



11232
14

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
CENTRO MÉDICO NACIONAL SIGLO XXI
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES "DR. BERNARDO SEPULVEDA G."

**UTILIDAD DE LA BIOPSIA POR ESTEREOTAXIA EN EL
DIAGNÓSTICO Y EL TRATAMIENTO DE PACIENTES CON
LESIONES PROFUNDAS DEL SISTEMA NERVIOSO CENTRAL**

**TESIS DE POSGRADO
PARA OBTENER EL TÍTULO EN
LA ESPECIALIDAD DE
NEUROCIRUGÍA
P R E S E N T A :
DR. JUAN JOSÉ MARTÍN ALCALÁ**

ASESOR DE TESIS:
DR. SALVADOR DE ANDA PONCE DE LEÓN



IMSS

MEXICO, D.F.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

FEBRERO, 2004

3
1



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

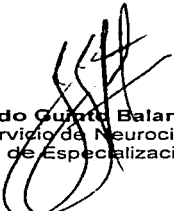
DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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.

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
DIRECCIÓN REGIONAL SIGLO XXI
DELEGACIÓN N.3 SUROESTE DEL DISTRITO FEDERAL
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES "DR. BERNARDO SEPÚLVEDA G."
CENTRO MÉDICO NACIONAL SIGLO XXI
DIVISIÓN DE INVESTIGACIÓN Y EDUCACIÓN MÉDICA

Dr. Antonio Castellanos Olivares
Jefe de la División de Enseñanza



Dr. Gerardo Quinto Balazar
Jefe del Servicio de Neurocirugía
Profesor Titular del Curso de Especialización en Neurocirugía



Dr. Salvador de Anda Ponce de León
Asesor de Tesis
Neurocirujano

Dr. Juan José Martín Alcalá
Residente del Sexto Año de Neurocirugía

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

AGRADECIMIENTOS

Aprovecho este espacio para agradecer especialmente al Dr Salvador de Anda debido a que es una persona de calidad humana incomparable, cuyos principios éticos hacia los pacientes, hacia sus compañeros de trabajo y hacia nosotros los residentes fueron siempre constantes sin importar las situaciones adversas, entornos desfavorables o condiciones diversas.

Sin su ayuda, este sencillo trabajo que a continuación está compilado no tendría significado debido a que fue él quien realizó esta labor en los pacientes del servicio y quien me facilitó tanto su ayuda, su material, y su capacidad de análisis y enfoque que a continuación intento expresar.

Además quiero agradecer en este momento la amistad que personalmente me brindó durante todo el tiempo que tuve la oportunidad de convivir con él, así como los consejos que llevo en mis memorias y que sin duda alguna me han ayudado y me guían en la búsqueda de respuestas a las preguntas tan ancestralmente filosóficas como el sentido de la vida.

Agradezco además a todos mis compañeros y amigos que me apoyaron durante todo mi entrenamiento como neurocirujano, a los que considero como miembros de mi familia quienes me ofrecieron su amistad sincera y su apoyo constante.

También agradezco el tiempo de aquellas personas que si bien no me dedicaron su amistad contribuyeron a mi formación como Médico y como ser humano.

Finalmente aprovecho para agradecer a mis padres, a mis familiares y a todos aquellos que me han apoyado durante mi formación y mi existencia.

México DF Febrero del 2004
Hospital de Especialidades CMN SXXI
SERVICIO DE NEUROCIURUGÍA

Juan José Martín Alcalá

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

ÍNDICE

| | |
|-------------------------------|----|
| ANTECEDENTES | 1 |
| OBJETIVOS | 8 |
| MATERIAL Y MÉTODOS | 8 |
| CRITERIOS DE INCLUSIÓN | 9 |
| DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO | 10 |
| CONSIDERACIONES ÉTICAS | 11 |
| RECURSOS | 11 |
| RESULTADOS | 12 |
| DISCUSIÓN | 18 |
| CONCLUSIONES | 19 |
| CRONOGRAMA | 20 |
| REFERENCIAS | 21 |
| ANEXOS | 26 |

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

ANTECEDENTES

Desde finales del Siglo XIX y principios del siglo XX múltiples autores (1,2.) en distintas partes del mundo han concebido, desarrollado y aplicado el principio estereotáctico en el campo de la Neurocirugía para el tratamiento de múltiples enfermedades del Sistema Nervioso. En la actualidad existe una gran gama de procedimientos que acoplan este principio, a saber:

- Toma de biopsias
- Aspiración de Quistes
- Aspiración y evacuación de abscesos cerebrales
- Colocación de agentes terapéuticos en sitios específicos como braquiterapia.
- Abordajes guiados al sistema ventricular y tratamiento de la hidrocefalia.
- Abordaje para cirugías localizadas por estereotaxia.
- Cirugías funcionales para movimientos anormales, tanto procedimientos ablativos como de neuromodulación.
- Cirugía de epilepsia.
- Psicocirugía
- Dirección de radiaciones ionizantes con acelerador lineal, o radiocobalto como el Gama Knife entre otras. (3,4,5,6,7,8,9,10)

Muchos han sido y son en la actualidad los avances en el campo de la cirugía estereotáctica.

El concepto referente a la cirugía por estereotaxia deriva de los vocablos griegos "estereos" que significa tridimensional y "taxis" que significa arreglo o forma. (1)

En la actualidad el concepto de cirugía estereotáctica es de dominio común en la Neurocirugía y, si bien la idea de realizar una cirugía mediante un control a distancia o "remoto" ha tenido múltiples apelaciones por un gran número de cirujanos desde sus comienzos y aún en la actualidad, los avances en el campo han hecho que estas técnicas tengan una aplicación cotidiana (1,2,3,6,7).

Podemos así definir en este momento que cirugía estereotáctica es el método mediante el cual es posible localizar en un plano tridimensional cualquier punto deseado y de esa manera abordar mediante mínima invasión dicho blanco o punto.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

De otra forma el concepto estereotáctico también permite trazar un camino o una trayectoria deseada a un punto cerebral para evitar transgredir o lesionar a su paso zonas "elocuentes" o con una función esencial o vital. Esto es cierto en la actualidad , al acoplar tanto técnicas de imagen como de monitorización funcional transquirúrgica(1,2)

Al conocer entonces este concepto, se va a tratar de explicar a continuación la aplicación del método en la toma de biopsia de lesiones profundas del Sistema Nervioso Central y finalmente es el propósito de este estudio demostrar la utilidad del método en nuestros pacientes.

Existen zonas del cerebro como los núcleos o ganglios basales (núcleo caudado, tálamo, cápsula interna, cuerpo estriado), diencefalo, tallo cerebral y núcleos cerebelosos profundos conocidos como centros "elocuentes", se define con esta palabra un punto o tejido neural del cual depende una función conocida y que al ser lesionado pierde tal función. Tales zonas cerebrales "elocuentes" son, muchas de las veces ,sitio de lesiones cerebrales ya sea tumorales, vasculares, infecciosas, parasitarias , o bien las zonas elocuentes son la única vía de acceso a lesiones profundas.

Aplicación de la biopsia por estereotaxia

Al tener en cuenta que existe una gran variedad de patologías que afectan al Sistema Nervioso Central y que en la clínica no es posible discernir o diferenciar entre las múltiples patologías tumorales, infecciosas, degenerativa y parasitarias, a pesar de analizar un gran número de estudios tanto no invasivos como invasivos, la única manera de llegar a un diagnóstico certero y por ende de aplicar el o los tratamientos específicos en cada caso, se requiere del análisis en el laboratorio de patología bajo visión microscópica y con técnicas de inmunohistoquímica, piezas de tejidos del paciente.(11, 12, 13, 14, 15, 16,17,18,19)

De tal suerte se puede imaginar que para llegar a un diagnóstico de certeza y aplicar un tratamiento adecuado al paciente, el cirujano del Sistema Nervioso se debe de enfrentar a múltiples retos y en ocasiones a situaciones clínicas y resultados adversos. (14, 16)

Existen múltiples informes (20, 21, 22) de los resultados y las complicaciones quirúrgicas, la morbilidad y la mortalidad perioperatoria ya conocidas, tanto para lesiones cerebrales profundas, lesiones diencefálicas, mesencefálicas, pontinas, bulbares, cerebelosas e intraventriculares que van desde la simple infección de la herida, hematomas del lecho quirúrgico, hemorragia intraventricular, edema cerebral postoperatorio, crisis convulsivas, estatus epiléptico, complicaciones nosocomiales asociadas como neumonía, intubación prolongada y dependencia de los ventiladores, trombosis venosa profunda, trombo embolia pulmonar, infartos cerebrales masivos, e inclusive la muerte directamente relacionada a los

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

procedimientos o por complicaciones debidas a la estancia postoperatoria y convalecencia prolongada.

Konovalov y colaboradores (23) se han dedicado a clasificar y conocer resultados operatorios y a largo plazo de múltiples lesiones cerebrales informan de una mortalidad perioperatoria del 8% en tumores quiasmáticodiencefálicos, 6% en tumores hipotalámicos anteriores, 14% en tumores del diencefalo y tercer ventriculo, y 12.5% en tumores talámicos con la cirugía abierta. Los mismos autores en una serie de 71 casos de tumores de origen glial supratentoriales profundos informan una mortalidad operatoria global del 8%. En otra serie de 134 casos de tumores de origen glial de tallo cerebral (bulbo, puente y mesencefalo) informan mortalidades relacionadas al procedimiento quirúrgico variables, por ejemplo para lesiones bulbares bajas 23% de mortalidad, para lesiones bulbares medias 16%, pontinas del 4% y mesencefalopontinas del 22%.

Strugar y Piepmeier en sus trabajos sobre tumores talámicos y del tercer ventriculo analizaron las causas de mortalidad perioperatoria (primeros treinta días postoperatorios o antes si el paciente es dado de alta) en la era microquirúrgica moderna o contemporánea y contemplan como un 5 a un 12% de mortalidad principalmente debida a complicaciones como hematomas postoperatorios, infartos, edema cerebral y embolia pulmonar (24).

Apuzzo, y Arun en una serie de 87 pacientes con tumores de los ventriculos laterales y el tercer ventriculo anterior informan una mortalidad quirúrgica del 6% y una morbilidad perioperatoria debida al abordaje y relacionada a sección del cuerpo calloso y manipulación de venas del drenaje profundo tan alta como el 16% (25).

Bruce y Stein en su serie de tumores del tercer ventriculo posterior y región pineal de 160 casos reportan una mortalidad perioperatoria del 6% y una morbilidad del 9% (26).

En la práctica neuroquirúrgica cotidiana el cirujano se enfrenta en múltiples ocasiones a lesiones consideradas como malignas o de comportamiento biológico agresivo tanto de origen neuroglial o metastático y debido a ello y en aras de mejorar el pronóstico o el tiempo de sobrevida se intenta siempre realizar una resección completa de la lesión sin embargo en múltiples ocasiones esto no es posible debido a que dichas lesiones se encuentran en zonas cerebrales profundas de alto riesgo quirúrgico, por lo cual se decide realizar procedimientos descompresivos o tomas de biopsia con resecciones parciales y continuar el tratamiento del paciente con terapias complementarias como la quimioterapia, la radioterapia y en algunos centros la braquiterapia y la radiocirugía. (13, 14, 20, 22, 27)

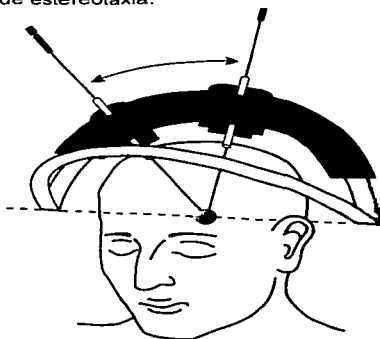
Aun así, a pesar de no realizar resecciones agresivas para lesiones profundas la morbilidad y mortalidad perioperatoria es alta como ya se ha mencionado en párrafos anteriores y como ha, citado Kelly y cols. (28)

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

A pesar de que en la actualidad existen múltiples métodos y estudios tanto de monitorización transoperatoria, como de toma de biopsia de múltiples lesiones con ultrasonido, tomografía y resonancia magnética transoperatoria, los resultados de la toma de biopsia guiada por tomografía quirúrgica continúa siendo de extrema utilidad y de precisión similar a las técnicas que requieren de equipos costosos y sofisticados dentro de quirófano (29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36).

Aquí se mencionará que la toma de biopsia con el método estereotáctico con un sistema de localización diseñado para dicho fin y acoplado a la tomografía computarizada de cráneo permite llegar o tener fácil "acceso" a lesiones profundas o elocuentes con la simple realización de un trépano y la introducción de una aguja de aspiración de 5 Fr, y en la mayoría de las ocasiones no se requiere de una anestesia general, sino la simple aplicación de anestesia local (30).

Esquema del sistema de estereotaxia:



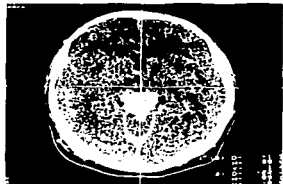
En esta imagen se observa como un sistema localizador externo de estereotaxia es utilizado para ubicar con precisión un punto en la profundidad de la cavidad craneal, y de manera similar se observa como se pueden trazar distintas trayectorias para introducir una aguja y tomar una muestra en un punto específico conocido o localizado mediante tomografía evitando agredir zonas elocuentes.

Para este trabajo o protocolo se define a las **lesiones ó zonas cerebrales profundas** como aquellas que están localizadas más allá de la sustancia blanca, obviando a las lesiones corticales y subcorticales, e incluye por lo tanto al tálamo, el hipotálamo, la región pineal, las estructuras diencefálicas, mesencéfalo, puente,

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

bulbo y núcleos profundos del cerebelo así como en la profundidad de los ventrículos.

A continuación se presentan algunos ejemplos de lesiones definidas como profundas a los pacientes sometidos a biopsia por estereotaxia.



En esta tomografía axial de cráneo con contraste se observa una lesión de la región pineal que correspondió a un Tumor Neuroectodérmico Primitivo Maligno



Imagen de Resonancia magnética coronal T1 con gadolinio en la cual se observa una lesión talámica que corresponde a una metástasis de un adenocarcinoma poco diferenciado.

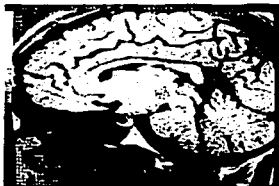


Imagen de resonancia magnética sagital T1 en la cual se observa una lesión talámica correspondiente a un astrocitoma anaplásico

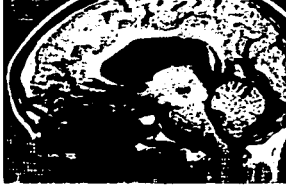


Imagen de Resonancia magnética sagital
media secuencia T1 con gadolinio en la
cual se observa una lesión a nivel
mesencefálico que corresponde a un
astrocitoma fibrilar

En el caso de infecciones como toxoplasmosis, micosis del Sistema Nervioso e inclusive la punción y la aspiración de los abscesos cerebrales, esta técnica se considera en la mayoría de los casos como la mejor herramienta terapéutica asociada al tratamiento antimicrobiano antifúngico o antimicótico específico. Es aquí en donde el campo de la toma de biopsia por estereotaxia tiene una potencial aplicación tanto diagnóstica, como para conducir a un tratamiento adyuvante en cada caso y finalmente también en ocasiones dicho procedimiento diagnóstico es aplicado como una verdadera herramienta terapéutica al evacuar abscesos de manera sencilla (15, 17, 18, 19)

Así también se mencionará aquí que el aumento de la incidencia y la prevalencia del SIDA y su patología asociada que afecta al Sistema Nervioso Central, genera dificultades diagnósticas así como controversia en el momento de la terapéutica de dichos pacientes por la gran gama de patologías asociadas que ameritan un diagnóstico adecuado para encaminar su tratamiento oportuno (37, 38, 39, 40, 41).

Existen una gran variedad de condiciones clínicas asociadas en las cuales el realizar una intervención quirúrgica mayor (o a cielo abierto) y con el paciente bajo anestesia general no es posible. Como ejemplos de estas condiciones se encuentran personas con problemas respiratorios obstructivos, restrictivos, alteraciones cardíacas con riesgo anestésico alto, pacientes en estado de inmunosupresión en los cuales un procedimiento quirúrgico extenso y una mayor exposición de los tejidos eleva altamente el riesgo potencial de infecciones; personas con cualquier condición crónica terminal como el cáncer, insuficiencia renal y enfermedades inmunológicas, entre otras patologías. Este tipo de personas se pueden beneficiar además de los procedimientos de toma de biopsia por estereotaxia debido a que no se requiere que el paciente se encuentre bajo anestesia general para el procedimiento y en la gran mayoría de los casos el procedimiento se realiza con anestesia local.

Además en pacientes con edad avanzada el valor de realizar una cirugía citoreductiva en casos de gliomas malignos es limitado, y en dichos casos el riesgo perioperatorio es elevado (28).

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

En la actualidad también se ha observado la tendencia a la utilización de nuevas técnicas para el tratamiento de lesiones que se consideran como de curso clínico agresivo o maligno y para las cuales hasta el momento no existe una cura o un tratamiento capaz de mejorar la sobrevida de los pacientes a 5 años y a pesar de la intervención quirúrgica y resección completa de la o las lesiones los pacientes mueren en pocos meses. Además con tales procedimientos agresivos en un porcentaje no despreciable de casos y tan alto como el 30% en glioblastomas y astrocitomas anaplásicos se presenta un déficit neurológico importante por el procedimiento quirúrgico con una disminución de la calidad de vida de los pacientes. Así pues, en estos casos es factible y aconsejable realizar un diagnóstico sin generar mayor déficit neurológico e instituir terapias complementarias (42, 43, 44, 45, 46)

Ejemplos de cambio contemporáneo en la conducta terapéutica agresiva al tratamiento quirúrgico moderado y terapias complementarias, el Linfoma Primario del Sistema Nervioso y los germinomas son otros en los cuales una vez instituido el diagnóstico transoperatorio el procedimiento quirúrgico debe de concluir para administrar terapias complementarias (47, 48,49,50,51).

Por último, una biopsia por estereotaxia no impide que después se realice una cirugía a cielo abierto si el paciente así lo requiere para su tratamiento definitivo (52, 53,54,55,56,57).

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

OBJETIVOS:

- 1. Analizar la efectividad de la toma de biopsia por estereotaxia en el diagnóstico de lesiones profundas del Sistema Nervioso en pacientes hospitalizados en el servicio de Neurocirugía del hospital de Especialidades del Centro Médico Nacional Siglo XXI en el periodo comprendido entre Mayo de 1999 a Junio del 2002.**
- 2. Analizar la morbilidad y la mortalidad perioperatoria como resultado de la toma de biopsia por estereotaxia en lesiones profundas del Sistema Nervioso en los pacientes de Neurocirugía del Hospital de Especialidades del Centro Médico Nacional Siglo XXI en el periodo comprendido entre Mayo de 1999 a Junio del 2002.**

MATERIAL Y MÉTODOS

TIPO DE ESTUDIO

Este es un estudio retrospectivo, transversal y descriptivo en el cual se analizarán los resultados obtenidos de los expedientes clínicos de los pacientes que cumplen los criterios de selección del estudio.

UNIVERSO DE TRABAJO

El estudio será realizado en los pacientes sometidos a toma de biopsia por estereotaxia en el servicio de Neurocirugía del Hospital de Especialidades del Centro Médico Nacional Siglo XXI durante el periodo comprendido entre Mayo de 1999 y Junio del 2002 se analizaron las hojas de estadística del propio servicio y obteniendo los resultados con base a los expedientes clínicos del archivo del hospital.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

CRITERIOS DE SELECCIÓN

1. CRITERIOS DE INCLUSION:

Todos los pacientes mayores de 16 años con lesiones profundas del Sistema Nervioso sin diagnóstico histopatológico previo hospitalizados en el servicio de Neurocirugía del hospital de Especialidades del Centro Médico Nacional Siglo XXI durante el periodo comprendido entre Mayo de 1999 y Junio del 2002.

2. CRITERIOS DE NO INCLUSION:

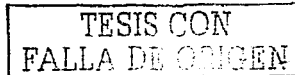
- Pacientes con diagnóstico histopatológico previo.
- Pacientes sometidos a toma de biopsia o intervención a cielo abierto.

3. CRITERIOS DE EXCLUSION:

- Pacientes con lesiones corticales o subcorticales no consideradas como lesiones de los ganglios basales, diencéfalo, periventriculares, cuerpo calloso, región pineal ventrículos cerebrales, núcleos cerebelosos profundos o tallo cerebral que fueron sometidos a este procedimiento durante el periodo de estudio.

VARIABLES

1. Número de pacientes con resultados histopatológicos positivos o concluyentes tras la toma de biopsia por estereotaxia.
2. Número de pacientes que presentaron una complicación postoperatoria que requirió de una intervención terapéutica,
3. Número de pacientes que murieron debido a una complicación perioperatoria directamente relacionada con la toma de de biopsia por estereotaxia.



DESCRIPCION DEL PROCEDIMIENTO DE TOMA DE BIOPSIA CON EL MÉTODO ESTEREOTACTICO:

Existen criterios dentro del servicio de Neurocirugía previamente establecidos por el módulo o sector de cirugía Funcional y la jefatura del servicio para seleccionar pacientes candidatos a este tipo de procedimiento electivo y entre ellos debe de reunir lo siguiente:

El paciente debe de contar con estudios preoperatorios pertinentes, incluyendo exámenes de hemoglobina y hematócrito, plaquetas, tiempos de coagulación como TP y TPT y en caso de que el paciente sea mayor de 40 años debe de contar también con valoración de riesgo anestésico y quirúrgico. Además según el caso se obtienen imágenes de tomografía y resonancia magnética si el paciente no cuenta con dichos estudios al momento de su ingreso hospitalario.

El paciente y los familiares, o las personas legalmente responsables del paciente, son requeridos a firmar una hoja de autorización quirúrgica, y en el momento previo a dicha autorización se les explica en qué consiste el procedimiento, cuáles son sus posibles complicaciones, y los beneficios que se esperan obtener con el mismo. Si el paciente o sus familiares están de acuerdo, firman la hoja de autorización quirúrgica requerida por Instituto Mexicano del Seguro Social.

El día del procedimiento de toma de biopsia con el paciente despierto y con la utilización de lidocaína como anestésico local, al paciente se le coloca el Marco o Aro del sistema de estereotaxia tipo Z-D y posteriormente con el marco colocado se obtienen imágenes de tomografía computada de cráneo con cortes finos de cada 2 a 3 mm con medio de contraste en el plano axial y, posteriormente se obtienen las coordenadas o trayecto que se debe de utilizar para lograr llegar a un punto tridimensional deseado, para obtener las coordenadas del blanco en los planos **X, Y, y Z.**

Se lleva al paciente a quirófano, se realiza una tricotomía pequeña de 4 x 5 centímetros en el punto previamente elegido, se realiza una estricta técnica de antisepsia y mediante la realización de un trépano convencional de manera manual se introduce una aguja y se obtiene el tejido deseado y en coordinación con el servicio de Neuropatología se realizan improntas durante el transoperatorio. Una vez obtenido este tejido con el que se espera se puede llegar a un diagnóstico adecuado, se retira el marco estereotáctico y todos los pacientes son sometidos a tomografía computada axial simple de control el mismo día, entre 3 a 6 horas después del procedimiento para identificar o descartar posibles complicaciones.

Las muestras obtenidas son analizadas en patología con tinciones convencionales de Hematoxilina y Eosina y de ser necesario en cada caso se aplican técnicas de inmunohistoquímica o tinciones especiales.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

CONSIDERACIONES ÉTICAS

Debido a que se trata de un estudio retrospectivo en el cual únicamente se analizan los datos de una serie de casos sometidos previamente al procedimiento, y los datos se obtienen de las hojas de entrega de guardias del servicio de neurocirugía así como de la libreta quirúrgica y los expedientes clínicos del archivo, y se analizan número de biopsias positivas o concluyentes y las complicaciones que se presentaron relacionadas a dicho procedimiento, denotando que es un estudio descriptivo y de observación, en el cual los investigadores no realizan maniobras o procedimientos, no es un estudio que requiera de un estricto seguimiento por el comité ético local.

RECURSOS PARA EL ESTUDIO

Recursos materiales: Debido a que es un estudio retrospectivo en este estudio se utilizan como recursos materiales, las hojas quirúrgicas del módulo de cirugía Funcional y las entregas de guardia del servicio de neurocirugía del Hospital de Especialidades del Centro Médico Nacional Siglo XXI con la autorización previa de la jefatura así como los expedientes clínicos del archivo hospitalario.

Se emplean además computadora, hojas, cámara fotográfica digital con la que se obtuvieron las imágenes de los casos representativos ya esquematizados, los libros de texto y las revistas de referencia bibliográfica así como el acceso al sistema de Internet del Instituto Mexicano del Seguro Social y a las revistas de Medline.

Recursos Humanos: Los investigadores directamente relacionados o vinculados a la realización del trabajo, el personal de Enseñanza e investigación Médica del Hospital así como apoyo por parte de la unidad de investigación de enfermedades neurológicas del hospital.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

RESULTADOS

Se revisaron las hojas de registro quirúrgicas, así como las del módulo de Estereotaxia y Funcional para captar a los pacientes. Posteriormente se analizaron los expedientes de dichos pacientes intervenidos en el período comprendido entre Mayo de 1999 y Junio del 2002.

Se excluyeron a los pacientes en quienes el procedimiento realizado fue cirugía de endoscopia, craneotomía guiada por estereotaxia y termocoagulación para tratamiento del dolor.

En total se realizaron 56 procedimientos de biopsia por estereotaxia durante este período, sin embargo se excluyeron a otros 8 pacientes después de valorar los estudios de gabinete preoperatorios y expedientes clínicos debido a que la biopsia se realizó en lesiones corticales o subcorticales y en quienes se decidió utilizar la estereotaxia porque se trataba de lesiones muy pequeñas y de difícil localización por cirugía convencional, por lo que estas lesiones no fueron consideradas como "Lesiones Profundas del Sistema Nervioso".

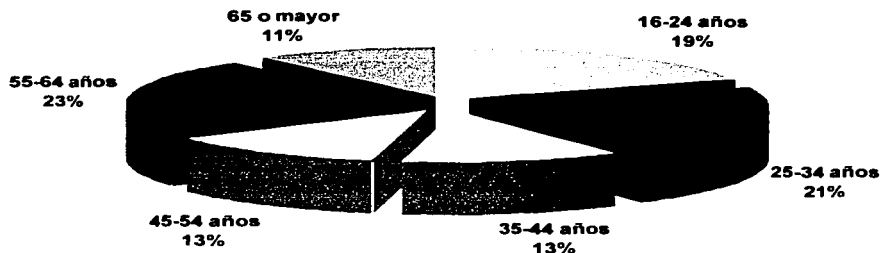
Se incluyeron entonces en esta serie 48 biopsias por estereotaxia para "Lesiones Profundas del Sistema Nervioso" en 47 pacientes en el período de tiempo del estudio.

De los 47 pacientes 27 (57%) fueron del sexo masculino y 20 pacientes (43%) del sexo femenino.

Se presentó la siguiente distribución de acuerdo a la edad:

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

DISTRIBUCIÓN POR EDAD

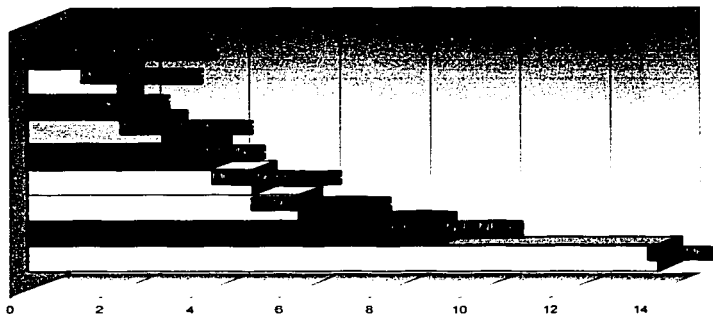


Aunque algunas lesiones de acuerdo a su tamaño incluyen o afectan a múltiples estructuras profundas del Sistema Nervioso, fueron clasificadas de acuerdo a la zona que se consideró su origen o a la zona más afectada o invadida por la lesión, y así las lesiones de la cápsula interna, núcleo caudado, putamen y globo pálido fueron clasificadas como lesiones de los ganglios basales. Aquellas lesiones con afección talámica, a cuerpo calloso, mesencéfalo, puente o bulbo, fueron clasificadas como tales. Todas aquellas lesiones cercanas a los ventrículos laterales o tercer ventrículo con afección a múltiples estructuras del neuroeje fueron clasificadas como lesiones periventriculares. Las lesiones que se encontraban dentro de los ventrículos predominantemente fueron clasificadas como intraventriculares y finalmente aquellas lesiones comprendidas entre el cuerpo calloso posterior o esplenio, la glándula pineal, la parte posterior del tercer ventrículo o receso pineal, la lámina cuadrigémina, y la cisterna cuadrigeminal, fueron consideradas como lesiones de la región pineal o pineales.

TRABAJO CON
FALLA DE ORIGEN

En el siguiente cuadro y gráfica se observa la distribución de las lesiones según su localización y en la tabla se muestran los porcentajes de cada región.

LOCALIZACION DE LAS LESIONES



A estos 47 pacientes se les realizaron 48 biopsias por estereotaxia para diagnóstico etiológico. Únicamente dos procedimientos de biopsia fueron negativos (4%) y en 46 procedimientos (96%) se obtuvieron diagnósticos histopatológicos concluyentes.

Solamente a dos pacientes (4%) fue necesario realizar craneotomía para resección de la lesión y posteriormente dar tratamientos complementarios.

Debido a que el diagnóstico histopatológico no fue obtenido en un paciente con una lesión talámica se le realizó una segunda biopsia con la cual se obtuvo un resultado de Astrocitoma Anaplásico Talámico. Este paciente posteriormente fue sometido a radioterapia y quimioterapia.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

En 46/47 (98%) se obtuvo un diagnóstico concluyente que permitió decidir la terapia a realizar.

Se enumeran a continuación los diagnósticos de los 47 pacientes de la serie obtenidos de la siguiente manera:

| DIAGNOSTICO | NUMERO | PORCENTAJE |
|----------------------------|-----------|-------------|
| ASTROCITOMA ANAPLASICO | 8 | 17% |
| METASTASIS | 7 | 15% |
| GLIOBLASTOMA MULTIFORME | 6 | 13% |
| T. N. E. P. M. | 5 | 11% |
| GLIOMA MIXTO MALIGNO | 4 | 8% |
| ASTROCITOMA DE BAJO GRADO | 4 | 8% |
| LINFOMA PRIMARIO DEL SNC | 3 | 6% |
| GERMINOMA | 3 | 6% |
| TOXOPLASMOSIS | 3 | 6% |
| ABSCESO CEREBRAL | 2 | 2% |
| NEUROCIOMA CENTRAL | 1 | 2% |
| GLIOMA MIXTO DE BAJO GRADO | 1 | 2% |
| MENINGIOMA | 1 | 2% |
| DIAGNOSTICO NO CONCLUYENTE | 1 | 2% |
| TOTAL | 47 | 100% |

Como se muestra en la tabla anterior a pesar de que dos de 48 biopsias fueron negativas, a un paciente se le realizó una segunda biopsia obteniéndose diagnóstico positivo. Solamente un paciente de 47 permaneció sin diagnóstico.

De 48 biopsias realizadas no se presentó ninguna complicación en 42 casos (88%) y se presentaron 6 complicaciones para una morbilidad del 12%.

Se presentaron 4 complicaciones menores (8.3%), que consistió en edema cerebral que respondió de manera adecuada con esteroides intravenosos, dexametasona a 24 mg al día (tres dosis de 8 mg cada 8 horas).

Un solo paciente (2%) presentó hematoma en el sitio de la toma de biopsia y requirió de intervención quirúrgica, que consistió en craneotomía a cielo abierto y evacuación de un hematoma a nivel del brazo posterior de la cápsula interna y tálamo derechos. Después del procedimiento el paciente presentó una hemiparesia densa proporcionada de 2/5 de la escala motora de Daniels en extremidades izquierdas. Cuatro meses después fue revalorado en la consulta externa con persistencia de una hemiparesia proporcionada de 3/5 de la escala

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

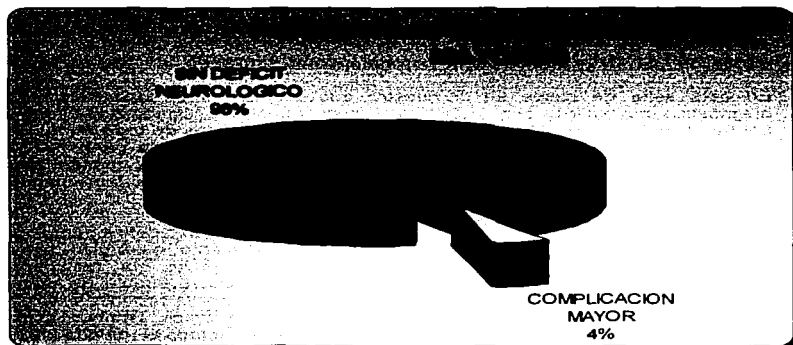
mencionada, sin embargo el paciente se vale por sí mismo y deambula sin necesidad de apoyo.

Un solo paciente (2%) falleció como resultado de complicaciones directamente relacionadas a la toma de biopsia por estereotaxia. Dicho paciente a quien se le realizó una toma de biopsia talámica izquierda con diagnóstico histopatológico de Astrocitoma Anaplásico Talámico con invasión al cuerpo caloso y mesencéfalo, dos días después del procedimiento presentó crisis convulsivas de difícil manejo, evolucionando a estatus epiléptico, y por tomografía se demostró edema cerebral severo. Progresa hacia el estupor, coma y finalmente muerte como consecuencia del edema cerebral.

| COMPLICACION | NUMERO | PORCENTAJE |
|-----------------------|--------|------------|
| SIN COMPLICACIONES | 42 | 88% |
| EDEMA CEREBRAL | 4 | 8% |
| HEMATOMA DEL LECHO QX | 1 | 2% |
| MUERTE | 1 | 2% |
| TOTAL | 48 | 100% |

45 de 47 pacientes (96%) fueron egresados del hospital en las mismas o mejores condiciones neurológicas de su ingreso, un paciente (2%) con déficit motor y un paciente (2%) falleció, para un total de 4% de complicaciones mayores.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Gráfica de complicaciones mayores como resultado del procedimiento de biopsia por estereotaxia, definida como complicación mayor a toda eventualidad que no fue reversible o que condujo a la muerte del paciente

DISCUSION

En este estudio se presenta una serie retrospectiva de 47 pacientes en los cuales se realizaron 48 biopsias por estereotaxia para Lesiones Profundas del Sistema Nervioso Central, en quienes no se conocía el diagnóstico histopatológico antes del procedimiento.

Únicamente un solo paciente falleció como consecuencia de la toma de biopsia por este método para representar un 2% de mortalidad, el cual es más bajo que lo informado por estudios de otros centros en los cuales se realizan procedimientos a cielo abierto para lesiones profundas quienes reportan mortalidades variables que van desde el 6 hasta el 19% (21, 22, 23 y 24).

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Además si se compara este estudio con estudios similares de toma de biopsia por estereotaxia, se observa que se reporta una mortalidad que va desde el 0.5 al 4.9% (3, 7, 51, 52) y que se puede comparar como similar en nuestros pacientes.

En esta serie de casos se demuestra que el método es una herramienta diagnóstica muy valiosa con un 96% de biopsias positivas, similar a lo informado del 92 al 96% (55, 56, 57) en múltiples centros hospitalarios de todo el mundo a pesar de que en nuestra unidad no se cuenta con la tecnología para fusión de imágenes de Tomografía y Resonancia Magnética, equipos de monitorización transoperatoria y equipos más costosos de cirugía estereotáctica con imágenes guiadas en tiempo real.

Como complicaciones mayores solamente un paciente presentó déficit neurológico irreversible como consecuencia directa del procedimiento quirúrgico por un hematoma de la cápsula interna y tálamo posterior derecho, con hemiparesia densa de la mitad izquierda del cuerpo, la cual no fue reversible de manera completa al evaluar al paciente durante su seguimiento por la consulta externa, y esto corresponde a un 2% de morbilidad del total de los casos. También esto es similar a lo informado en múltiples centros hospitalarios de todo el mundo (13, 14, 20, 52, 53, 54).

No existe un estudio propio del servicio de Neurocirugía del Hospital de Especialidades del Centro Médico Nacional Siglo XXI en el cual se comunique la efectividad diagnóstica, las complicaciones reversibles, complicaciones irreversibles y la mortalidad secundaria a procedimientos de toma de biopsia o resección de "Lesiones Profundas del Sistema Nervioso Central" y por tal motivo no es posible comparar los resultados obtenidos en nuestros pacientes con grupos similares en nuestro universo de estudio sometidos a procedimientos abiertos, sin embargo la mortalidad global relacionada a todos los procedimientos quirúrgicos del servicio es mayor, así como la cantidad de presentación de déficits neurológicos irreversibles que presentan estos pacientes. Cabe mencionar que en ningún paciente de esta serie se presentó infección de la herida quirúrgica, fistula postoperatoria de líquido cefalorraquídeo, o complicaciones asociadas a estancia hospitalaria y recuperación postoperatoria prolongadas como infecciones nosocomiales, fenómenos tromboembólicos, dependencia de ventiladores entre otros.

Estos resultados son debido principalmente a que este método en pacientes adultos no requiere de procedimientos anestésicos generales o de intubación orotraqueal, estancia postoperatoria en la unidad de cuidados intensivos así como el factor de realizar procedimientos a través de un trépano único y una incisión generalmente no mayor de 3.5 centímetros, y de no invadir a senos o cavidades aéreas del cráneo como algunos procedimientos a cielo abierto.

Por estas razones no es posible de ninguna manera comparar estos resultados con resultados quirúrgicos de cirugía a cielo abierto.

CON
FALLA DE ORIGEN

Sin embargo de esta discusión se desprende que la toma de biopsia por estereotaxia es un método útil con una sensibilidad del 96% para obtener el diagnóstico, y fue útil como único procedimiento terapéutico en 45 pacientes de 47 sometidos a biopsia siendo necesario solo en dos pacientes (4%), realizar un procedimiento a cielo abierto.

Además se obtuvo el diagnóstico de absceso cerebral en dos pacientes en los cuales mediante la toma de biopsia por estereotaxia se realizó evacuación del absceso en ese momento, sin ninguna complicación en estos dos casos constituyendo el método quirúrgico terapéutico único y definitivo seguido de antibioticoterapia específica.

CONCLUSIONES

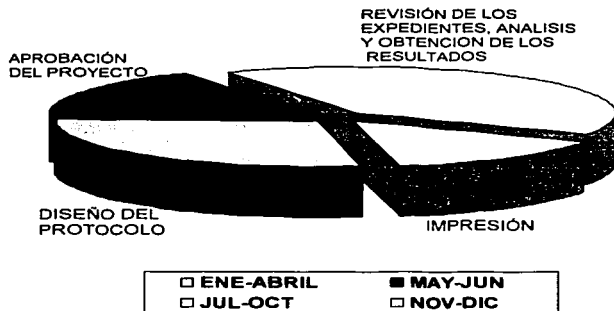
Debido a que las complicaciones que se presentaron en esta serie de casos son con mucho las más bajas de nuestro servicio, así como similares a lo comunicado por otros autores en caso de toma de biopsia por estereotaxia, se puede proponer que en caso de pacientes con **"Lesiones Profundas del Sistema Nervioso"** esta herramienta constituye la mejor forma de diagnóstico con base al cual se debe de realizar un tratamiento dirigido, ya sea mediante quimioterapia, radioterapia, la combinación de ambas, antibioticoterapia, terapia antiparasitaria, etc, y mediante el cual si se requiere realizar un procedimiento a cielo abierto como tratamiento definitivo de la o las lesiones, la morbimortalidad agregada es muy baja y no eleva de manera significativa el riesgo para el paciente.

En la mayoría de los casos este procedimiento quirúrgico fue la única cirugía realizada al paciente, y empleando éste método como estándar en el futuro, se reducirían costos hospitalarios, días estancia, complicaciones, secuelas neurológicas permanentes en los pacientes y esfuerzos innecesarios por parte de todo el personal médico, quirúrgico, de enfermería e institucional.

UNIVERSIDAD DEL
DE LA ESPECIALIDAD

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Tasker Ronald R. Stereotactic Surgery: Principles and Techniques. In Neurosurgery Second Ed, Volume III Wilkins and Rengachary Mc Graw Hill pags 4069-4089.
2. Warnick Ronald E., Bath James S. Image Guided Neurosurgery. In Operative Neurosurgical Techniques Fourth Ed. Volume I Schmidek and Sweet. Saunders pags 611-627.
3. Heilbrun M P. Image Guided Stereotactic Surgery. In Neurosurgery Second Ed, Volume III Wilkins and Rengachary Mc Graw Hill pags 4091-4099.
4. Weiner Howard L. and Kelly Patrick J. CT/MRI Based Computer Assisted Volumetric Stereotactic Resection of intracranial Lesions. In Operative Neurosurgical Techniques Fourth Ed. Volume I Schmidek and Sweet. Saunders pags 629-646.
5. Seifert Volker y Cols. Open Magnetic Resonance Image Guided Neurosurgery. Focusing on intracranial Gliomas. In Operative Neurosurgical Techniques Fourth Ed. Volume I Schmidek and Sweet. Saunders pags 647-656
6. Prasad Dhecrendra and Steinter Ladislau. Technique of Gamma Surgery. In Operative Neurosurgical Techniques Fourth Ed. Volume I Schmidek and Sweet. Saunders pags 657-669.
7. Kelly Patrick J. Computer Assisted Sereotactic Microsurgery. In Neurosurgery Second Ed, Volume III Wilkins and Rengachary. Mc Graw Hill pags 4101-4106.
8. Black Perry. Surgical and Radiotherapeutic Management of Brain metastasis. In Operative Neurosurgical Techniques Fourth Ed. Volume I Schmidek and Sweet. Saunders pags 717-732.
9. Maitz Ann, Flickinger John C, Lunsford L Dade. Gamma Knife Technology and Physics: Past, Present and Future. In Gamma Knife Brain Surgery Volume 14 First Ed. Linsford LD Kondsiolka D, JC Flickinger. Ed Karger 1998. pags 5-20.
10. Kondziolka D. y cols. Radiobiologic Considerations In Gamma Knife Radiosurgery. In Gamma Knife Brain Surgery Volume 14 First Ed. Linsford LD Kondsiolka D, JC Flickinger. Ed Karger 1998. pags 21-38.
11. Massager Nicolas y Cols. 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 Vol 93, 2000 pags 951-957.

12. Matsumoto K. y cols. Primary Intracranial Germinoma involving the midbrain. *Clinical Neurology and Neurosurgery* Vol 100, 1998 pages 292-295.
13. Kondziolka Douglas and Lunsford L.Dade. Results and Expectations with image integrated brainstem stereotactic Biopsy. *Surg Neurol.* Vol 43 1995 pages 558-562.
14. Vaquero J. Martinez R. Manrique M. Stereotactic Biopsy for Brain Tumors: Is it always Necessary? *Surg Neurol.* Vol 53. 2000. Pags 432-438.
15. Sharma B.S. y cols. Intracranial Fungal Granuloma. *Surg. Neurol.* Vol 47. 1997. Pags489-497.
16. Mendel Y cols. Intracerebral Whipple's Disease Diagnosed by stereotactic Biopsy: A case report and review of the literature. *Neurosurgery* Vol 44 1999 pag 203-209.
17. Mohanty A. y cols. Role of stereotactic Aspiration in the management of Tuberculous Brain Abscess. *Surg Neurol.* Vol 51. 1999 pages 443-447.
18. Fleetwood I G. y cols. Nocardia Asteroides Cerebral Abscess in immunocompetent hosts: Report of three cases and review of surgical recommendations. *Surg Neurol.* Vol 53. 2000 pages 605-610.
19. Chacko AG and Chandy M J. Diagnostic and Staged stereotactic Aspiration of multiple Bihemispheric Pyogenic Brain Abscesses. *Surg Neurol.* Vol 48 1997. pags 278-283.
20. Sawin P D. y cols. Computed Assisted stereotactic Brain Biopsy. A risk analysis of 225 consecutive cases. *Surg Neurol.* Vol 49. 1998. pags 640-649.
21. Kaakaji W y cols. Clinical and economic consequences of early discharge of patients following supratentorial stereotactic brain biopsy. *J. Neurosurg.* Vol 94. 2001 pags 892-898.
22. Bhardwaj R.D. and Bernstein M. Prospective feasibility stude of outpatient stereotactic brain lesion biopsy. *Neurosurgery* Vol. 51. 2002. pags 358-364.
23. Konovalov A N, Gorelyshev S K and Khuhlaeva E A. Surgical management of diencefalic and Brain Stem Tumors. In *Operative Neurosurgical Techniques* Fourth Ed. Volume I Schmidek and Sweet. Saunders pags 809-835.
24. Strugar J and Piepmeyer J. Approaches to lateral and third ventricular Tumors. In *Operative Neurosurgical Techniques* Fourth Ed. Volume I Schmidek and Sweet. Saunders pags 837-851.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

25. Apuzzo M L J and Amar A P. Transcallosal Interforniceal Approach. In Surgery of the third Ventricle. Second Ed. Michael L J Apuzzo Williams & Wilkins 1998. pags 421-452.
26. Bruce J N and Stein B M. The infratentorial Supracerebellar Approach. . In Surgery of the third Ventricle. Second Ed. Michael L J Apuzzo Williams & Wilkins 1998. pags 697-719
27. Ulm A. y cols. Stereotactic Biopsy aided a computer graphics workstation: Experience with 200 consecutive cases. Surg Neurol Vol 56 2001. pags 366-372
28. Kelly P J and Hunt C. The limited Value of citoreductive surgery in elderly patients with malignant gliomas. Neurosurgery Vol 34 1994. pags 62-67.
29. D'Urso PS y cols, Biomodel-guided Stereotaxy. Neurosurgery Vol 44 1999. pags 1084-1094.
30. Spiegelmann R. and Friedman W. Stereotactic suboccipital transcerebellar biopsy under local anesthesia using the Cosman Roberts Wells Frame. J Neurosurg Vol 75. 1991 pags 486-488.
31. Di Lorenzo N y cols. A comparison of computerized tomography guided stereotactic and ultrasound guided techniques for brain biopsy. J Neurosurg Vol 75 1991 pags. 763-765.
32. Nicolato A y cols. Computerized tomography and magnetic resonance guided stereotactic brain biopsy in nonimmunocompromised and AIDS patients. Surg Neurol Vol 48 1997. pags 267-277.
33. Thomas M y cols. Frameless stereotactic neurosurgery using intraoperative magnetic resonance imaging: stereotactic brain biopsy. Neurosurgery Vol 47 2000. pags 1138-1146.
34. Bernays R L y cols. A new artifact free device for frameless, magnetic resonance imaging guided stereotactic procedures. Neurosurgery. Vol 46. 2000 pags 112-117.
35. Hall W A. y cols. Brain biopsy using high field strength interventional magnetic resonance imaging. Neurosurgery Vol 44. 1999 Pags 807-814.
36. Hall W A y cols. Brain biopsy sampling by using prospective stereotaxis and trajectory guide. J Neurosurg. Vol 94 2001. pags 67-71
37. Ciricillo S F and Rosenblum M L. Use of CT and MR imaging to distinguish intracranial lesions and to define the need for biopsy in AIDS patients. J Neurosurg. Vol 73 1990 pags 720-724.

38. Moulignier A. y cols. AIDS associated progressive multifocal leukoencephalopathy revealed by New onset Seizures. The American Journal of Medicine Vol 99 1995 pags 64- 68.
39. Skolasky RL y cols. HIV-associated primary CNS lymorbidity and utility of brain biopsy. J of the Neurological Sciences Vol 163 1999 pags 32-38.
40. Luzzati R y cols. Stereotactic brain biopsy in human immunodeficiency virus-infected patients. Archives of international Medicine. Vol 156 1996 pags 565-568
41. Giesen HJv. Y cols. Diagnostic criteria and clinical procedures in HIV- 1 associated progressive multifocal leukoencephalopathy. Journal of Neurological Sciences. Vol 147 1997 pags 63-72.
42. Kiernan MC, y cols. Butterfly lesion of the corpus callosum due to Schilde's disease. Journal of clinical Neuroscience Vol 8 2001 pags 367-369.
43. Franzini A. y cols. Low grade Glial Tumors in Basal Ganglia and Thalamus: Natural History and Biological Reappraisal. Neurosurgery Vol 35 1994. pags 817-821.
44. Krouwer HGJ and Prados Michael D. Infiltrative Astrocytomas of the Thalamus. J Neurosurg. Vol. 82 1995 pags 548-557.
45. L de Ridder. Behavior of gliomas in vitro VS Histopathological grading. Int. J. Devl Neuroscience Vol 17 1999 pags 541-546
46. Houston SC. Y cols Extraneural Metastatic glioblastoma after interstitial Brachytherapy. Int J Devl Neurosciences Vol 48 2000 pags 831-836.
47. Toth C, Voll C, Macaulay R. Primary CNS Lymphoma as a cause of Korsakoff Syndrome. Surg Neurol Vol 57 2002 41-45.
48. Basso U, Brandes A A. Diagnostic advances and new trends for the treatment of primary CNS lymphoma. European Journal of Cancer. Vol 38 2002 pags 1298-1312.
49. Friedrich W K y cols. Stereotactic Management of lesions of the Pineal Region. Neurosurgery Vol 39 1996 pags 280-291.
50. Friedman J A y cols. Management of malignant Pineal Germ Cell Tumors with residual mature teratoma. Neurosurgery Vol 48 2001 pags 518-523
51. Regis J y cols. Pineal Region Tumors and the role of stereotactic biopsy: Review of the mortality, morbidity and diagnostic rates in 370 cases. Neurosurgery Vol 39 1996 pags 907-914.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

52. Bernstein M and Parrent A G. Complications of CT guided stereotactic biopsy of intraxial brain lesions. J Neurosurg Vol 81 1994 pags 165-168
53. Kranz R y cols. Atypical delayed intracranial haematoma following stereotactic biopsy of a right parietal anaplastic oligodendroglioma. Clinical Neurology and Neurosurgery Vol 00 2003 pags 1-5. Article in press.
54. Marx T. y cols. Secondary Tumor formation after stereotactic biopsy for intracerebral metastatic disease. Surg Neurol Vol 55 2001 pags 41-45.
55. Ranjan A y cols. Nondiagnostic CT guided stereotactic biopsies in a series of 407 cases: influence of CT morphology and operator experience. J Neurosurg. Vol 79 1993 pags 839-844.
56. Firlik K S, Martinez J, Lunsford LD. Use of cytological preparations for the intraoperative diagnosis of stereotactically obtained brain biopsies: a 19 year experience and survey of neuropathologists. J Neurosurg Vol 91 1999 pags 454-458.
57. Kelly P J. Stereotactic Surgery: What is Past is prologue. Neurosurgery. Vol 46 2000 pags 16-30

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

ANEXO 1

| FECHA | NOMBRE Y CEDULA | NUMERO | PSE LESION | COMPLICACION SI / NO | DEFUNCION SI / NO | BIOPSIA POS/NEG DIAGNOSTICO |
|-------|-----------------|--------|------------|----------------------|-------------------|-----------------------------|
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

ANEXO 2

DESCRIPCION DE LAS COMPLICACIONES Y MORTALIDADES

| NÚMRO | COMPLICAION | DESCRIPCION | MUERTE S/NO |
|-------|-------------|-------------|----------------|
| | | | |
| | | | |
| | | | |

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN