

Artículos Originales

Craneotomía guiada por estereotaxia en lesiones cerebrales

Stereotactic guided craniotomy in brain lesions



PEDRO VÁZQUEZ, MD
NEUROCIRUJANO

AUTORES:

**PEDRO VÁZQUEZ, MD;¹ NICOLÁS LECAROS;²
EMMANUEL MÉNDEZ;² MARCOS BAABOR, MD;¹
GUSTAVO ZOMOSA, MD¹**

¹ Neurocirujanos del Hospital Clínico, Universidad de Chile.

² Internos de Medicina de la Universidad de Chile.

Email: pvazquezs@yahoo.es

Resumen

Introducción: La craneotomía y microcirugía guiada por estereotaxia se realiza a través de un sistema guiado por ordenador donde se adquieren imágenes neurorradiológicas para luego representarlas en tres dimensiones, optimizando la resección de lesiones ubicadas en localizaciones complejas.

Objetivo: Describir la experiencia en la aplicación de la craneotomía guiada por estereotaxia en 33 pacientes con lesiones cerebrales.

Materiales y métodos: Estudio descriptivo-retrospectivo, revisando fichas clínicas, protocolos y biopsias de pacientes entre los años 2005 y 2010 en el Hospital Clínico de la Universidad de Chile.

Resultados: Pacientes del sexo masculino fueron 54,5%. La edad promedio fue de 49,8 años. La mayoría de las lesiones se situaron en el lóbulo frontal con un 49%. La cefalea fue el síntoma más frecuente con un 46,8. Según tipo histológico la mayoría correspondieron a tumores, dentro de los que destacan los meningiomas con un 21%. De las lesiones no tumorales los cavernomas alcanzan un 15%. No se registro en éste estudio mortalidad.

Discusión: La reaparición de las técnicas estereotácticas con marco ha impulsado el desarrollo de la cirugía guiada por imágenes, adquiriendo gran importancia en el manejo de lesiones cerebrales de difícil acceso. Además la localización precisa de lesiones permite minimizar incisiones al realizar craneotomías centradas disminuyendo al mínimo la retracción cerebral.

Conclusiones: Técnica efectiva y segura, con una resección precisa de lesiones bajo una visión directa, apertura ósea pequeña y trayecto transcortical planeado. Minimiza la morbilidad postoperatoria, la estadía hospitalaria, optimizando los recursos de los pacientes y los centros hospitalarios.

Palabras clave: estereotaxia; craneotomía; microcirugía

Abstract

Introduction: The stereotactic-guided craniotomy and microsurgery is performed with the aid of a computer-driven system where neuroradiological images are acquired and then represented in three dimensions to optimize the resection of lesions in complex locations.

Objective: To describe the experience with use of stereotactic-guided surgery to perform craniotomy in 33 patients with brain lesion.

Materials and methods: Retrospective and descriptive study, reviewing medical records, protocols, and biopsies of patients between 2005 and 2010.

Results: All patients in this study 54.5% were male. The average age of the sample was 49.8 years. Most lesions were located in the frontal lobe with 49%. Headache was the most common symptom with 46.8% of the patients. According to histological type the majority corresponded to tumors, where meningiomas reach 21%. There was no mortality in this study.

Discussion: The reappearance of stereotactic technologies with frame has stimulated the development of guided surgery by images, acquiring great importance in the managing of cerebral lesions of difficult access. In addition, the precise location of injuries allows to minimize incisions when you perform centered craniotomies diminishing to the minimum the cerebral retraction.

Conclusions: Safe and effective technique with accurate resection of lesions under direct vision, small bone opening and transcortical route planned. Minimizing postoperative morbidity, hospital stay, optimizing resources for patients and hospitals.

Key words: stereotactic; craniotomy; microsurgery guided.

Introducción.

La craneotomía y microcirugía guiada por estereotaxia ofrece un control preciso en tres dimensiones para realizar una resección planificada de lesiones cerebrales en áreas neurológicamente importantes (1,2).

Este sistema es guiado por un ordenador y es de gran utilidad en la extracción de neoplasias intracraneales de difícil acceso (3).

Este procedimiento se inicia con la adquisición de imágenes neuroradiológicas, seguida por la identificación de las estructuras cerebrales y finalmente se representa esta información en tres dimensiones (4,5).

Las imágenes neuroradiológicas se obtienen ya sea desde la tomografía axial computarizada (TAC), resonancia nuclear magnética (RNM) o angiografía por sustracción digital (6-9).

Actualmente, las lesiones que son susceptibles de ser manejadas bajo este procedimiento son principalmente neoplasias, seguida de lesiones vasculares (10,11).

Si bien es cierto que la biopsia estereotáctica es aplicable en la mayoría de los pacientes, en aquellos con efecto de masa significativo la resección guiada por estereotaxia ofrece un beneficio mayor tanto en el pronóstico (10), como en la mejoría o disminución de los déficit neurológicos (5).

Las ventajas de la craneotomía y microcirugía guiada por estereotaxia son: la ubicación precisa de las estructuras del cerebro, la orientación exacta de las lesiones intracerebrales, una mejor evaluación de los riesgos quirúrgicos, una orientación espacial fácil, y la minimización del daño quirúrgico al tejido cerebral sano (9,12,13). Con ésta técnica los cirujanos pueden recrear la trayectoria del procedimiento en el preoperatorio (14), además de mantener la orientación tridimensional durante la operación (15) evitando el daño en estructuras críticas y/o vasculares (16). Es así que esta técnica tiene la potencialidad de optimizar la extensión de la resección tumoral (17).

Actualmente se ha logrado mejorar el conocimiento de las relaciones de tumores con los tractos de sustancia blanca y los núcleos profundos, lo cual es esencial para la resección en localizaciones complejas con una reducida morbilidad (18). Existe creciente evidencia que los pacientes operados guiados con imágenes tienen un curso más benigno y son dados de alta en corto tiempo (19).

En el presente estudio se presenta la casuística de estos procedimientos realizados en el Departamento de Neurocirugía del Hospital Clínico de la Universidad de Chile entre los años 2005 y 2010.

Los objetivos de este trabajo son:

1. Describir la experiencia de nuestro servicio en la aplicación de cirugía estereotáctica en 33 pacientes, con craneotomías para lesiones cerebrales.

2. Identificar los diferentes tipos histológicos de las lesiones en que se utilizó esta técnica.

3. Determinar las características en cuanto a edad, sexo, estadía hospitalaria, presentación clínica, regiones anatómicas, su elocuencia y complicaciones intra y postoperatorias.

Materiales y métodos.

- Diseño: Estudio descriptivo retrospectivo, en el cual la unidad de análisis es de tipo individual.
- Población: Pacientes diagnosticados y posteriormente tratados en el Hospital Clínico de la Universidad de Chile, sometidos a craneotomía guiada por estereotaxia.
- Muestra: 33 pacientes diagnosticados y tratados en el Hospital Clínico de la Universidad de Chile desde el año 2005 al 2010.
- Recolección de datos: La información fue obtenida a partir de una revisión sistemática de fichas clínicas, protocolos y biopsias.
- Instrumento de recolección: Los datos fueron trasladados desde las fichas clínicas del hospital a una hoja de registro en forma contemporánea y posteriormente a una base excel para posterior descripción.
- Análisis estadístico: Se desarrolló una tabla Excel resumiendo los datos de tipo individual en distintas variables, tales como: edad, sexo, diagnóstico preoperatorio, manifestación clínicas, características de la lesión a intervenir (localización anatómica, ubicación supra o infratentorial, elocuencia), complicaciones intraoperatorias/postoperatorias, días de hospitalización para luego describirlos a través de porcentajes y promedios.

La técnica quirúrgica que usamos para la craneotomía guiada por estereotaxia, detallamos a continuación:

1. Instalación de marco de estereotaxia (Figura 1).
2. Realización de Tomografía axial computarizada de cerebro con marco instalado (Figura 2).
3. Planificación de la cirugía a través de un software específico (STASSIS 3D) (Figura 3).
4. Localización de la lesión a través de coordenadas cartesianas.
5. Acto quirúrgico propiamente tal (Figura 4).
6. Evaluación de la muestra por neuropatólogo mediante

citología en fresco intraoperatorio en algunos casos que requieran y en forma diferida en todos los casos.

Resultados.

Delos 33 pacientes de este estudio, 18 pacientes correspondieron al sexo masculino, un 54,5%, en el caso del sexo femenino un 45,5%.

La edad promedio de la muestra fue de 49,8 años, variando desde los 13 a los 81 años. Con respecto a la elocuencia de las lesiones operadas con ésta técnica, del total un 51,5 % correspondieron a lesiones ubicadas en áreas elocuentes, (un 15,5% en el área del lenguaje, un 15% en área visual y un 31% en área motor) y un 48,5% correspondieron a lesiones localizadas en áreas no elocuentes. Así mismo un 97% fueron supratentoriales y sólo un 3% se localizó en la zona infratentorial.

En el caso de la localización, la mayoría de las lesiones se situaron en el lóbulo frontal, sumando un 49% del total (Anexo 1).

El síntoma más frecuente encontrado en la muestra fue la cefalea con un 46,8 % de los pacientes, en segundo lugar lesiguen las crisis convulsivas, con un 40.6 % (Anexo 2).

Según tipo histológico la mayoría correspondieron a tumores con un 70%, dentro de los que destacan los meningiomas con un 21%, metástasis 18%, oligodendrogliomas 9%, linfomas 6%, astrocitomas 6%. De las lesiones no tumorales los cavernomas alcanzan un 15%, abscesos 9%, malformaciones arteriovenosas 3% (Anexo 3).

Con respecto a las complicaciones, no hubo en el intraoperatorio. En el postoperatorio inmediato se detectó un hematoma del lecho operatorio que requirió vaciamiento quirúrgico. No se registro en éste estudio mortalidad.

Finalmente el promedio de estadía en el postoperatorio fue de 5,6 días (mínimo de 3 días).

Discusión.

La reaparición de las técnicas estereotácticas con marco han impulsado el desarrollo de la cirugía guiada por imágenes, adquiriendo gran importancia en el manejo de lesiones cerebrales de difícil acceso. Este constituye el primer método desarrollado para la localización de áreas

específicas, prácticamente sin margen de error.

Además el avance tecnológico ha permitido desarrollar métodos de volumetría estereotáctica y posteriormente sistemas de estereotaxia sin marco, tales como la neuronavegación o la cirugía guiada por IRM intraoperatoria.

Consecuentemente el aporte de estas tecnologías ha permitido disminuir la exposición quirúrgica y proteger áreas del cerebro no involucradas en la lesión.

Existe en la literatura internacional evidencia que demuestra que la cirugía guiada por imágenes tiene menores complicaciones asociadas al procedimiento con menor estadía hospitalaria y probablemente menores secuelas neurológicas (20).

Además la localización precisa de lesiones permite minimizar incisiones al realizar craneotomías centradas disminuyendo al mínimo la retracción cerebral (21).

A pesar de los avances tecnológicos en relación a la cirugía guiada por imágenes, el sistema de estereotaxia con marco continua teniendo vigencia, ya que se trata de un método sencillo, de bajo costo, poseedor de una alta sensibilidad para la localización de lesiones intracraneales y con

un costo beneficio superior a la cirugía convencional (22).

Conclusiones.

La craneotomía guiada por estereotaxia ofrece un control tridimensional para la localización y resección de lesiones superficiales y profundas.

Es una técnica segura, con una resección de lesiones bajo una visión directa y una apertura ósea pequeña previamente planificada (Figuras 3 y 4).

Minimiza la morbilidad postoperatoria, la estadía hospitalaria, optimizando los recursos de los pacientes y los centros hospitalarios.

En las figuras 1 a 4, se ilustra la técnica quirúrgica que se usa en el presente trabajo para la craneotomía guiada por estereotaxia: 1. instalación de marco de estereotaxia; 2. realización de tomografía axial computarizada de cerebro con marco instalado; 3. planificación de la cirugía a través de un software específico (STASSIS 3D) y localización de la lesión a través de coordenadas cartesianas; 4. acto quirúrgico propiamente tal. La evaluación de la muestra se hace mediante citología en fresco intraoperatorio en algunos casos y en forma diferida en todos los demás casos.



Figura 1



Figura 2

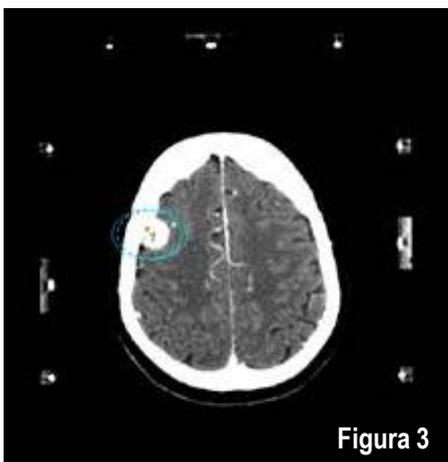


Figura 3

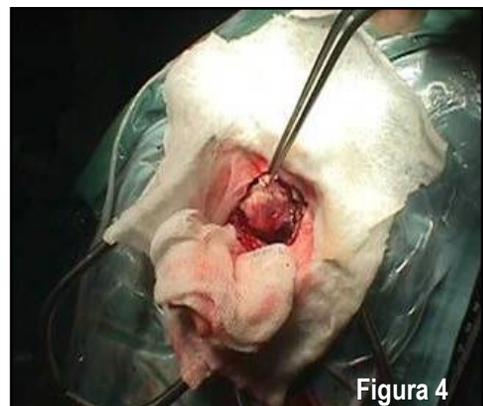
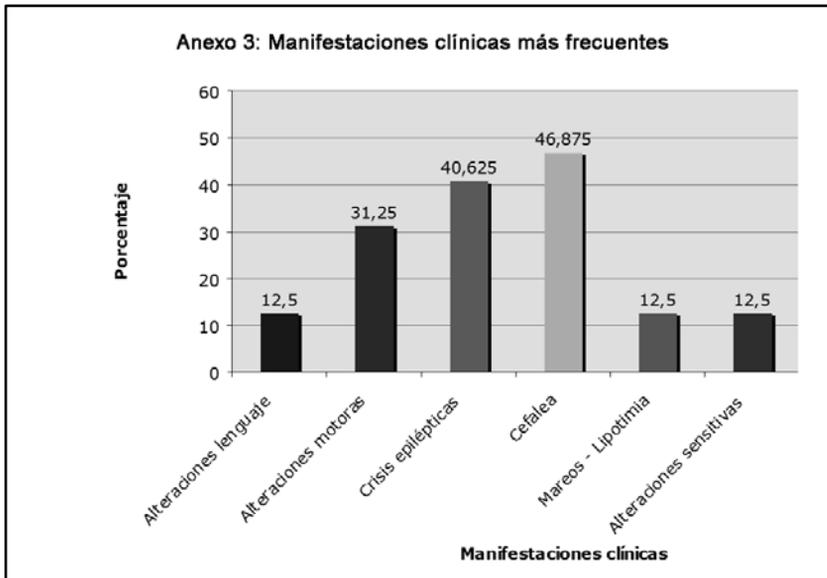
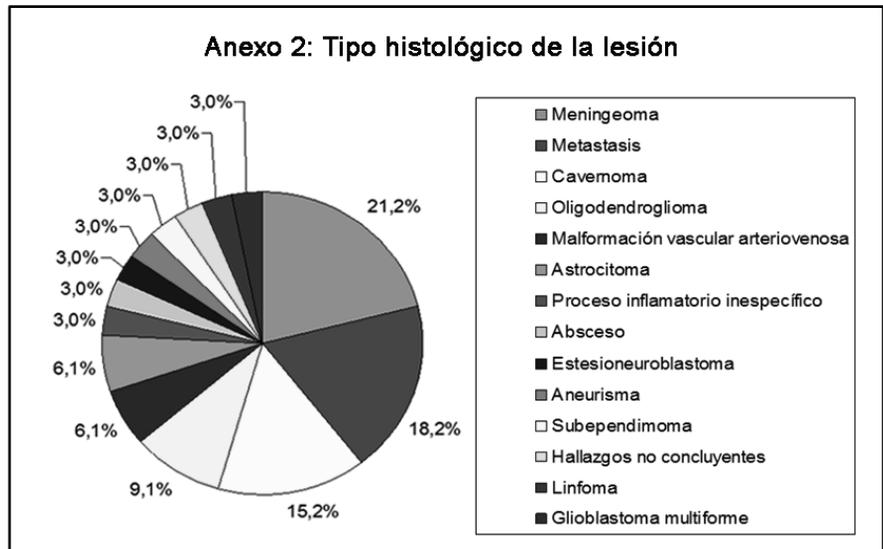
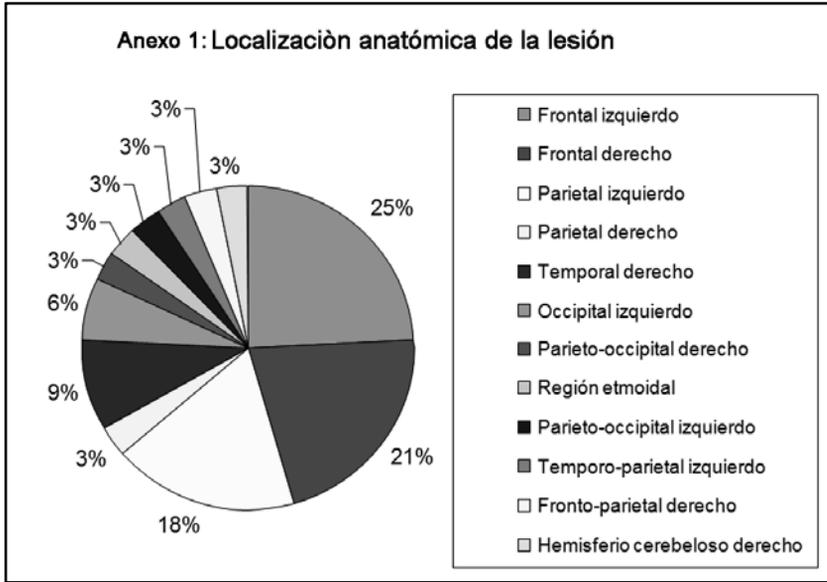


Figura 4



Referencias.

1. Kelly PJ, Kall BA, Goerss S, Earnest F 4th. Computer-assisted stereotaxic laser resection of intra-axial brain neoplasms. *J Neurosurg.* 1986 Mar;64(3): 427-39.
2. Sacchettoni SA. Resección quirúrgica de tumores cerebrales malignos con guía estereotáctica. *NeuroTarget* 2007 Nov;2(3): 16 – 23.
3. Kelly PJ, Kall BA, Goerss S, Cascino TL. Results of computer-assisted stereotactic laser resection of deep-seated intracranial lesions. *Mayo ClinProc.* 1986 Jan; 61(1):20-7.
4. Giorgi C, Casolino DS, Ongania E, et al Guided microsurgery by computer-assisted three-dimensional analysis of neuroanatomical data stereotactically acquired. *StereotactFunctNeurosurg.* 1990;54-55:482-7.
5. Vazquez P, Baabor M, Zomosa G. Experiencia en Biopsia Estereotáctica en Lesiones Cerebrales. *Neurotarget* 2006, Volumen 1 - Número 2 - Octubre de 2006, 62-6.
6. Gybels J, Vandermeulen D, Suetens P, et al A prototype medical workstation for computer-assisted stereotactic neurosurgery. *Stereotact Funct Neurosurg.* 1990; 54-55:493-496.
7. Kelly PJ, Alker GJ Jr. A stereotaxic approach to deep-seated CNS neoplasms using the carbon dioxide laser. *SurgNeurol* 1981;15:331-4.
8. Apuzzo MLJ, SabshinJK. Computed tomographic guidance stereotaxis in the management of intracranial mass lesions. *Neurosurgery* 1983;12:277-85.
9. Kitchen ND, Lemieux L, Thomas DGT. Accuracy in Frame-Based and Frame- less Stereotaxy. *Stereotac Funct Neurosurg* 1993;61(4):195-206.
10. Moringlane JR, Reif J, Donauer E, et al Microsurgery of cerebral lesions under stereotactic conditions. *Minim Invasive Neurosurg.* 1995, Sep;38(3):117-22.
11. Kelly PJ. Stereotactic biopsy and resection of thalamic astrocytomas. *Neurosurgery.* 1989 Aug;25(2):185-94; discussion 194-5.
12. López G, Guerra E, Ochoa L, et al Resección microquirúrgica estereotáctica de tumores intracraneales guiada por imagen y asistida por computadora. *Rev Cubana Cir* 2000;39(3):173-83.
13. Zamorano L, Dujovny M, Chavantes C, et al Image-Guided Stereotactic Centered Craniotomy and Laser Resection of Solid Intracranial Lesions. *Stereotact Funct Neurosurg.* 1990;54:398-403.
14. Apuzzo MLJ, Chanrasoma PT, Cohen DL. Computer imaging stereotaxy: experience and perspective related to 500 procedures applied to brain masses. *Neurosurgery* 1987;20:930-7.
15. Kelly PJ, Kall B, Goerss S, Alker GJ Jr. Precision resection of intra-axial CNS lesions by CT-based stereotactic craniotomy and computer monitored CO2 laser. *ActaNeurochir (Wien).* 1983;68(1-2):1-9.
16. Saenz A, Zamorano L, Matter A, et al Interactive image guided surgery of the pineal region. *Minim Invasive Neurosurg.* 1998 Mar;41(1):27-30.
17. Barnett G, McKenzie R, Ramos L, et al Nonvolumetric Stereotaxy-Assisted Craniotomy. Results in 50 Consecutive Cases. *StereotactFunctNeurosurg* 1993;61:80-95.
18. Kelly PJ, Link M, Moshel Y. Stereotactic volumetric resection of thalamic pilocyticastrocytomas. *Neurosurgery* 61:66-75, 2007.
19. Gildenberg PL. Multimodality Program Involving Stereotactic Surgery in Brain Tumor Management. *StereotactFunctNeurosurg* 2000;74:179-184.
20. Gildenberg PL, Woo SY .Multimodality Program Involving Stereotactic Surgery in Brain Tumor Management. *Funct Neurosurgery* 2000; 75: 147-52.
21. Conrad M, SchonauerC. Computer-assisted resection of supra-tentorial cavernous malformation. *Minim Invasive* 2002; 45: 87-90.
22. Polinsky MN, Geer CP, Ross DA. Stereotaxy reduces cost of brain tumor resection. *SurgNeurol* 1997;48: 542-50.