

Biopsia estereotáxica de lesiones intracraneales. Revisión del tema.

1Gerardo López Flores, 2 Erick Guerra Figueredo, 3 Ramses Fernandez Melo, 4 Wilberto Bouza Molina, 5 Bárbara Estupiñan, 6 José Jordán

1 Doctor en medicina, Especializada de 2do. grado en Neurocirugía. Prof. instructor de Neurología del ISCM, Prof adjunto en la ELACM. Centro Internacional de Restauración Neurología, La Habana Cuba. 2 Lic. en Física Nuclear, Especialista en Sistemas de Computación, Centro Internacional de Restauración Neurología, La Habana Cuba. 3 Doctor en Medicina, Residente de 2do año en Neurocirugía Centro Internacional de Restauración Neurológica, La Habana Cuba. 4 Doctor en Medicina, Especialista de 1er Grado en Neurocirugía Centro Internacional de Restauración Neurológica, La Habana Cuba. 5 Doctor en Medicina, Especialista de 1er Grado en Anatomía Patológica Centro Internacional de Restauración Neurológica, La Habana Cuba. 6 Doctor en Medicina, Especialista de 1er Grado en Imagenología Médica Centro de Investigaciones Médico-Quirúrgicas, La Habana Cuba

RESUMEN

Introducción. Las estrategias terapéuticas en las lesiones expansivas intracraneales son más efectivas cuando se basan en diagnósticos histopatológicos más que en hallazgos clínicos y radiológicos. El desarrollo de la neuroimagenología, la creación de *softwares* cada vez más versátiles y eficientes han hecho de esta técnica un procedimiento exacto y seguro para el diagnóstico de lesiones pequeñas localizadas profundamente. **Objetivos.** Revisar las indicaciones fundamentales de esta técnica de diagnóstico, describir la metodología general para la realización de la misma y conocer las principales complicaciones, describiendo los aspectos técnicos esenciales para evitarlas. **Conclusiones.** La biopsia estereotáxica en las condiciones actuales es un método de diagnóstico fácil y seguro, con un índice de complicaciones mínimos, pero el refinamiento en las indicaciones y el conocimiento metodológico de la técnica es de vital importancia para evitar resultados catastróficos en manos poco experimentadas.

Palabras claves: Biopsia estereotáxica, Técnicas estereotáxicas, Guía por imagen, Tumores cerebrales, Diagnóstico histopatológico.

Neurociencia 2001; 2(1):14-23

ABSTRACT

Introduction. Therapeutic techniques for expansive intracranial lesions are more effective when they are based in hystopathological diagnosis rather than in clinical or radiological diagnosis. The development of neuroimagenology, the crea-

tion of recently versatile and efficient softwares have transformed stereotactic techniques into precise and safe procedures for diagnosis of small deeply localized brain lesions. **Objectives.** Review the fundamental indications of this diagnosis technique, describe the general methodology for its realization and know its main complications, emphasizing the essential technical aspects to avoid those complications. **Conclusions.** Stereotactic biopsy in current conditions is an easy and safe diagnostic procedure with minimal complications, but the refinement in indications and the methodological knowledge of the technique is of vital importance to avoid catastrophic results in less expertised hands.

Key words: Stereotaxic techniques guide by imaging, brain tumours, hystopathologic diagnosis
Neurociencia 2001; 2(1):14-23

INTRODUCCIÓN

El tratamiento de las lesiones expansivas intracraneales es más efectivo cuando se basa en diagnósticos histopatológicos más que en hallazgos clínicos y radiológicos solamente. El 10% de las lesiones biopsiadas en varias series realizadas por Bosch en 1980, fueron lesiones no tumorales. Apuzzo y Sabshin en 1983 reportaron el 25% de las biopsias realizadas como lesiones no tumorales. Por lo tanto, la obtención de tejido para el análisis es de primordial importancia para guiar el tratamiento y prevenir intervenciones innecesarias. Ya desde finales de la década de los 60's y principios de los 70's, la biopsia por estereotaxia constituía un método efectivo y seguro para el diagnóstico de diversas lesiones cerebrales^{1,2,3} profundas localizadas en ganglios basales, tálamo y fosa posterior, llegando en la actualidad a realizarse de forma más

Correspondencia y Reimpresos: Dr. Gerardo López Flores
Especialista de 2do. grado en Neurocirugía.
Av. 25 No. 15805 e/158 y 160, Playa, C.P. 11300 Ciudad de la Habana, Cuba
e-mail: gerardo@neuro.sld.cu

sencilla bajo la guía de imágenes de la Tomografía Axial Computarizada (TAC), Resonancia Magnética (RM) y Angiografía cerebral. Con este recurso, es cada vez más raro el tratamiento empírico de lesiones sin diagnóstico histopatológico.

La biopsia estereotáxica guiada por TAC y RM es considerada actualmente como un procedimiento exacto y seguro, pues se obtiene diagnóstico positivo entre el 91 y el 98 % de los casos^{6, 7, 8, 9, 10, 11,12}. Por otro lado, esta técnica de menor riesgo por su poca invasividad, reduce el tiempo quirúrgico y de estancia hospitalaria, por lo que ofrece ventajas en relación a la creaneotomía exploratoria para el diagnóstico de diversas lesiones cerebrales, principalmente las pequeñas y de localización profunda.

Este artículo centra la atención en una revisión de los aspectos teóricos y prácticos más relevantes en la selección del paciente, la metodología para la realización de la biopsia, sus complicaciones y cómo evitarlas.

OBJETIVOS:

1. Obtener muestras de tejido para diagnóstico.
 - a) En algunas lesiones (por ejemplo metástasis) el diagnóstico se obtiene con una sola muestra.
 - b) En los tumores gliales se requieren varias muestras para obtener un diagnóstico seguro y una adecuada estratificación de su grado de malignidad.
2. Establecer los límites de la lesión.
 - a) Se toman muestras a lo largo de la trayectoria hasta obtener tejido normal si no hay riesgos para el paciente.
 - b) En los tumores gliales con el objetivo de obtener y establecer los lugares de mayor infiltración se realiza toma de muestras seriadas.

ASPECTOS GENERALES

Normas generales para la realización de la biopsia^{1,4,5,6,7}:

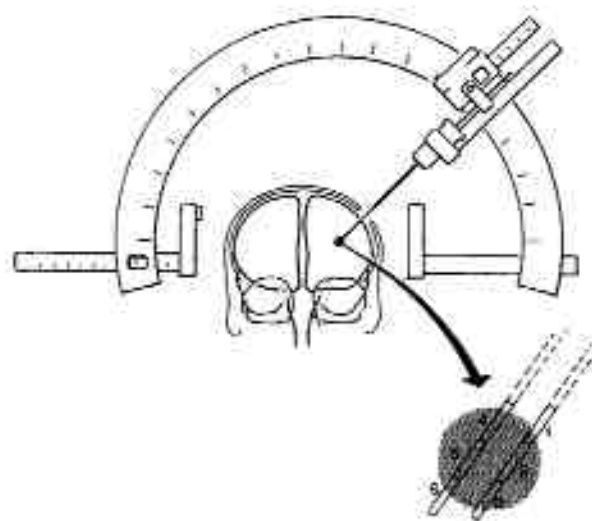
- Localización previa de las lesiones en imágenes de TAC, RM, Tomografía por Emisión de Fotón Único (SPECT) o Tomografía por Emisión de Positrones (PET), mediante técnicas estereotáxicas. En aquellas lesiones que se sospeche sean de estirpe vascular o tengan una gran vascularización, se debe realizar una angiografía.

- Realización de la biopsia en el quirófano, evitando de esta forma infecciones y otras complicaciones.
- La biopsia debe ser llevada a cabo bajo anestesia local. Sólo se realizará con anestesia general en caso de niños pequeños u otras excepcionales circunstancias.
- Confirmación patológica intraoperatoria del objetivo; en este punto debemos enfatizar que la interrelación entre patólogo y neurocirujano es fundamental para conseguir diagnósticos precisos.
- Observación postoperatoria de los enfermos al menos durante 48 horas a fin de detectar oportunamente complicaciones secundarias.

La forma óptima de realizar biopsias seriadas es a través de la selección de la región de interés con la conformación de todo el volumen proveniente de imágenes de TAC o RM fundamentalmente y en una computadora. Por este método se puede definir la forma, orientación y geometría, así como la estrategia a seguir, tratando de optimizar el proceso de toma de biopsias inclusive mediante una sola trayectoria^{8, 9, 10,11}.

Atendiendo a la forma, la localización y el tamaño de la lesión, se pueden realizar de forma seriada 2 o más tomas de muestras, con intervalos de 3 a 10 mm entre ellas (Figura 1). Con el objetivo de minimizar el número de trayectorias, algunos autores han propuesto métodos analíticos y geométricos de realizar el abordaje para obtener muestras de diferentes lugares en un solo trayecto^{10,11}.

Figura 1



Mediante esta técnica, el tejido deseado se puede obtener con 1 mm de precisión en un foco de hasta 3 mm de diámetro, posibilitando la decisión del tratamiento de forma inmediata si se comprueba la presencia de lesión inflamatoria, hemorrágica, necrosis focal, enfermedad degenerativa o enfermedad sistémica.

SELECCIÓN DEL PACIENTE.

Los criterios empleados para seleccionar a los enfermos que se someterán a dicho procedimiento son^{1,2,3}:

- Enfermos con lesiones cuyo acceso quirúrgico se haya considerado difícil y posiblemente ineficaz.
- Lesiones situadas en zonas cuya resección conlleve un déficit neurológico residual importante y en las que se sospeche que dicha resección no contribuya de manera significativa a la curación del enfermo.
- Aquellos que posean importantes contraindicaciones médicas para ser intervenidos mediante craneotomía y en los que dicho procedimiento se aplique preferentemente con criterios diagnósticos.
- En todos los casos en los que se ha pretendido diagnosticar una lesión y el procedimiento quirúrgico abierto no ofrecía posibilidades de mejoría o curación.
- En los pacientes con lesiones cuyo diagnóstico histológico puede variar el manejo terapéutico posterior.

Entre las contraindicaciones se encuentran lesiones que presentan un importante componente vascular. Ante tales circunstancias el estudio arteriográfico, previo a la biopsia, es la indicación, de ser posible bajo condiciones estereotáxicas. En la actualidad, la resonancia magnética proporciona la información necesaria acerca de la vascularización y sólo excepcionalmente se requiere de la realización de arteriografía previa al procedimiento.

Otro criterio para descartar algunos casos ha sido la localización anatómica de las lesiones, principalmente aquellas que se encuentran en la cisura de Silvio, en el seno cavernoso o entre las grandes venas cerebrales, por el peligro de hemorragia.

En las lesiones quísticas este procedimiento puede ser diagnóstico y terapéutico. Se recomienda en estos casos realizar toma de muestras en aquellas zonas patológicas identificadas en la TAC o RM, y posterior a ello, realizar la evacuación del quiste para evitar distorsionar la zona de biopsia

en el momento de la toma de muestras. Además, hay que tener en cuenta que el líquido extraído es también material para citología.

INSTRUMENTACIÓN PARA LA REALIZACIÓN DE BIOPSIAS

Existe un instrumento básico para la realización de biopsias: la cánula de biopsia. En la actualidad son tres sus variantes más utilizadas:

1. Cánula de biopsia con copa en fórceps¹².
2. Cánula de Backlund¹³.
3. Cánula Sedan o de ventana¹⁴.

La cánula en fórceps es una adaptación de las utilizadas para broncoscopia en Pediatría. En la práctica se introduce de forma cerrada, se abre y se gira 90 grados, se cierra y se saca cuidadosamente. Cualquier resistencia puede ser indicio de haber engrapado un vaso. En ese caso se sugiere realizar todo el proceso a la inversa. Su mayor desventaja es que las muestras obtenidas son muy pequeñas para realizar la citología transoperatoria, pero actualmente existen algunas cánulas modificadas con un diámetro mayor.

El instrumental ideado por Backlund, es un conjunto de cánula y espiral de aproximadamente 1 cm de largo, los cuales trabajan en rotación contraria una con respecto al otro. Se obtienen buenas muestras, pero se ha demostrado que con este tipo de instrumento la probabilidad de provocar daño a los vasos es mayor, por lo que se incrementa la posibilidad de hemorragia. Su uso no es recomendado en lesiones vascularizadas o cercanas a vasos o a la piamadre.

La cánula Sedan es la más utilizada de las tres, pues su sistema de ventana permite obtener muestras voluminosas para citología. En algunas zonas cercanas a vasos importantes, no se recomienda su utilización, aunque en la actualidad se han ideado diferentes variantes y tamaños de este tipo de cánula. Además, para su utilización en ciertas localizaciones (ver abajo) se recomienda colocar la ventana en determina dirección.

MÉTODO PARA LA REALIZACIÓN DE LA BIOPSIA ESTEREOTÁXICA

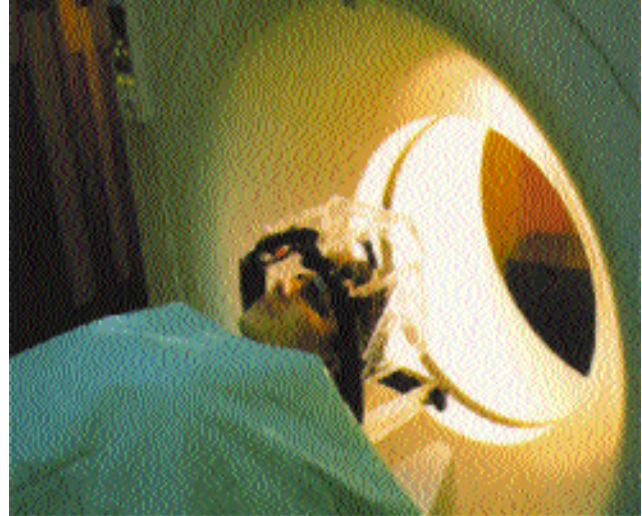
La biopsia estereotáxica requiere de varios pasos llevados a cabo con cuidado para disminuir al máximo las complicaciones y secuelas que puedan producirse. Entre ellos se encuentran:

Figura 2



1. *Anestesia:* De forma habitual este procedimiento se realiza con anestesia local.
2. *Colocación del marco o anillo estereotáxico:* Previa anestesia local se realiza la colocación y ajuste del marco, mediante cuatro tornillos que lo fijan al cráneo de acuerdo a diversas referencias anatómicas: la línea orbito-meatal, la línea interauricular y la línea sagital. Los sistemas estereotáxicos más versátiles ofrecen la posibilidad de realizar abordajes por encima y por debajo del anillo lo que se tiene en cuenta en el momento de fijarlo a la cabeza. Los tornillos no deben coincidir topográficamente con el corte tomográfico que incluye la lesión, pues a pesar de que la mayoría de los sistemas estereotáxicos utilizan tornillos de titanio o carbón, siempre crean un mínimo de artefactos en las imágenes. (Figura 2)
3. *Adquisición de la imagen:* Después de colocado el marco, el paciente es trasladado hacia la Unidad de Radiología. Existe un adaptador que garantiza la fijación del marco estereotáxico a la camilla del tomógrafo. Al marco estereotáxico se une un sistema de localización estereotáxica que usualmente consiste en nueve barras de cobre en forma de N situadas al frente y a ambos lados de la cabeza del paciente, y que crean 9 marcas de referencia en cada corte tomográfico, lo que posibilita calcular las coordenadas para cada punto dentro del cráneo (Figura 3). En el tomógrafo se realizará un topograma inicial y cortes de 2 a 5 mm después de administrar contraste por vía endovenosa para orientar la realización de cortes en toda el área

Figura 3



- tumoral. La imagen de RM y la angiografía se obtienen con metodologías generales parecidas, sólo que utilizando sistemas de referencia adecuados para cada tipo de imagen.
4. *Planificación quirúrgica automatizada:* Se realiza utilizando el Sistema de Planeamiento Quirúrgico que posibilita efectuar el cálculo de las coordenadas y trayectorias (Figura 4).

Además se pueden efectuar reconstrucciones en todos los ángulos y planos posibles.

Con el uso de este *software* se pueden delimitar los bordes del tumor previamente definidos por el cirujano en cada uno de los cortes o en una reconstrucción del tumor y determinar su volumen.

Figura 4

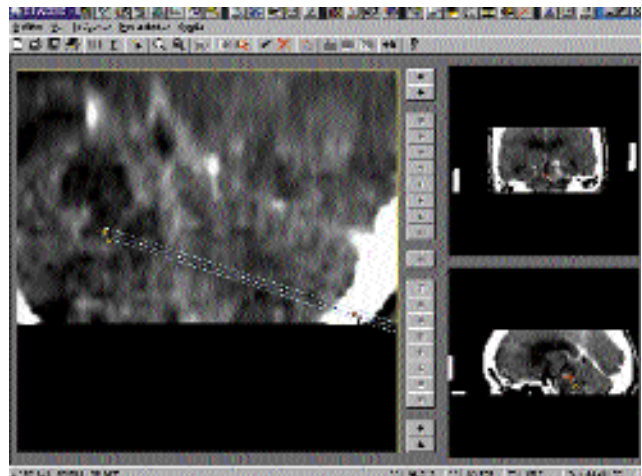


Figura 5



5. *Procedimiento Quirúrgico:* Utilización del instrumental de biopsia. Previa anestesia local se realizará un pequeño trépano en el lugar determinado por la planificación quirúrgica (Figura 5). Para la realización de la intervención estereotáxica diagnóstica, se determinarán en el planeamiento pre-quirúrgico varias trayectorias, tomando muestras de áreas hipodensas definidas por la TAC, y regiones donde aumente la captación de contraste. Igualmente cuando se utiliza la guía por imagen de RM, y de acuerdo a las características imagenológicas de la lesión, se toman muestras de las regiones hipo e hiperintensas con o sin captación de contraste paramagnético. Las muestras serán tomadas a intervalos de 2 a 4 mm, con un promedio de 6 muestras por cada procedimiento practicado. Es válido aclarar que pueden efectuarse posibles modificaciones en esta metodología de acuerdo a las características de cada paciente. Con las muestras tomadas se realizará el estudio citológico trans-operatorio, así como exámenes histológicos e inmunohistoquímicos.

ALGUNOS ASPECTOS TÉCNICOS DE LA TOMA DE LA MUESTRA

En la toma de muestra se deben tener algunas precauciones relacionadas con la ventana de la cánula Sedan:

- Cuando las biopsias se desean obtener en el área de la convexidad o debajo de la ínsula es mejor orientar la ventana hacia la región medial.
- Cuando las biopsias son tomadas en la región anterior de los ganglios basales en la zona de la arteria cerebral media, la ventana de la cánula es mejor orientarla hacia arriba o hacia abajo pero nunca medial o lateral. Pueden aparecer algunos problemas relacionados con la toma de muestra o con el paso a través del parénquima, como son:
 - *Hemorragia:* En este caso no se debe sacar la cánula, para darle una vía de escape o salida a la sangre. Es preciso evitar que se bloquee la cánula mientras sangre el vaso, debiéndose para ello, lavar la cánula con solución salina (fría) y esperar no menos de 20 minutos. Según el Profesor P. Kelly, los hematomas en el lecho de las biopsias generalmente ceden antes de que se realice la craneotomía y se llegue al lugar del hematoma¹⁶.
 - *Convulsiones:* Si existe esta posibilidad, se deben suministrar niveles terapéuticos de algún anticonvulsante. Se debe extraer inmediatamente la cánula.

COMPLICACIONES DE LA BIOPSIA ESTEREOTÁXICA

A pesar de sus ventajas, la biopsia por estereotaxia no está exenta de complicaciones, dentro de las cuales la más temida es la hemorragia en el lecho de la biopsia o durante el trayecto.¹ principalmente en caso de angiomas cavernosos o tumores muy vascularizados. Una adecuada evaluación preoperatoria mediante RM o arteriografía disminuye la probabilidad de ocurrencia del hematoma. Otra de las complicaciones es el empeoramiento del déficit neurológico debido al edema en el lugar de la biopsia. La patogénesis de este fenómeno es aún oscura, pero se piensa que se debe al cambio de presiones que puede ocurrir por la manipulación en diferentes regiones.

En la Tabla 1 se presentan varias series reportadas en la literatura en las que se puede observar que la complicación más frecuente es la hemorragia, sin embargo la mortalidad es un hecho raro. En 2941 pacientes tratados con biopsia, solamente el 0,6% murió.

En la actualidad, la biopsia estereotáxica de la fosa posterior, también está siendo realizada con

Tabla 1. Complicaciones y mortalidad reportada en estudios de biopsias estereotáxicas. Las cifras entre paréntesis representan los porcentos correspondientes.

Autor (año)	Bibl	No. Pac.	Hemorragia		Déficit sin Hemorr.	Con vuls.	Infec-ción	Misc.	Morbi-li-dad	Mortali-dad
			Sint	Asint.						
Kelly (1991)	16	547	5 (0,9)	-	5 (0,9)	6 (1,1)	-	-	6 (2,9)	2 (0,3)
Blauuw (1988)	17	243	3 (1,2)	-	1 (0,4)	6 (2,5)	-	-	10 (4,1)	1 (0,4)
Lunsford (1988)	18	240	5 (2,0)	3 (1,3)	-	-	2 (0,8)	1 (0,4)	11 (4,6)	-
Nizuma (198)	19	121	-	5 (4,1)	3 (2,5)	-	-	1 (0,8)	8 (6,6)	-
Apuzzo (1987)	20	500	2 (0,4)	-	1 (0,2)	1 (0,2)	1 (0,2)	-	5 (1)	1 (0,2)
Levin (1985)	21	88	1 (1,1)	3 (3,4)	-	-	-	-	4 (4,5)	-
Scerrati (1984)	22	68	2 (2,9)	-	-	-	-	-	2 (2,9)	1 (1,5)
Sedan (1984)	23	318	11 (3,5)	-	-	-	2 (0,6)	2 (0,6)	15 (4,7)	2 (0,6)
Lobato (1982)	24	109	1 (0,9)	-	-	-	-	-	-	1 (0,9)
Edner (1981)	25	345	5 (1,4)	-	5 (1,4)	-	-	-	10 (2,9)	3 (0,9)
Bosch (1980)	26	60	-	-	-	-	-	-	2 (3,3)	-
Ostertag (1980)	27	302	9 (2,9)	-	1 (0,3)	-	-	-	10 (3,3)	7 (2,3)
Total		941	44 (1,5)	11 (0,4)	6 (0,5)	13 (0,4)	5 (0,2)	4 (0,1)	92 (3,1)	19 (0,6)

gran frecuencia. En la Tabla 2 se muestran las principales complicaciones de las biopsias de fosa posterior publicadas en 6 series de estudios, procedimiento que también tiene una baja mortalidad, aunque la morbilidad reportada es del 10.5% y se debe fundamentalmente a déficits de los nervios craneales y la marcha.

Las complicaciones de la biopsia (y en general de los procedimientos estereotáxicos) pueden aparecer por la manipulación o por la forma de abordaje.³⁴

CÓMO EVITAR COMPLICACIONES EN EL PROCESO DE LA REALIZACIÓN DE LA BIOPSIA ESTEREOTÁXICA

1. Hemorragia.

a) Epidural.

- i) Verificar el buen frenado del *drill*.
- ii) Evitar ángulos oblicuos de entrada.
- iii) Ejecutar la penetración dural rápido.

Tabla 2. Complicaciones de la biopsia estereotáxica en fosa posterior. Las cifras entre paréntesis representan los porcentos correspondientes.

Autor (año)	Bibl	No. Pac	Morbi-lidad	Mortali-dad
Guthrie (1989)	28	4	-	-
Giunta (1989)	29	35	4 (8,6)	-
Frank (1988)	30	33	7 (21)	1 (3)
Franzini (1988)	31	45	2 (4,4)	-
Hood (1986)	32	14	1 (7)	-
Galanda (1984)	33	12	-	-
Total		143	15 (10,5)	1 (0,7)

- b) Subdural.
 - i) Evitar la biopsia cortical si es posible.
 - ii) Realizar el agujero de trépano de mayor diámetro sobre la lesión, si se necesita una biopsia cortical.
 - iii) Usar un agujero de trépano convencional si el espacio subaracnoideo es suficiente.
- c) Intraparenquimatoso.
 - i) Verificar la coagulación sanguínea del paciente antes de la operación.
 - ii) Evitar trayectorias largas.
 - iii) Evitar penetraciones múltiples.
 - iv) Evitar las regiones de la cisura de Silvio e insular.
- d) Intraventricular o intracavitario.
 - i) Evitar la biopsia de superficies endiarias.
 - ii) Evitar el paso a través de los ventrículos.
 - iii) Evitar tomar la biopsia de paredes quísticas.
- e) Intralesión.
 - i) Evaluar cuidadosamente en el estudio preoperatorio que no sea una lesión de tipo vascular.
 - ii) Evitar el exceso de biopsias.
 - iii) Evitar penetraciones múltiples.
 - iv) Reinsertar la cánula para taponear la hemorragia.
- f) Perilesión.
 - i) Evitar la biopsia en la cápsula potencialmente vascular o en el límite lesión-tejido.
 - ii) Biopsiar el centro de la lesión si es sólida.

2. Déficit sin hemorragia.

- a) Usar estereoides en la preparación preoperatoria.
- b) Verificar la estabilidad de los sistemas anestésicos.
- c) Revisar correctamente el instrumental de biopsia.
- d) Evitar la manipulación excesiva.

3. Convulsiones.

- a) Realizar niveles de los medicamentos anti-convulsivantes utilizados.
- b) Evitar la región rolándica o peri-rolándica como puerta de entrada.

4. Biopsia fallida.

- a) Preparar el material para diagnóstico escrupulosamente.
- b) Utilizar correctamente la información imagenológica.
- c) Usar el contraste suficiente para visualizar en las imágenes las lesiones de bajo intercambio.

- d) Determinar correctamente el área blanco.
- e) Evitar la lesión necrótica central como única muestra de biopsia.
- f) Revisar el instrumental y su correcta colocación.
- g) No terminar el estudio hasta que se logre por parte del patólogo un resultado satisfactorio.
- h) Evitar el desplazamiento del marco estereotáxico.
- i) Evitar las distorsiones del instrumental estereotáxico.

5. Infección.

- a) Mantener las condiciones de esterilidad.
- b) Irrigar constantemente el lugar de entrada.
- c) Evitar las cavidades aéreas y los senos paranasales para la colocación de las puntas de fijación o para el lugar del trépano.

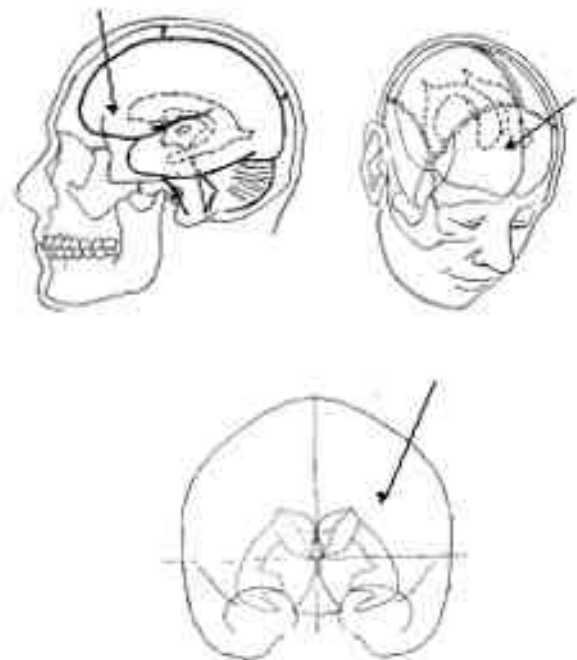
6. Artefactos producidos por las puntas.

- a) Realizar un estudio preoperatorio para decidir el lugar de la colocación de las puntas de fijación.
- b) Afeitar la cabeza del paciente para la correcta correlación entre el lugar de la lesión y la colocación de las puntas de fijación.

7. Movimientos del marco.

- a) Evitar reajustes en la colocación del marco después de realizados los estudio imagenológicos.

Figura 6



- b) Evitar el reajuste para la colocación en la mesa de operaciones.
- c) Verificar la correcta penetración de las puntas de fijación.

BIOPSIA ESTEREOTÁXICA Y LOCALIZACIÓN DE LAS LESIONES

LESIONES FRONTALES

Existen muchas formas de abordar lesiones frontales. Las lesiones profundas ubicadas en el lóbulo frontal deben ser abordadas a través de la sutura coronal en dirección supero-inferior (Figura 6). Las venas puentes frontales pueden ser evitadas de esa forma.

LESIONES PARIETALES

Las lesiones profundas en el lóbulo parietal deben ser biopsiadas utilizando una trayectoria antero-posterior realizándola de forma transaxial con el paciente en posición supina (Figura 7a). Sin embargo, en las lesiones parietales superficiales, el surco central no debe ser atravesado y en este caso se debe utilizar una trayectoria postero-anterior con el paciente en posición prona (Figura 7b). En presencia de lesiones gliales extensas que llegan hasta el cuerpo caloso, la trayectoria puede ser axial-oblicua postero-lateral en dirección antero-medial (Figura 7c).

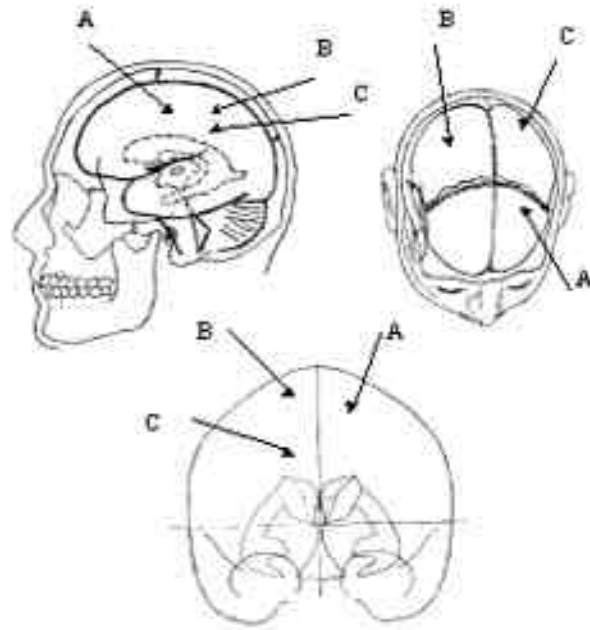
LESIONES TEMPORALES

Se biopsiarán con trayectoria axial o paraaxial latero-medial en las lesiones anteromediales (Figura 8a). En las lesiones posteriores (mesiales) es mejor orientar la guía en dirección axial postero-anterior con el paciente en posición prona. El punto de entrada en la región occipital es parietooccipital (Figura 8b). En la región mesial centrotemporal se puede realizar la biopsia a través de la cisura de Silvio utilizando la vía coronal (Figura 8c).

LESIONES EN GANGLIOS BASALES Y TALLO CEREBRAL

Las lesiones en caudado, putamen y globus pálidus se biopsian utilizando una trayectoria supero-inferior a través de la sutura coronal (Figura 9a). Las lesiones talámicas y del tallo cerebral también pueden utilizar esa vía de acceso. En las lesiones posteriores se puede utilizar la vía parieto-occipital (Figura 9b).

Figura 7



LESIONES DE LA REGIÓN PINEAL

El mayor riesgo es la hemorragia debido a la gran confluencia de diferentes vasos en esa región. Se realizan las trayectorias lateral y anterior con la ventana de la cánula dirigida hacia adelante con el fin de evitar daño de la vena cerebelosa precentral.

Figura 8

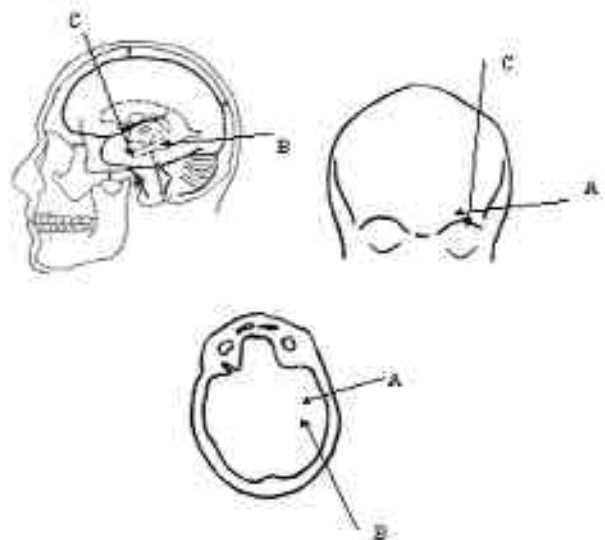
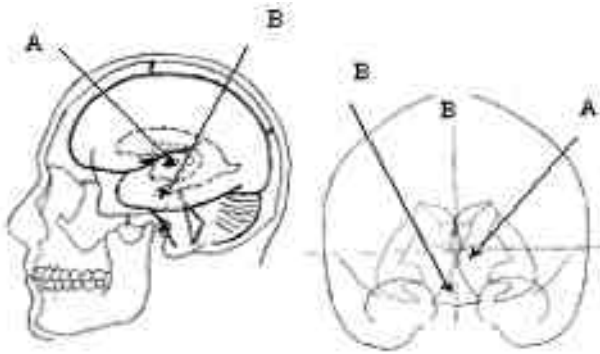


Figura 9



y de la arteria coroidea postero-medial (Figura 10). Generalmente se realiza una sola toma de biopsia.

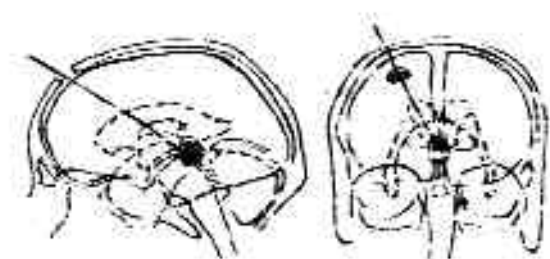
LESIONES HIPOTALÁMICAS Y REGIÓN SUPRASELAR

Igual que en tálamo se puede utilizar una traectoria supero-inferior. El mayor riesgo es el daño a algún vaso del polígono de Willis, pero afortunadamente se observan bien en una angio-CT. En estos casos es recomendable utilizar cánulas con ventanas de 5 mm.

LESIONES DEL TALLO CEREBRAL (METODOLOGÍA DE KELLY)

Para lesiones del mesencéfalo y la región rostral del puente se usará la vía transfrontal, mientras que para las lesiones caudales laterales del puente se usa la vía transcerebelosa.

Figura 10



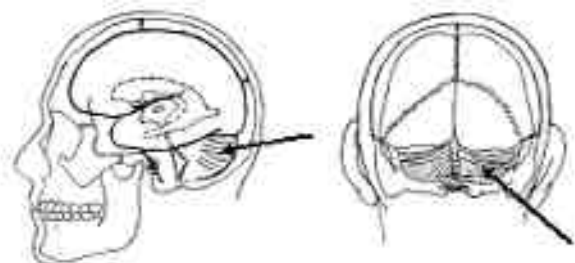
En el abordaje transfrontal seleccionaremos el punto de entrada por delante de la sutura coronal, atravesando el ventrículo lateral en un área relativamente desprovista de vasos piales. Para el abordaje transcerebeloso el paciente se coloca en posición prona, realizándose un abordaje suboccipital-transcerebeloso (Figura 11).

CONCLUSIONES

La biopsia estereotáxica descrita en este artículo, es una metodología que proporciona un alto nivel diagnóstico con una morbilidad muy baja. Hay que mencionar que el 15% de los pacientes diagnosticados por este método con supuestas lesiones tumorales han sido lesiones no neoplásicas, lo que indica el valor de este procedimiento^{16,20}. En muchos pacientes con lesiones profundas imagenológicamente interpretadas como tumor, la tercera parte resultan ser lesiones de diferente etiología, para las cuales existen otros tipos de tratamiento. Por ejemplo, una lesión profunda con gran reforzamiento en la TAC y una zona hipodensa en el centro, generalmente es interpretada como un tumor metastásico o un glioma, sin embargo, puede tratarse de un absceso intracraneal que luce de manera similar en las imágenes y podría ser erróneamente manejado mediante radioterapia con resultados trágicos.

El llegar a un diagnóstico histológico, especialmente en tumores gliales, es una ayuda de inestimable valor, porque a partir de ello se puede decidir el tratamiento a seguir. Está bien demostrado que una efectividad del 9-98 % en el establecimiento de un diagnóstico histológico, con una morbilidad del 0-4 %, coloca a la biopsia estereotáxica en un lugar destacado entre los métodos de diagnóstico utilizados en neurocirugía y oncología.

Figura 11



BIBLIOGRAFÍA

1. Martínez R, Vaquero J. Técnica de la biopsia estereotáxica. En: Martínez R, Vaquero J, eds. Estereotaxia en tumores cerebrales. Barcelona: A. Madrid Vicente, 1993.
2. Chandrasoma PT, Apuzzo MLJ. Stereotactic brain biopsy. New York: Igaku-Shoin, 1992.
3. Munding F. CT-stereotactic biopsy of brain tumors. In: Voth D, Gutjahr P, Langmaid C, eds. Tumors of the central nervous system in infancy and childhood. Berlin: Springer-Verlag, 1982.
4. Kelly PJ, Kall BA, Goers SG. Computer-assisted stereotactic biopsies utilizing CT and digitalized arteriographic control. *Acta Neurochir Suppl (Wien)* 1984; 33: 233-5.
5. Bosch DA. Indications for stereotactic biopsy in brain tumors. *Acta Neurochir (Wien)* 1980; 57: 213-34.
6. Apuzzo MLJ, Chandrasoma PT, Breeze RE. Application of image-directed stereotactic surgery in the management of intracranial neoplasms. In Heilbrun MP, ed. Stereotactic Neurosurgery. Baltimore: Williams & Wilkins, 1988.
7. Neal JH, Apuzzo MLJ. Surgical technique: Experience with the BRW stereotactic system. In: Chandrasoma PT, Apuzzo MLJ. Stereotactic brain biopsy. New York: Igaku-Shoin, 1992.
8. Ostertag CHB. Reliability of stereotactic brain tumor biopsy. In: Lunsford LD, ed. Modern stereotactic neurosurgery. Boston: Martinus Nijhoff, 1988.
9. Dumas-Duport C. Some correlations between histological and CT aspects of cerebral gliomas contributing to the choice of significant trajectories for stereotactic biopsies. *Acta Neurochir Suppl (Wien)* 1984;33:185-94.
10. Kopitnik TA Jr, Kaufman HH, Haid RW, Marano GD, Nugent GR. Technique of stereotactic biopsy of two cranial target employing espherical coordinates to define single trajectory. *Appl Neurophysiol* 1987;50: 185-94.
11. Heikkinen ER., Heikkinen MI. New diagnostic and therapeutic tools in stereotaxy. *Appl Neurophysiol* 1987; 50: 136-42.
12. Apuzzo MLJ, Sabshin JK. Computer tomographic guidance stereotaxis in the management of intracranial mass lesions. *Neurosurgery* 1983;12: 277-85.
13. Backlund EO. A new instrument for stereotaxic brain tumor biopsy. *Acta Chir Scand* 1971; 137: 825-7.
14. Sedan R, Peragut JC, Vallicioni P. Presentation d'un appareil original our biopsie cerebrale et tumorale en conditions stereotaxiques. *Communication a la Societe de Neurochirurgie Francaise*. December, 1973.
15. Chin S, Zee ChS, Apuzzo MLJ. Special considerations in point stereotactic procedures. In: Apuzzo MJL, ed. Brain Surgery. New York: Churchill Livingstone, 1993.
16. Kelly P. Tumor stereotaxis. Philadelphia: WB Saunders, 1991.
17. Blaauw G, Braakman R. Pitfalls in diagnostic stereotactic brain surgery. *Acta Neurochir Suppl (Wien)* 1988; 42:161-5.
18. Lunsford LD. Modern stereotactic neurosurgery. Boston: Martinus Nijhoff, 1988:145-68.
19. Niizuma H, Otsuki T, Yonemitsu K, Kitahara M, Katakura R, Suzuki J. Experiences with CT-guided stereotaxic biopsies in 121 cases. *Acta Neurochir Suppl (Wien)* 1988: 42:157.
20. Apuzzo ML, Chandrasoma P, Cohen D, Zee CS, Zelman V. Computed imaging stereotaxy: Experience and perspective related to 500 procedures applied to brain masses. *Neurosurgery* 1987;20: 930-7.
21. Levin A. Experience in the first 100 patients undergoing computerized tomography-guided stereotactic procedures utilizing the BRW guidance system. *Appl Neurophysiol* 1985; 48: 45.
22. Scerrati M, Rossi G. The reliability of stereotactic biopsy. *Acta Neurochir Suppl (Wien)* 1984;33: 201.
23. Sedan R, Peragut J, Farnarier P. Intra-encephalic stereotactic biopsies. *Acta Neurochir Suppl (Wien)* 1984;33:207.
24. Lobato RD, Rivas JJ, Cabello A, Roger R. Stereotactic biopsy of brain lesions visualized with computed tomography. *Appl Neurophysiol* 1982;45: 426-30.
25. Edner G. Stereotactic biopsy of intracranial space occupying lesions. *Acta Neurochir Suppl (Wien)* 1981; 57:213.
26. Bosch DA. Indications for stereotactic biopsy in brain tumors. *Acta Neurochir Suppl (Wien)* 1980; 54: 167.
27. Ostertag C, Manuel H, Kiessling M. Stereotactic biopsy of brain tumors. *Surg Neurol* 1980; 14: 275.
28. Guthrie B, Steinberg G, Adler J. Posterior fossa stereotactic biopsy using the BRW stereotaxic system. *J Neurosurg* 1989; 70: 649.
29. Giunta F, Grasso G, Marini G, Zorzi F. Brainstem expanding lesions: Stereotactic diagnosis and therapeutic approach. *Acta Neurochir Suppl (Wien)* 1989; 46: 86-9.
30. Frank F, Fabrizi AP, Frank-Ricci R, Gaist G, Sedan R, Peragut JC. Stereotactic biopsy and treatment of brain stem lesions: combined study of 33 cases. *Acta Neurochir Suppl (Wien)* 1988; 42: 177-81.
31. Franzini A, Allegranza A, Melcarne A, Georgi C, Ferraresi S, Broggi G. Serial stereotactic biopsy of brainstem expanding lesions. Considerations on 45 consecutive cases. *Acta Neurochir Suppl (Wien)* 1988; 42: 170.
32. Hood T, Gebarski S, McKeever PE, Venest JL. Stereotaxic biopsy of intrinsic lesions of the brain stem. *J Neurosurg* 1986; 65: 172.
33. Galanda M, Nadvornik P, Sramka M. Stereotactic biopsy of brainstem tumors. *Acta Neurochir Suppl (Wien)* 1984; 33: 213.
34. Chin LS., Zee ChSh., Apuzzo M.L.J. Special considerations in point stereotactic procedures. In: Apuzzo M.L.J. eds. Brain Surgery. New York: Churchill Livingstone, 1993.