

# Craneotomía vigil como técnica quirúrgica para tratar pacientes que cursan con lesiones cerebrales en áreas del lenguaje

Samuel Valenzuela C.<sup>(1)</sup>, Rafael González V.<sup>(1)</sup>, Jaime Escobar D.<sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup>*Departamento de Neurología y Neurocirugía, HCUCh.*

<sup>(2)</sup>*Servicio de Anestesiología, HCUCh.*

**SUMMARY** *Awake craniotomy is a well established technique, indicated in cases such as neurooncologic surgery among others. The indications of awake craniotomy are classified as anatomical, physiological and pharmacological. Intraparenchymal lesions located adjacent or within eloquent areas are considered to have an anatomical indication. The physiological indication is given in the patients who must undergo deep brain stimulation. Finally the epileptic patients who must be evaluated by means of intraoperative electrocorticography are considered to have a pharmacological indication. When patients are carefully selected and well informed about the nature of the procedure, they tolerate adequately this type of surgery, according to our clinical impression and according to the literature. The anesthetic technology has evolved throughout the years, existing nowadays basically two modalities: local anesthesia and sedation and general anesthesia followed by intraoperative awake (asleep-awake-asleep). In order to practice brain mapping, once the brain is exposed, cortical stimulation is done with standardized neurophysiological parameters. Language test are carried during stimulation and clinical response is recorded in order to modify the surgical procedure so as to preserve speech. We present a clinical case with an anatomical indication for Awake Craniotomy and where it was possible not just to preserve but also to improve the language in our patient.*

## INTRODUCCIÓN

Aunque abundan las evidencias antropológicas que nos demuestran la existencia de procedimientos neuroquirúrgicos craneales desde los albores de la humanidad, hoy, cuando hablamos de craneotomía en vigilia, en realidad hacemos referencia

a estudios neurofisiológicos intraoperatorios realizados en el pabellón quirúrgico con pacientes en un estado de alerta suficiente para lograr una adecuada cooperación.

La craneotomía vigil es una técnica quirúrgica bien establecida y está descrita en procedimientos

quirúrgicos de naturaleza neurooncológica y de epilepsia, entre otros.

Aunque el desarrollo inicial de esta técnica quirúrgica fue principalmente en el contexto del mapeo cortical de los enfermos epilépticos, su uso actual va enfocado principalmente a la resección de lesiones intraxiales relacionadas anatómicamente con las áreas motoras, sensitivas y especialmente, las del lenguaje<sup>(1)</sup>.

Las indicaciones de la craneotomía vigil se pueden clasificar en anatómicas, fisiológicas y farmacológicas<sup>(2)</sup>.

Como indicación anatómica vamos a entender a aquellas lesiones intraxiales en el parénquima cerebral elocuente o adyacente a él. Los pacientes de esta categoría que más se benefician de este tipo de procedimiento, son aquéllos que ven amenazada su función del lenguaje o sensitiva, situación donde es esencial la cooperación clínica en vigilia<sup>(3)</sup>.

La indicación fisiológica se da en aquéllos que deben ser sometidos a procedimientos de estimulación profunda de ganglios de la base.

Por último, los epilépticos que deben ser evaluados mediante electrocorticografía intraoperatoria entran en la categoría de indicación farmacológica.

Cuando los candidatos son correctamente seleccionados e informados de la naturaleza del procedimiento, toleran adecuadamente este tipo de cirugía, de acuerdo a nuestra impresión clínica y según lo consignado en la literatura<sup>(3, 4)</sup>.

## CONSIDERACIONES NEUROANATÓMICAS

Aproximadamente el 95% de los diestros tienen representado el lenguaje en la convexidad del hemisferio izquierdo en la región perisilviana. Los componentes del lenguaje son el área de Broca que

se encuentra por delante del surco central, en el tercio posterior del giro frontal inferior izquierdo, 44 y 45 de Brodman, descrita ya en el año 1861<sup>(5)</sup>. Esta área está relacionada con el procesamiento gramatical y la programación motora del habla.

Por detrás del surco central, en el área correspondiente a la porción posterior del giro temporal posterior, área 22 de Brodman, se encuentra el área de Wernicke, descrita el año 1874<sup>(6)</sup>. Ésta se extiende hasta el giro angular, área 39. La función de este componente es el procesamiento léxico. Por último, hay una zona ubicada en el giro supra-marginal que tiene por función el procesamiento fonológico: corresponde al área 40. Las áreas de Broca y Wernicke están unidas a través del fascículo arqueado que tiene por función la conexión de estas zonas<sup>(7)</sup>.

Entonces surge la siguiente pregunta ¿por qué operar en vigilia a aquéllos que padecen de patologías intraxiales de las áreas elocuentes del hemisferio izquierdo si la neuroanatomía clásica describe de manera tajante todos los giros, surcos y áreas corticales? Porque desde hace demasiado tiempo se sabe que existe una tremenda variabilidad individual de la distribución cortical y subcortical de los componentes del lenguaje<sup>(8)</sup>.

Los componentes del lenguaje descritos anteriormente son puntos convergentes, entra y sale información verbal, están ampliamente distribuidos a través de la región perisilviana. Por lo tanto, los límites para estos componentes no son tan claros. Además habría que considerar la gran variabilidad individual para la representación de estos componentes del lenguaje.

## ANESTESIA

Es prácticamente imposible desarrollar una cirugía de esta naturaleza sin el trabajo coordinado con el equipo de anestesiología.

La técnica anestésica ha evolucionado durante los años, existiendo hoy básicamente dos modalidades: anestesia local asociada a sedación conciente (Ramsay menor o igual a 3) y anestesia general con vigilia intraoperatoria<sup>(9,10)</sup> comúnmente referida en la literatura como dormido-despierto-dormido (*asleep-awake-asleep*).

En nuestra institución hemos optado por la segunda alternativa, una opción que para el anesthesiólogo se traduce en el desafío de mantener distintos niveles de sedación y analgesia dependiendo de la etapa de la cirugía. La técnica de dormido-despierto-dormido ofrece la ventaja de evitar al enfermo experimentar la colocación de los puntos de apoyo de los cabecales y por sobre todo la craneotomía que consistentemente es referida como el momento más incomodo de toda la cirugía por parte de aquéllos que han experimentado la sedación conciente<sup>(11,12)</sup>.

En nuestra experiencia, hemos procedido de la siguiente manera: se realiza inducción anestésica intravenosa (i.v.) con la combinación propofol/remifentanil en modelo TCI (*Target Controlled Infusión*). El relajamiento muscular se obtiene con cisatracurio 5 mg i.v.. Se instalan monitores, vías venosas y línea arterial. Para proteger la vía aérea durante la primera etapa de la cirugía, se ha optado por el uso de máscara laríngea, dada la ventaja de permitir un mejor despertar del paciente, disminuyendo el estímulo nauseoso.

Independiente de la técnica anestésica que se implemente, la anestesia local y el bloqueo regional es un elemento constante. Por lo tanto, al momento de colocar el cabezal de Mayfield se infiltra con una solución de bupivacaína 0,5% y epinefrina 1:200000 en los puntos de inserción de los pines, luego se infiltra la zona seleccionada para la incisión de la piel, así como los puntos de bloqueo en nervios supratrocLEAR, supraciliar y auriculotemporal. Se refuerza bloqueo a las 3 horas.

Luego de efectuada la durotomía, se disminuyen las infusiones de propofol y remifentanil a dianas para despertar al paciente. Una vez despierto el enfermo, el anesthesiólogo retira la máscara laríngea en la medida que la ventilación sea espontánea y da el pase para continuar con la evaluación clínica considerada para la cirugía.

Finalizada la evaluación neurológica intraoperatoria y el mapeo cerebral, se reinicia la infusión de anestésicos y se reasegura la vía aérea. En esta ocasión se recurre a la intubación orotraqueal guiada por fibrobroncoscopía.

## MAPEO CEREBRAL

Para realizar el mapeo cerebral una vez expuesta la corteza cerebral, se realiza la estimulación cortical con el neuroestimulador de preferencia de los operadores y ajustado a parámetros neurofisiológicos estandarizados.

Durante la estimulación cortical, se realizan las pruebas lingüísticas previamente elegidas y se espera la respuesta clínica. Si la respuesta es negativa, vale decir, no hay alteración en el lenguaje, se repiten las pruebas con aumento escalonado del amperaje en la estimulación.

En relación a la evaluación del lenguaje, pueden ocurrir dos respuestas: una es que no se desarrolle o no empeore un cuadro de afasia, lo que se interpreta como área no elocuente. Otra posibilidad es que se presenten síntomas del lenguaje y en ese caso se marca con algún elemento estéril (hemostáticos por ejemplo) la zona elocuente.

Cuando lo que se desea es además consignar la respuesta de otras vías, sensitivas y motoras somáticas, se le solicita al enfermo que realice actividades motoras como apretar y soltar una pelota de goma con la mano derecha. Si el enfermo refiere parestesia en su hemicuerpo contralateral, se interpreta como estimulación del área postcentral.

De acuerdo a los hallazgos obtenidos durante el mapeo cerebral, se selecciona la zona de la corticotomía y se prosigue con el mismo principio de estimulación para disecar de manera segura las área sospechosas de contener las vías de conexión subcorticales.

### CASO CLÍNICO ILUSTRATIVO

ENR, paciente de sexo masculino de 23 años, diestro, escolaridad superior, previamente sano, quien consultó por un cuadro clínico de 7 días de evolución caracterizado por cefalea y vómitos. En el examen clínico inicial tan solo se consignó edema de papila bilateral como elemento neurológico de relevancia.

En el estudio de imágenes destacó el hallazgo de al menos 5 lesiones intraaxiales del hemisferio izquierdo: una en relación a la rodilla del cuerpo caloso; una segunda lesión en la profundidad del lobo frontal, la mayor; la tercera, en el giro frontal inferior; una cuarta lesión temporal posterior y la última parietoccipital (Figura 1).



**Figura 1.** Tomografía axial computada de ingreso.

Durante la hospitalización inicial se decidió tratar la hipertensión endocraneana mediante la reducción del volumen de la masa de mayor tamaño y esperar el resultado del estudio anatomopatológico antes de plantear una estrategia terapéutica definitiva.

El enfermo tuvo una buena evolución clínica, requiriendo solo un día de estadía en la Unidad de Paciente Crítico (UCI), un día en el Intermedio Neuroquirúrgico (INQ) y luego es trasladado a sala. No presentó complicaciones postoperatorias.

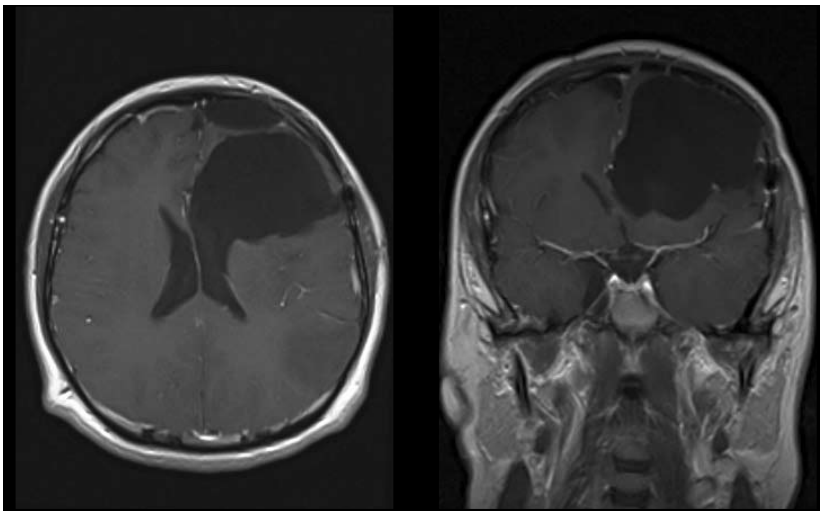
Según el informe de la biopsia se concluyó como diagnóstico ganglioglioma anaplásico multicéntrico.

Se presentó el caso en el Comité de Neurooncología de nuestro Departamento, donde se planteó como estrategia terapéutica el manejo complementario con temodal luego de una nueva reducción tumoral.

Para la nueva cirugía se decidió reseca los elementos oncológicos del lobo frontal y cuerpo caloso, ya que según el informe neuroradiológico, eran las zonas que presentaban mayores signos de actividad biológica. Se le explicó al enfermo la conveniencia de operar en vigilia dado las estrechas relaciones de sus lesiones con las áreas del lenguaje, ante lo cual expresó su acuerdo.

Se realizó un segundo tiempo quirúrgico, esta vez en vigilia, procediendo de acuerdo al protocolo descrito. Se decidió operar en primera instancia la lesión sospechosa de comprometer el giro frontal inferior.

Luego de la exposición cortical, el anestesiista y uno de los cirujanos realizaron el examen clínico intraoperatorio, solicitando que repitiera secuencias de números mientras se estimulaba la corteza cerebral. Durante la cirugía, refería dolor en relación a



**Figura 2.** Resección quirúrgica de lesiones frontales, incluyendo giro frontal inferior izquierdo.

la movilización de la duramadre, lo que se mitigó aumentando la infusión de remifentanyl.

Durante el mapeo cortical, fue posible delimitar el área de Broca, ya que hubo respuesta positiva a la estimulación cortical caracterizada por una afasia clara al pedirle que repitiera secuencias. Una vez delimitada la zona a resear, se aumentó la infusión de anestésicos, se intubó y se procedió a la resección según lo planeado (Figura 2).

Se extubó en pabellón, y aunque inicialmente se apreció la presencia de parafasias, la nominación y repetición estaban conservadas.

Requirió de un día de estadía en UCI y otro día en INQ, para luego ser trasladado a sala.

El lenguaje se fue normalizando durante la hospitalización y aunque requirió de una hospitalización de 10 días totales por presentar una reacción adversa al uso de fenitoína, no presentó complicaciones neuroquirúrgicas. Al momento del alta, el enfermo presentaba un lenguaje fluente sin afasia.

El paciente evolucionó con progreso de su enfermedad e incluso un año después de la cirugía previa, se realizó un tercer tiempo quirúrgico por crecimiento de masa tumoral según los hallazgos

de control imagenológico. Durante este período además, desarrolló un cuadro de epilepsia, caracterizado por crisis parcial simple y además de un cuadro progresivo de afasia mixta.

Veinte meses después de su primera intervención quirúrgica, el paciente mostró signos de progresión de su enfermedad, caracterizado por crisis comiciales más frecuentes, incluso luego de modificar el tratamiento antiepiléptico y además mostró empeoramiento de su déficit de lenguaje según la evaluación fonoaudiológica. Fue evaluado a través de la prueba Western Aphasia Battery (WAB) obteniendo un cociente de lenguaje de 83.3/100 con un deterioro significativo en la denominación de 10 puntos quedando en 73/100 puntos<sup>(13)</sup>. Lo anterior se confirmó con RM cerebral, donde destacaba entre otras cosas un crecimiento importante de la masa tumoral alojada en la región temporal posterior izquierda, colindante con el área de Wernicke. En base a esto último y contando con la autorización del paciente, se plantea una nueva resección bajo vigilia.

Como parte del estudio preoperatorio se contó con el estudio funcional de tractografía por RM cerebral. Con esto último se pudo evidenciar la

exclusión de la vía corticoespinal y de las vías visuales (Figura 3).

El día de la cirugía se contó con guía por neuronavegador así como todos los elementos de la logística habitual de este tipo de procedimientos.

Se procedió de la manera ya descrita y luego de unos 20 minutos de disminuida la infusión de anestésicos, se apreció una vigilia aceptable para el estudio de funciones lingüísticas intraoperatorias. Al realizar la estimulación cortical en el área sospechosa, se advirtió una respuesta positiva, modificándose la estrategia quirúrgica de manera acorde. Así mismo la estimulación subcortical también dio resultados positivos durante el mapeo subcortical (Figura 4).

El postoperatorio fue adecuado, requiriendo 24 horas de estadía en la UCI y luego 24 horas de estadía en INQ. No presentó complicaciones inmediatas y fue dado de alta al 4º día de operado.

Previo al alta, fue reevaluado por el equipo de Fonoaudiología y en esta oportunidad se consignó una notable mejoría de su función de lenguaje, obteniendo en la WAB un cociente de lenguaje



**Figura 3.** Tractografía.



**Figura 4.** Cirugía.

de 88,7/100. Este cambio favorable se hizo más evidente en la denominación con una mejoría altamente significativa de 18 puntos, quedando en 91/100 puntos (Figura 5).

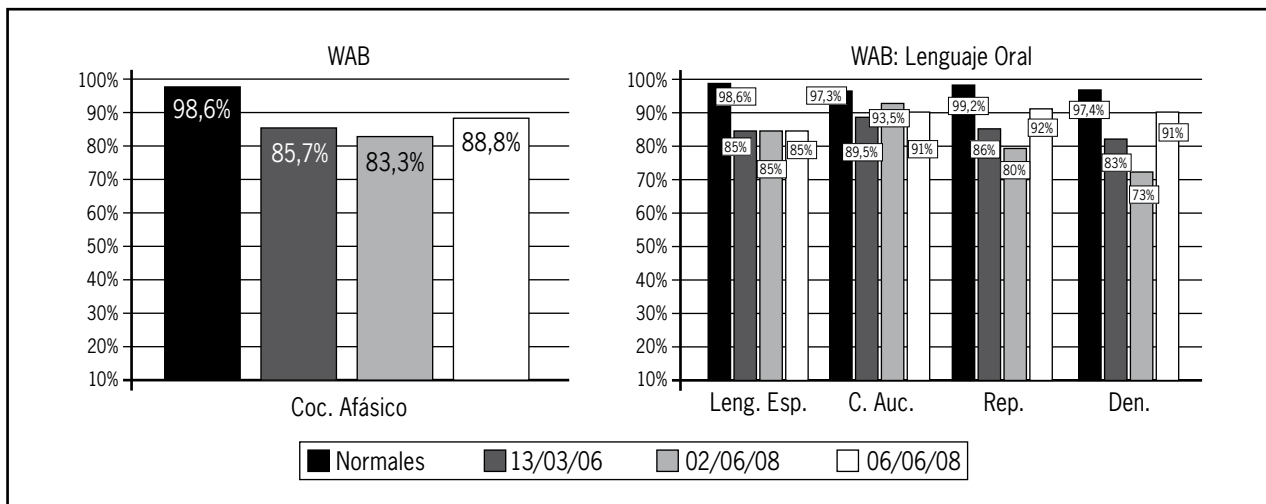
En este caso existió no solo preservación, sino una franca mejoría de las funciones del lenguaje.

## DISCUSIÓN

La craneotomía vigil es una excelente alternativa quirúrgica que se puede ofrecer a aquellas personas que padecen de procesos patológicos del cerebro que amenazan desde el punto de vista anatómico las llamadas zonas elocuentes, en particular del habla. Es segura, de bajo costo económico y fácil de implementar, ya que agregando unos pocos cambios en la logística habitual del pabellón de cráneo, se puede poner en práctica.

Cuando la patología a tratar requiere de un manejo quirúrgico agresivo, esta técnica le permite al cirujano actuar con confianza, acercando los límites de resección a las fronteras de las zonas elocuentes.

Esta técnica no agrega morbilidad de manera significativa comparada con las técnicas tradicionales, ni prolonga de manera excesiva el procedimiento quirúrgico habitual.



**Figura 5.** Rendimiento promedio de 10 sujetos normales ( ■ ) y los rendimientos de EN antes ( ■ ) y después ( ■ ) de la operación.

Para el equipo de anestesia representa un nuevo desafío que permite poner en práctica los productos de la evolución científica de su especialidad.

Los sujetos que han experimentado este tipo de procedimientos generalmente se manifiestan de manera positiva con respecto a la experiencia en la craneotomía vigil y tienen la oportunidad de ejer-

cer una participación más activa y conciente a la hora de enfrentar su enfermedad.

Es probable que cada vez sean menos los enfermos excluidos de una posibilidad terapéutica quirúrgica tan solo por albergar lesiones intraparenquimatosas en las áreas elocuentes del cerebro.

## REFERENCIAS

- Conte V, Baratta P, Tomaselli P, Songa V, Magni L, Stocchetti N. Awake neurosurgery: an update. *Minerva Anestesiol* 2008;74:289-92.
- Holly Jones, Martin Smith. Awake craniotomy. *Continuing Education in Anaesthesia Critical Care & Pain* 2004;6:189-92.
- J. C. Tonn. Awake craniotomy for monitoring of language function: benefits and limits. *Acta Neurochir (Wien)* 2007;149:1197-8.
- I. R. Whittle, S. Midgley, H. Georges, A.-M. Pringle and R. Taylor. Patient perceptions of "awake" brain tumour surgery. *Acta Neurochir (Wien)* 2005;147:275-7.
- Pierre Paul Broca. Loss of speech, chronic softening and partial destruction of the anterior left lobe of the brain. *Bulletins de la Société d'Anthropologie de Paris* 1861;2,235-8.
- Frank Pillmann. Carl Wernicke (1848-1905). *J Neurol* 2003;250:1390-1.
- González, R. Trastornos del lenguaje y del habla en Neurología. En prensa.
- George A. Ojemann. Individual variability in of language cortical localization. *J Neurosurg* 1979;50:164-9.
- Jee-Jian See. Anaesthetic management of awake craniotomy for tumour resection. *Ann Acad Med Singapore* 2007;36:319-25.

10. Pirjo H, Manninen, Mrinalini Balki, Karolinah Lukitto, Mark Bernstein. Patient satisfaction with awake craniotomy for tumor surgery. A comparison of remifentanil and fentanyl in conjunction with propofol. *Anesth Analg* 2006;102:237-42.
11. Canale DJ, Watridge CB, Fuehrer TS, Robertson JH. The history of neurosurgery in Memphis: the Semmes-Murphey Clinic and the Department of Neurosurgery at the University of Tennessee College of Medicine. *J Neurosurg* 2010;112:189-98.
12. Palese A, Skrap M, Fachin M, Visioli S, Zannini L. The experience of patients undergoing awake craniotomy: in the patients' own words. A qualitative study. *Cancer Nurs* 2008;31:166-72.
13. Kertesz, A. *Western Aphasia Battery*. New York: Grune and Stratton, 1982.

#### **CORRESPONDENCIA**



Dr. Samuel Valenzuela Córdova  
Departamento de Neurología y Neurocirugía  
Hospital Clínico de la Universidad de Chile  
Santos Dumont 999, Independencia, Santiago  
Fono: 978 8260 – 777 3882  
Fax: 737 8546  
E-mail: drsamuelvalenzuela@gmail.com