing recurrent tumor and radiation necrosis with positron emission tomography versus stereotactic biopsy. *Stereotact Funct Neurosurg* 73:9-14, 1999
28. Muller MB, Schmidt MC, Schmidt O, et al: Molecular genetic analysis as a tool for evaluating stereotactic biopsies of glioma specimens. *J Neuropathol Exp Neurol* 58 :40-45, 1999
29. Warnke PC: Stereotactic biopsy and hemorrhage. *J Neurosurg* 90:180-181, 1999
30. Mendel E, Khoo LT, Go JL, et al: Intracerebral Whipple's disease diagnosed by stereotactic biopsy: a case report and review of the literature. *Neurosurgery* 44:203-209, 1999
31. Mackenzie IR, Guha A: Manson's schistosomiasis presenting as a brain tumor. Case report. *J Neurosurg* 89:1052-1054, 1998

32. Kulkarni AV, Guha A, Lozano A, et al: Incidence of silent hemorrhage and delayed deterioration after stereotactic brain biopsy. *J Neurosurg* **89**:31-35, 1998
33. Hall WA: The safety and efficacy of stereotactic biopsy for intracranial lesions. *Cancer* **82**:1749-1755, 1998
34. Kondziolka D, Firlirk AD, Lunsford LD: Complications of stereotactic brain surgery. *Neurol Clin* **16**:35-54, 1998
35. Fritsch MJ, Leber MJ, Gossett L, et al: Stereotactic biopsy of intracranial brain lesions. High diagnostic yield without increased complications: 65 consecutive biopsies with early postoperative CT scans. *Stereotact Funct Neurosurg* **71**:36-42, 1998
36. Krieger MD, Chandrasoma PT, Zee CS, et al: Role of stereotactic biopsy in the diagnosis and management of brain tumors. *Semin Surg Oncol* **14**:13-25, ///
37. Matsumoto K, Tada E, Tamesa N, et al: Stereotactic brachytherapy for a cystic metastatic brain tumor in the midbrain. Case report. *J Neurosurg* **88**:141-144, 1998
38. Gaudin PB, Sherman ME, Brat DJ, et al: Accuracy of grading gliomas on CT-guided stereotactic biopsies: a survival analysis. *Diagn Cytopathol* **17**:461-466, 1997
39. Javedan SP, Tamargo RJ: Diagnostic yield of brain biopsy in neurodegenerative disorders. *Neurosurgery* **41**:823-828, 1997
40. Chacko AG, Chandy MJ: Diagnostic and staged stereotactic aspiration of multiple bihemispheric pyogenic brain abscesses. *Surg Neurol* **48**:278-282, 1997
41. Karlsson B, Ericson K, Kihlstrom L, et al: Tumor seeding following stereotactic biopsy of brain metastases. Report of two cases. *J Neurosurg* **87**:327-330, 1997
42. Burger PC, Nelson JS: Stereotactic brain biopsies: specimen preparation and evaluation. *Arch Pathol Lab Med* **121**:477-480, 1997
43. Regis J, Bouillot P, Rouby V, et al: Pineal region tumors and the role of stereotactic biopsy: review of the mortality, morbidity, and diagnostic rates in 370 cases. *Neurosurgery* **39**:907-912, 1996
44. Kreth FW, Schatz CR, Pagenstecher A, et al: Stereotactic management of lesions of the pineal region. *Neurosurgery* **39**:280-289, 1996
45. Kreth FW, Faist M, Warnke PC, et al: Stereotactic biopsy for nonpilocytic astrocytomas. *J Neurosurg* **83**:759-761, 1995  
Reference ID: 361
46. Sahraoui K, Boggan JE, Salamat MS: Traumatic aneurysm: a complication of stereotactic brain biopsy: case report. *Neurosurgery* **36**:842-846, 1995
47. Becker G, Krone A, Koullis D, et al: Reliability of transcranial colour-coded real-time sonography in assessment of brain tumours: correlation of ultrasound, computed tomography and biopsy findings. *Neuroradiology* **36**:585-590, 1994

48. Gilsbach JM: Doppler and endoscopic stereotactic biopsy. **J Neurosurg** 81:641-642, 1994
49. Bernstein M, Parrent AG: Complications of CT-guided stereotactic biopsy of intra-axial brain lesions. **J Neurosurg** 81:165-168, 1994
50. Fontaine B, Seilhean D, Tourbah A, et al: Dementia in two histologically confirmed cases of multiple sclerosis: one case with isolated dementia and one case associated with psychiatric symptoms. **J Neurol Neurosurg Psychiatry** 57:353-359, 1994
51. Yamasaki T, Moritake K, Takaya M, et al: Intraoperative use of Doppler ultrasound and endoscopic monitoring in the stereotactic biopsy of malignant brain tumors. Technical note. **J Neurosurg** 80:570-574, 1994
52. Hirato M, Watanabe K, Takahashi A, et al: Use of a frameless isocentric stereotactic system (NEURO-SAT) combined with the intraoperative microrecording. **Stereotact Funct Neurosurg** 63:80-83, 1994
53. Leenstra S, Troost D, Hulsebos TJ, et al: Genetic versus histological grading in stereotactic biopsies. **Stereotact Funct Neurosurg** 63:56-62, 1994
54. Quinones M, Alaminos A, Molina H, et al: Computer-assisted CT-guided stereotactic biopsy and brachytherapy of brain tumors. **Stereotact Funct Neurosurg** 63:52-55, 1994
55. Grunert P, Ungersbock K, Bohl J, et al: Results of 200 intracranial stereotactic biopsies. **Neurosurg Rev** 17:59-66, 1994
56. Kepes JJ: Pitfalls and problems in the histopathologic evaluation of stereotactic needle biopsy specimens. **Neurosurg Clin N Am** 5:19-33, 1994
57. Greenblatt SH: Targeted brain biopsy: a comparison of freehand computed tomography-guided and stereotactic techniques. **Neurosurgery** 33:536-536, 1993
58. Iacoangeli M, Roselli R, Prezioso A, et al: Staging of supratentorial hemispheric glioma using tumour extension, histopathological grade and extent of surgical resection. **Br J Surg** 80:1130-1133, 1993
59. Revesz T, Scaravilli F, Coutinho L, et al: Reliability of histological diagnosis including grading in gliomas biopsied by image-guided stereotactic technique. **Brain** 116 ( Pt 4):781-793, 1993
60. Chimowitz MI, Barnett GH, Palmer J: Treatment of intractable arterial hemorrhage during stereotactic brain biopsy with thrombin. Report of three patients. **J Neurosurg** 74:301-303, 1991
61. Feiden W, Steude U, Bise K, et al: Accuracy of stereotactic brain tumor biopsy: comparison of the histologic findings in biopsy cylinders and resected tumor tissue. **Neurosurg Rev** 14:51-56, 1991
62. Janczur EA, Stewart FC: Continuous alfentanil infusion for stereotactic brain biopsy. **Anesth Analg** 71:312-313, 1990
63. Otsuki T, Yoshimoto T, Jokura H, et al: Stereotactic laser surgery for deep-seated brain tumors by open-system endoscopy. **Stereotact Funct Neurosurg** 54-55:404-408, 1990

64. Waltregny A, Maula AA, Brucher JM: Contribution of stereotactic brain biopsies to the diagnosis of presenile dementia. *Stereotact Funct Neurosurg* 54-55:409-412, 1990
65. Rilliet B, Reverdin A, Haenggeli CA, et al: [Tumors of aqueduct of Sylvius. Presentation of 5 cases and review of the literature]. *Neurochirurgie* 36:336-346, 1990
66. Friedman WA, Sceats DJ, Nestok BR, et al: The incidence of unexpected pathological findings in an image-guided biopsy series: a review of 100 consecutive cases. *Neurosurgery* 25:180-184, 1989
67. Ferreol E, Sawaya R, de Courten M: Primary cerebral neuroblastoma (neurocytoma) in adults. *J Neurooncol* 7:121-128, 1989
68. Hitchcock E, Morris CS: Immunocytochemical techniques in stereotactic biopsy. *Stereotact Funct Neurosurg* 53:21-28, 1989
69. Mathisen JR, Giunta F, Marini G, et al: Transcerebellar biopsy in the posterior fossa: 12 years experience. *Surg Neurol* 28:100-104, 1987
70. Wen DY, Hall WA, Miller DA, et al: Targeted brain biopsy: a comparison of freehand computed tomography-guided and stereotactic techniques. *Neurosurgery* 32:407-412, 1993
71. Tsai MD, Chang CN, Ho YS, et al: Cerebral sparganosis diagnosed and treated with stereotactic techniques. Report of two cases. *J Neurosurg* 78:129-132, 1993
72. Benediktsson H, Andersson T, Sjolander U, et al: Ultrasound guided needle biopsy of brain tumors using an automatic sampling instrument. *Acta Radiol* 33:512-517, 1992
73. Levivier M, Goldman S, Bidaut LM, et al: Positron emission tomography-guided stereotactic brain biopsy. *Neurosurgery* 31:792-797, 1992
74. Patil A, Kumar P, Leibrock L, et al: The value of intraoperative scans during CT-guided stereotactic procedures. *Neuroradiology* 34:453-456, 1992
75. Ryken TC, Hitchon PW, Roach RM, et al: Infratentorial stereotactic biopsy. A review of 11 cases. *Stereotact Funct Neurosurg* 59:111-114, 1992
76. Maciunas RJ, Galloway RL, Fitzpatrick JM, et al: A universal system for interactive image-directed neurosurgery. *Stereotact Funct Neurosurg* 58:108-113, 1992
77. Ross IB, Robitaille Y, Villemure JG, et al: Diagnosis and management of gliomatosis cerebri: recent trends. *Surg Neurol* 36:431-440, 1991
78. Cappabianca P, Spaziant R, Caputi F, et al: Accuracy of the analysis of multiple small fragments of glial tumors obtained by stereotactic biopsy. *Acta Cytol* 35:505-511, //
79. Spiegelmann R, Friedman WA: Stereotactic suboccipital transcerebellar biopsy under local anesthesia using the Cosman-Roberts-Wells frame. Technical note. *J Neurosurg* 75:486-488, 1991