

# CONGRESO LATINOAMERICANO DE NEUROCIRUGÍA FUNCIONAL Y ESTEREOTAXIA RESÚMENES DE PONENCIAS

Jueves 21 de mayo

## MÓDULO ESTEREOTAXIA Y NEURONAVEGACIÓN



### **Biopsias y cirugías guiadas por estereotaxia: a 9 años del primer procedimiento**

Aurana Erman, MD. Neurocirujana

Equipo de Neurocirugía Funcional y Estereotaxia. Hospital de Clínicas, Montevideo, Uruguay.

E-mail: [aerman@montevideo.com.uy](mailto:aerman@montevideo.com.uy)

En diciembre del 2005, el equipo de neurocirugía funcional y estereotaxia del Hospital Universitario realiza su primer procedimiento estereotáctico.

A partir de ese momento consolida su trabajo con un carácter docente, apuntando siempre a la excelencia técnica y profesional. Su reconocimiento permitió incorporar los procedimientos estereotácticos en las instituciones de asistencia médica privada.

En esta oportunidad se analiza exclusivamente las biopsias y cirugías guiadas por estereotaxia efectuadas por el equipo.

De un total de 67 procedimientos, el 66% se realizaron en el Hospital Universitario y el 34% en el sector privado. Se muestran las semejanzas y diferencias entre ambos ámbitos de trabajo. La biopsia estereotáctica fue el procedimiento más realizado y los tumores del sistema nervioso central de estirpe glial fue el diagnóstico anatomopatológico más frecuente en ambas series. Se ejemplifica con casos clínicos.

Del total de los procedimientos realizados un solo paciente presentó como complicación un pequeño sangrado intratumoral sin significación clínica.

Destacamos que la cirugía guiada por estereotaxia permite realizar la exéresis de lesiones en áreas elocuentes con mínimo riesgo funcional y la biopsia estereotáctica permite obtener diagnóstico etiológico para dirigir el tratamiento oncológico apropiado.

La actividad de este Equipo, desarrollando esta subespecialidad, ha permitido el acceso al beneficio de estas técnicas, tanto en el ámbito público como en el privado, mejorando la asistencia de los pacientes en nuestro medio.



### **Biopsia de lesiones en el tallo cerebral guiada por estereotaxia o neuronavegación: un procedimiento preciso, seguro y eficaz**

Oscar Andrés Escobar Vidarte, MD; Francisco Antonio Guzmán Perlaza, MD

Servicio de Neurocirugía y Unidad de Clínica del Dolor y Cuidado Paliativo, Clínica Amiga. Cali, Colombia.

E-mail: [neuroescobar@yahoo.com](mailto:neuroescobar@yahoo.com)

#### **Introducción**

Debido a las características críticas anatómicas y funcionales del tallo cerebral y las estructuras neuro-vasculares que lo rodean, los abordajes quirúrgicos directos a las lesiones que lo comprometen (para resección o biopsia) se han asociado comúnmente a altas tasas de morbilidad. Para los casos de lesiones intra-axiales no susceptibles de resección quirúrgica, la toma de biopsia de tejido anormal se convierte en una opción para obtener los beneficios en el planeamiento terapéutico del análisis histopatológico. La realización de este tipo de biopsia puede realizarse guiada por dispositivos estereotácticos y software de planeación quirúrgica de alta precisión con excelentes resultados en términos de eficacia y seguridad, según lo indican meta análisis de extensas series de casos publicados en la literatura mundial. En la actualidad, existe la opción de realizar este mismo procedimiento guiado por dispositivos de neuronavegación, igualmente de alta precisión, sin embargo no existen análisis de grandes series publicados hasta el momento. Presentamos a continuación el análisis comparativo de dos series de casos de biopsias de lesiones del tallo cerebral guiadas por estereotaxia o neuronavegación, sus resultados y las conclusiones al respecto.

#### **Materiales y Métodos**

Se hizo el análisis prospectivo de una serie de 33 pacientes con lesiones intra axiales del tallo cerebral, que por extensión, localización y estado clínico del paciente se consideraron no candidatas a resección quirúrgica y sí a toma de biopsia guiada por estereotaxia o neuronavegación. A todos los pacientes se les realizó RMN cerebral con medio de contraste pre-operatoria con cortes de 2 mm, y en el postoperatorio todos fueron llevados

a observación en UCI por 24 horas, con toma de TAC simple de cráneo postoperatorio, siendo dados de alta en ausencia de complicaciones clínicas o imagenológicas. 17 pacientes fueron llevados a biopsia guiada por estereotaxia con marco Leksell®, CAAT®, ZD® o Riechert-Mundinger®, con tomografía cerebral con medio de contraste intraoperatoria y planeamiento quirúrgico en software Praezis® con fusión de imágenes. Todas las biopsias se realizaron vía transfrontal, precoronal. 16 pacientes fueron llevados a biopsia guiada por neuronavegación con neuronavegador y software de planeación Colibrí de Brain-Lab®. Con la resonancia pre operatoria se hizo el planeamiento quirúrgico, todas las biopsias se realizaron por vía trans pedúnculo cerebeloso (superior, medio o inferior según la localización de la lesión).

### Resultados

17 pacientes con lesiones en el tallo cerebral fueron llevados a cirugía para toma de biopsia guiada por estereotaxia y software, con un promedio de edad de 30 años, lográndose diagnóstico histopatológico en 16 pacientes, con una posibilidad diagnóstica del 94.1% de los casos, documentándose en el post operatorio un caso de sangrado mesencefálico pequeño con monoparesia inicialmente densa del miembro superior derecho del paciente, actualmente casi completamente superada, para una tasa de morbilidad postoperatoria del 5.8% de los casos, sin mortalidad asociada. 16 pacientes con lesiones en el tallo cerebral fueron llevados a cirugía para toma de biopsia guiada por neuronavegación y software, con un promedio de edad de 41 años, lográndose diagnóstico histopatológico en el 100% de los casos, sin documentarse en el postoperatorio morbilidad o mortalidad asociada al procedimiento quirúrgico.

### Conclusiones

La biopsia de lesiones en el tallo cerebral guiada por estereotaxia y software es un procedimiento seguro, eficaz, y reproducible, con alta tasa de diagnóstico y baja tasa de morbilidad, cuya utilización está soportada por meta-análisis de extensas series de pacientes publicados en la literatura médica mundial. Sin embargo, la toma de tejido patológico del tallo cerebral tiene una alternativa quirúrgica a la estereotaxia, que aprovecha las bondades en términos de precisión y seguridad de la neuronavegación, y parece ser según el análisis de esta pequeña serie de pacientes un procedimiento que realizado en un centro con personal con experiencia en el manejo de estos dispositivos es seguro y eficaz. Sin embargo en su caso, hacen falta publicaciones en la literatura mundial que avalen con potencia epidemiológica su uso rutinario para enfrentar este tipo de lesiones. El presente estudio aporta experiencia en el abordaje quirúrgico para la toma de biopsias en lesiones del tallo cerebral con técnicas de precisión basadas en dispositivos tecnológicos todos en plena evolución.

**Palabras Clave:** tallo cerebral; estereotaxia; neuronavegación

### Referencias

1. Samadani U, Stein S, Moonis G, Sonnad S, Bonura P, Judy K: Stereotactic biopsy of brain stem masses: decision analysis and literature review. *Surgical Neurology* 2006; 66: 484– 491.
2. Selvapandian S, Rajshekhar V, Chandy MJ: Brainstem glioma: comparative study of clinico-radiological presentation, pathology and outcome in children and adults. *Acta Neurochir* 1999; 141: 721-726.
3. Landolfi JC, Thaler HT, DeAngelis LM: Adult brainstem gliomas. *Neurology* 1998; 51: 1136-1139.
4. Guillamo JS, Monjour A, Taillandier L, et al: Brainstem gliomas in adults: prognostic factors and classification. *Brain* 2001; 124: 2528 - 2539.
5. 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* 2000; 93: 951- 957.
6. Nadvi SS, Ebrahim FS, Corr P: The value of 201thallium-SPECT imaging in childhood brainstem gliomas. *Pediatr Radiol* 1998; 28: 575- 579.
7. Biousse V, Newman NJ, Hunter SB, et al. Diffusion weighted imaging in radiation necrosis. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 2003; 74: 382 - 384.
8. Smith JK, Londono A, Castillo M, et al: Proton magnetic resonance spectroscopy of brain-stem lesions. *Neuroradiology* 2002; 44: 825- 829.
9. Curless RG, Bowen BC, Pattany PM, et al: Magnetic resonance spectroscopy in childhood brainstem tumors. *Pediatr Neurol* 2002; 26: 374- 378.
10. Weybright P, Maly P, Gomez-Hassan D, et al: MR spectroscopy in the evaluation of recurrent contrast-enhancing lesions in the posterior fossa after tumor treatment. *Neuroradiology* 2004; 46: 541 - 549.
11. Kickingereder P, Willeit P, Simon P, Ruge M: Diagnostic Value and Safety of Stereotactic Biopsy for Brainstem Tumors: A Systematic Review and Meta-analysis of 1480 Cases. *Neurosurgery* 2013; 72: 873 – 882.



### **Cirugía de resección tumoral en área elocuente con paciente dormido despierto**

Víctor Alberto García García, MD

Hospital General de zona N° 46 IMSS, Guadalajara, Jalisco, México.

E-mail: trifu13@gmail.com

La resección de tumores en áreas elocuentes bajo la técnica anestésica dormido despierto, junto con el advenimiento de las nuevas tecnologías de imagen como la resonancia funcional y la tractografía, así como los sistemas de navegación y la estereotaxia, nos permiten en la actualidad realizar resecciones de lesiones en áreas altamente especializadas minimizando las secuelas en los pacientes sometidos a esta técnica. Se presenta una serie de 5 casos de difícil resolución en los que se utilizó la técnica dormido despierto y en las cuales en 3 de los pacientes se logró la resección total de la lesión sin déficit neurológico postquirúrgico y en 2 de ellos resección parcial. Los dos últimos casos se enviaron a radiocirugía con lo que se logró el control de la enfermedad sin deteriorar la calidad de vida de los individuos sometidos a este tipo de procedimiento.

**Conclusiones:** En la actualidad la técnica de resección de tumores en área elocuente con pacientes dormido despierto, junto con las nuevas técnicas de imagen y navegación son una buena alternativa para disminuir las secuelas que pueden presentarse en pacientes con lesiones en estas áreas altamente especializadas. (De Witte, Apr2015).

**Palabras Clave:** paciente dormido despierto; neuronavegación; resonancia magnética funcional

#### **Bibliografía**

1. De Witte, E. ( Apr2015). Subcortical language and non-language mapping in awake brain surgery: the use of multimodal tests. *Acta Neurochirurgica*, p577-588.
2. Ghazanwy, M. ( Oct-Dec2014). Awake craniotomy: A qualitative review and future challenges. *Saudi Journal of Anaesthesia*, 529-539.
3. I, R. (21 de oct de 2008). Anesthesia for functional neurosurgery: the role of dexmedetomidine. *Current Opinion in Anesthesiology*, (5): 537-43. .
4. J, D., & Department of Anaesthesia, S. G. (2007 Jul). Anaesthesia for elective neurosurgery. *British Journal Of Anaesthesia*, 68-74.
5. Shuang-yi, F. (May2013). A functional MRI study of the influence of sleep deprivation on digital memory in human brain. (English). *Chinese Journal of Contemporary Neurology & Neurosurgery*, p 405-10.



### **Aspectos éticos de las nuevas tendencias en neurocirugía funcional y neuromodulación**

Fabián E. Cremaschi, MD. Neurocirujano

Área de Neurología Clínica y Quirúrgica, Departamento de Neurociencias, Facultad de Ciencias Médicas, Universidad Nacional de Cuyo, Mendoza, Argentina,

E-mail: fabiancremaschi@gmail.com

#### **Introducción**

La Neuroética es una rama relativamente moderna de la Bioética, que se encuentra en la intersección de las Neurociencias y la Bioética. Su campo de investigación tiene implicancias médicas, legales, sociales y hasta morales. En esta oportunidad no tocaremos el tema de la "Neurociencia de la Ética", entendida como el impacto del conocimiento neurocientífico en el entendimiento propio de la Ética, sino de la "Ética de la Neurociencia", como marco ético para la regulación de las bases metodológicas y la aplicación práctica de la investigación en neurocirugía funcional y neuromodulación. Si bien algunos temas de la Neuroética tienen precedentes en la Bioética clásica, otros temas son únicos a las técnicas neuromodulatorias ya que implican un manejo discrecional de la conciencia humana, inclusive en individuos sanos.

#### **Objetivos**

Focalizaremos nuestra presentación en el "Debate del Realce" o del perfeccionamiento de las funciones cerebrales en individuos sanos, mediante la utilización de tecnologías de neuromodulación de amplio uso en neurocirugía funcional actual, y en los eventuales dilemas éticos que conllevan estas prácticas.

#### **Metodología**

Revisión de la literatura actualizada y experiencia personal de 20 años.

#### **Conclusiones**

El énfasis tradicional de la práctica médica ha sido tratar la enfermedad, con la finalidad de curar o reestablecer las funciones a la normalidad. El Debate del Realce es controversial porque involucra individuos sanos, y se pregunta si es justificable y/o deseable el uso de tecnología médica con el fin de llevar sus capacidades mentales por encima de lo considerado normal. El tema ético se centra en si realizar este tipo de prácticas en sujetos sanos, es correcto o no. Una analogía a este debate ocurre con los objetivos de la cirugía estética para mejorar la apariencia física de una persona normal: la "neurocirugía estética" busca mejorar las habilidades mentales. Si

bien se podría discutir si estos procedimientos deberían ser limitados, es probable que no se llegue a un consenso, ya que el deseo del realce, estético o mental, es difícil de limitar, tanto en las personas que lo buscan como en aquellos neurocirujanos que lo pudieran implementar. Consideramos tres principales posiciones con respecto al Debate del Realce.

- 1) **Posición conservadora:** las modificaciones neurológicas son aceptables mientras que busquen tratar las enfermedades y alteraciones para recuperar un nivel considerado normal.
- 2) **Posición liberal:** las modificaciones neurológicas son aceptables, incluso cuando se intente mejorar la funcionalidad por encima de lo considerado normal.
- 3) **Posición transhumanista:** las modificaciones neurológicas son aceptables incondicionalmente, con la esperanza de que los humanos pueden conseguir un realce en sus funciones intelectuales sin ningún tipo de limitaciones éticas.

Los beneficios del realce serían un aumento en la calidad y cantidad de vida, como así también una mejora en las habilidades físicas y mentales. Sus peligros son el aumento de la desigualdad social debido al alto costo de la tecnología, que sería aplicable a personas muy bien posicionadas económicamente; peligros sobre la seguridad de las técnicas neuroquirúrgicas que aún están desarrollándose, peligros en aspectos, aspectos sociales, ya que se conseguiría un estado de bienestar en forma artificial, y finalmente, no se puede descartar la manipulación de aspectos morales, religiosos y políticos que subyacen en el entramado cerebral.

Con el avance de las nuevas técnicas de neurocirugía funcional y neuromodulación, se consiguen logros terapéuticos impresionantes pero, al mismo tiempo, surgen nuevos dilemas éticos que deben ser considerados cuidadosamente. Es por ello que debemos pensar críticamente el uso de los nuevos procedimientos y tecnologías, y sopesar los beneficios y potenciales abusos, antes de actuar.



#### **Intraindividual comparison of histopathological diagnosis obtained by stereotactic serial biopsy to open surgical resection specimen in patients with intracranial tumours**

Thomas Reithmeier; William Omar Contreras López MD, PhD, S. Doostkam MD; MR Machein MD; Marcus Pinsker MD PhD; Michael Trippel MD; Guido Nikkhah MD, PhD.

Division of Stereotactic and Functional Neurosurgery, Department of General Neurosurgery, University Freiburg - Medical Center, Breisacher Straße 64, 79106 Freiburg, Germany.

Electronic address: [wyllcon@gmail.com](mailto:wyllcon@gmail.com)

#### **Background**

There are concerns in the literature about the accuracy of histopathological diagnosis obtained by stereotactic biopsy in patients with brain tumours. The aim of this study was to analyse intraindividually the histopathological accuracy of stereotactic biopsies of intracerebral lesions in comparison to open surgical resection.

#### **Materials and Methods**

Between 2007 and 2011 a total of 635 patients underwent stereotactic serial biopsy in our department. Among these patients we identified 51 patients, who underwent magnetic resonance (MR) based stereotactic biopsy and subsequent open resection within 30 days. Mortality and morbidity data as well as final histopathological diagnoses of both procedures were compared with regard to tumour grade and tumour cell type. Patients with discrepancies between the histological diagnosis obtained by biopsy and open resection were classified into three subgroups (same cell type but different grading; same grading but different cell type and different grading as well as different cell type).

#### **Results:**

The mean number of tissue samples taken by stereotactic serial biopsy from each patient was 12 (range 7-21). Minor morbidity was 6% and major morbidity was 14% after open surgery compared to no morbidity after stereotactic biopsy. Mortality was 2% after stereotactic biopsy (one patient died after stereotactic biopsy as a result of a fatal bleeding) compared to 0% in the resection group. Silent bleeding rate without any clinical symptoms was 8% in the biopsy group. A complete correlation of histopathological findings between the biopsy group and the resection group was achieved in 76% and was increased to 90% by analyzing clinical and neuroradiological information. In patients with recurrence the correlation was higher (94%) than for patients with primary brain lesions (67%). The discrepancies between the open resection group and biopsy group were analysed.

#### **Conclusion**

Stereotactic MR guided serial biopsy is a minimal invasive procedure with low morbidity and high diagnostic accuracy for diagnosis and grading of brain tumours. Diagnostic accuracy of stereotactic biopsy can be enhanced further by careful interpretation of neuroradiological and clinical information.



### Estereotaxia y Neuronavegación: Estado del Arte

Sergio Sacchettoni, MD. Neurocirujano  
E- mail: sacchettoni@gmail.com

#### **Sistema estereotáctico, precisión cercana al milímetro.**

Pesado, incómodo, puede doler, obstruye el campo operatorio, define un abordaje recto-lineal. Las imágenes para los cálculos deben realizarse con el sistema puesto, mismo día, no se puede usar imágenes anteriores, es decir, no permite retrospectividad.

Neuronavegación, precisión mayor de un milímetro (nuevos sistemas tendrán mayor precisión).

#### **Características**

- No define abordaje lineal.
- Referencias de superficie por rastreo (“scanning”) lumínico en los relieves del cráneo/cara del paciente: es menos exacto, es práctico, no duele, siempre puede actualizarse o recalibrar los datos durante la cirugía, puede compararse con estudios anteriores (retrospectividad). La obtención de imágenes puede hacerse en los días previos.
- Referencias puntuales.
  - a- Referencias “móviles” o adheridas a la piel, menos exacto, mas que la obtención de superficie.
  - b- Referencias “fijas” (incómodas): adheridas al cráneo, más exacto (menos que la estereotaxia), unos 3 a 5 puntos, esparcidos en el cráneo alrededor del sitio de interés quirúrgico, brinda una mejor redundancia y por ende exactitud, es más incómodo el procedimiento de fijación al cráneo (algo menos que la fijación de un aro estereotáctico). No permite retrospectividad, pero la obtención de imágenes puede hacerse previamente, si no se retiran las referencias.

#### **Sistemas de neuronavegación**

- Brazo mecánico: piezas móviles (angulómetros) y desgaste, menos manejable, puede obstruir.
- Transmisión infrarroja, necesita línea visual con los instrumentos y referencias sin obstrucción, no se perturba por ferromagnetismo.
  - Transmisión electromagnética, puede usarse sin línea visual, se perturba con material metálico cercano.
  - Transmisión por ultrasonido, necesita “línea visual” (o línea “auditiva”) sin obstrucción.
  - Sistemas mixtos infrarrojo/electromagnética: en desarrollo. Sería el ideal.

**Desventajas en ambos.** Se rige por imágenes preoperatorias, no hay información actualizada cuando ocurren los cambios por la cirugía.

- Sería necesario asociarlo a marcaje real:
  - Marcas intracerebrales, colocadas por estereotaxia o por neuronavegación.
  - Visualización por métodos visuales: fluorescentes, tinciones.
- O asociarlo a resonancia magnética preoperatoria.

Obtención de Imágenes para toma de coordenadas o cálculos:

TC: cortes 1-3 mm [todo el cráneo para neuronavegación.

RM: cortes de 1 mm [parte del cráneo para estereotaxia.

#### **Conclusión**

- Para cirugías puntuales y de trayectoria lineal, como punción/drenaje, biopsia de tejido/tumor, coagulación/implante de electrodos funcional, el sistema estereotáctico es aún el sistema más fiable, exacto y preciso. Las incomodidades pueden ser superadas por cirujanos que ya se acostumbraron al sistema que utilicen.
- Para cirugías volumétricas, de trayecto variable, como ubicación y resección de un cavernoma u otra lesión vascular, o un tumor, sumergidos, la neuronavegación es el sistema ideal. Para asegurar una retroalimentación continua actualizada de la ubicación de los márgenes quirúrgicos permisibles se deberá asociar con la colocación estereotáctica o neuronavegatoria de marcadores (Sacchettoni, Neurotarget), o el uso de resonancia magnética intra o preoperatoria.