

**RESÚMENES DE LAS PONENCIAS Y TRABAJOS LIBRES  
PRESENTADOS EN LA CUMBRE LATINOAMERICANA  
DE NEUROCIRUGÍA FUNCIONAL, ESTEREOTAXIA Y NEUROMODULACIÓN**

**ABORDAJE TRANSLAMINAR MINIMAMENTE INVASIVO PARA EL IMPLANTE DE ESTIMULADORES EN  
EL GANGLIO ANEXO DE LA RAÍZ DORSAL (GARD)  
ESTUDIO ANATÓMICO**

**Dres. Marcos Baabor<sup>1</sup>, Mauricio Fernández<sup>2</sup>, Fabián Piedimonte<sup>2-3</sup>**

1 Hospital Clínico de la Universidad de Chile J. J. Aguirre. Santiago de Chile, Chile.

2 Fundación CENIT para la Investigación en Neurociencias. Buenos Aires, Argentina.

3 Laboratorio de Neuroanatomía Microquirúrgica, Segunda Cátedra de Anatomía, Facultad de Medicina de la Universidad de Buenos Aires.

El abordaje translaminar microquirúrgico para la extracción de hernias del núcleo pulposo ascendida, ha sido descrito en algunos trabajos científicos. Esta técnica permite una excelente visión a la raíz saliente, pudiendo ser utilizada para descomprimir dicha raíz, por el amplio y fácil acceso que ofrece, tanto al hombro como a la axila radicular.

Los autores utilizan esta técnica, habitual y frecuentemente, para el manejo quirúrgico mínimamente invasivo de la estenosis foraminal. Se propone una nueva indicación, potencialmente útil en el manejo del dolor crónico neuropático radicular, consistente en el implante de electrodos para la estimulación del ganglio anexo a la raíz dorsal (GARD)

Se describen los aspectos anatómicos del foramen y, posteriormente, los fundamentos quirúrgicos del abordaje translaminar. Se detalla el material requerido para el procedimiento quirúrgico y se describe la técnica operatoria, en forma detallada, del abordaje de la raíz saliente y su ganglio espinal.

Finalmente, en espécimen humano de laboratorio, se indica la forma de instalar el electrodo de estimulación a nivel del foramen, sobre la raíz dorsal, a través de una ventana en la lámina, sobre la cual se procederá a fijar el dispositivo con un sistema metálico específico (en diseño) (Fig. 1).

Se discute la utilidad del abordaje, destacando la instalación del electrodo bajo visión microscópica directa y la posibilidad de fijación sobre hueso laminar, que hace el procedimiento seguro y duradero.



Fig 1. A Visión lateral

Esquema del abordaje translaminar y ubicación del electrodo a nivel del foramen.



Fig 1. B Visión superior

\* \* \*

**NUEVAS INDICACIONES EN DBS, ¿REALIDAD O SOLO CASE REPORTS?**

**Dr. Pablo Graff**

Servicio de Neurocirugía – Hospital Universitario Austral,Pilar – Provincia de Buenos Aires.

La neuromodulación se encuentra entre las áreas de las neurociencias con más rápido crecimiento, involucra diversas especialidades y afecta a cientos de miles de pacientes con numerosos trastornos del sistema nervioso el mundo. Generado mediante estímulos externos eléctricos o químicos, pudiendo así modificar la función del sistema nervioso. Un ejemplo destacado de neuromodulación es la estimulación cerebral profunda (DBS sus siglas en inglés), una intervención que refleja un cambio fundamental en la comprensión de las enfermedades neurológicas y psiquiátricas: es decir, como resultado de un patrón de actividad disfuncional en una red

neuronal definida que puede normalizarse mediante estimulación dirigida a una región del sistema nervioso. La aplicación de DBS ha crecido notablemente y más de 100,000 pacientes en todo el mundo han sido beneficiadas en los últimos 30 años, la mayoría de ellos para tratar trastornos del movimiento. Estos números crecerán aún más, ya que el DBS es estudiado para ser utilizado como nuevas indicaciones en patologías neurológicas y psiquiátricas; además las investigaciones actuales sugieren que la estimulación profunda puede ser más beneficiosa si se aplica precozmente en el curso de las enfermedades que involucran al sistema nervioso. Los autores Ineichen y Christen en su publicación analizaron más de 7,000 artículos publicados entre 1991 y 2014 sobre DBS utilizando métodos cuantitativos. El estudio confirma las tendencias conocidas dentro del campo, como la aparición de indicaciones psiquiátricas con un enfoque particular en la depresión y la creciente discusión de los efectos secundarios complejos, como los cambios de personalidad. Además de otras indicaciones que poseen un número pequeño de casos reportados.

Esta ponencia tiene como fin reflejar una visión general de la discusión actual más allá de la investigación básica en DBS y otras tecnologías de estimulación cerebral.

#### Referencias

- Ineichen C, Christen M. Analyzing 7000 texts on deep brain stimulation: what do they tell us? *Front Integr Neurosci*. 2015 Oct 26;9:52.
- Deeb W, Giordano J, et al. Proceedings of the Fourth Annual Deep Brain Stimulation Think Tank: A Review of Emerging Issues and Technologies. *Front Integr Neurosci*. 2016 Nov 22;10:38.

\* \* \*

## UNIDADES DE DOLOR EN URUGUAY. POLÍTICAS PARA LA ASISTENCIA EN DOLOR.

### Dr. Pablo Hernández

Jefe de la Unidad de Dolor Crónico – Asociación Española, Montevideo  
Jefe del Departamento de Neurocirugía Funcional – Hospital Maciel, ASSE

Una de las herramientas asistenciales que más evidencia ha reportado en relación a la eficacia de la asistencia de pacientes con dolor crónico, es su evaluación y tratamiento en unidades interdisciplinarias. Esto ha sido reconocido desde hace varios años por la Asociación Mundial para el Estudio del Dolor (IASP por sus siglas en inglés). Por qué razón? Porque es una manera eficiente de atender a estos enfermos, eficiente no solo en la mejoría de los resultados en cuanto a alivio del sufrimiento y contención de los pacientes, sino que permite una mejor gestión de los recursos del sistema asistencial de un país.

La asistencia multidisciplinaria pero sin comunicación entre los especialistas, sobre todo en los casos de pacientes complejos, suele llevar a la toma de decisiones inadecuadas, sometiendo al paciente a tratamientos prolongados e ineficientes o a procedimientos invasivos innecesarios, poniendo en riesgo su salud, y malgastando recursos.

Es necesario generar políticas nacionales para el manejo del dolor crónico, de modo de generar las condiciones para crear y poner en funcionamiento las Unidades de Dolor necesarias en el sistema nacional de salud.

Estas políticas incluyen la formación de recursos humanos, tanto en las carreras de pregrado, como en la formación de postgrado en las diferentes áreas de la asistencia. A su vez se deben crear protocolos de actuación para los tratamientos de alto costo, de modo que las indicaciones sean precisas y permita una adecuada gestión de los recursos. Esto favorecerá el acceso a todos los fármacos disponibles, y a los insumos para el desarrollo de tratamientos neuroquirúrgicos como la neuromodulación o las ablaciones por radiofrecuencia, técnicas que actualmente no están incluidas entre las prestaciones obligatorias en las instituciones de asistencia médica prepagadas en Uruguay. Una Unidad de Dolor debe contar con especialistas en salud mental formados en el manejo del dolor, ya que con mucha frecuencia la mala respuesta a los tratamientos está ligadas a trastornos psicoemocionales, ya sea por patologías previas, o generadas por el sufrimiento crónico, que requieren de un tratamiento específico. Estos pacientes suelen no mejorar al ser sometidos a una cirugía.

En Uruguay, funcionan desde hace más de 20 años, equipos interdisciplinarios para el manejo de estos pacientes, pero dedicados casi exclusivamente a tratamientos invasivos, y no contaban con los especialistas necesarios para una evaluación integral.

En los últimos 15 años, se han formado Unidades Interdisciplinarias que han integrado psicólogos y/o psiquiatras, quienes han constituido un aporte fundamental no solo en la mejoría de muchos pacientes, sino en la adecuada

selección de candidatos para una cirugía. También el mayor desarrollo de la neurocirugía funcional como subespecialidad, con mayor número de neurocirujanos dedicados al tema, ha generado un cambio significativo en el manejo de estos enfermos.

La Asociación Uruguaya para el Estudio del Dolor, confeccionó un proyecto para el desarrollo de Unidades de Dolor en las instituciones del Sistema Nacional Integrado de Salud, que fue presentado para su estudio ante las autoridades del Ministerio de Salud.

\* \* \*

## ESTADO DEL ARTE DEL TRATAMIENTO NEUROQUIRÚRGICO DE LA ESPASTICIDAD EN PEDIATRÍA

**Dr. Alejandro Cubillos Lobos**

Instituto de Rehabilitación Infantil Teletón, Santiago de Chile Universidad de Vaparaíso, Chile

La Espasticidad en el niño causa perturbación de la marcha, interferencia con la función del miembro superior, freno del desarrollo de habilidades motoras y favorece deformidades ortopédicas con el crecimiento. El tratamiento neuroquirúrgico de la espasticidad se aplica por equipos de trabajo multidisciplinarios en base a objetivos terapéuticos consensuados.

**Rizotomía Dorsal Selectiva (RDS):** Consiste en la sección microquirúrgica parcial bilateral de raíces lumbo-sacras (generalmente L1 a S1/S2), guiada por electromiografía intraoperatoria. Está indicada en pacientes seleccionados portadores de Parálisis Cerebral (PC) de forma diplegia espástica, especialmente entre 4-10 años. Recientemente se está aplicando en PC de forma hemiparesia y en diplegia o paraparesia espástica secundaria a mielitis transversa. La evidencia señala que RDS es segura y efectiva para el control de la espasticidad de los miembros inferiores, para la mejoría de habilidades motoras gruesas y de la marcha. Se encuentra dentro de las terapias recomendadas en PC con nivel I por el peso de la evidencia acumulada (Novak, 2013, Revisión Sistemática). Su aplicación se entiende en un contexto estratégico y complementario con la cirugía ortopédica, la cual puede ser diferida y acotada gracias a los efectos de la RDS. Se indica en pacientes ambulantes (GMFCS I-II-III) como no ambulantes (GMFCS IV-V), seleccionados. En estos últimos, los resultados de largo plazo son limitados probablemente por la mayor probabilidad de distonía asociada y desarrollo de contracturas.

Sin embargo la evidencia es sólida en cuanto a que este grupo mejora su independencia en actividades de la vida diaria (AVD). Nuestra experiencia de 105 casos de RDS, entre 2010 y 2019, muestra reducción significativa y durable de la espasticidad de miembros inferiores (EEII); mejoría estadísticamente significativa del puntaje de GMFM 66 y 88; mejoría significativa de la marcha (Gait Deviation Index) en el subgrupo de pacientes ambulantes; alto nivel de satisfacción parental. De la morbilidad operatoria destacan un caso de fistula de LCR y cinco casos de vejiga neurogénica transitoria, siendo el resto de las complicaciones observadas, de carácter leve y transitorio (constipación, dermatitis, dolor nociceptivo).

Dos técnicas quirúrgicas diferentes dominan la práctica de la RDS: 1) la clásica de laminotomía lumbar osteoplástica L1 a L5. 2) la “conal” (Park) con laminectomía en nivel T12 ó L1, guiada con ultrasonido y abordaje radicular adyacente al cono medular.

No se han demostrado fehacientemente ventajas técnicas de una sobre la otra. Es fundamental para su correcta aplicación, la cuidadosa selección de los casos (espasticidad predominante, buen control motor selectivo y de tronco, colaboración y motivación adecuadas, ausencia de contracturas avanzadas, ausencia de paresia excesiva y de distonía), y contar con laboratorio de estudio del movimiento.

**Rizotomía Ventrodorsal Selectiva Lumbosacra (RVDS):** Consiste en una variante de la RDS clásica, en la que se agrega la sección del 50-80% de las raíces ventrales (motoras) respectivas. Preconizada por el grupo egipcio de Wadel Gany (2015), se aplica a pacientes portadores de PC mixta severa, con predominio del componente distónico, especialmente GMFCS III a V.

Se reporta reducción significativa de la espasticidad, del score de Distonía de Barry-Albright, aumento de los rangos de movilidad articular y mejoría en confort y posicionamiento. Sería una interesante alternativa lesional al baclofeno intratecal, a considerar en estos pacientes.

**Infusión crónica de Baclofeno (BIT):** Se logra por el implante quirúrgico de una bomba programable y un catéter intratecal que permite la administración crónica del baclofeno (potente antiespástico) directamente al sistema

nervioso central. Está indicado en espasticidad difusa infanto-juvenil de diferentes etiologías, especialmente en PC. En estos pacientes se aplica en casos más severos de diplegia espástica (GMFCS IV-V), así como diplegia mixta (coexistencia de espasticidad y distonía) y cuadriplegia.

La fuerza de la evidencia de su utilidad en PC es menor a la de la RDS (Novak, 2013), sin embargo se acreditan altos niveles de satisfacción de pacientes y cuidadores, y mejoría en actividades de vida diaria, entre 1 y 3 años post implante (Krach 2006), así como mejorías en habilidades motoras gruesas (GMFM) y funcionales (score de Pediatric Evaluation Disability Inventory).

**Resumen y reflexiones finales:** El correcto manejo de la espasticidad es crucial para el futuro motor, ortopédico y locomotor del niño portador de espasticidad. El tratamiento neuroquirúrgico cuenta con la RDS, la RVDS y el Baclofeno intratecal como alternativas para grupos diferentes y específicos de pacientes que deben seleccionarse rigurosamente en contexto multidisciplinario.

\* \* \*

## IMPLANTE DE ELETRODO CEREBRAL PROFUNDO SOB ANESTESIA GERAL.VANTAGENS E RISCOS

**Dantas**

Hospital Universitário Federal Onofre Lopes, Natal, Brasil

La estimulación eléctrica cerebral profunda marcó el comienzo de una nueva era en la neurocirugía funcional y se ha utilizado ampliamente en todo el mundo desde fines de la década de 1980, especialmente en el tratamiento quirúrgico de los trastornos del movimiento. En la mayoría de los centros médicos, la sedación con anestesia local se usa para el implante de electrodos para permitir durante el procedimiento el microregistro, la evaluación clínica de los signos motores y los posibles efectos secundarios agudos, refinando así la definición de la ubicación final del electrodo.

Sin embargo, sabemos que la cirugía neurológica estereotáctica puede generar molestias significativas para el paciente, dolor, ansiedad y miedo. También observamos que durante la cirugía con el paciente despierto, muchos presentan confusión mental y agitación psicomotora, lo que dificulta la progresión de la cirugía.

Durante 14 años utilizamos la técnica convencional de implante de electrodos cerebrales profundos en cientos de pacientes con enfermedad de Parkinson sin la necesidad de reposicionar el electrodo implantado.

Aliado a esta experiencia, comenzamos a operar a pacientes con temblor cefálico (cerebeloso) y distonías craneocervicales generalizadas bajo anestesia general. Durante los últimos 5 años, hemos operado a todos los pacientes con trastornos del movimiento de esta manera.

Simultáneamente hemos modificado nuestro protocolo, suprimimos el microregistro, realizamos macroestimulación con el electrodo definitivo para identificar cualquier efecto de cápsula interna y agregamos una tomografía estereotáctica inmediatamente después del implante del electrodo que fusionamos con los objetivos previamente planificados.

En la técnica utilizada, el paciente recibe un relajante muscular solo para el posicionamiento del arco estereotáctico y se realiza la tomografía estereotáctica que se fusionará con la resonancia magnética y el atlas estereotáctico previamente realizados con la ayuda de un software estereotáctico.

La definición de CA-CP se realiza en tomografía, determinamos el objetivo indirectamente en base a la línea CA-CP, posteriormente confrontamos el objetivo en imágenes de resonancia magnética y atlas.

Después del implante del electrodo, realizamos el control radioscópico y procedemos a la macro estimulación en cada polo, prestando atención a algún efecto de cápsula interna. Luego se fija el electrodo, se realiza un control radioscópico en incidencia frente y perfil, se suturan las heridas, se procede a la curación de las mismas y se realiza la tomografía de control comparándola con la planificación inicial, utilizando el software estereotáctico. Confirmada la correcta ubicación de los electrodos los electrodos, se retira el arco estereotáctico procediendo al implante del generador y la conexión a con los electrodos.

Las ventajas de realizar este procedimiento bajo anestesia general incluyen proporcionar mayor comodidad al paciente, mayor seguridad en la aparición de complicaciones intraoperatorias (hemorragia), prevención de otras complicaciones intraoperatorias (convulsiones, depresión respiratoria, confusión mental, agitación psicomotora),

permitiendo que se realice una antisepsia mas amplia que involucre el sistema estereotáctico y la cabeza del paciente, así como en la posibilidad de colocar de campos estériles, como en la cirugía neurológica convencional, reduciendo las posibilidades de infección.

La anestesia general permite la cirugía en pacientes intolerantes a la anestesia local por miedo y/o ansiedad extrema, que no cooperan, así como en pacientes con dolor de cabeza y distonía.

La cirugía de implante de electrodos profundos cerebrales bajo anestesia general requiere un entrenamiento sólido en neurocirugía funcional y una amplia experiencia en procedimientos estereotácticos, especialmente en movimientos anormales. Debe realizarse siguiendo una rigurosa metodología estereotáctica de orientación y verificación.

El cumplimiento de estos principios es decisivo para reducir los riesgos inherentes al procedimiento.

\* \* \*

### **INDICACIONES Y TÉCNICA DE ESTEREOELECTROENCEFALOGRAFÍA EN SÍNDROMES DE EPILEPSIA COMPLEJA**

**Dr. Rivas Ferreira Arruda**

Centre Hospitalier Universitaire de Grenoble, Chu/Grenoble, Francia

Historicamente Richard Caton en 1875, fue la primera persona en describir el electroencefalograma (EEG) en mamíferos; luego Hans Berger, en 1924, registro el primer EEG humano; Otfried Foerster, neurólogo y neurocirujano, a mediados de la década de 1930, fue pionero en el uso de la electrocorticografía intraquirúrgica (ECoG); y Reginald Bickford, a principios de la década de 1950, fue el responsable del registro EEG con electrodos de profundidad.

La cirugía de epilepsia resectiva es frecuentemente el tratamiento más efectivo para las epilepsias focales intractables, y hace posible la “curación” en muchos pacientes con condiciones crónicas.

El paciente quirúrgico típico, se caracteriza por presentar una lesión fácilmente identificable (p. Ej., Esclerosis del hipocampo o displasia cortical focal de tipo II). Dichos hallazgos habitualmente son concordantes con el EEG ictal e interictal, y las imágenes funcionales (tomografía por emisión de positrones (PET) y la tomografía computarizada por emisión de fotón único ictal (SPECT)). Estos pacientes habitualmente se contraponen a otros que presentan una resonancia magnética negativa, con hallazgos de EEG de superficie no localizables, a causa de una lateralidad indefinida o discordantes en su información funcional.

Las Indicaciones para el EEG invasivo en la epilepsia refractaria son: 1. Epilepsia focal con resonancia magnética negativa (particularmente extratemporal); 2. Patologías epileptogénicas duales o múltiples; 3. Sospecha de epilepsia temporal plus 4. Recurrencia de convulsiones después de la cirugía resectiva previa; 5. Proximidad de la supuesta zona epileptogénica a la corteza elocuente; 6. Malformaciones complejas del desarrollo cortical; 7. Información discordante de la evaluación prequirúrgica no invasiva; 8. Validación de cirugías superselectivas (transección del hipocampo, ablación con láser); 9. Resección quirúrgica guiada (electrocorticografía aguda).

En pacientes que presentan crisis con una clara información semiológica asociados a imágenes estructurales y funcionales, EEG de superficie y neuropsicológica concordantes, se recomienda la realización, en forma directa, de una cirugía resectiva.

Los tres grupos principales en los cuales se indica la realización de un EEG invasivo: A - Sospecha de epilepsias temporales mesial o temporolimbicas . B - Sospecha de epilepsias neocorticales con resonancia magnética negativa. C - Sospecha de epilepsias neocorticales próximas a áreas corticales elocuentes.Las áreas del cerebro seleccionadas dependen principalmente de las características semiológicas de las crisis , la ubicación del inicio ictal de EEG superficial y sus alteraciones interictales, asociadas a anomalías en la imagen.

Un enfoque pragmático en la programación del SEEG es necesaria ya que el numero de electrodos implantados no debería superar a 15 (150-200 contactos de grabación / estimulación).

Existen tres estrategias principales empleadas cuando se planifica la colocación de electrodos de profundidad: 1. Elección de objetivos distribuidos a través de la red epileptogénica, planificando los sitios de implante a fin de maximizar los datos registrados y evitar así la utilización innecesaria de áreas elocuentes o estructuras vasculares. 2 El implantante bilateral destinado a localizar la lateralización de la zona epileptogénica en aquellos

pacientes con epilepsia del lóbulo temporal de origen incierto. 3. El Implante de electrodos profundos paralelos, configurando un equivalente electrofisiológico tridimensional (denominado “3D-SEEG”).

La elección del sitio de implante del electrodo debe basarse en una hipótesis cuidadosamente establecida con respecto a la ubicación probable del foco epileptogénico basados en la semiología del paciente, así como en datos de neuroimágenes y estudios electrofisiológicos no invasivos.

La obtención de imágenes de las estructuras vasculares corticales y profundas es muy importante para todos los tipos de SEEG. Clásicamente, esto se ha realizado mediante angiografía por cateterismo, no obstante también es posible obtenerlos mediante la realización de una resonancia magnética preoperatoria volumétrica con contraste, de modo que las estructuras vasculares puedan evaluarse a medida que se planifican las trayectorias.

Las complicaciones de la colocación de electrodos son: hemorragia intracraneal asociada a electrodos (la complicación más común, <4,2%); fistula de líquido cefalorraquídeo; infección (1%); lesión sintomática; fractura de electrodos; edema cerebral asociado a electrodos; desviación del objetivo del electrodo; incapacidad para localizar la zona epileptogénica.

\* \* \*

## ¿PUEDEN LOS ELECTRODOS DIRECCIONALES MEJORAR EL RESULTADO DE LA ESTIMULACIÓN CEREBRAL PROFUNDA EN LA ENFERMEDAD DE PARKINSON? UNA REVOLUCIÓN SILENCIOSA

**Dr. Erich Talamoni Fonoff, MD, PhD.**

Profesor asociado del Departamento de Neurología de la Universidad de São Paulo

La estimulación cerebral profunda (ECP) es un tratamiento reconocido para el tratamiento de la enfermedad de Parkinson (EP) con mejoría registrada en los síntomas motores y no motores que se puede ver reflejado por las publicaciones en revistas científicas de mayor impacto en medicina<sup>1,2</sup>. Además, la indicación precisa y la necesidad de un seguimiento periódico por parte de profesionales experimentados, la precisión del implante del electrodo profundo se considera un factor clave para el éxito de ECP como terapia complementaria para la EP. En general, las evidencias en ECP para el tratamiento de la EP proporcionadas por la literatura se originan de la estimulación crónica de electrodos cuadripolares convencionales (anillo) que proporcionan dirección de corriente axial. Los efectos secundarios son un problema importante cuando están presentes y tienden a aumentar con el tiempo con estimulación continua. Hoy en día, a medida que las complicaciones como la infección y el sangrado intracerebral se vuelven infrecuentes, los efectos adversos de la estimulación en sí presentan la mayoría de las opiniones negativas contra ECP como terapia.

En este contexto, emerge el desarrollo tecnológico de un generador de corriente múltiple con una mejora adicional en el control de entrega actual y los electrodos de ECP con contactos segmentados. Tales desarrollos brindan la opción de dirigir el campo eléctrico perpendicular al eje del electrodo y también la propiedad de estimular con mayor precisión un campo focalizado. Aunque los especialistas consideran que los avances tecnológicos son indudablemente interesantes, las evidencias clínicas aún no están muy claras.

La experiencia con esta tecnología alcanza más de 70 casos con un seguimiento máximo de 3 años. Por lo general los pacientes padecen EP, pero también hemos tratado a pacientes con temblor y distonía.

Estos pacientes con EP presentan una edad promedio de  $62,3 \pm 9,4$  años, con una duración de la enfermedad de  $14 \pm 6$  años, exhibiendo una mejora promedio de  $64 \pm 8,7\%$  en respuesta a la levodopa. La estimulación Subtalámica (STN) bilateral fue el blanco elegido para el tratamiento de la EP.

Técnicamente, el procedimiento quirúrgico sigue los mismos lineamientos que los convencionales para el implante de electrodos profundos, pero la atención adicional para la direccionalidad de los marcadores de plomo y la fijación es fundamental.

Hasta ahora hemos notado que la mayoría de los pacientes pueden beneficiarse de la estimulación direccional, evitando los efectos secundarios en la marcha, el habla y el equilibrio cuando están presentes. También hemos

notado que algunos pacientes con mejoría motora esperada, y sin efectos secundarios particulares en el modo de anillo, también pueden beneficiarse de los protocolos de direccionalidad, lo que sugiere que el control de los síntomas motores se puede mejorar en comparación con la prueba de generada con levodopa.

Con respecto al consumo de energía, la estimulación fraccionada aparentemente requiere menos corriente para alcanzar el mismo efecto<sup>3</sup>. Se deben generar más estudios comparativos para calcular la importancia de tales efectos observados en la práctica clínica.

### Referencias

1. Odekerken VJJ, van Laar T, Staal MJ, Mosch A, Hoffmann CFE, Nijssen PCG, Beute GN, van Vugt JPP, Lenders MWPM, Contarino MF, et al. Subthalamic nucleus versus globus pallidus bilateral deep brain stimulation for advanced Parkinson's disease (NSTAPS study): a randomised controlled trial. Lancet Neurol (2013) 12:37–44. doi:10.1016/S1474-4422(12)70264-8
2. Cury RG, Galhardoni R, Fonoff ET, Dos Santos Ghilardi MG, Fonoff F, Arnaut D, Myczkowski ML, Marcolin MA, Bor-Seng-Shu E, Barbosa ER, et al. Effects of deep brain stimulation on pain and other nonmotor symptoms in Parkinson disease. Neurology (2014) 83:1403–1409. doi:10.1212/WNL.0000000000000887
3. Nguyen TAK, Nowacki A, Debove I, Petermann K, Tinkhauser G, Wiest R, Schüpbach M, Krack P, Pollo C. Directional stimulation of subthalamic nucleus sweet spot predicts clinical efficacy: Proof of concept. Brain Stimulat (2019) 12:1127–1134. doi:10.1016/j.brs.2019.05.001

\* \* \*

## ANÁLISIS DEL ELECTROMIOGRAMA COMO INDICADOR DE LOS EFECTOS DE LA ENFERMEDAD DE PARKINSON EN EL SUEÑO REM

**Ing. Natalia M. López<sup>1</sup>, Ing. Fernando Muñoz<sup>1</sup>, Aurélie Davin<sup>2</sup>, Brigitte Piallat<sup>2</sup>**

1. Universidad Nacional de San Juan CONICET, San Juan, Argentina.
2. Grenoble Institut des Neurosciences, Grenoble, Francia

Alrededor del 40% de los pacientes con Enfermedad de Parkinson (EP) presentan desórdenes de sueño durante la etapa REM, asociada con la actividad muscular atípica (ya sea sostenida o intermitente). En algunos estudios se ha asociado la señal electromiográfica (EMG) con la severidad de la enfermedad, mediante evaluaciones cualitativas realizadas por un experto<sup>1</sup>. En este trabajo se propone un estudio preliminar del procesamiento y extracción de características de la señal EMG como herramientas de evaluación cuantitativa del estadío de EP en un modelo primate (NHP), utilizando las señales de un solo individuo para este trabajo.

Los monos fueron implantados crónicamente con un equipo polisomnográfico con transmisión inalámbrica (D70-EEE, Data Science International, Francia) para el registro continuo y a largo plazo de animales que se mueven libremente. Se registraron 3 canales para electroencefalograma (EEG), electrooculograma (EOG) y electromiograma (EMG) con una frecuencia de muestreo de 500Hz. El EMG se controló a partir de dos cables suturados en la musculatura del cuello y la referencia se fijó en el cráneo en el nivel occipital izquierdo.

Se realizaron grabaciones de sueño en la jaula durante 24 h. Los datos del sueño nocturno se analizaron de 19:00 a 07:00 y los datos diurnos se analizaron de 07:00 a 19:00. Se realizaron dos sesiones de grabación de 24 h por semana hasta que, en cada condición experimental, se registraron 10 grabaciones como mínimo. Las etapas del sueño se realizaron manualmente de acuerdo con los criterios de la American Academy of Sleep Medicine (AASM) en epochs de 30 s. Las etapas identificadas fueron “vigilia activa”, “vigilia silenciosa”, “sueño ligero” etapa 1 y etapa 2, “sueño de onda lenta” (SWS) etapa 3 y sueño REM.

Después de recopilar los datos de referencia, los monos se intoxicaron por inyección intramuscular de MPTP bajo anestesia ligera. Se usó un protocolo de administración progresiva para detectar cualquier cambio de sueño durante la fase asintomática, es decir, antes de los síntomas motores. Este protocolo consistió en pequeñas dosis de MPTP (0.3-0.5 mg / kg-1, en NaCl 0.9%) en un intervalo de 2 semanas hasta la aparición de todos los síntomas parkinsonianos. La intoxicación se detuvo una vez que los síntomas motores fueron estables. El sujeto estudiado en este trabajo recibió 18 inyecciones (7,4 mg / kg en total).

La gravedad de EP se evaluó antes, durante y después de la intoxicación por MPTP utilizando una combinación de la escala de Imbert<sup>2</sup> y la escala clínica de Benazzouz<sup>3</sup>. Las evaluaciones fueron realizadas por el mismo observador una vez por semana durante 10 minutos.

Las señales se procesaron fuera de línea mediante algoritmos de diseño propio en el entorno MatLab®. Se analizaron características en el dominio temporal y frecuencial, especialmente descriptores de potencia, los cuales se han usado como estimadores de máxima verosimilitud de la fuerza y tono muscular, tales como Root-Mean-Square (RMS) e integral del valor absoluto de la señal (IAV). Las señales se segmentaron en ventanas de 100mseg donde se asume un comportamiento pseudo estacionario.

Este trabajo presenta los valores de IAV obtenidos en estado basal (B), asintomático (AS) y sintomático (S), destacando los valores promedio e intervalos de confianza del 25% y 97,5%. Puede apreciarse una marcada diferencia sin solapamiento entre los estados B y AS frente a S, coincidente con un aumento del tono muscular y rigidez. Sin embargo, los resultados no son concluyentes en cuanto al uso del EMG en sueño REM en estadíos asintomáticos de la enfermedad.

Es necesario extender las pruebas a más sujetos para generalizar estos resultados, y sumar comparaciones con individuos sanos. En esta etapa experimental, los resultados no son concluyentes en cuanto al uso del EMG en sueño REM en estadíos asintomáticos de la enfermedad.

La señal EMG se puede asociar con la severidad de los desórdenes de sueño y EP, lo que es de utilidad como marcador de EP. Actualmente se trabaja en el estudio de las señales en otras etapas de sueño y vigilia.

### **Referencias**

1. Chahine, Lama M et al. ?Surface EMG activity during REM sleep in Parkinson's disease correlates with disease severity.? *Parkinsonism & related disorders* vol. 20,7 (2014): 766-71. doi:10.1016/j.parkreldis.2014.04.011
2. Imbert C, Bezard E, Guitraud S, Boraud T, Gross CE 2000. Comparison between eight clinical rating scales used for the assessment of MPTP-induced parkinsonism in the macaque monkey. *J Neurosci Meth* 96: 71?76
3. Benazzouz A, Gross C, Feger J, Boraud T, Bioulac B. Reversal of rigidity and improvement in motor performance by subthalamic high-frequency stimulation in MPTP-treated monkeys. *Eur J Neurosci* 1993; 5: 382?9

\*\*\*

## **MODELOS EXPERIMENTALES EN NEUROMODULACIÓN PARA LA ENFERMEDAD DE PARKINSON Y EL DOLOR CRÓNICO.**

**Dr. Emerson Magno de Andrade**

División de Neurocirugía Funcional, Departamento de Cirugía, Hospital Universitario Lauro Wanderley (HULW), Universidad Federal de Paraíba (UFPB), João Pessoa, Brasil.

División de Neurocirugía Funcional, Hospital Metropolitano, João Pessoa, Brasil.

Los modelos animales disponibles para el estudio de la Enfermedad de Parkinson y el Dolor Crónico han contribuido en gran medida a la comprensión de la fisiopatología, los circuitos neuronales y los posibles objetivos terapéuticos de la neuromodulación para estas afecciones.

La neuromodulación es una forma de tratamiento que utiliza estimulación eléctrica, magnética o pequeñas dosis de infusión de fármacos para alterar la función del sistema nervioso. Al modular regiones específicas del cerebro o la médula espinal, es posible normalizar la función nerviosa y así tratar varios tipos de trastornos neurológicos.

La reversibilidad es una de las grandes ventajas de la neuromodulación. El tratamiento es ajustable de acuerdo con la necesidad del paciente y puede retirarse o suspenderse en cualquier momento si no hay una respuesta satisfactoria o efectos adversos.

En los últimos años, hemos visto un aumento progresivo en el uso de técnicas de neuromodulación en la práctica clínica, aunque su mecanismo de acción real no se comprende completamente. A pesar de la creciente aplicación clínica y sus resultados prometedores, aún deben aclararse muchos aspectos sobre el funcionamiento de las diversas técnicas de neuromodulación.

Las principales técnicas de neuromodulación utilizadas para tratar la enfermedad de Parkinson y el dolor crónico son: estimulación cerebral profunda, estimulación espinal medular epidural, estimulación de la corteza motora, bomba de infusión de fármacos y estimulación magnética transcraneal.

La estimulación cerebral profunda (ECP, en inglés DBS: Deep Brain Stimulation) es un enfoque neuroquirúrgico fun-

cional restaurador que se ha utilizado o investigado como una terapia eficaz para las enfermedades como: la Enfermedad de Parkinson, temblor esencial, distonía, depresión, trastorno obsesivo compulsivo, dolor crónico y epilepsia. Hemos visto un progreso significativo en la tecnología de dispositivos DBS y un aumento en sus aplicaciones clínicas. Además, se han realizado esfuerzos considerables para comprender el mecanismo de acción de DBS, tanto a través de estudios clínicos como de investigaciones experimentales en modelos animales. Sin embargo, la falta de una comprensión clara de su mecanismo neurofisiológico, la búsqueda de los mejores objetivos para el tratamiento de las diversas afecciones neurológicas y la selección adecuada de pacientes para el tratamiento siguen siendo desafíos para el desarrollo posterior de esta tecnología.

En este contexto, el uso de modelos experimentales de DBS y el retorno a la investigación básica en animales pueden proporcionarnos nuevas explicaciones e ideas sobre su mecanismo terapéutico, tanto a nivel celular como anatómico, y proporcionar nuevas pruebas sobre el efecto neuromodulador de diferentes configuraciones de dispositivos y parámetros de estimulación en los circuitos cerebrales y alivio de los síntomas.

La estimulación de la médula espinal es una técnica que se ha utilizado ampliamente para tratar el dolor neuropático crónico, el síndrome de cirugía de columna fallida, la enfermedad isquémica periférica y otras afecciones del sistema nervioso.

La estimulación de la médula espinal posiblemente actúa directamente sobre los mecanismos que generan dolor a través de la modulación de los circuitos espinales segmentarios y las vías ascendentes hacia las estructuras del tronco encefálico y el prosencéfalo.

Se ha demostrado experimentalmente en modelos animales que la estimulación de alta frecuencia a nivel medular espinal torácico superior puede restaurar con éxito la locomoción en modelos de roedores con Enfermedad de Parkinson. Esta observación alentó a varios investigadores a indagar sus efectos neuromoduladores y considerar la estimulación de la médula espinal como una nueva opción terapéutica para mejorar la locomoción, los síntomas axiales y otros síntomas motores de la enfermedad de Parkinson, que son refractarios tanto al tratamiento farmacológico con levodopa como a la estimulación cerebral profunda.

Desde el trabajo pionero de Tsubokawa et al. quien demostró que la estimulación de la corteza motora (ECM) produce analgesia en pacientes con dolor talámico post accidente cerebrovascular, este tratamiento ha ganado notoriedad en el tratamiento del síndrome de dolor neuropático crónico, a pesar de la falta de comprensión completa de los mecanismos subyacentes a su efecto antinociceptivo. Sin embargo, los primeros estudios en modelos animales del efecto y los mecanismos de la ECM en el tratamiento del dolor crónico solo se publicaron muchos años después del trabajo pionero de Tsubokawa en 1991.

En modelos experimentales de roedores con dolor neuropático, la estimulación de la corteza motora indujo la antinocicepción, observada al aumentar el umbral nociceptivo, y estos hallazgos concuerdan con estudios previos sobre el efecto de la ECM en pacientes con dolor crónico.

La presente conferencia expone los modelos experimentales en neuromodulación para el tratamiento del dolor crónico y de la enfermedad de Parkinson, y exhibe los posibles mecanismos de acción, el aumento de las aplicaciones clínicas, y como la búsqueda para mejorar los resultados está llevando las técnicas de neuromodulación desde el laboratorio hasta el quirófano.

\* \* \*

#### **NEURALGIA TRIGEMINO CLÁSICA: DESCOMPRESIVA NEUROVASCULAR**

**Dr. Martín Paiz**

**Introducción.** La neuralgia de trigémino clásica también conocida como idiopática o esencial es la neuralgia craneal más común, considerada por expertos como el peor dolor que puede afectar a un ser humano. Típicamente el dolor presenta las siguientes características: unilateral y de corta duración (menos de 1 segundo a 2 minutos), severa intensidad, episódico, en puñalada, shock o lancinante, que se desencadena por estímulos sobre la mucosa

o piel (trigger points) al masticar, afeitarse, o en ocasiones por brisas de aire. Los pacientes pueden presentar de 3 a 70 ataques de dolor por día, y con el tiempo los períodos de remisión cada vez más cortos mientras los ataques serán más largos. El primero en describir una neuralgia trigémino típica fue Fothergill, en 1773. En 1939, Walter Dandy observó que en pacientes con neuralgia el nervio se encontraba comprimido por vasos arteriales y venosos circundantes. Finalmente en 1967, Peter Janetta difundió la descompresión microvascular del nervio trigémino.

**Diagnóstico.** La historia del paciente y las características de dolor asociada a la buena respuesta a fármacos, principalmente la carbamazepina, avalan en gran parte el diagnóstico de neuralgia del trigémino clásica.

**Tratamiento** 1. Farmacológico: la droga de primera línea es la carbamazepina, un anticonvulsivante, que en gran parte de los pacientes produce alivio del dolor del 75 al 100%. Otras drogas utilizadas son la gabapentina y la lamotrigina entre otras; 2. Quirúrgico: en la totalidad de los pacientes con neuralgia en los que se planea tratamiento quirúrgico se debe estudiar con RMN o TAC para descartar patologías estructurales como neurinomas del acústico, meningiomas, etc. La imagen en T2 con foco en la protuberancia puede ser de gran utilidad para observar conflictos o compresiones entre el nervio y los vasos vecinos. A pesar de no observar alteración en la RMN, algunos pacientes refractarios al tratamiento medicamentoso o que presentan efectos adversos a los mismos, son candidatos a cirugía.

- Paliativa destructiva: radiofrecuencia, compresión por balón y rizotomía por glicerol;
- No destructiva (descompresión neurovascular);

La proximidad y la íntima relación de los nervios y los componentes vasculares en la fosa posterior apoyarían la patogénesis de la neuralgia del trigémino clásica. En el 75% de los casos la arteria que más afecta es la cerebelosa superior. El alivio del dolor inicial con esta técnica es de aproximadamente del 80%, y después de 5 años alrededor del 73%, con una tasa de recurrencia del 10% a los 10 a 20 años. Si bien las técnicas paliativas destructivas ofrecen rutas menos invasivas, la exploración directa de la fosa posterior ofrece la oportunidad de identificar el conflicto vascular mediante técnicas no destructivas, con alivio de dolor más perdurable que con la técnica destructiva, la cual presenta una tasa de recurrencia del 50% después de 3 a 5 años.

**Conclusión.** La cirugía de descompresión neurovascular o técnica no destructiva es el tratamiento quirúrgico de elección en pacientes menores de 70 años, sin comorbilidades, con neuralgia de trigémino clásica.

\*\*\*

#### **APORTE DE LA NEUROIMAGEN MODERNA PARA EL TRATAMIENTO QUIRÚRGICO DE LAS EPILEPSIAS DE LAS ÁREAS ELOCUENTES**

**Dr. Hugo Pomata**

FLENI, Buenos Aires, Argentina

El abordaje quirúrgico de las epilepsias que asientan en las áreas elocuentes, en especial las que comprometen al área central, se remontan al siglo XIX. Las primeras cirugías de este área fueron llevadas a cabo por los neurolcirujanos William Macewen y Victor Horsley.

El advenimiento del desarrollo tecnológico aplicado a la neuroimagen moderna ha contribuido, con fundamentos racionales, al tratamiento quirúrgico de las epilepsias refractarias, fundamentalmente como queda demostrado en los casos que se presentan, la posibilidad de abordar las áreas elocuentes, central, pericentral y de la palabra. Las neuroimágenes se han constituido en los últimos años en una poderosa herramienta diagnóstica, brindando información anatómica, funcional y metabólica del cerebro de manera no invasiva. Éstas pueden incluir imágenes de resonancia magnética (RM) o de tomografía computada (TC) estructural de alta resolución, tractografía por RM a partir de la técnica de Tensor de Difusión (representación tridimensional de los tractos nerviosos cerebrales), imágenes vasculares, imágenes de activación cortical (RM funcional -RMf-) que mapean la actividad neuronal del cerebro durante la realización de una tarea, imágenes de perfusión cerebral por RM y SPECT (Single

Photon Emission Computed Tomography), imágenes metabólicas (PET – Positron Emission Tomography), etc. Estas técnicas poseen algunas ventajas, entre las que resaltan su mínima invasividad, el hecho de que puede ser estudiado el cerebro completo, la capacidad de efectuar test y re-test, su rapidez de realización y la posibilidad de incorporarse a un sistema de neuronavegación para planificar y guiar la cirugía.

Tradicionalmente, estas modalidades de imágenes se visualizan individualmente en cortes 2D. Los avances recientes de algoritmos de procesamiento de imágenes (corregistro), programas de visualización y requerimientos computacionales, hacen posible la inclusión de las diferentes modalidades en el mismo espacio del cerebro del paciente, pudiendo visualizarse en formato 2D y 3D, de manera interactiva, la superficie cerebral y las estructuras profundas, como así también su metabolismo y función.

Se trata, entonces, de una fusión de imágenes que hace posible la visualización simultánea de la anatomía del área epileptógena primaria (AEP), ya sea lesional o no lesional, que debe resecarse, la funcionalidad de dicha área y del tejido adyacente (a partir de las imágenes de activación cortical de áreas elocuentes motoras y del lenguaje), y la estructura de la sustancia blanca (tractografía del haz córticoespinal, fascículo arcuato, etc.) subyacente. Esto permite al neurocirujano contar con información fundamental en la etapa preoperatoria para evaluar los potenciales riesgos de secuelas neurológicas con la resección del área epileptógena.

Asimismo, esta fusión de las técnicas imagenológicas, actuando en conjunto con los métodos "gold standard" (mapeo cortical intraoperatorio, electrodos subdurales/profundos, EEG, criterio anatómico, etc.) en la planificación y resección quirúrgica podrían disminuir el riesgo de secuelas neurológicas, disminuir la extensión de la craniotomía y el tiempo de la cirugía y de la anestesia, aumentar el área de resección resguardando las funciones neurológicas, así como guiar el implante de electrodos profundos y subdurales para estudiar áreas epileptógenas no lesionales, mejorar el pronóstico y aumentar la confianza del neurocirujano con respecto al éxito de la cirugía. El objetivo fundamental, con fuerte base ética, es mejorar la calidad de vida de los pacientes evitando, en lo posible, generar déficits funcionales. Por ello es recomendable la realización de procedimientos en estas áreas en centros avanzados de Cirugía de Epilepsia.

\* \* \*

## **ABORDAJE MULTIDIMENSIONAL DE LA HERNIA DISCAL BASADA EN LA EVIDENCIA**

**Dr. Gabriel Salman**

Especialista en Neurocirugía. Médico acreditado en Técnicas Intervencionistas para el Tratamiento del Dolor.  
MATID. CANC. Miembro Spine intervention Society.

El tratamiento actual de la hernia discal lumbar requiere entender el curso natural de la enfermedad, el estado evolutivo cronológico en el cual el paciente consulta, y manejar un arsenal multidimensional terapéutico según requiera el paciente. Para comprender la magnitud de la patología, solo en EEUU implica 300.000 procedimientos por año con un costo aproximado de 50 billones de dólares.

El abordaje a la patología discal podría simplificarse si dividimos el cuadro en 3 estadios o escenarios.

En el primer escenario, el paciente con el cuadro clásico consulta cronológicamente dentro de las primeras 8-12 semanas de evolución, con diagnóstico de hernia discal y lumbociática compatible con el límite sensitivo. El dolor es intenso y no tolera el decúbito. La RMI muestra una extrusión discal. No hay indicios de paresia motora o disfunción esfinteriana. Para abordar este primer grupo de pacientes es necesario recordar la evolución natural de la hernia discal. El 90% de los pacientes mejorará dentro de las 6-8 semanas luego de tratamiento no quirúrgico. Participa de este proceso la reabsorción de material discal, siendo ésta más evidente en fragmentos más extruidos y migrados. Es fundamental la terapia kinésica intensa y la medicación por vía oral incluyendo AINES, opioides y ciclos con moduladores de membrana como pregabalina, entre otras medidas. En esta fase, las infiltraciones epidurales, que cuentan con evidencia grado 1 con estudios randomizados doble ciego, nos ayudarán a controlar la sintomatología del paciente en caso de ser necesarias, con hasta el 50% de éxito.

Dichos tratamientos deben ser realizados por especialistas, bajo control radioscópico o tomográfico y no están exentos de complicaciones. Algunos estudios sugieren que las hernias contenidas y con menores puntajes de dolor en escala visual análoga, son más proclives a tener éxito con estos abordajes epidurales.

Si consideramos la historia natural de la enfermedad, y la tasa de éxito de las infiltraciones epidurales, solo un selecto grupo requeriría cirugía.

El segundo escenario clínico, un paciente con hernia discal diagnosticada clínicamente, con imagen congruente, que lleva más de 12 semanas de evolución (algún criterio de cirugía de urgencia como paresia motora, síndrome de cauda equina o dolor incontrolable, adelantará el momento quirúrgico), quizás un intento de infiltración epidural sin respuesta, que tiene clara indicación quirúrgica por modificar negativamente su calidad de vida. En este caso deben ser utilizados los recursos quirúrgicos, que han demostrado eficacia para cambiar el curso de la enfermedad.

Las terapias intradiscales percutáneas para la resección de material discal no han sido ampliamente aceptadas, siendo limitado el número de estudios prospectivos controlados. Se requieren más estudios para validarlas.

Por otro lado, la cirugía convencional demostró efectivamente mejor recuperación comparada con el tratamiento médico en los casos seleccionados. Actualmente, la microdiscectomía constituye el Patrón de Oro. Las variantes mínimamente invasivas (MIS) como la microdiscectomía tubular y la discectomía endoscópica pura se encuentran disponibles, reduciendo el sangrado y limitando la internación e infecciones. La cirugía implica riesgos y complicaciones como recidiva discal y fístula de líquido cefalorraquídeo por desgarro de la duramadre.

El tercer escenario es aquel en el que el paciente concurre a la consulta con hernia discal ya operada, con dolor residual, lumbar, ciático o combinado. En estos casos es fundamental realizar un diagnóstico detallado mediante la anamnesis, historia clínica previa con parte quirúrgico, estudios de imágenes y bloqueos diagnósticos con el objetivo de orientar un cuadro genérico y quizás mal llamado "Síndrome de espalda fallida", hacia un diagnóstico concreto donde se puedan identificar las causas puntuales y tratarlas.

Las causas más frecuentes de dolor residual en la pierna son: hernia residual, recidiva herniaria, estenosis del receso lateral y fibrosis. Son útiles nuevamente las infiltraciones diagnósticas y terapéuticas. En caso de causa mecánica como hernia residual, se indica la microdiscectomía nuevamente. Recordar que muchas veces el dolor es combinado y deben considerarse causas como la inestabilidad, facetas articulares y articulaciones sacroilíacas como causas de dolor, cada cuadro con su tratamiento específico.

Finalmente, los pacientes ya operados, que continúen con dolor sin una causa evidente pasible de corrección quirúrgica, como podría tratarse de una fibrosis, el arsenal terapéutico puede incluir radiofrecuencia pulsada de ganglio de la raíz dorsal o técnicas de adhesiolisis.

Las técnicas de Neuromodulación han demostrado eficacia nivel 1 en el tratamiento del dolor lumbar y ciático refractario. Una vez descartadas causas corregibles, e intentado tratamientos previos, existe consenso en realizar el implante del mismo lo antes posible. Estudios demuestran pérdida de eficacia de la terapia de neuroestimulación, siendo menos eficaz claramente luego de los dos años del inicio del dolor.

\* \* \*

## **NEURALGIA DEL TRIGÉMINO: TRATAMIENTO POR MÉTODO Y RESULTADOS DE RADIOFRECUENCIA PERCUTÁNEA**

**Dr. Arthur Ungaretti Junior**

São Paulo, Brasil

La neuralgia típica del trigémino es una afección dolorosa que afecta a una gran parte de la población y genera una limitación funcional intensa para quienes la sufren. Es causante de un importante impacto social relacionado con el ausentismo laboral, así como significativo deterioro en la esfera de las actividades de la vida diaria.

A menudo, solo el tratamiento clínico conservador no es suficiente para su control. El uso de los medicamentos

específicos en forma individual o combinados puede promover efectos secundarios significativos que se suman a las limitaciones producidas por el dolor en sí mismo y, por lo tanto, aumentan el detrimento del estilo de vida del paciente. En ciertas situaciones, estos medicamentos interactúan con varios otros fármacos en uso por otras condiciones clínicas, limitando aún más su utilización.

En ocasiones podemos atribuir el origen del dolor a un conflicto vascular en la fosa posterior, que involucra al nervio trigémino y a las estructuras vasculares vecinas a lo largo de su trayectoria. No obstante, esta situación no es una constante, por lo que el abordaje terapéutico a través de la fosa posterior puede presentar un resultado incierto en estos casos.

En pacientes de edad avanzada con complicaciones clínicas que limitan el abordaje quirúrgico de la fosa posterior, o incluso en pacientes en los que no se ha detectado dicho conflicto neurovascular, el abordaje de radiofrecuencia percutánea se convierte en un método de elección para el tratamiento de tales afecciones dolorosas.

La presente comunicación hace referencia a la historia del método, sus indicaciones, las consideraciones clínicas y anatómicas, la técnica quirúrgica y los resultados de una manera simple y resumida. Se consideran especialmente los aspectos anatómicos distintivos y consejos sobre la técnica quirúrgica para abordar al ganglio de Gasser mediante el método de radiofrecuencia en pacientes con neuralgia trigeminal típica, con el fin de explicar y desmitificar el método que contribuye en gran medida al control de dicho dolor, demostrando ser un excelente enfoque quirúrgico alternativo cuando la respuesta al tratamiento conservador exhaustivo fracasó. La atención pre y postoperatoria también es tratada en detalle.

A la luz de los resultados obtenidos con este método, podemos determinar que es extremadamente eficaz y puede contribuir, en gran medida, al tratamiento de dicho dolor a través de una vía de acceso mínimamente invasiva, especialmente cuando el abordaje de la fosa posterior se encuentra restringido por el riesgo inherente en pacientes de edad avanzada o en aquellos que presentan complicaciones clínicas que limitan su uso.

\* \* \*

### **UTILIZACIÓN DE MÉTODOS MÍNIMAMENTE INVASIVOS EN EL CONTROL DEL DOLOR TRIGEMINAL BASADO EN LA EVIDENCIA**

**Dr. Facundo Van Isseldyk.**

Hospital Privado de Rosario.

Ciudad de Rosario. Provincia de Santa Fe. República Argentina.

La neuralgia trigeminal es conocida por ocasionar dolor facial episódico y severo en los pacientes que la sufren, provocado en la mayoría de los casos por la injuria e inflamación que produce el contacto vascular con el nervio trigémino.

Para muchos, el tratamiento farmacológico es suficiente para un adecuado control de estos síntomas. Aquellos pacientes que no logran aliviar sus síntomas de forma conservadora, pueden ser candidatos a procedimientos tanto ablativos como descompresivos<sup>1,2</sup>.

Los procedimientos ablativos, tales como la compresión con balón, la lesión con radiofrecuencia o alcoholización, han probado efectividad en mejorar los síntomas de la neuralgia trigeminal en agudo, pero la descompresión microvascular ha demostrado superioridad en términos de alivio del dolor en el corto y largo plazo, y en prevenir las recurrencias del dolor facial<sup>3,4</sup>.

Desde el advenimiento de la descompresión microvascular, diversas modificaciones han sido propuestas, resultando en un aumento de la efectividad del método y disminución de las complicaciones hasta las cifras del procedimiento actual: entre un 77 y un 98% de resultados positivos<sup>5,6</sup>.

Sin embargo, es un procedimiento no exento de complicaciones entre las cuales se han reportado fistula de líquido cefalorraquídeo, parálisis facial, y pérdida auditiva<sup>7-8</sup>. Por otro lado, las recurrencias de la neuralgia luego de la descompresión microvascular están generalmente relacionadas con las dificultades en visualizar, y por lo tanto

pasar por alto durante el acto quirúrgico, un vaso sanguíneo implicado en la compresión del nervio<sup>9</sup>.

La descompresión microvascular endoscópica aparece entonces como una alternativa mínimamente invasiva para el tratamiento de esta patología, manteniendo los índices de efectividad de la técnica convencional. El uso del endoscopio operatorio permite mejorar la localización de las anomalías neurovasculares, disminuir la retracción cerebelosa y fibrosis posterior en el sitio de descompresión<sup>10</sup>.

A pesar de que la técnica endoscópica y las variantes menos invasivas de la técnica convencional comparten incisiones similares en cuanto a craniectomía y corredor quirúrgico, el menor tamaño del endoscopio mejora la maniobrabilidad del instrumental en el campo quirúrgico<sup>11</sup>. Sumado a ello, la utilización de lentes de 0 y 30 grados permiten visualizar posibles perforantes y mejorar la seguridad del procedimiento.

Sin embargo, ciertas características del método han generado algún tipo de resistencia por contar con una curva de aprendizaje que depende en gran parte de la experiencia previa en el uso de endoscopios. Además la pérdida de la visión estereoscópica demanda, como mínimo, un uso repetido y de entrenamiento supervisado para la transición segura desde la técnica convencional a la endoscópica.

No obstante, la evidencia creciente de que el abordaje endoscópico de esta patología mantiene las tasas de éxito mientras minimiza las complicaciones de los procedimientos convencionales, ha generado una migración cada vez mayor hacia esta técnica<sup>12</sup>.

### Referencias

- Forbes J, Cooper C, Jermakowicz W, Neimat J, Konrad P: Microvascular decompression: salient surgical principles and technical nuances. *J Vis Exp* (53):e2590, 2011
- Barker FG II, Jannetta PJ, Bissonette DJ, Larkins MV, Jho HD: The long-term outcome of microvascular decompression for trigeminal neuralgia. *N Engl J Med* 334:1077–1083, 1996
- Kabatas S, Albayrak SB, Cansever T, Hepgul KT: Microvascular decompression as a surgical management for trigeminal neuralgia: a critical review of the literature. *Neurol India* 57:134–138, 2009
- Tomasello F, Esposito F, Abbratti RV, Angileri FF, Conti A, Cardali SM, et al: Microvascular decompression for trigeminal neuralgia: technical refinement for complication avoidance. *World Neurosurg* 94:26–31, 2016
- Wei Y, Pu C, Li N, Cai Y, Shang H, Zhao W: Long-term therapeutic effect of microvascular decompression for trigeminal neuralgia: Kaplan-Meier analysis in a consecutive series of 425 patients. *Turk Neurosurg* 28:88–93, 2018
- Pamir MN, Peker S: Microvascular decompression for trigeminal neuralgia: a long-term follow-up study. *Minim Invasive Neurosurg* 49:342–346, 2006
- Sandell T, Eide PK: Effect of microvascular decompression in trigeminal neuralgia patients with or without constant pain. *Neurosurgery* 63:93–100, 2008
- Bakker NA, Van Dijk JM, Immenga S, Wagemakers M, Metzemaekers JD: Repeat microvascular decompression for recurrent idiopathic trigeminal neuralgia. *J Neurosurg* 121:936–939, 2014
- El-Garem HF, Badr-El-Dine M, Talaat AM, Magnan J: Endoscopy as a tool in minimally invasive trigeminal neuralgia surgery. *Otol Neurotol* 23:132–135, 2002
- Halpern CH, Lang SS, Lee JY: Fully endoscopic microvascular decompression: our early experience. *Minim Invasive Surg* 2013:739432, 2013
- Endoscopic versus microscopic microvascular decompression for trigeminal neuralgia: equivalent pain outcomes with possibly decreased postoperative headache after endoscopic surgery. *J Neurosurg* 126:1676–1684, 2017
- Zagzoog, N., Attar, A., Takroni, R., Alotaibi, M. B., & Reddy, K. Endoscopic versus open microvascular decompression for trigeminal neuralgia: a systematic review and comparative meta-analysis. *J Neurosurg*. 7:1-9. 2018.

\*\*\*

### ESTIMULACIÓN DEL GPI PARA EL CONTROL DE LAS DISQUINESIAS POR MEDICAMENTO

**Dr. Pedro Vázquez Soto**  
Hospital Clínico Universidad de Chile

Los pacientes con enfermedad de Parkinson (EP), tras 5 años de tratamiento con levodopa, cerca de un 40%, desarrollan complicaciones motoras manifestadas por la disminución de la duración del efecto (wearing-off o deterioro de fin de dosis) y por la aparición de movimientos involuntarios (discinesias). Lo anterior, junto con estudios *in vitro* que muestran muerte neuronal acelerada por la presencia de levodopa, han planteado la posibilidad de que esta sea tóxica para las neuronas remanentes en EP. Factores relacionados con este síndrome son la edad de inicio, dosis y uso crónico de la levodopa.

Presentamos una serie de casos de EP con complicaciones motoras secundarias al uso de levodopa, operados mediante estimulación cerebral profunda del Globo Pálido interno (DBS-GPi) bilateral en el Hospital Clínico de la Universidad de Chile.

El protocolo utilizado para la selección de pacientes fue:

- Evolución clínica de EP mayor a 4 años
- Cuestionario de calidad de vida (PDQ39) 0-100
- Test de levodopa: UPDRS III (caída mayor a 30%)
- Escala de calificación de Discinesia unificada (UDysRS)
- Evaluación neuropsicológica amplia (para descartar demencia). La cirugía se planifica con RNM; secuencia T1 3D 1mm con Gd - mas T2 1 mm con registro intraoperatorio con microelectrodos 1-3. Instalación de electrodos y generador en el mismo tiempo quirúrgico.

La programación de los parámetros desestimulador (frecuencia, amplitud, ancho de pulso), se realizó a los 15 días postoperatorios, y el seguimiento es individualizado.

En nuestra serie la edad de inicio de los síntomas de EP está entre la 4ta y la 5ta década de vida, evolución de la enfermedad entre 5 y 10 años con complicaciones motoras-discinesias secundarias al uso de levodopa.

En el preoperatorio, el valor de la evaluación del PDQ 39 fue entre 40 y 60%. Test de levodopa –UPDRS III entre 45 y 64 puntos. Escala UDysRS entre 88 y 140/196, evaluación neuropsicológica sin demencia en ningún caso, sí con elementos de depresión leve y ansiedad.

Los resultados postoperatorios demostraron una clara mejoría en la calidad de vida, PDQ39 llegando a 15%.

Se identificó una notoria disminución de síntomas con un UPDRS con una mejoría que bajo a un puntaje equivalente entre un 40 a 60%, así como también la escala de discinesias que disminuyó de manera importante a 10 o 15 puntos. Evaluación neuropsicológica sin aumento de la depresión.

No se registraron complicaciones intra ni postoperatorias.

Consideramos que la EP en su evolución tardía con complicaciones motoras y discinesias secundarias al uso de levodopa, con una clara alteración en la calidad de vida de los pacientes, es de muy difícil manejo.

La estimulación cerebral profunda del GPi bilateral es una excelente posibilidad para este grupo de pacientes, y esto basados en la literatura y en los resultados obtenidos en nuestra pequeña experiencia. Esperemos que en nuestro país mejoren las condiciones de salud, en este caso particular para los pacientes con EP y así poder realizar mas casos, que sin duda se beneficiarían de este procedimiento, aumentando la experiencia.

\* \* \*

#### **IMPORTANCIA DE LA CALIDAD DE LAS IMÁGENES EN EL PLANEAMIENTO DEL BLANCO ESTEREOTÁCTICO**

**Dra. Juliana Zuiani**

Campinas, Brasil

La estereotaxia es una técnica bien conocida por los neurocirujanos funcionales, basada en los principios de las coordenadas cartesianas tridimensionales. Este es un método mínimamente invasivo realizado por medio de un dispositivo de orientación geométrica fijo a la cabeza del paciente (marco estereotáctico) que permite definir con precisión la ubicación de un objetivo. La planificación, con estos sistemas, se realizó inicialmente con el apoyo de la radiografía simple de cráneo y basándose indirectamente en atlas estereotácticos. El neumoencéfalo o la ventriculografía son técnicas que actualmente han caído en desuso por el advenimiento de mejores métodos de imagen y fusión.

La aparición de la tomografía computarizada (TC) ha hecho de este el examen de elección para la planificación estereotáctica.

El desarrollo de la resonancia nuclear magnética (MRI) permitió la caracterización de la imagen del tejido con mayor detalle, aumentando la sensibilidad de este método, especialmente en la evaluación de las estructuras del sistema nervioso. La aplicación de MRI al método estereotáctico aumentó la precisión en la orientación de

los procedimientos, sin embargo, la precisión geométrica de estas imágenes está limitada por las características intrínsecas del dispositivo y los tejidos a estudiar.

Para fines de diagnóstico, los errores de magnitud milimétrica no son problemáticos, pero en la neurocirugía funcional la intervención estereotáctica requiere una precisión con tolerancia máxima de hasta 1 mm (Doran et al., 2005; Bakker et al., 1992).

Con técnicas cada vez más precisas y específicas, la efectividad del tratamiento implementado depende de la precisión del objetivo. A pesar de una resolución de tejido significativamente menor, la TC tiene una precisión espacial mayor que la RM. Además de una definición espacial superior, la posibilidad de imágenes multiplanares en la RM permite delinear con mayor precisión las estructuras anatómicas, especialmente las profundas. El desarrollo y la validación de métodos para corregir esta distorsión permitieron el uso de este método como una opción para realizar procedimientos estereotácticos. (Baldwin LN WK, et al., 2007).

Para combinar la precisión espacial de la TC con la RM de alta definición, la técnica de fusión de imágenes de ambos métodos se utiliza para la planificación. Con la corrección de RM apropiada, la precisión de fusión de RM / TC es más confiable y el uso directo de imágenes de MRI se puede adoptar de manera rutinaria (Fransson et al., 2001; Lee et al., 2003; Chen et al., 2004).

El uso de monitoreo o registro electrofisiológico intraoperatorio puede ayudar en la selección del objetivo, pero no está disponible en muchos servicios. Siempre es de fundamental importancia la planificación precisa del objetivo en función del examen de la imagen, siendo esencial la calidad de este. Por lo tanto, cada servicio debe tener protocolos bien establecidos para la adquisición de las mismas.

En general se recomienda:

- Sedar al paciente, si es necesario, para que el examen no tenga artefactos de movimiento: atención a los artefactos de objetos.
- Adquisición axial continua sin superposición de cortes.
- En RM, si se realiza una adquisición 3D, formatear el examen para cortes axiales de 1 mm de espesor.
- Corte de espesor entre 1.0 mm y 2.0 mm.
- Utilizar espesor de corte constante.
- No intercalado.
- Evitar angulación en la adquisición de los cortes.
- Adquisición completa de la cabeza en T1 y solo el área de interés (gânglios basales) en T2.
- Matriz de imagen cuadrada (256 x 256) con píxeles cuadrados.
- Se recomienda el uso de agente de contraste (dosis doble de gadolinio) para la secuencia T1.
- El FOV (ancho típico de 25-28 cm) debe incluir todas las regiones de interés, estructuras de AC/PC, objetivo, entrada y fiduciales del localizador estereotáctico (si presente).
- Modo de eco simple (generalmente T1): no utilizar eco múltiple.
- Confirmar ausencia de artefactos de movimiento.
- Grabación de imágenes en formato compatible con el software de planificación

## Referencias

- Bakker CJ, Moerland MA, Bhagwandien R, Beersma R. Análisis de la distorsión geométrica dependiente de la máquina e inducida por objetos en imágenes 2DFT MR. Magn Reson Imaging. 1992; 10 (4): 597-608.
- Baldwin LN WK, Thomas SD, Rives R, Fallone BG. Caracterización, predicción y corrección de distorsión geométrica en imágenes 3T MR. Med Phys. 2007; 34 (2): 288-399.
- Chen L, Price RA, Jr., Wang L, Li J, Qin L, McNeely S, Ma CM, Freedman GM, Pollack A. MRI-based treatment planning for radiotherapy: dosimetric verification for prostate IMRT. Int J Radiat Oncol Biol Phys. 2004; 60(2):636-47.
- Doran SJ, Charles-Edwards L, Reinsberg SA, Leach MO. A complete distortion correction for MR images: I. Gradient warp correction. Phys Med Biol. 2005; 50(7):1343-61.
- Fransson A, Andreo P, Potter R. Aspects of MR image distortions in radiotherapy treatment planning. Strahlenther Onkol. 2001; 177(2):59-73.
- Lee YK, Bollet M, Charles-Edwards G, Flower MA, Leach MO, McNair H, Moore E, Rowbottom C, Webb S. Radiotherapy treatment planning of prostate cancer using magnetic resonance imaging alone. Radiother Oncol. 2003; 66(2):203-16.



## EFEKTOS MOTORES Y NO MOTORES EN LA ESTIMULACIÓN CEREBRAL PROFUND PARA LA ENFERMEDAD DE PARKINSON: GPI VERSUS STN ESTUDIO COMPARATIVO

Dr. Dos Santos Ghilardi MG

La estimulación cerebral profunda (ECP) es un reconocido tratamiento para la enfermedad de Parkinson (EP). Hoy en día los blancos más utilizados son el núcleo subtalámico (NST) y el globo pálido interno (GPI). A pesar de sus particularidades, ambos mejoran significativamente la calidad de vida (QoL) de los pacientes portadores de EP<sup>1</sup>. Sin embargo, QoL es una variable compleja que engloba, no solo manifestaciones motoras, sino que también está fuertemente influenciada por síntomas no motores (SNM).

Los SNM ocurren en todos los pacientes durante el transcurso de la enfermedad e incluyen una variedad de síntomas como depresión, ansiedad, trastornos del sueño, constipación, trastornos cognitivos, dolor y fenómenos disautonómicos<sup>2</sup>. Algunos signos y síntomas tienen baja respuesta a los fármacos dopamínergicos y a esto se suma a la falta de tratamientos específicos<sup>3</sup>. El impacto de la estimulación cerebral profunda de diferentes blancos sobre los síntomas no motores no es bien conocido y la mayoría de los estudios fueron realizados con ECP-NST<sup>4</sup>. La estimulación subtalámica podría tener efectos beneficiosos sobre los trastornos del sueño, la incontinencia urinaria y el dolor<sup>5,6</sup>.

Los estudios comparativos entre estimulación de Gpi versus NST estuvieron restringidos a las manifestaciones motoras y neuropsiquiátricas<sup>7-9</sup>. Aunque ambos blancos mejoran la movilidad, aún hay controversia acerca de la magnitud de los beneficios, así como si hay diferencia entre los blancos en la reducción de la disquinesia.

De un estudio comparativo el Gpi tiende a ser de preferencia para los pacientes que presentan síntomas cognitivos y del estado anímico debido a un ligero empeoramiento de la depresión observado en pacientes con ECP-NST; también se observó una diferencia en un componente de la velocidad de procesamiento, que podría ser clínicamente irrelevante, favoreciendo al Gpi. No hay un estudio comparativo entre los blancos más utilizados que evalúen los efectos de la estimulación sobre los síntomas motores combinado con los síntomas no motores en la enfermedad de Parkinson.

Decidimos comparar la eficacia de la ECP sobre los síntomas motores y no motores en pacientes con enfermedad de Parkinson entre los grupos con estimulación subtalámica y del globo pálido.

Diseñamos un estudio comparativo, ciego y prospectivo que incluyó 30 pacientes con enfermedad de Parkinson avanzada e indicación de tratamiento quirúrgico. Los sujetos fueron randomizados en dos grupos que recibieron respectivamente implantes en el NST o Gpi. Fueron valorados al inicio y después de un año de seguimiento.

No se evidenció diferencia entre los grupos en la mejoría de la calidad de vida (Parkinson's Disease Questionnaire -PDQ-39) ni en los síntomas no motores, valorada por la escala de síntomas no motores (NMSS). El análisis comparativo demostró que la estimulación del núcleo subtalámico fue superior a la estimulación del globo pálido para la movilidad, demostrado por la reducción en la escala de la enfermedad de Parkinson unificada (UPDRS) parte III ( $p=0.04$ ), y por el descenso de la dosis de levodopa ( $p=0.02$ ). Ambos grupos mejoraron la disquinesia, evaluada por la UPDRS parte IV y la escala de Disquinesia unificada (UDysRS) sin diferencias significativas entre ellos. Cuando analizamos la disquinesia en On y la distonía en Off separadamente, no se evidenció diferencia entre los grupos con respecto a la disquinesia, pero existió una diferencia significativa en la distonía, con una beneficio superior logrado por ECP-NST ( $p<0.005$ ). Realizamos un test complementario intra grupo que demostró diferentes patrones de beneficios de los SNM con la estimulación del STN y el Gpi. Los pacientes que recibían ECP-NST obtuvieron un mejoría significativa en las funciones cognitivas, ánimo, manifestaciones urinarias, sexuales y misceláneos en relación a los SNM. En contraste, ECP-GPi mejoró significativamente la función cardiovascular, el sueño, la fatiga, el estado de ánimo, el impacto cognitivo y la función sexual.

Este estudio provee un análisis comparativo entre los efectos de la estimulación cerebral profunda del NST y el Gpi sobre la calidad de vida y sus componente motores y no motores, ayudando a personalizar un tratamiento individualizado, combinando las características del blanco y las necesidades de cada paciente.

**Referencias**

- Fox SH, Katzenschlager R, Lim S-Y, Barton B, de Bie RMA, Seppi K, et al. International Parkinson and movement disorder society evidence-based medicine review: Update on treatments for the motor symptoms of Parkinson's disease. *Mov Disord Off J Mov Disord Soc.* 2018;33(8):1248–66.
- Barone P, Antonini A, Colosimo C, Marconi R, Morgante L, Avarello TP, et al. The PRIAMO study: A multicenter assessment of nonmotor symptoms and their impact on quality of life in Parkinson's disease. *Mov Disord Off J Mov Disord Soc.* 2009 Aug 15;24(11):1641–9.
- Seppi K, Ray Chaudhuri K, Coelho M, Fox SH, Katzenschlager R, Perez Lloret S, et al. Update on treatments for nonmotor symptoms of Parkinson's disease—an evidence-based medicine review. *Mov Disord Off J Mov Disord Soc.* 2019;34(2):180–98.
- Dafsa HS, Martinez-Martin P, Rizos A, Trost M, Dos Santos Ghilardi MG, Reddy P, et al. EuroInf 2: Subthalamic stimulation, apomorphine, and levodopa infusion in Parkinson's disease. *Mov Disord Off J Mov Disord Soc.* 2019;34(3):353–65.
- Dafsa HS, Silverdale M, Strack M, Rizos A, Ashkan K, Mahlstedt P, et al. Nonmotor symptoms evolution during 24 months of bilateral subthalamic stimulation in Parkinson's disease. *Mov Disord Off J Mov Disord Soc.* 2018;33(3):421–30.
- Cury RG, Galhardoni R, Fonoff ET, Dos Santos Ghilardi MG, Fonoff F, Arnaut D, et al. Effects of deep brain stimulation on pain and other nonmotor symptoms in Parkinson disease. *Neurology.* 2014 Oct 14;83(16):1403–9.
- Follett KA, Weaver FM, Stern M, Hur K, Harris CL, Luo P, et al. Pallidal versus subthalamic deep-brain stimulation for Parkinson's disease. *N Engl J Med.* 2010 Jun 3;362(22):2077–91.
- Odekerken VJJ, van Laar T, Staal MJ, Mosch A, Hoffmann CFE, Nijssen PCG, et al. Subthalamic nucleus versus globus pallidus bilateral deep brain stimulation for advanced Parkinson's disease (NSTAPS study): a randomised controlled trial. *Lancet Neurol.* 2013 Jan;12(1):37–44.
- Odekerken VJJ, Boel JA, Geurtsen GJ, Schmand BA, Dekker IP, de Haan RJ, et al. Neuropsychological outcome after deep brain stimulation for Parkinson disease. *Neurology.* 2015 Mar 31;84(13):1355–61.

\*\*\*

## **EFICACIA DE LA RADIOCIRUGÍA CON GAMMA KNIFE EN LA NEURALGIA DEL TRIGÉMINO COMO TRATAMIENTO COMPLEMENTARIO. EXPERIENCIA REPORTADA EN ECUADOR.**

**Dr. Henin Mora Benites**

Unidad de Radiocirugía Gamma Center Ecuador, Hospital Alcívar ,Guayaquil, Ecuador.

**Objetivo:** Evaluar la efectividad y seguridad de la radiocirugía con Gamma Knife, para tratar a pacientes con neuralgia del trigémino, que son refractarios a la terapia con medicamentos.

**Métodos:** En el Instituto de Radiocirugía Gamma Knife en Ecuador, se realizó un estudio retrospectivo con 98 pacientes diagnosticados con neuralgia del trigémino, 45 mujeres y 53 hombres, quienes se sometieron al procedimiento de radiocirugía con Gamma Knife de 2012 a 2019. El objetivo elegido para el tratamiento fue un isocentro a nivel retrogasseriano y a nivel DREZ, según la longitud del nervio, 4 mm de colimador, dosis de 80-90 Gy con una mediana de 85. Con respecto al seguimiento del curso clínico del dolor, se utilizó la escala de dolor del Instituto Neurológico de Barrow (BNI) para las pruebas.

**Resultados:** Se aplicó Radiocirugía con Gamma Knife a 98 pacientes, diagnosticados con neuralgia del trigémino, 45 mujeres (46%) y 53 hombres (54%). Pacientes entre 26 y 87 años con un promedio de 53.4. Todos los pacientes con una tasa de dolor entre 10 y 7.

El tiempo de recuperación posterior a la radiación tuvo una media de 4.5 entre el primer y el duodécimo mes, el seguimiento se ubicó entre 3 y 90 meses, con una media de seguimiento de 22 meses. Los medicamentos utilizados en los pacientes después del tratamiento permanecieron iguales en 4 de ellos (4%), se agregaron más medicamentos en 1 paciente (1%), disminución en 41 pacientes (41.8%) y sin medicación 52 (53%). El BNI final después del tratamiento fue BNI I en 42 pacientes (42.8%), BNI II en 11 pacientes (11.2%), BNI III en 34 pacientes (34.7%), BNI IV en 9 pacientes (9.1%) y BNI V en 2 pacientes (2%). La media de dolor previo a la intervención fue de 8.7, mientras que la media posterior a radiocirugía fué de 2.4%. Las complicaciones observadas se mostraron en 5 pacientes como disestesia facial en el lado tratado (5%).

**Conclusiones:** la radiocirugía fue efectiva, ya que el 88,7% de los pacientes tenían estadificación de BNI I y III; sin embargo, es un procedimiento que se considera como una primera opción no invasiva del tratamiento de la neuralgia del trigémino en pacientes refractarios a la terapia farmacológica.

En los últimos 15 años, se han formado Unidades Interdisciplinarias que han integrado psicólogos y/o psiquiatras, quienes han constituido un aporte fundamental no solo en la mejoría de muchos pacientes, sino en la adecuada selección de candidatos para una cirugía. También el mayor desarrollo de la neurocirugía funcional como sube-

pecialidad, con mayor número de neurocirujanos dedicados al tema, ha generado un cambio significativo en el manejo de estos enfermos.

\* \* \*

### **ESTADO ACTUAL DE LA RADIOCIRUGÍA CON GAMMA KNIFE PARA EL TRATAMIENTO DEL NEURINOMA DEL ACÚSTICO**

**Dr. Julio C. Antico**

Centros de Radiocirugía Gamma Knife (Clinica del Sol, Htal. Santa Paula y FLENI)

**Introducción.** Desde la década del '90, la Radiocirugía con Gamma Knife (RCGK) se ha convertido en una opción de primera línea para el tratamiento de los Schwannomas Vestibulares (VS) de pequeño y mediano tamaño, especialmente en pacientes libres de síntomas relacionados al efecto de masa y mucho más aún, si mantiene una preservación auditiva.

**Objetivo.** Evaluar la seguridad y eficacia de la Radiocirugía con Gamma Knife, en términos de control del crecimiento tumoral, preservación auditiva funcional y reducción de complicaciones, realizada en una serie de 484 pacientes consecutivos tratados de Schwannomas Vestibulares

**Método.** De 495 pacientes con SV, tratados con GKS desde el año 1984 hasta el 2019, fueron evaluados 484, por exclusión de 11 pacientes portadores de NF2. Todos estos pacientes tuvieron un seguimiento clínico de al menos 36 meses.

El seguimiento clínico y con imágenes se realizó en todos los pacientes, mientras que los exámenes de seguimiento audiométrico fueron realizados en el 79% de los mismos. La edad de los pacientes osciló entre 18 y 89 años (con una media de 59 años). El volumen tumoral medio fue de 1.94 cm<sup>3</sup> (rango 0,13 – 14 cm<sup>3</sup>) La dosis prescripta (dosis al margen) fue de 12 Gy (rango 11 – 13 Gy).

Los parámetros considerados como determinantes del resultado clínico fueron: control de crecimiento tumoral a largo plazo, la preservación auditiva y la tasa de complicaciones. Se realizó un análisis estadístico para correlacionar los resultados clínicos con las características radiológicas del tumor, los parámetros de planificación de dosis y la evaluación clínica del paciente.

**Resultados.** El control tumoral obtenido con el tratamiento (GKS) se logró en el 97,1% de los pacientes (Estabilización de crecimiento o reducción del volumen). En el 82,7% de los pacientes, el volumen tumoral había disminuido su volumen, (media 34,1%) en su última RM.

La tasa de complicaciones fue muy baja, y la mayoría consistió en un empeoramiento transitorio de los síntomas preexistentes.

En los pacientes que presentaban vértigo, inestabilidad, compromiso funcional de los nervios facial y trigémino, se observó una recuperación completa o muy significativa luego del tratamiento. Sin embargo no se observó una mejoría significativa en los pacientes que presentaban "Tinnitus".

En general, la tasa de preservación auditiva a largo plazo fue del 49%, en pacientes considerados Clase I Gardner-Robertson, ese valor fue del 71% y alcanzaron al 93% en pacientes menores de 55 años.

**Conclusiones.** La radiocirugía con Gamma Knife es un método seguro y efectivo para el tratamiento de los Schwannomas Vestibulares (SV), logrando un control del crecimiento tumoral en el 97,1% de los casos y con una tasa de morbilidad muy baja. En pacientes más jóvenes con Clase I GR (Gardner - Robertson) se observó una mayor probabilidad de preservación auditiva funcional aún a 10 años de seguimiento, por esta razón el tiempo transcurrido entre el inicio, diagnóstico y tratamiento debería ser reducido al máximo para obtener un mejor resultado en la preservación auditiva funcional

\* \* \*

## ESTIMULACIÓN MAGNÉTICA PERIFÉRICA ASOCIADA A NEUROTOMÍA PERIFÉRICA EN EL TRATAMIENTO DE LA ESPASTICIDAD POST ACV. EXPERIENCIA EN 34 CASOS

**Dr. Juan Carlos Andreani**

Fundación CENIT para la Investigación en Neurociencias.

**Introducción.** La espasticidad refractaria post ACV, es altamente invalidante y puede tratarse con la neurotomía selectiva periférica (NSP)<sup>1</sup>, método quirúrgico de sección de fascículos motores de nervios periféricos, en algunas indicaciones específicas, seguido de kinesiología con frecuentes buenos resultados<sup>2</sup>.

Suele ser indicado previa aplicación de un test por bloqueo anestésico reversible de los nervios periféricos correspondientes al área espástica. Sin embargo, el mayor inconveniente del método es cuantificar las lesiones nerviosas que se deben ejecutar, debido a los riesgos balanceados de insuficiente cantidad de lesión o de excederse o producir hipotonía y/o parálisis<sup>3</sup>.

Debido a que las lesiones son irreversibles, y que en el primer caso se puede repetir el procedimiento para completar resultados, los cirujanos tienden a ser conservadores en la intensidad de aplicación del método<sup>2,3</sup>.

Nuestro objetivo es mejorar los resultados post operatorios, analizamos los efectos de un tratamiento complementario de Estimulación Magnética (EM) sobre la musculatura antagonista post operatoria a las zonas clínicamente más afectadas sobre la mejoría de la espasticidad comparada con un grupo control.

Este trabajo es la continuación de un trabajo nuestro previo<sup>4</sup>.

**Materiales y métodos.** Hemos completado el procedimiento en 34 pacientes, 22 masculinos, 12 femeninos, seleccionados mediante criterios de inclusión y exclusión (Tabla 1), a quienes se realiza un procedimiento de NSP clásica.

Entre cuatro a siete días después de la cirugía, se comienza con tratamiento kinésico convencional, asociado a magnetoterapia periférica, realizada dos veces por semana sobre la musculatura antagonista a las áreas más afectadas, a alta frecuencia, 10 HZ, durante 10 segundos continuos, seguidos de 50 seg de descanso, en sesiones de 20 minutos, y a una intensidad del 80 por ciento del umbral motor durante un mínimo de 3 meses.

Se realiza una evaluación mensual, durante un mínimo de 3 meses, con un promedio de medidas de la Escala de Ashworth modificada (EAM), para las articulaciones de los miembros afectados, dedos, tobillo, rodilla y cadera, o dedos, muñeca, codo, hombro, según sea miembro superior (MS) o miembro inferior (MI). Se compara la muestra global con otro grupo de 10 pacientes tratado convencionalmente.

Tabla 1

### Criterios de inclusión

- ACV con al menos 6 meses de producido
- Espasticidad que entorpece la marcha o la función del brazo afectados
- Refractariedad al tratamiento médico y de rehabilitación, incluyendo dosis máximas de Botox y Baclofeno.
- Disminución de, al menos, 1,5 puntos en el promedio de la EAM, luego del bloqueo neural local con Bupivacaína.

### Criterios de exclusión

- Enfermedad cardiovascular severa.
- Eventos vaso- cerebrales repetidos (no estado definitivo)
- Deformidades óseas o articulares en los miembros (rodilla, muñeca, cadera, etc).
- Fibrosis muscular o acortamiento tendinoso.
- Enfermedad oncológica con menos de un año de expectativa de vida.
- Severo compromiso cognitivo (mini mental test 16 o menos)

**Resultados.** Realizamos 44 cirugías, simultáneas o diferidas, 28 en miembros superiores (MMSS), 26 nervios medianos, 2 cubitales aislados y 14 combinados, dos de ellos incluyendo el nervio radial, 16 en miembros inferio-

res (MMII), todos en el nervio tibial posterior. En 8 casos se realizó en procedimiento en el MS y MI, simultáneo o diferido. El seguimiento medio de todos los casos fue de  $4.83 \text{ meses} \pm 0.8 \text{ DS}$ . El promedio (EAM) pre y post bloqueo anestésico fue de  $3.15 \pm 0.54 \text{ DS}$  y de  $1.84 \pm 0.83$  para el grupo tratado por EM y de  $3.34 \pm 0.85 \text{ DS}$  y  $1.98 \pm 0.79$  respectivamente, en los 10 casos control. El promedio preoperatorio de EAM del grupo tratado por EM adicional fue de  $3.27 \pm 0.74 \text{ DS}$  y el postoperatorio a 1 (34 casos), 3 (34 casos) y 6 (25 casos) meses fue de  $1.34 \pm 1.03$ , SD,  $1.37 \pm 0.60 \text{ DS}$  y  $1.21 \pm 0.76 \text{ SD}$ , respectivamente<sup>6</sup>.

Hemos descrito casos, incluidos en esta revisión, con mejoría diferida de la velocidad de marcha en laboratorio, a los 6 meses y al año, luego del fin del tratamiento, a los 3 meses, señalando un post-efecto.

**Discusión.** La Neurotomía selectiva periférica ha sido descrita por Stofel<sup>7</sup> y usada para tratar la espasticidad irreductible y dañina de los miembros<sup>2</sup>.

A su vez, la Estimulación Magnética ha sido empleada para uso transcraneal<sup>8</sup> y en los músculos<sup>9</sup>. Sólo unas pocas publicaciones se han referido a su uso potencial periférico<sup>10</sup>, y no hemos hallado ninguna publicación con nuestro objetivo. Nuestros métodos combinados han mostrado mejores resultados que un grupo tratado convencionalmente, y a lo publicado<sup>11,12</sup>.

Porque nuestra muestra de pacientes es dispersa, incluyendo cualesquiera miembros afectados, hemos desarrollado un protocolo para un estudio prospectivo, con pacientes diestros con afectación exclusiva del MS derecho, para demostrar la eficacia del método NCT 02226432 (clinicaltrials.gov).

**Conclusiones.** La EM antagonista produjo una mejoría de 0,70 de reducción en la escala de Ashworth Modificada (EAM), comparada a un grupo tratado convencionalmente, aunque sin cotejo con un grupo falsamente tratado (sham).

**Palabras clave.** Accidente cerebrovascular; Estimulación magnética periférica; Neurotomía; Espasticidad

## Referencias

- Maarrawi J1, Mertens P, Luauté J, Vial C, Chardonnet N, Cosson M, Sindou M. "Long-term functional results of selective peripheral neurotomy for the treatment of spastic upper limb: prospective study in 31 patients". *J Neurosurg.* 2006 Feb;104(2): 215-25.
- Sitthinamsuwan B1, Chanvanitkulchai K, Phonwijit L, Nunta-Aree S, Kumthornthip W, Ploypatch T "Surgical outcomes of microsurgical selective peripheral neurotomy for intractable limb spasticity". *Stereotact Funct Neurosurg.* 2013;91(4):248-57. 2013 Mar 26.
- Buffenoir K1, Rigoard P, Ferrand-Sorbets S, Lapierre "Retrospective study of the long-term results of selective peripheral neurotomy for the treatment of spastic upper limb". *Neurochirurgie.* 2009 Mar;55 Suppl 1:S150-60.Feb 2009.
- Andreani JCM, Piedimonte FC, Piedimonte L, Vasilenko V Antagonistic muscle magnetic stimulation improves results of selective peripheral magnetic stimulation on refractory post stroke spasticity on right upper limb (Poster). XI World Congress of Neuromodulation Berlin Germany, June 8 - 13, 2013.
- La Neuromodulación por estimulación magnética antagonista mejora los resultados de la neurotomía selectiva periférica en la espasticidad refractaria post accidente cerebrovascular en el miembro superior comparada a un grupo control. (Resumen para presentación de trabajos libres en las XIII Jornadas Argentinas de Neurocirugía). Revista Argentina de Neurocirugía. Vol 29, N 2 supl, S001, Junio 2015.
- Andreani, JCM, Piedimonte FC and Garbayo R. "Stride length on unaffected side and Modified Ashworth scale are tools to assess lower limb spasticity treated with peripheral neurotomy enhance by peripheral magnetic stimulation" Poster presentation in the 14th International Congress of the International Neuromodulation Society (INS). May 28th, 2019 Sydney - Australia.
- Decq, P. Peripheral neurotomies for the treatment of focal spasticity of the limbs. *Neurochirurgie.* 2003 May;49 (2-3 Pt 2):293-305.
- Maarrawi J, Mertens P, Luauté J, Vial C, Chardonnet N, Cosson M, Sindou M. Long-term functional results of selective peripheral neurotomy for the treatment of spastic upper limb: prospective study in 31 patients. *J Neurosurg.* 2006 Feb;104(2):215-25.
- Gunduz A, Kumru H, Pascual-Leone A. Outcomes in spasticity after repetitive transcranial magnetic and transcranial direct current stimulations. *Neural Regen Res.* 2014 Apr 1;9(7):712-8.
- Kreuer C, Hartl S, Müller F, Koenig E. Effects of repetitive peripheral magnetic stimulation on upper-limb spasticity and impairment in patients with spastic hemiparesis: a randomized, double-blind, sham-controlled study. *Arch Phys Med Rehabil.* 2014 Jun;95(6):1039-47.
- Beaulieu LD, Schneider C. Effects of repetitive peripheral magnetic stimulation on normal or impaired motor control. A review. *Neurophysiol Clin.* 2013 Oct;43(4):251-60.
- Puligopu AK1, Purohit AK. Outcome of selective motor fasciculotomy in the treatment of upper limb spasticity. *J Pediatr Neurosci.* 2011 Oct;6 (Suppl 1): pp118-25.

\* \* \*

## TUMORES DEL COMPLEJO AMIGDALINO, ABORDAJE QUIRÚRGICO EN EL PROGRAMA DE CIRUGÍA DE EPILEPSIA DEL HOSPITAL DE CLÍNICAS DE MONTEVIDEO.

**Dra. María Cabrera, Dr. Luis Urban, Lic. Psic. Ignacio Barboza, Dra. Patricia Braga, Dr. Pablo Pereda.**

Programa de Cirugía de Epilepsia, Instituto de Neurología, Hospital de Clínicas, Facultad de Medicina, Universidad de la República, Montevideo, Uruguay.

**Objetivos.** La amígdala es una región extensamente estudiada en su anatomía y compleja función. La vía de

abordaje quirúrgico a las lesiones del complejo amigdalino depende de cada cirujano, siendo más frecuente transventricular o transcisternal. Con el fin de evaluar las características anatómicas, imagenológicas y abordaje quirúrgico de los tumores vinculados a la amígdala cerebral, se analizan en forma retrospectiva 4 casos de tumores amigdalinos operados en el Programa de Cirugía de Epilepsia de Montevideo.

**Métodos.** Se revisan 4 casos de tumores amigdalinos operados en el Programa de Cirugía de Epilepsia (Montevideo), desde 2012 a 2019, analizando los resultados de video-EEG, evaluación neuropsicológica y psico-social, resonancia magnética, abordaje y hallazgos quirúrgicos, patología y evolución postoperatoria.

**Resultados.** Desde el punto de vista clínico se encontraron concordancias en todos los pacientes en cuanto a la semiología y EEG. Todos persistían con crisis pese al tratamiento, aunque con irregular adherencia destacando la valoración por el equipo de psicología, que determina patrones psico-sociales comunes. Se realizó lesionectomía por abordaje transcisternal en el primer paciente operado en el programa y transventricular en los siguientes tres, vinculado a preferencia del cirujano. En un caso se utilizó ECoG para guiar la resección y por los hallazgos se completó con hipocampectomía y lobectomía temporal anterior. La resección tumoral fue mayor al 90% en todos los casos. En un caso se presentó una lesión vascular con hemiparesia postoperatoria. El estudio de anatomía patológica resultó ganglioglioma en 3 casos y en el primer paciente operado se informó tumor glial de bajo grado. En el caso con historia de estado epiléptico, inicio EEG ictal contralateral, déficit mnésico verbal y afasia, en el cual la imagen tumoral era de mayor tamaño y extensión, se demostró infiltración parcial hipocampal y heterotopías neocorticales tras resección guiada por ECoG. Todos evolucionaron sin crisis desde la cirugía (1 mes - 6 años).

**Conclusiones.** El complejo amigdalino está vinculado a una extensa y compleja red de conexiones funcionales. El conocimiento anatomo-funcional de estos es fundamental para el abordaje quirúrgico en pacientes con lesiones amigdalinas vinculadas a epilepsia, no solo para lograr una buena resección tumoral y reducir complicaciones, sino para mejorar el pronóstico en torno a la epilepsia. En casos con elementos prequirúrgicos que nos hagan sospechar extensión de compromiso anatomo-funcional más allá de la amígdala ya sea en la imagen o en la valoración clínico-electrofisiológica, la resección guiada por ECoG puede orientar a una mayor extensión lesional guiando la resección quirúrgica y determinando un importante impacto en los resultados postquirúrgicos.

**Palabras clave:** epilepsia de lóbulo temporal, exeresis tumoral, tumor cerebral, complejo amigdalino.

\*\*\*

## ESTIMULACIÓN CEREBRAL PROFUNDA EN NÚCLEO PEDÚNCULO PONTINO EN UN PACIENTE CON TRASTORNO DE LA MARCHA POR PARKINSONISMO ATÍPICO, SEGUIMIENTO A 3 AÑOS.

Dres. María Laura Contartese<sup>1</sup>, María Julieta Casen<sup>1</sup>, José Luis Etcheverry<sup>1,2</sup>,  
Emilia Gatto<sup>2</sup>, Nicolás Barbosa<sup>1</sup>, Fabián Piedimonte<sup>1</sup>

1 Fundación CENIT para la Investigación en Neurociencias, 2 Ineba

**Introducción:** En la Enfermedad de Parkinson avanzada y otros parkinsonismos, los trastornos de la marcha, la inestabilidad postural y caídas a repetición suelen ser refractarias al tratamiento farmacológico. Dado que estos síntomas no pueden ser explicados exclusivamente por la disfunción de las vías dopaminérgicas nigroestriatales, en los últimos años se ha sugerido la participación del núcleo pedúnculo pontino (NPP) en la fisiopatología de estos trastornos. El objetivo de este trabajo es el reporte de un caso de trastorno de la marcha severo, con inestabilidad y freezing secundario a parálisis supranuclear progresiva (PSP), que fue tratado satisfactoriamente con estimulación cerebral profunda en NPP.

**Materiales y métodos:** paciente masculino de 75 años con antecedentes de diabetes tipo 2, hipertensión arterial, cirugía de exérésis de meningioma frontal y antecedente materno de síntomas parkinsonianos. Comenzó en el año 2007 con temblor asimétrico, bradicinesia generalizada, micrografía, disgracia, hipofonía y caídas frecuentes. Rápidamente evolucionó con empeoramiento de la inestabilidad de la marcha, episodios de congelamiento y fluctuaciones en el estado de alerta. Al examen físico se constató hipomimia con hiper-contracción de músculo frontal (cara de sorpresa), blefaroespasmo, limitación de los movimientos oculares verticales, enlentecimiento de

sacádicos horizontales, hipofonía, rigidez y bradicinesia bilateral, signo del cohete y del aplauso. Además se observó congelamiento severo al inicio de la marcha y en el giro (con predominio en la maniobra hacia la izquierda). Se diagnóstico parálisis supranuclear progresiva y se probaron múltiples esquemas farmacológicos (levodopa, amantadina, rivastigmina, donepezilo, modafinilo y metilfenidato) sin obtener mejoría significativa. Basados en el conocimiento anatómofisiológico y en reportes previos sobre la utilidad del NPP en trastornos de la marcha, se decidió realizar un procedimiento quirúrgico para el implante por estereotaxia de un electrodo cerebral profundo en dicha localización.

El blanco se identificó mediante la fusión de resonancia magnética y tomografía en condiciones estereotácticas, en base a los parámetros presentes en la literatura.

Se descendió un electrodo octopolar modelo DB220130 (Boston Scientific) bajo control radioscópico para su localización final. En este momento se realizó monitoreo neurofisiológico con potenciales evocados somatosensitivos con registro a partir del scalp parietal y luego a partir de cada uno de los contactos del electrodo. Posteriormente se llevó a cabo la prueba de estimulación intraoperatoria a través de cada uno de los 8 contactos.

Los estudios de imágenes de control no evidenciaron complicaciones inherentes al procedimiento y confirmaron la correcta ubicación en el área de interés. Luego de 21 días se encendió el dispositivo, configurando la siguiente programación: triple estimulación monopolar con contactos 3, 4 y 5 negativos y batería positiva, amplitud 6mA, ancho de pulso 70 useg, frecuencia 45 Hz.

**Resultados:** A los pocos días de iniciada la estimulación el paciente mejoró significativamente la marcha, reduciendo los episodios de congelamiento y recuperando la capacidad de bipedestación. Adicionalmente, se evidenció mejoría en la apertura palpebral voluntaria y espontánea, incremento en el estado de alerta y el volumen de la voz.

Los síntomas acineto rígidos se mantuvieron estables, no hubo cambios en la limitación de la mirada vertical. En el seguimiento a tres años, no se evidenció progresión de los síntomas o reducción de los beneficios obtenidos con la cirugía. El paciente recuperó la estabilidad postural y no volvió a presentar caídas desde entonces.

**Discusión:** Los sustratos patológicos de los trastornos posturales y de la marcha en la Enfermedad de Parkinson (EP) no son ampliamente conocidos. Sin embargo, estudios recientes sugieren que la disfunción del NPP podría estar involucrada. En esta enfermedad, la actividad inhibitoria gabaérgica incrementada desde el globo pálido interno tendría un efecto inhibitorio sobre el NPP. Por otra parte, estudios en modelos animales demostraron que el NPP estaría involucrado en la iniciación de la marcha y la modulación de otros movimientos estereotipados. Además se ha reportado que los pacientes con EP tienen una pérdida significativa de las neuronas del NPP y lesiones experimentales en monos sanos sobre este núcleo resultaron en síntomas acinéticos. En consecuencia, se deduce que la degeneración de estas neuronas o su disfunción podría ser importante en la fisiopatología de los trastornos locomotores y posturales en los parkinsonismos. En el caso reportado, posterior a la estimulación de este núcleo se obtuvieron beneficios significativos en los síntomas axiales (estabilidad postural y congelamientos de la marcha). Además, la estimulación simultánea de la sustancia reticular, por cercanía al NPP, podría explicar la mejoría en el estado de alerta que se constató en nuestro paciente.

**Conclusión:** Teniendo en cuenta los reportes bibliográficos previos y los resultados obtenidos en nuestro paciente, consideramos al NPP como un posible target para el tratamiento de los síntomas axiales en parkinsonismos, con un buen control inicial y al menos dentro de los tres años posteriores a la cirugía. Aún se requiere un mayor número de casos que repliquen estos resultados a fin de establecer una indicación definitiva.

**Palabras clave:** Núcleo pedúnculo pontino (Pontine peduncle nucleus), congelamiento de la marcha (freezing of gait), parkinsonismo (parkinsonism).

## Referencias

- Andreas Nowacki, Salvatore Galati, Janine Ai-Schlaepi, Claudio Bassetti, Alain Kaelin, Claudio Pollo , Pedunculopontine nucleus: An integrative view with implications on Deep Brain Stimulation. *Ynbd* (2018), doi:10.1016/j.nbd.2018.08.015.
- Morita, H.; Hass, C.; Moro, E.; Sudhyadhom, A.; Kumar, R.; Okun M. Pedunculopontine nucleus stimulation: where are we now and what needs to be done to move the field forward? *Frontiers in Neurology*. Vol 5. 1-13 Dic 2014.
- Lozano, A.M.; Gildenberg, P.L.; Tasker, R.R. PPN Stimulation for Parkinson's Disease. *Textbook of Stereotactic and Functional Neurosurgery*. Springer. VerlagBerlin/Heidelberg. 2009. 1649 – 1663.
- Pahapill PA, Lozano AM. The pedunculopontine nucleus and Parkinson's disease. *Brain*, 123. 1767-1783. 2000.
- Piedimonte, F; Andreani, J.; Acosta, T.; Piedimonte, L.; Bendersky, M.; Etcheverry, J.L. Núcleo pedúnculo pontino: Rol en la marcha y el equilibrio y su potencialidad en cirugía estereotáctica. *Revista Argentina de Anatomía Online* 2016, Vol. VII, Nº 4, pp. 151 - 162.



## TALAMOTOMÍA UNILATERAL POR ESTEREOTAXIA: ¿SOLAMENTE ÚTIL PARA EL CONTROL DEL TEMBLOR UNILATERAL?

**Dres. María Laura Contartese, Sebastián Rodríguez, Julieta Casen, José Luis Etcheverry, Nicolás Barbosa, Sergio Pampin, Fabián Piedimonte.**  
Fundación CENIT para la Investigación en Neurociencias.

**Introducción:** La talamotomía unilateral por estereotaxia es una técnica quirúrgica utilizada desde mediados del siglo pasado para el tratamiento del temblor. Pese a la creciente difusión de la estimulación cerebral profunda (ECP), la cirugía lesional continúa utilizándose en nuestro medio para aquellos pacientes con Enfermedad de Parkinson (EP) con temblor unilateral incapacitante refractario a la medicación. No solo cuenta con una alta tasa de efectividad (se ha reportado una mejoría significativa y permanente en el temblor contralateral en el 80% de los pacientes)<sup>1</sup>, sino que además cuenta con las ventajas de ser menos costosa que la ECP y no requerir controles periódicos para ajuste de parámetros. Por otra parte, se han reportado beneficios de que este tipo de cirugía sobre la rigidez y, en menor medida, sobre la bradicinesia contralateral a la lesión<sup>2,3</sup>. No han habido resultados satisfactorios sobre los síntomas homolaterales. El objetivo de este trabajo es conocer y cuantificar los resultados de la talamotomía unilateral sobre el temblor, bradicinesia y rigidez, tanto contralateral como homolateral a la lesión, en pacientes con EP idiopática que tienen seguimiento en nuestro centro. Además se reportan los cambios realizados en la medicación, las modificaciones en las escalas de calidad de vida, las secuelas referidas por los pacientes y la probabilidad de recomendación de la cirugía.

**Materiales y métodos:** Se incluyeron pacientes con diagnóstico de EP y temblor incapacitante que recibieron tratamiento con talamotomía unilateral en núcleo intermedio ventral. Se obtuvieron datos de la historia clínica acerca del inicio y evolución de la enfermedad, escala UPDRS III en OFF preoperatoria y la escala de calidad de vida en EP PDQL preoperatoria. Se programó una evaluación de seguimiento entre los 5 y 13 meses posteriores a la cirugía en la cual se administraron nuevamente las dos escalas mencionadas y se realizó una entrevista personal. Se cuantificó el temblor utilizando los ítems 3.15 a 3.18 de la escala UPDRS III, la bradicinesia con los ítems 3.4 a 3.8, y la rigidez con el ítem 3.3. Se calculó el porcentaje de mejoría de estos síntomas discriminando los puntajes obtenidos en las extremidades de forma homolateral y contralateral a la lesión. Durante la entrevista de seguimiento se interrogó acerca de los cambios realizados en la medicación, la presencia de secuelas al momento de la evaluación, el porcentaje de mejoría subjetiva del temblor y las probabilidades de recomendación de la talamotomía a un familiar o conocido en caso de encontrarse en su misma situación previo a la cirugía.

**Resultados:** Se incluyeron 7 pacientes, con una media de edad de 62 años (rango 49-77) y una media de 6,8 años de evolución del temblor al momento de la cirugía (rango 2-17). Todos ellos con dominancia derecha. Cinco fueron tratados con talamotomía izquierda y 2 con talamotomía derecha. La mejoría del temblor contralateral obtenida mediante los puntajes de la escala UPDRS III fue en promedio del 93% (4 pacientes con mejoría del 100%). La rigidez contralateral mejoró en 4 pacientes (media 53%), se mantuvo sin cambios en dos pacientes y empeoró en un paciente (33%). La bradicinesia contralateral mejoró en 5 pacientes (media 53%) y se mantuvo sin cambios en dos pacientes. Con respecto a los síntomas homolaterales, de los 5 pacientes que tenían temblor en la evaluación prequirúrgica, ninguno mejoró, 2 permanecieron sin cambios y tres empeoraron. De los tres pacientes que tenían rigidez homolateral previo a la cirugía solo uno mejoró su puntuación (dos empeoraron). De los 6 pacientes con bradicinesia homolateral previo a la cirugía, dos mejoraron y 4 empeoraron este síntoma. Luego de la cirugía 2 pacientes suspendieron la medicación, 2 la bajaron y 3 mantuvieron igual dosis. Ningún paciente requirió aumento de medicación en el lapso de seguimiento. En 4 pacientes se comparó la escala de calidad de vida en Enfermedad de Parkinson PDQL pre y post quirúrgica. En 2 se observó mejoría de la misma (media 44%) y en 2 empeoramiento mínimo (media 3,6%). Cabe destacar que en esta escala se evalúan múltiples aspectos de la EP (motores, cognitivos, sociales, etc), lo cual podría dificultar la interpretación en relación al resultado de la talamotomía. Como secuelas presentes en el seguimiento (luego de 5 a 13 meses de la cirugía) se mencionaron: dificultad en el habla (3 pacientes), incoordinación contralateral (1 paciente), debilidad contralateral (1 paciente), hipoestesia contralateral (1 paciente), alteración en la marcha (1 paciente). Además se mencionaron otros síntomas como dificultad en la escritura, constipación, hipoestesia en la lengua, alucinaciones olfatorias es-

porádicas, distonía en pie derecho y dificultades en la concentración. La magnitud de estos síntomas en general fue mínima, sin compromiso funcional significativo. Los 7 pacientes refirieron un 100% de mejoría subjetiva del temblor contralateral a la talamotomía y todos ellos manifestaron un 100% de probabilidades de recomendación de la cirugía a un familiar o conocido en su misma situación prequirúrgica.

**Discusión:** Los resultados de este estudio ponen de manifiesto la mejoría sustancial tanto del temblor como de la rigidez y bradicinesia contralateral a la lesión. No se observaron resultados concluyentes con respecto a los síntomas homolaterales. Si bien el beneficio sobre el temblor es ampliamente conocido, es llamativo que los resultados sobre la rigidez y bradicinesia no han sido mencionados en las publicaciones de los últimos años. Por otra parte, es importante destacar que, pese al curso habitualmente progresivo de la enfermedad, durante el lapso de seguimiento de 5 a 13 meses posteriores a la cirugía, ninguno de los 7 pacientes requirió aumentar la medicación para el Parkinson y dos de ellos la suspendieron por completo. Si bien se reportaron una variedad de síntomas secuenciales, su magnitud fue mínima, sin impacto funcional significativo, y todos los pacientes manifestaron que recomendarían la cirugía a sus conocidos con una probabilidad del 100%.

**Conclusión:** Consideramos que la talamotomía unilateral es una excelente opción terapéutica para pacientes con EP que presentan temblor de predominio unilateral, incapacitante y refractario a la medicación. También es importante considerarla en pacientes que no tienen acceso a la estimulación cerebral profunda por su costo elevado o por incapacidad de concurrir a los controles. Se requiere ampliar el presente estudio con un mayor número de pacientes y un seguimiento más prolongado, a fin de obtener mayor evidencia sobre los efectos de esta cirugía sobre la rigidez y bradicinesia en nuestro centro. La talamotomía unilateral podría ser una herramienta más para el manejo de los síntomas rígido acinéticos en pacientes con contraindicaciones para la estimulación cerebral profunda.

**Palabras clave:** talamotomía (thalamotomy), Enfermedad de Parkinson (Parkinson's disease), temblor (tremor), bradicinesia (bradykinesia), rigidez (rigidity).

#### Referencias

1. Dwarakanath, Srinivas, et al. "Does Lesioning Surgery Have a Role in the Management of Multi Etiological Tremor in the Era of Deep Brain Stimulation?" *Clinical Neurology and Neurosurgery*, vol. 125, 2014, pp. 131–136., doi:10.1016/j.clineuro.2014.07.016.
2. Obeso, J A, et al. "Surgery for Parkinson's Disease." *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*, vol. 62, no. 1, 1997, pp. 2–8., doi:10.1136/jnnp.62.1.2.
3. Mosso, J A, and R W Rand. "Management of parkinson's disease--combined therapy with levodopa and thalamotomy." *The Western journal of medicine* vol. 122,1 (1975): 1-6.

\* \* \*

### ESTIMULACIÓN CEREBRAL PROFUNDA EN 5 PACIENTES CON NEURODEGENERACIÓN ASOCIADA A PANTOTENATO KINASA

**Dres. María Laura Contartese<sup>1</sup>, José Luis Etcheverry<sup>2</sup>, Federico Micheli<sup>4</sup>, Gabriela Beatriz Raina<sup>3</sup>, María Graciela Cersósimo<sup>3</sup>, Emilia Gatto<sup>2</sup>, Jorge Mandolesi<sup>5</sup>, Nicolás Barbosa<sup>1</sup>, Sergio Pampín<sup>1</sup>, Fabián Piedimonte<sup>1</sup>.**

1 Fundación CENIT para la Investigación en Neurociencias, 2 Ineba, 3 Hospital de Clínicas José de San Martín, 4 Centro de Parkinson, 5 Trastornos del Movimiento, 5 Fundación Favaloro

**Introducción:** La Neurodegeneración Asociada a Pantotenato Kinasa (PKAN) es una enfermedad genética infrecuente de herencia autosómica recesiva, causada por una mutación en el gen PANK2, que ocasiona una alteración en el metabolismo del hierro con su consecuente acumulación en cerebro. La distonía suele ser el síntoma predominante y la terapia farmacológica suele ser insuficiente. En consecuencia, se ha comenzado a utilizar la estimulación cerebral profunda (ECP) en globo pálido interno (GPI) bilateral para el manejo sintomático de la enfermedad. Esta terapia ha demostrado ser segura y eficaz en distonías primarias. Para distonías secundarias la información es limitada y los resultados terapéuticos variables.

El objetivo de este trabajo es reportar los resultados de la ECP en GPI bilateral en 5 pacientes con PKAN con seguimiento en nuestro centro.

**Materiales y métodos:** Se incluyeron 5 pacientes con diagnóstico de PKAN que recibieron tratamiento con ECP a nivel de GPI bilateral. Se obtuvieron datos de la historia clínica sobre la evolución de la enfermedad, los cambios percibidos con la estimulación y las complicaciones asociadas al dispositivo. Además se realizó la Escala de

Impresión de Mejoría Global del Paciente (PGI-I) vía telefónica. Ésta consiste en una única pregunta mediante la cual se solicita al paciente o familiar a cargo que clasifique el alivio obtenido con el tratamiento según siete puntos: muchísimo mejor (1), mucho mejor (2), un poco mejor (3), ningún cambio (4), un poco peor (5), mucho peor (6), muchísimo peor (7).

**Resultados:** Se evaluaron 5 pacientes, tres de sexo masculino y dos de sexo femenino, todos ellos con confirmación del diagnóstico por estudio genético. En promedio, la edad de inicio de los síntomas fue 11,5 años, la edad al momento de la cirugía 19,8 años, el tiempo de evolución de la enfermedad al momento de la cirugía 8,4 años y la duración de la terapia de ECP 5,2 años. En la escala PGI-I se obtuvo un puntaje de 1 en dos pacientes (muchísimo mejor), 2 en dos pacientes (mucho mejor) y 3 en una paciente (un poco mejor). Los aspectos en los que se percibió mejoría fueron distonía apendicular (cinco casos), distonía de tronco (tres casos), distonía cervical (tres casos), distonía oromandibular (tres casos), disgracia (tres casos), marcha (dos casos), sialorrea (dos casos), alimentación (dos casos), blefaroespasmo (un caso), constipación (un caso) y deglución (un caso). Dentro de los aspectos que no lograron mejoría sostenida con la estimulación se mencionaron: deglución (tres casos), distonía oromandibular (dos casos), distonía cervical (dos casos), marcha (dos casos), distonía en tronco (un caso), síndrome acinotorígido y trastorno obsesivo compulsivo (un caso). En el seguimiento tres pacientes requirieron procedimientos para recambio de batería. Dos pacientes intercurrieron con infección del dispositivo, realizándose toilete y en uno de ellos explantación de todo el sistema. Una paciente presentó rotura de extensores por traumatismo, que requirió cirugía para recambio de los mismos.

**Discusión:** Los casos de PKAN tratados con ECP en GPI bilateral reportados hasta el momento son escasos. Se ha reportado un resultado favorable en distonía asociada a neurodegeneración con acumulación cerebral de hierro (NBIA), con una mejoría del 28,5% en la severidad de la distonía y 83,3% en la calidad de vida. En un meta-análisis reciente se documentó una mejoría del 26% en pacientes con PKAN, particularmente en las formas atípicas. Los resultados de la terapia de estimulación cerebral profunda documentados en la literatura parecerían ser más favorables para pacientes con formas atípicas de la enfermedad (con inicio en la segunda década), que para las formas típicas, de inicio en la primera década. En este estudio, la paciente con puntaje más bajo en la escala de impresión global (3: un poco mejor), tuvo un inicio temprano de la enfermedad, con retinitis pigmentaria a los 5 años, lo cual apoyaría la hipótesis de resultados menores a menor edad de inicio de los síntomas. En la literatura se ha utilizado la escala de Burke Fahn y Marden (BFM) de distonía para cuantificar el beneficio de la estimulación. La sensibilidad de estas escalas parecería ser limitada, pudiendo subestimar los resultados del tratamiento. En el caso del paciente 2, la escala de BFM tuvo una mejoría post quirúrgica del 24%, sin modificaciones en los puntajes de funcionalidad. Sin embargo la percepción de mejoría global y el relato por parte de los familiares indican que sí hubo cambios en ese aspecto (por ejemplo al reducir la ceguera funcional generada por blefaroespasmo mejoró significativamente su autonomía en las actividades de la vida diaria). Esto ha sido señalado también por otros autores, quienes han propuesto el uso de escalas alternativas para pacientes con PKAN para cuantificar la mejoría en la funcionalidad y las actividades de la vida diaria. Por otra parte, en algunos de los pacientes evaluados en este estudio no sólo se ha obtenido mejoría en la distonía de miembros si no también en otros aspectos que podrían no modificar los resultados numéricos de las escalas de distonía y por lo tanto pasar inadvertidos. Entre estos síntomas se mencionan: capacidad de comunicación e interacción con el entorno, expresión facial (en dos de los cinco casos las madres mencionaron que habían recuperado la sonrisa), aspectos autonómicos como la constipación, etc. En cuanto a la funcionalidad, en muchos casos no se logró alcanzar una completa autonomía. Sin embargo, cabe destacar que mejoró sustancialmente el grado de colaboración con el cuidador y la facilidad con que estos pueden asistirlos, al disminuir el cuadro distónico. Durante la estimulación de estos pacientes, hubo fluctuaciones en la respuesta terapéutica. Luego de aumentar parámetros, refirieron un beneficio mayor durante las primeras semanas, que luego fue disminuyendo en el tiempo, requiriendo sucesivos ajustes. Las intercurrencias infecciosas y rotura de extensores por traumatismo son eventos adversos descriptos en el seguimiento de pacientes con estimulación cerebral profunda. El bajo peso y la severidad de los pacientes con PKAN podría aumentar la frecuencia de estos eventos. Por otra parte los elevados valores de estimulación disminuyen la duración de la batería, requiriendo numerosas cirugías para recambio de la misma.

**Conclusión:** En los 5 pacientes se apreció una mejoría global por parte de los cuidadores. En nuestra experiencia la terapia de ECP en GPI bilateral ha tenido buenos resultados en pacientes con PKAN, logrando aliviar el

cuadro distónico y otros síntomas no motores. Al igual que otros autores, proponemos el uso de nuevas escalas para el seguimiento, a fin de no subestimar los beneficios del tratamiento quirúrgico en las actividades de la vida diaria. A la hora de elegir esta terapia, se deberá tener en cuenta las potenciales complicaciones asociadas al dispositivo así como también la necesidad de realizar recambios de batería periódicos.

**Palabras clave:** Neurodegeneración Asociada a Pantotenoato Kinasa (Pantothenate Kinase-Associated Neurodegeneration), estimulación cerebral profunda (deep brain stimulation), globo pálido interno (internal globus pallidus).

#### Referencias

- Zhou B, Westaway SK, Levinson B, Johnson MA, Gitschier J, Hayflick SJ. A novel pantothenate kinase gene (PANK2) is defective in Hallervorden-Spatz syndrome. *Nature Genetics*. 2001;28(4):345–9.
- Hayflick SJ, Westaway SK, Levinson B, Zhou B, Johnson MA, Ching KH, et al. Genetic, Clinical, and Radiographic Delineation of Hallervorden–Spatz Syndrome. *New England Journal of Medicine*. 2003;348(1):33–40.
- Liu Z, Liu Y, Yang Y, Wang L, Dou W, Guo J, et al. Subthalamic Nuclei Stimulation in Patients With Pantothenate Kinase-Associated Neurodegeneration (PKAN). *Neuromodulation: Technology at the Neural Interface*. 2017;20(5):484–91.
- Timmermann L, Pauls KAM, Wieland K, Jech R, Kurlemann G, Sharma N, et al. Dystonia in neurodegeneration with brain iron accumulation: outcome of bilateral pallidal stimulation. *Brain*. 2010;133(3):701–12.
- Vloo PD, Lee DJ, Dallapiazza RF, Rohani M, Fasano A, Munhoz RP, et al. Deep brain stimulation for pantothenate kinase-associated neurodegeneration: A meta-analysis. *Movement Disorders*. 2019;34(2):264–73.
- Marshall, Randall D., et al. “A Scale to Assess Activities of Daily Living in Pantothenate Kinase Associated Neurodegeneration.” *Movement Disorders Clinical Practice*, vol. 6, no. 2, 2019, pp. 139–149., doi:10.1002/mdc3.12716.

\* \* \*

### UNA NUEVA COMBINACIÓN DE BLANCOS QUIRÚRGICOS PARA EL TRATAMIENTO DE LA DEPRESIÓN MAYOR MEDIANTE ESTIMULACIÓN CEREBRAL PROFUNDA: REPORTE DE CASO Y REVISIÓN DE LA LITERATURA

**Dres. Fabián Cremaschi<sup>1,2,3</sup>, Sivia Riba<sup>2</sup>, Matías Coll<sup>2</sup>, Julio Herrera Mingorance<sup>4</sup>, Alejandro Vázquez<sup>2</sup>, Fabián Piedimonte<sup>5</sup>**

Área de Neurología Clínica y Quirúrgica, Departamento de Neurociencia, Facultad de Ciencias Médicas, Universidad Nacional de Cuyo, Mendoza, Argentina. 2. NeuroFUESMEN, FUESMEN, Mendoza, Argentina. 3. Hospital Universitario, UNCuyo, Mendoza, Argentina. 4. Departamento de Neurociencia, Facultad de Ciencias Médicas, Universidad Nacional de Cuyo, Mendoza, Argentina. 5. Fundación CENIT, para la Investigación en Neurociencias, Buenos Aires, Argentina.

**Introducción.** De acuerdo a la OMS, hay más de 300.000.000 de personas en todo el mundo que sufren depresión. Una de cada 20 personas ha experimentado un episodio depresivo en el último año y se reportan 1.000.000 de suicidios por año por este motivo (3.000 por día). Es la principal causa mundial de discapacidad y contribuye de forma muy importante a la carga mundial general de morbilidad, con gran impacto económico en el paciente, su familia y la sociedad. Globalmente, menos del 50% de los pacientes reciben tratamiento. El costo de los tratamientos directos es muy elevado y a eso hay que agregarle los costos indirectos del paciente y su entorno familiar por los días no trabajados por la enfermedad. De los pacientes tratados el 30% es refractario, siendo posibles candidatos al tratamiento quirúrgico mediante Estimulación Cerebral Profunda (ECP).

**Objetivos.** El objetivo es presentar el caso de un paciente con depresión refractaria al tratamiento (DRT) operado con una nueva combinación de blancos. Adicionalmente, la revisión la bibliografía relacionada.

**Material y métodos.** Presentamos el caso de un paciente intervenido quirúrgicamente por DRT. Los criterios diagnósticos utilizados son los establecidos por Mayberg et al<sup>6</sup>: criterios de DSM IV-TR para el trastorno depresivo mayor con un episodio depresivo mayor de al menos 1 año de duración, con un puntaje mínimo de 20 en la Escala de Depresión de Hamilton de 17 ítems (HAM-D). Se cumplió con estrictos criterios de resistencia al tratamiento, definidos como la falta de respuesta a un mínimo de cuatro tratamientos antidepresivos diferentes, incluidos los medicamentos, la psicoterapia basada en la evidencia o la terapia electroconvulsiva, administrados en dosis y duración adecuadas durante el episodio actual.

**Historia Clínica.** Paciente masculino de 55 años de edad, con una HAM-D (noviembre 2018) de 26 puntos, que cumplió con los criterios de inclusión para ECP<sup>2,9</sup> y se siguió la indicación reportada previamente<sup>1,5,6,10</sup>. Adicionalmente, se realizó un PET/MRI 3T y se dosaron esteroides neuroactivos en sangre y LCR en forma prequirúrgica. Se decidió abordar en forma simultánea el Área 25 (SCG/Cg 25)<sup>3</sup> y el Pedúnculo Talámico Inferior (PTI)<sup>4</sup> con el

objetivo de contemplar el efecto sinérgico de la estimulación de ambas estructuras. El 5 de diciembre de 2018 fue implantado exitosamente, con las técnicas publicadas previamente [3,4], utilizando sistema de microrregistro cerebral profundo y planeamiento estereotáctico para definir las coordenadas de cada blanco seleccionado (Tabla 1) para el implante de los cuatro electrodos tetrapolares, modelo 6145 (Abbott®) para Área 25 y modelo 6149 para ITP (Abbott®) (Figuras 1 y 2).

Luego del implante, se encendió el generador (Brio® modelo 6788 Abbott®) y se realizó una prueba de contac-

Tabla 1: coordenadas de los dos blancos seleccionados.

Blanco	Área 25 izquierdo	TPI izquierdo	Área 25 derecha	TPI derecho
Coordenada X	9.5 mm	9 mm	4 mm	5 mm
Coordenada Y	35mm anterior	7.5mm anterior	35mm anterior	8 mm anterior
Coordenada Z	42.5 mm	46 mm	43.5 mm	46 mm
Ángulo alfa	86.5°	82°	82°	83°
Ángulo beta	83.5°	84°	101°	101.5°



Figura 1: TAC postoperatoria, donde se observan los cuatro electrodos.

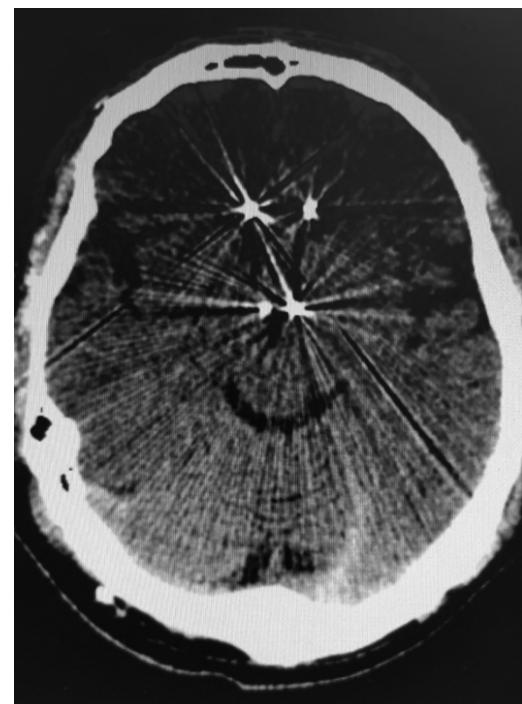


Figura 2. Radiografía postoperatoria de cráneo, donde se observan los cuatro electrodos.

tos. Se mantuvo encendido el electrodo implantado en el Área 25 durante 3 meses, luego sólo el correspondiente al PTI por 3 meses adicionales, y por último los cuatro electrodos en forma simultánea manteniendo los parámetros de estimulación reportados en la literatura<sup>8</sup>.

Se realizaron las escalas HAM-D posquirúrgicas, con los siguientes resultados (Gráfico 1):

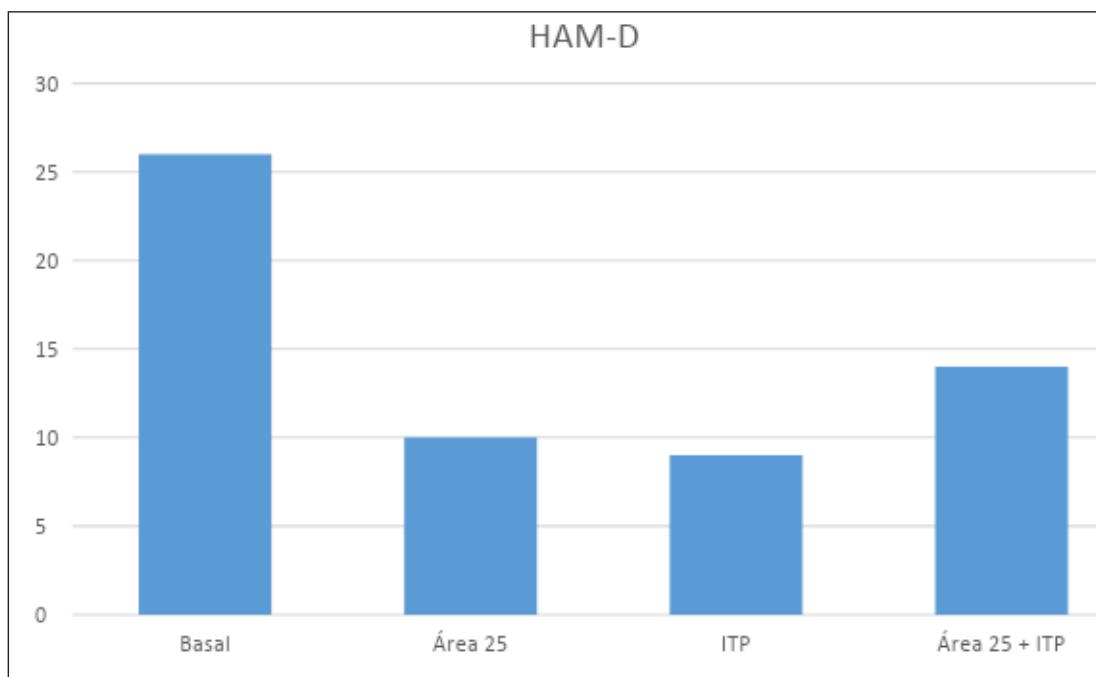


Gráfico 1: HAM-D basal, Área 25, ITP y Área 25 + ITP.

- Exclusivamente Área 25 (21/03/19) = 10 puntos
- Exclusivamente ITP (13/06/19) = 9 puntos
- Área 25 + ITP (08/08/19) = 14 puntos.

Es fundamental recalcar que el paciente refiere que en esta época del año suele tener una fuerte recaída.

Conclusiones. Reportamos el primer caso registrado en la literatura en relación a la combinación de estos dos blancos quirúrgicos: Área 25 y PTI. El paciente manifestó una franca mejoría, estadísticamente significativa, comparando con su estado basal durante los doce meses del seguimiento. Esto fué así tanto cuando se estimuló Área 25 como ITP en forma aislada, como también con la combinación de los dos blancos en forma simultánea. El tiempo de evolución aún es breve y no se han agotado todas las combinaciones de neuromodulación posible, como para elaborar conclusiones definitivas, pero consideramos que el sinergismo obtenido mediante la estimulación simultánea de ambos blancos podría ser mas efectivo en términos de control del cuadro depresivo.

## Referencias

- Drobisz D, Damborská A. Deep brain stimulation targets for treating depression. Behav Brain Res. 2018 Nov 8;359:266-273
- Hamani C, Mayberg H, Snyder B, Giacobbe P, Kennedy S, Lozano AM. Deep brain stimulation of the subcallosal cingulate gyrus for depression: anatomical location of active contacts in clinical responders and a suggested guideline for targeting. J Neurosurg. 111:1209–1215, 2009
- Lozano AM, Giacobbe P, Hamani C, Rizvi SJ, Kennedy SH, Kolivakis TT, Debonnel G, Sadikot AF, Lam RW, Howard AK, Ilcewicz-Klimek M, Honey CR, Mayberg HS. A multicenter pilot study of subcallosal cingulate area deep brain stimulation for treatment-resistant depression. Journal of Neurosurgery, vol. 116, issue 2, (2012), pp: 315-322
- Jiménez F, Velasco F, Salín-Pascual R, Velasco M, Nicolini H, Velasco AL, Castro G. Neuromodulation of the inferior thalamic peduncle for major depression and obsessive compulsive disorder. Acta Neurochir Suppl. 2007;97(Pt 2):393-8
- Jiménez F, Nicolini H, Lozano AM, Piedimonte F, Salín R, Velasco F. Electrical stimulation of the inferior thalamic peduncle in the treatment of major depression and obsessive compulsive disorders. World Neurosurg. 2013 Sep-Oct;80(3-4):S30.e17-25
- Mayberg HS, Lozano AM, Voon V, McNeely HE, Seminowicz D, Hamani C, Schwab JM, Kennedy SH. Deep brain stimulation for treatment-resistant depression. Neuron, Vol. 45, 651–660, March 3, 2005
- OMS. Reporte sobre Depresión. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/depression>. Consultado el 27/10/2019.
- Ramasubbu R, Lang S, Kiss ZHT. Dosing of Electrical Parameters in Deep Brain Stimulation (DBS) for Intractable Depression: A Review of Clinical Studies. Front Psychiatry. 2018 Jul 11;9:302
- Raymaekers S, Luyten L, Bervoets C, Gabriëls L, Nuttin B. Deep brain stimulation for treatment-resistant major depressive disorder: a comparison of two targets and long-term follow-up. Transl Psychiatry (2017) 7, e1251; doi:10.1038/tp.2017.66
- Velasco F, Velasco M, Jiménez F, Velasco AL, Salin-Pascual R. Neurobiological background for performing surgical intervention in the inferior thalamic peduncle for treatment of major depression disorders. Neurosurgery. 2005 Sep;57(3):439-48



## EL IMPACTO DE LA CATASTROFIZACIÓN COMO UN INDICADOR PSICOLÓGICO PREDICTOR DEL RESULTADO

**Dr. Wuilker Knoner Campos**

**Introducción.** Estudios previos demostraron una mejora significativa en las puntuaciones medias de dolor y las escalas de calidad de vida (ECV) en pacientes con dolor crónico que se sometieron a estimulación de la médula espinal (EME). Sin embargo, se desconoce la cantidad de individuos que experimentan mejoras relevantes en la calidad de vida, denominada mejora clínica significativa (MCS). El presente estudio investigó los cambios en las mediciones de dolor basadas en MCS después de la EME. La efectividad a largo plazo de la EME es variable y se puede experimentar una pérdida de analgesia después de 12-24 meses. La eficacia reducida de la EME se atribuyó a factores técnicos que resultan en la pérdida de parestesia del área objetivo y eficacia analgésica. Aunque el dolor crónico generalmente comienza como un proceso biológico, los factores psicológicos y sociales a menudo juegan un papel clave en el desarrollo y la experiencia del dolor crónico. Las percepciones humanas de las dimensiones de la salud son subjetivas e individuales, lo que plantea un problema intrínseco para la estandarización de las evaluaciones, interpretaciones y comparaciones. Muchas circunstancias externas e internas del paciente afectan la percepción y conducen a grandes variaciones. Estudios recientes sugieren que la contribución de los factores psicológicos también debe considerarse al investigar la eficacia de la EME.

**Materiales y métodos.** Treinta y cuatro pacientes con dolor crónico intratable completaron escalas de dolor (escala analógica visual [VAS]), calidad de vida (SF-36) y dimensiones psicológicas durante un período de seguimiento de 22 meses (media). Las MCS centradas en el paciente de las puntuaciones de dominio VAS y SF-36 se determinaron en base a los criterios MacNab de efectividad quirúrgica global. Los predictores quirúrgicos independientes para MCS en los dominios VAS y SF-36 se analizaron mediante regresión logística binaria múltiple.

**Resultados.** Hubo una mejora significativa del dolor y la calidad de vida después de la EME ( $p <0.00001$ ). Veintitrés pacientes (67,6%) alcanzaron una MCS de dolor y 16 (47,7%) –23 (67,7%) informaron una MCS de su calidad de vida. Los predictores de MCS incluyeron  $\geq 80\%$  de cobertura de parestesias en el área dolorosa, bajos niveles de ansiedad y síntomas catastróficos, menor duración del dolor, género femenino y ningún uso de opioides antes de la cirugía. Se observó MCS de dolor y calidad de vida en 50% a 70% de los pacientes con dolor crónico después de la EME. Los niveles catastróficos de dolor fueron el predictor más significativo del mal resultado de la EME con impacto en 6 de los 8 dominios de la escala SF-36 en el presente estudio.

**Discusión.** La catastrofización del dolor aumenta la percepción del dolor debido a una amplificación negativa de los pensamientos relacionados con el dolor a través de la rumia (p. Ej., Pensamientos repetitivos sobre el dolor), magnificación (p. Ej., Preocupación exagerada por las consecuencias negativas del dolor) e impotencia (p. Ej., Creer que nada cambiará el dolor). Por lo tanto, la catástrofe puede aumentar la intensidad del dolor porque los pacientes mantienen la atención a su dolor, lo que resulta en la rumia y el aumento posterior de las sensaciones dolorosas. La catastrofización también está probablemente relacionada con la disminución de las percepciones de control sobre el dolor y la capacidad de disminuir el dolor. Una puntuación más alta de catastrofización durante el dolor experimental se asocia con una menor activación de los controles inhibitorios del dolor descendentes. Estudios previos demostraron que la catástrofe se asoció con una mayor actividad cerebral en regiones asociadas con la anticipación del dolor (corteza frontal medial, cerebelo), atención al dolor (giro del cíngulo anterior dorsal, corteza cingulada anterior rostral, corteza prefrontal dorsolateral), aspectos emocionales del dolor (clauso, estrechamente relacionado con la amígdala) y la actividad motora. Estos estudios de las vías neuronales alimentaron una tremenda expectativa en los esfuerzos por dilucidar el mecanismo subyacente a la percepción del dolor mediada por la catástrofe.

**Conclusiones.** Estos hallazgos sugieren que el manejo de la catastrofización antes del implante de EME puede contribuir a un mejor resultado (MCS) y, por lo tanto, estos factores merecen atención clínica. Nuestros resultados, si se confirman en otras poblaciones con un tamaño de muestra mayor, tienen implicaciones para los pacientes con dolor crónico que son candidatos para el tratamiento de EME.



## VALOR DE LA BALONIZACIÓN EN LA NEURALGIA IDIOPÁTICA DEL TRIGÉMINO

**Dr. H. Prinzo, H<sup>1</sup>; A. Erman, A<sup>1</sup>; F. Martínez<sup>1,2</sup>; F. Salle<sup>1,2</sup>; P. Hernández<sup>1,2</sup>**

1 Cátedra de Neurocirugía, Hospital de Clínicas, Facultad de Medicina, UdeLaR. Montevideo, Uruguay.

2 Unidad Servicio de Neurocirugía. Hospital Maciel. ASSE-MSP. Montevideo, Uruguay.

**Introducción:** La Neuralgia Trigeminal Esencial (NTE) es una afección extremadamente dolorosa, discapacitante, que requiere frecuentemente diversas terapias farmacológicas e internaciones institucionales. Su incidencia anual es de 4/100.000 habitantes, predominando en mayores de 50 años<sup>1,2</sup>. Si bien existen diferentes técnicas quirúrgicas, no existen a la fecha datos que indiquen que alguna de ellas sea superior en todos los aspectos<sup>2,3,4</sup>. La técnica de Rizotomía con balón fue introducida en 1983 por Mullan. La frecuencia de complicaciones en técnicas percutáneas es extremadamente baja.<sup>1,5</sup>

**Material y métodos.** Se analizaron retrospectivamente 106 procedimientos efectuados por el primer autor, en el periodo de tiempo 2005 -2019. Todos los pacientes contaron en su preoperatorio con la realización de una Tomografía de Cráneo y/o Resonancia Magnética (con Angiografía y secuencia de tiempo cisternal o Fiesta). En la mayoría de los casos se solicitó Tomografía con reconstrucción 3D y cortes coronales de base de cráneo para objetivar el agujero oval o foramen espinoso.

Los primeros 26 tratamientos se efectuaron bajo neurolepto analgesia e infiltración con xilocaína del Ganglio de Gasser. En los restantes casos se utilizó anestesia general.

Los materiales necesarios fueron, trocar de punción Trigeminal, catéteres Fogarty® Nº 4, jeringa de insulina y 2 cm<sup>3</sup> de contraste para uso intratecal.

Se posicionaron los pacientes en decúbito dorsal con suave deflexión del cuello. Asepsia de hemicara con Yodopovidona. Se alcanza bajo radioscópica el borde posterior del agujero oval en incidencia antero-posterior. Luego de introducido el trocar en el mismo se pasa a incidencia de perfil para control de profundidad. Postoperatorio en sala convencional.

**Resultados.** El promedio de internación fue de 48 horas. La presencia de hipoestesia leve de cara sin desconfort del paciente se encuentra presente en el 21% de los casos a los 6 meses, en un 16 % al año y en un 11% a los 5 años. No surgieron comorbilidades por déficit masticatorio ni neurológicas. En el 78% de los pacientes se logra suspender toda medicación en un plazo de 6 meses. La necesidad de reintervención por recurrencia del dolor en el total de la serie a 15 años es de 14 casos (13.2%). En 6 casos se requirió realizar una reintervención entre el año y los 3 años, (5.7 %)En 8 casos ocurrió la reintervención luego de los 5 años (7.5%). Todos los pacientes reintervenidos se encuentran libres de dolor a la fecha.

**Conclusiones.** Es fundamental la correcta selección del paciente utilizando y evaluando protocolos, escalas, imágenes y el uso óptimo de medicación preoperatoria.

La Rizotomía Trigeminal con balón es un procedimiento seguro, rápido, efectivo, bien tolerado y de bajo costo.

Los resultados expuestos en mejora de calidad de vida con reintegro de actividades son similares a los presentes en la literatura internacional.

**Palabras clave:** Neurocirugía. Neuralgia Trigeminal. Rizotomía percutánea con balón.

### Bibliografía

1. Hernández, P; Prinzo, H; Erman, A; Martínez, F. Tratamiento neuroquirúrgico mínimamente invasivo de la neuralgia del trigémino: rizotomía percutánea con balón. Rev. Med. Urug. ; 27(3): 138-146, 2011.
2. Hernández, E; Hernández, J; Rivera, M; Canseco, C; Tenopala, S; Torres, J; Gutiérrez, A; Medina, A. Bloqueo de ganglio de Gasser con Radiofrecuencia lesión VS glicerol intragasseriano para neuralgia Trigeminal. Rev. Soc. Esp. Dolor 15(3):2008
- 3 - Hasdeu, S; Kitroser, M; Landrie, F; Hem, S; Peña, L; Ciraolo, C; Knezevich, F; Tramontano, R. Tratamiento quirúrgico de la neuralgia del trigémino. Experiencia en 10 años. Rev. Argent. Neurocir. (22):3. jul./sep. 2008.
- 4- Campero<sup>1, 2</sup>, Pablo Ajler<sup>3</sup>, Abraham Agustín Campero<sup>2</sup>. Descompresión microvascular en neuralgia del trigémino: reporte de 36 casos y revisión de la literatura. Rev Argent Neurocir. 28(2):35-39, 2014
- 5- Sweet, W; Poletti, C. Complications of percutaneous rhizotomy and microvascular decompression operations for facial pain. In: Schmidek HH, Sweet HW, eds. Operative neurosurgical techniques: indications, methods and results. Phila-delphia: W.B. Saunders, 2000: 1595-8.



## ESTIMULACIÓN CEREBRAL PROFUNDA EN ENFERMEDAD DE PARKINSON COEXISTENTE CON HIDROCEFALIA COMUNICANTE: REPORTE DE UN CASO

**Dr. Guevara Carlos<sup>1</sup>; Vázquez Pedro<sup>1</sup>; Baabor Marcos<sup>1</sup>; Piedimonte Fabian<sup>2</sup>.**

<sup>1</sup>Hospital Clínico, Universidad de Chile, Santiago, Chile

<sup>2</sup>Fundación CENIT, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina

Hospital Clínico de la Universidad de Chile. Santiago de Chile.

**Introducción.** La cirugía de estimulación cerebral profunda (ECP) en la enfermedad de Parkinson (EP) con ventriculomegalia es un desafío. Este procedimiento puede dar lugar a una mayor posibilidad de atravesar el ventrículo, con riesgos de hemorragia intraventricular y migración de líquido cefalorraquídeo hacia el parénquima cerebral alrededor de los electrodos con el posterior desplazamiento del objetivo a estimular. Además, el juicio clínico es primordial cuando la aparición reciente de la marcha aleatoria coexiste con ventriculomegalia porque el dilema más común es diferenciar entre EP e hidrocefalia normotensiva idiopática (HNI) (1, 2). Por estas razones, los neurólogos y cirujanos pueden negarse a operar a pacientes con EP con ventriculomegalia. Aquí, informamos una exitosa estimulación cerebral bilateral profunda del globo pálido interno (GPI) para un paciente con EP con HNI con marcada ventriculomegalia y una línea de comisura anterior y posterior (AC-PC) inusualmente larga.

**Material y método.** Un hombre de 54 años presentaba una historia de 3 meses de marcha arrastrando los pies, rigidez, movimientos lentos de las extremidades del lado izquierdo y dificultad para manejar las finanzas. La resonancia magnética cerebral reveló marcada ventriculomegalia (índice de Evans = 0,42). El paciente fue diagnosticado con HNI y se colocó una derivación ventriculoperitoneal. El deterioro cognitivo mejoró, pero persistieron los trastornos de la marcha, la lentitud y la rigidez. Luego se agregó el tratamiento con levodopa, y el paciente experimentó una mejora sostenida. Fue diagnosticado con EP.

Después de 7 años de tratamiento con levodopa, el paciente desarrolló congelación de la marcha y discinesia severa inducida por levodopa. Fue tratado con varias combinaciones de trihexifenidilo, amantadina, pramipexol y levodopa, hasta una dosis máxima tolerada (1,500 mg al día), con un beneficio mínimo para sus funciones generales. En una institución externa, la cirugía DBS no se consideró debido a problemas de diagnóstico y técnicos; estos últimos estaban relacionados con la ventriculomegalia que podría complicar la colocación precisa de los electrodos de ECP.

A la edad de 67 años, el paciente fue remitido posteriormente a nuestra institución. La puntuación motora después de un test con levodopa disminuyó de 45 a 28 en UPDRS III (40% de mejora). La escala de calificación de discinesia unificada (UDysRS) fue muy alta (128 de un máximo de 196). Una batería de pruebas neurocognitivas no mostró signos de deterioro cognitivo. Después de una larga discusión con el paciente y su familia sobre los beneficios y los riesgos del procedimiento, decidimos realizar la cirugía de ECP porque el paciente padecía parkinsonismo médica mente intratable.

El paciente se sometió a cirugía de ECP en GPI bilateral. Utilizamos técnicas de fusión MRI / CT para la ubicación anatómica indirecta. La determinación indirecta del target se basó en un atlas estereotáctico estandarizado y en un método derivado de fórmula basado en puntos de referencia de AC-PC. La línea AC-PC era de 40 mm (la longitud habitual es de entre 19 y 32 mm). El microregistro intraoperatorio fue una prueba imprescindible, pero se evitaron múltiples registros para reducir el riesgo quirúrgico de afectación ventricular.

**Resultados.** Hubo una disminución del 71% en la puntuación UPDRS III durante el estado de estimulación (28 a 8). Las discinesias del paciente se resolvieron dramáticamente con un UdysRS de 15 (mejora del 88%) durante la estimulación. Los beneficios motores observados y la mejora de sus actividades diarias persistieron 1 año después de la cirugía.

Consulte la Figura 1. Exámenes postoperatorios de GPI-DBS (A: vista frontal de la radiografía del cráneo; B y C: cortes coronales de TC del cerebro). Los trayectos de los electrodos (flechas curvas blancas) evitan el catéter de derivación ventriculoperitoneal derecho (puntas de flecha blancas) y los cuernos frontales agrandados de los

ventrículos laterales. Las imágenes fusionadas superpuestas entre la RMI T2 preoperatoria y la TC postoperatoria (D: axial; E: coronal) confirmaron la colocación del electrodo en el GPi de forma bilateral (flechas blancas rectas).

Hasta donde sabemos, este es el primer informe sobre cirugía de ECP en un paciente con EP con HNI. En el seguimiento de la HNI, el parkinsonismo persistente después de la cirugía de derivación y la respuesta favorable a la levodopa respaldaron el diagnóstico clínico de EP<sup>3</sup>. Krauss informó HNI y EP en 4 casos de 118 adultos



Figura 1

con hidrocefalia<sup>2</sup>. Morishita ha enfatizado el papel del desafío de la levodopa para el diagnóstico de EP en el contexto de la ventriculomegalia<sup>1</sup>. Se puede especular si este paciente tuvo una presentación ventriculomegalica de EP, dada la respuesta parcial a la derivación VP, la buena respuesta al tratamiento con levodopa y la notable respuesta a DBS<sup>4,5</sup>.

**Discusión.** Decidimos operar a este paciente, ya que la ECP se consideraba la única opción para mejorar su calidad de vida, si bien la ventriculomegalia que impide el paso directo del electrodo al objetivo quirúrgico puede ser una contraindicación para ECP. Sin embargo, no hallamos ninguna contraindicación absoluta para esta cirugía, y encontramos que el volumen del ventrículo no predice el cambio motor después de DBS<sup>6</sup>. Creímos que tanto la localización indirecta del target como el microregistro intraoperatorio nos permitirían localizar GPi, aunque la línea AC-PC era particularmente larga, una característica que nunca se había informado en la cirugía de ECP. Planear trayectorias de electrodos para evitar los surcos y los ventrículos fue nuestra principal precaución. La fusión cuidadosa entre imágenes de TC y MRI y el microregistro intraoperatorio fue esencial para identificar el GPi<sup>7</sup>. Se evitaron múltiples registros para reducir el riesgo quirúrgico de afectación ventricular.

**Conclusión.** Postulamos que este caso es una EP coexistiendo con HNI. Llegamos a la conclusión de que la ECP debe considerarse para pacientes con EP con complicaciones motoras cuando se demuestra la capacidad de respuesta a la levodopa, incluso en el contexto de ventriculomegalia.

**Palabras clave:** Estimulación Cerebral Profunda, Enfermedad de Parkinson, Hidrocefalia Normotensiva Idiopática, Ventriculomegalia, Globo Pálido Interno, Hidrocefalia Comunicante

## Referencias

1. Morishita T, Foote KD, Okun MS. INPH and Parkinson disease: differentiation by levodopa response. *Nat Rev Neurol.* (2010) 6:52?6. doi: 10.1038/nrneurol.2009.195
2. Krauss JK, Regel JP, Droste DW, Orszagh M, Borremans JJ, Vach W. Movement disorders in adult hydrocephalus. *Mov Disord.* (1997) 12:53?60. doi: 10.1002/mds.870120110
3. Williams MA, Relkin NR. Diagnosis and management of idiopathic normal-pressure hydrocephalus. *Neurol Clin Pract.* (2013) 3:375?85. doi: 10.1212/CPJ.0b013e3182a78f6b
4. Espay AJ, Da Prat GA, Dwivedi AK, Rodriguez-Porcel F, Vaughan JE, Rosso M, et al. Deconstructing normal pressure hydrocephalus: Ventriculomegaly as early sign of neurodegeneration. *Ann Neurol.* (2017) 82:503?13. doi: 10.1002/ana.25046
5. Manek S. Gait and balance dysfunction in adults. *Curr Treat Options Neurol.* (2003) 5:177?85.
6. Price CC, Favilla C, Tanner JJ, Towler S, Jacobson CE, Hass CJ, et al. Lateral ventricle volume is poor predictor of post unilateral DBS motor change for Parkinson's disease. *Parkinsonism Relat Disord.* (2011) 17:343?7. doi: 10.1016/j.parkreldis.2011.01.018
7. Zrinzo L. Pitfalls in precision stereotactic surgery. *Surg Neurol Int.* (2012) 3(Suppl. 1):S53?61. doi: 10.4103/2152-7806.91612



## ESTIMULACIÓN CRÓNICA DEL GANGLIO DE GASSER EN DOLOR FACIAL DEAFERENTATORIO

**Dr. Oscar A. Stella**

FLENI, Belgrano, Ciudad Autónoma de Buenos Aires

**Introducción.** Los dolores faciales deafereantativos trigeminales se manifiestan por dolores faciales crónicos refractarios a los tratamientos habituales para las neuralgias del trigémino. Clínicamente se manifiestan -sobre fondo hipoestésico superficial- con una sensación de ardor y/o quemadura con alodinia y sensación desagradable interrumpido por crisis paroxísticas dolorosas. Son refractarios a diferentes tratamientos entre los que se incluyen los antiepilepticos, analgésicos y antidepresivos habituales. Los procedimientos quirúrgicos lesionales y aún los decompresivos, son absolutamente inefectivos, pudiendo incluso agravarlos<sup>1</sup>.

**Material y método.** De un total de 21 pacientes operados entre 1998-2018; 13 de ellos fueron tratados por estimulación del Ganglio de Gasser (EGG)<sup>5,6,7</sup> usando la vía percutánea paracomisural transoval del lado dolorido. La edad de los pacientes osciló entre 23-67 años con media de 46,3 años y el tiempo de dolencia prequirúrgica fue de 6.14 años, siendo las etiologías más comunes, las cirugías trigeminales y los traumatismos máxilo-faciales. A los 13 pacientes se les implantaron electrodos de estimulación tipo "lead" de 4 contactos<sup>2,3</sup>. Sin embargo tres recidivaron tardíamente (término medio:7 años) usándose posteriormente para el control de su dolor deafferentativo la estimulación cortical (ECM) empleándose en estos casos, dos electrodos tipo "paddle" tetrapolares epidurales en área "motora". Es fundamental el uso, en ambas técnicas, (EGG/ECN) de un estricto control intraoperatorio radioscópico/neurofisiológico.

A continuación en las EGG se procedió a tallar un bolsillo subclavicular para alojar el generador y las conexiones con los electrodos. Se inició la terapia con "estimulación tónica" y en dos de los casos con ECM (inicialmente EGG recidivas!) se continuó con la técnica de "ráfagas".

**Resultados.** Disminución significativa del dolor VAS <sup>1,2</sup> con una menor ingesta de la medicación antálgica y una clara mejoría resultante de la aplicación del cuestionario SF12 (permite una evaluación multidimensional salud/calidad de vida)

**Discusión.** El seguimiento duró entre 09 y 240 meses. La intensidad dolorosa disminuyó en 11 de los 13 pacientes con EGG con un promedio -a largo plazo -(más de cinco años)- del 73% según Escala/VAS acompañado por una disminución en la ingesta farmacológica y la mejoría ya mencionada de la calidad de vida (SF12). Las complicaciones quirúrgicas por vía transoval son del 29% incluyendo: migración del electrodo, infecciones postoperatorias, recolocaciones/recambio del generador y/o prolongadores similares a la ECM

**Conclusión.** Usamos inicialmente la EGG percutánea transoval por ser una técnica quirúrgica efectiva, sencilla y reversible, sin requerimiento de UTI ni craneotomía, de corta internación y muy bajo costo comparativo con la ECM. Se necesita un mayor número de casos para arribar a conclusiones definitivas. Hay evidencia de la poca eficacia de tratamiento antálgico utilizando DBS talámicos<sup>8</sup>. La opción de la núcleo-tractotomía trigeminal- esterotáctica queda como última instancia<sup>4</sup>. Hacer Psicocirugía Antágica sería reconocer "una confesión de derrota"

**Palabras clave.** Estimulación Gasser, Neuropatía, Estimulación trigeminal, Deaferentación.

### Referencias

1. Wall PD, Sweet WH. Temporary abolition of pain in man. Science 1967; 155, (758):108-9.
2. Brown JA, Pilitsis JG. Motor cortex stimulation for central and neuropathic facial pain: a prospective study of 10 patients and observations of enhanced sensory and motor function during stimulation. Neurosurgery 2005; 56 (2):290-7.
3. Tsubokawa T, Katayama Y, Yamamoto T, Hirayama T, Koyama S. Treatment of thalamic pain by chronic motor cortex stimulation. Pacing Clin Electrophysiol 1991;14(1):131-4.
4. Teixeira MJ, Lepski G, Aguiar PH, Cescato VA, Rogano L, Alaminos AB. Bulbar trigeminal stereotactic nucleotracotomy for treatment of facial pain. Stereotact Funct Neurosurg 2003; 81,(1-4):37-42
5. Stella O, Morello F, Condomí Alcorta S, Salvat J. Neuromodulación quirúrgica eléctrica y dolor. Revisión y estado actual. Arch Neurol Neuroc Neuropsiquiatr 2008; 15 (2):34-44.
6. Mehrkens JH, Steude U. Chronic electrostimulation of the trigeminal ganglion in trigeminal neuropathy: current state and future prospects. Acta Neurochir Suppl 2007; 97 (Pt 2):91-97.
7. Stella O.A, Sereno C., Castellani E, Morello F. Neuromodulación quirúrgica eléctrica y dolor. Estimulación del ganglio de Gasser para la neuropatía trigeminal crónica, Neurotarget, 2015, Vol 9, 2015 pag.24-31
8. Nguyen JP, Raoul S, Roualdes V, Pereon V., KeravelY. Treatment of trigeminal neuropathic pain by motor cortex stimulation Neurochirurgie ,2009,55(2):226-3



## ESTIMULACIÓN CEREBRAL PROFUNDA BILATERAL EN GLOBO PÁLIDO INTERNO (GPI) EN UN PACIENTE CON NEURODEGENERACIÓN ASOCIADA A PANTOTENATO QUINASA (PKAN).

Dres. Verónica Montilla-Uzcátegui<sup>1</sup>, Carolina Ramírez-Gómez<sup>1</sup>, Nicolás Barbosa<sup>2</sup>, Fabián Piedimonte<sup>2</sup>, Federico Micheli<sup>1</sup>

1 Unidad de Parkinson y Trastornos del Movimiento, Departamento de Neurología,  
Hospital de Clínicas José de San Martín, Buenos Aires, Argentina.

2 Fundación CENIT para la Investigación en Neurociencias, Buenos Aires, Argentina.

**Introducción.** La PKAN es una forma de neurodegeneración con acumulación de hierro en el cerebro (NBIA) anteriormente llamado síndrome de Hallervorden-Spatz<sup>1</sup>. Es la causa más común de NBIA y se debe a la presencia de mutaciones en el gen PANK2. El espectro clínico incluye formas clásicas y atípicas. La variante clásica se presenta antes de los 6 años de edad y se manifiesta típicamente con dificultad para la marcha asociada al desarrollo de síntomas piramidales y extrapiramidales con distonía prominente, la cual se presenta con mayor predilección sobre la musculatura axial y oro-linguo-mandibular. Las alteraciones neuropsiquiátricas y visuales debidas a la retinopatía pigmentaria suelen ser frecuentes. En el PKAN de aparición tardía (comienzo atípico), la afectación motora tiende a ser menos severa, mientras que el deterioro cognitivo y las características psiquiátricas pueden ser el signo principal e incluso el único que esté presente. En el procesamiento genético, las mutaciones erróneas son el hallazgo más común. Dos mutaciones comunes representan aproximadamente un tercio de todos los casos de PKAN. Algunas mutaciones parecen producir fenotipos más ligeros<sup>2</sup>. La resonancia magnética cerebral suele ser la clave para el diagnóstico, secuencias ponderadas en T2 son particularmente sensibles para detectar depósitos de hierro que pueden afectar solamente al globo pálido interno (GPI) o extenderse a áreas adyacentes. El hallazgo característico de imagen en PKAN, es el signo del “ojo del tigre”, (que se refiere a la acumulación de hierro en la parte anteromedial del globo pálido con una hiperintensidad central dentro de un área circundante hipointensa). En algunos pacientes, las hipointensidades pueden extenderse a la sustancia negra o cápsula interna y a otras regiones subcorticales<sup>1,2</sup>. Presentamos el caso de una paciente con PKAN a quien se procedió a implantar un sistema de estimulación cerebral profunda (ECP) bilateral en GPI, obteniéndose excelentes resultados.

**Materiales y métodos:** Se procedió a la identificación y programación del blanco quirúrgico mediante el procesamiento y la fusión de imágenes de RMN y TAC con la utilización del software computarizado Wineus®. Una vez obtenidas las coordenadas, se procedió al implante del sistema de estimulación cerebral profunda a nivel del (GPI) el cual se realizó bajo control estricto de Microregistro. Se utilizó la escala de Burke-Fahn-Marsden para la distonía (BFMS), para visualizar objetivamente los cambios clínicos.

**Resultados:** Se observó una importante mejoría de la postura, de la distonía oromandibular y de los miembros superiores luego de la colocación del ECP. Para comprobar objetivamente la evolución de la paciente, se evaluaron los cambios a través de la escala de Burke-Fahn-Marsden para la distonía (EBFM) antes y después de la cirugía, obteniéndose una disminución significativa en los valores de la escala, posterior al implante del sistema de estimulación cerebral.

**Discusión:** En este caso, los síntomas iniciaron a los 14 años de edad, por lo que podría considerarse como de inicio tardío o atípico. El GPI es el target de elección, pero algunos estudios han demostrado que el núcleo subtalámico (STN) también puede ser eficaz<sup>7</sup>. En nuestro paciente, se observó una mejoría significativa a nivel cervical con una mejoría de su retrocolis así como en la distonía oromandibular y de las extremidades superiores e inferiores después de la colocación de ECP en el GPI. El “signo del ojo del tigre” se reconoce como un hallazgo característico en la resonancia magnética de los pacientes con PKAN, (hipointensidad con hiperintensidad central del GPI en imágenes de T2), y predice un PKAN2 (mutación en al menos un alelo) (9).

La prueba genética mostró heterocigoto para la variante NM\_153638.3:c.1211A>T;(p.Asn404Ile), en general se acepta que los hallazgos típicos de RM y al menos una mutación determinan el diagnóstico con un alto grado de certeza, 1,3,9 y ambos estaban presentes en nuestra paciente.

**Conclusiones:** La ECP es una opción segura y eficaz para el manejo de pacientes con distonía por condiciones genéticas, como PKAN.

**Palabras clave:** pantothenate kinase-associated neurodegeneration, PKAN, globo pálido interno, deep brain stimulation, distonía generalizada

### Referencias

1. Schneider SA, Neurodegeneration with Brain Iron Accumulation, Curr Neurol Neurosci Rep (2016) 16:9.
2. Mückschel M, et al. Deep brain stimulation in the globus pallidus compensates response inhibition deficits: evidence from pantothenate kinase-associated neurodegeneration, Brain Struct Funct. 2016.
3. Hogarth P, et al. Consensus clinical management guideline for pantothenate kinase-associated neurodegeneration (PKAN), Mol. Genet. Metab. 2017 Mar; 120 (3): 278-287.
4. Garcia-Ruiz PJ, et al. Deep Brain Stimulation for Pantothenate Kinase-Associated Neurodegeneration, Case Reports in Neurological Medicine 2015; 2015: 245.735.
5. Tanrikulu B, et al. Deep brain stimulation as treatment for dystonic storm in pantothenate kinase-associated neurodegeneration syndrome: case report of a patient with homozygous C.628 2 T > G mutation of the PANK2 gene, Acta Neurochir (Wien). 2015.
6. Mahoney R, et al. Cognitive functioning in children with pantothenate-kinase-associated neurodegeneration undergoing deep brain stimulation, Dev Med Child Neurol. 2011.
7. Liu Z, et al. Subthalamic Nuclei Stimulation in Patients With Pantothenate Kinase-Associated Neurodegeneration (PKAN), Neuro-modulation. 2017.
8. Krause M, et al. Long-Term Benefit to Pallidal Deep Brain Stimulation in a Case of Dystonia Secondary to Pantothenate Kinase-Associated Neurodegeneration, Mov Disord. 2006.
9. Lim BC, et al. Pantothenate kinase-associated neurodegeneration in Korea: recurrent R440P mutation in PANK2 and outcome of deep brain stimulation, Eur J Neurol. 2012.

\* \* \*

## RESECCIÓN QUIRÚRGICA VERSUS RADIOCIRUGÍA ESTEREOTÁCTICA COMO TRATAMIENTO INICIAL PARA METÁSTASIS CEREBRAL: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA Y METANÁLISIS

**Dr. Gustavo Zomosa<sup>1</sup> Alumnos Medicina: Lucas González,  
Sebastián Castro, Eduardo Villa , Martín Aguirre<sup>2</sup>**

**1 Hospital Clínico Universidad de Chile, Departamento Neurología-Neurocirugía.**

**2 Facultad de Medicina Universidad de Chile**

**Introducción:** Las metástasis cerebrales son la principal complicación neurológica del cáncer y son los tumores intracraneales más frecuentes en adultos<sup>1</sup>. Actualmente, en pacientes con conducta terapéutica activa, se realiza resección quirúrgica (RQ) y radioterapia holoencefálica (WBRT) o radiocirugía estereotáctica (SRS). Existe evidencia limitada para elegir un tratamiento sobre otro<sup>2</sup>.

**Objetivos:** En pacientes con metástasis cerebrales, comparar la resección quirúrgica (RQ) con/sin WBRT versus la radiocirugía estereotáctica (SRS), en cuanto a: sobrevida global (OS) y recurrencia local( LR), efectuando una revisión sistemática de la literatura y un metaanálisis.

**Métodos:** La revisión sistemática de la literatura fue según criterios PRISMA<sup>3</sup> en las bases de datos Pubmed, Embase, Epistemonikos, Scopus, Web of Science, Scielo, Sciencedirect, EBSCOhost, Wiley Online Library, Springerlink y LILACS. Según criterios de inclusión (CI): trabajos randomizados o no hasta julio de 2019,en inglés, español, italiano o portugués, población adulta, metástasis cerebral única de cáncer de cualquier histología y localización, obteniéndose 2 ramas que comparen RQ/SRS, RQ+WBRT/SRS y RQ+WBRT/SRS+WBRT con respecto a (OS) y (LR). Los criterios de exclusión (CE) fueron la ejecución de otras terapias distintas a las anteriores. Se realizó un análisis crítico de la literatura resultante según la escala cualitativa GRADE<sup>4</sup>, luego un análisis cuantitativo mediante metaanálisis de los datos. De cada rama mencionada se empleó el Hazard Ratio(HR). Los trabajos fueron resumidos y evaluados con el sistema Forrest Plot y Funnel Plot .

**Resultados:** Tras la búsqueda cumplieron criterios y se incluyeron: 2 ensayos clínicos randomizados, 4 estudios de cohorte y un estudio caso-control<sup>5-10</sup> o sea heterogéneos. Se incluyeron 664 pacientes con metástasis cerebrales únicas. El resultado con metaanálisis de las multivariables para la sobrevida global (OS) fueron: (vHR) de 1.1; 95% CI (0.64-1.56) y para el control local (LC) de (HR): 0.81; 95 CI (0.30-1.31).

**Discusión:** La sobrevida se ve afectada por múltiples covariables que dificultan las comparaciones de los estudios, como dosis de radioterapia (WBRT) y (SRS), histología del primario, escala de Karnovsky (KPS), calidad de vida, localización tumoral y tamaño, edad y enfermedad sistémica y además algunos no presentan medidas de dispersión. En los estudios que miden sobrevida (OS), ninguno muestra diferencia significativa entre tratamientos

RQ/+WBRT y SRS/+-WBRT, que sugiere que depende más de la enfermedad de base que de la metástasis, por lo que lo que tiene mayor valor es el control local (LC) metastásico que disminuye la muerte de causa neurológica.

**Conclusión:** Según la evidencia y el análisis estadístico utilizado, no se puede afirmar la superioridad de alguna de las 2 técnicas en cuanto a sobrevida ni recurrencia local. Estudios randomizados futuros deberían medir variables distintas.

### Referencias

1. Zomosa G, González L, Miranda G, Galleguillos MF. Brain Metastases Update in the Management. *Tech Neurosurg Neurol* 2(2) TNN 00535.2018
2. Sawaya, R. (2000). Brain Metastasis: Steel Knife or Gamma Knife? *Annals of Surgical Oncology*, 7(5), 323–324. doi:10.1007/s10434-000-0323-3
3. PRISMA flow diagram: From: Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG, The PRISMA Group (2009). Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement. *PLoS Med* 6(7): e1000097. doi:10.1371/journal.pmed1000097
4. Neumann I, Pantoja T, Peñaloza B, Cifuentes L, Rada G. El sistema GRADE: un cambio en la forma de evaluar la calidad de la evidencia y la fuerza de recomendaciones. *Rev. méd. Chile [Internet]*. 2014 Mayo ; 142( 5 ): 630-635.
5. Schögl A, Kitz K, Reddy M, Schneider B, Dieckmann K, Ungerböck K. Defining the role of stereotactic radiosurgery versus microsurgery in the treatment of single brain metastases. *Acta neurochirurgica*. 2000 Jun 1;142(6):621-6.
6. O'Neill BP, Iturria NJ, Link MJ, Pollock BE, Ballman KV, O'Fallon JR. A comparison of surgical resection and stereotactic radiosurgery in the treatment of solitary brain metastases. *International Journal of Radiation Oncology\* Biology\* Physics*. 2003 Apr 1;55(5):1169-76.
8. Muacevic A, Wowra B, Siefert A, Tonn JC, Steiger HJ, Kreth FW. Microsurgery plus whole brain irradiation versus Gamma Knife surgery alone for treatment of single metastases to the brain: a randomized controlled multicentre phase III trial. *Journal of neuro-oncology*. 2008 May 1;87(3):299-307.
9. Roos DE, Smith JG, Stephens SW. Radiosurgery versus surgery, both with adjuvant whole brain radiotherapy, for solitary brain metastases: a randomised controlled trial. *Clinical Oncology*. 2011 Nov 1;23(9):646-51.
10. Tian LJ, Zhuang HQ, Yuan ZY. A comparison between cyberknife and neurosurgery in solitary brain metastases from non-small cell lung cancer. *Clinical neurology and neurosurgery*. 2013 Oct 1;115(10):2009-14.
11. Bougie E, Masson-Côté L, Mathieu D. Comparison between surgical resection and stereotactic radiosurgery in patients with a single brain metastasis from non-small cell lung cancer. *World neurosurgery*. 2015 Jun 1;83(6):900-6.