

0622

ROL DE LAS IMÁGENES EN ESTIMULACIÓN CEREBRAL PROFUNDA POR ENFERMEDAD DE PARKINSON: LO QUE TODO RADIÓLOGO DEBE CONOCER

Alonso PA; Núñez JD**; Hautecur TG***; Paiz MA*****

*Coordinadora de Neuroimágenes Diagnósticos Gamma y Sanatorio 9 de Julio; ** Técnico de Resonancia magnética alto campo Sanatorio 9 de Julio; ***Técnico de Resonancia magnética alto campo Diagnósticos Gamma; **** Jefe de Disturbios del movimiento, servicio de Neurocirugía Hospital Padilla y Sanatorio 9 de Julio.

San Miguel de Tucumán, Provincia de Tucumán, Argentina



SIN CONFLICTO DE INTERÉS

Autor responsable: paulaalonsodxi@gmail.com

DIAGNÓSTICOS
GAMMA



OBJETIVOS DE APRENDIZAJE:

Describir la utilidad de las neuroimágenes en relación a la estimulación cerebral profunda (ECP) por enfermedad de Parkinson, determinando las características fundamentales de cada método según la etapa de aplicación (prequirúrgica, intraoperatoria, postquirúrgica) y el rol del radiólogo con el departamento de Neurocirugía funcional.



REVISIÓN DEL TEMA:

El diagnóstico de la EP es clínico, no obstante, sabemos que la RM en etapas iniciales es útil para descartar otras causas de parkinsonismo como: lesiones vasculares, infecciosas, tumorales, u otras entidades neurodegenerativas.

Actualmente, el uso de la ECP del núcleo subtalámico (NST) o Globo pálido interno (GPI) se considera una herramienta terapéutica eficaz e imprescindible en el tratamiento de la EP avanzada. Es especialmente útil en el control de las fluctuaciones motoras y de las discinesias.



Una vez que el equipo selecciona al paciente, existen diferentes etapas donde el rol del radiólogo y la adquisición de imágenes de óptima calidad son de gran importancia.

Etapa 1: Se realiza previo a la cirugía RM de alto campo (1,5 o 3Tesla) con protocolos volumétricos específicos para núcleos profundos de la base.

Etapa 2: En un primer tiempo quirúrgico, con el paciente despierto se coloca marco de estereotaxia y se realiza TC estereotáctica intraoperatoria con marco colocado y paciente despierto.



Luego se fusionarán la RM con “protocolo para núcleos” y la TC estereotáctica para determinar los targets según cada paciente (núcleo subtalámico o globo pálido interno), se realizan microregistros intraoperatorios, se colocan los electrodos definitivos y se controla con radioscopía y/o TC el posicionamiento correcto (Etapa 3).



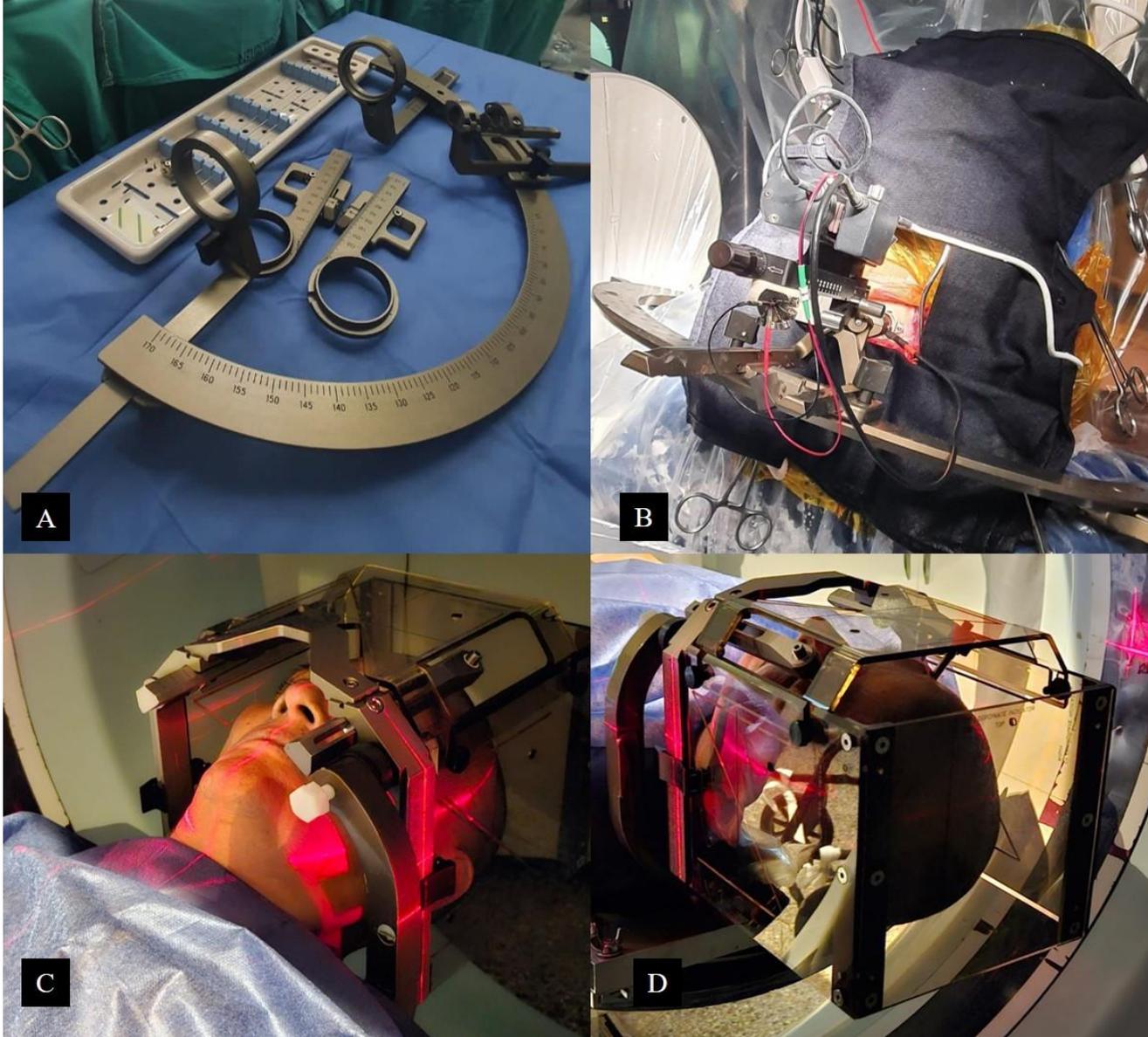


IMAGEN 1.

A) Marco de estereotaxia Leksell en mesa quirúrgica previo a colocación.

B) Marco estereotáxico y sistema de microregistro en núcleo subtalámico (NST) con microelectrodos.

C) y D) Paciente en decúbito dorsal posicionado para realización de esteroTC con marco ya colocado.



SANATORIO
9 DE JULIO

DIAGNÓSTICOS
GAMMA

En un segundo tiempo quirúrgico (paciente dormido) se descenden los electrodos y se conectan al neuroestimulador (batería).

Etapa 4: Se realizan controles postquirúrgicos alejados mediante RM de alta resolución para evaluar posicionamiento de los electrodos.



PROCOLOS DE RADIOLOGÍA SEGÚN ETAPA DEL PROCEDIMIENTO:

Los servicios de Neurorradiología deben estar habituados a estandarizar protocolos de alta resolución y calidad diagnóstica óptima a los fines de brindar al equipo quirúrgico máxima precisión para llevar a cabo el procedimiento. Sugerimos en el presente apartado algunas variantes técnicas para alcanzar dichos propósitos.



La resonancia magnética con “protocolo para núcleos” debe realizarse bajo sedación anestésica por los movimientos involuntarios de los pacientes con EP que dificultan la correcta adquisición.

Éstos incluyen secuencias volumétricas 3D T1, T2, FLAIR y T1 con contraste (gadolinio). Se adquieren en plano axial estricto abarcando desde encima de la convexidad de la calota (1 cm como mínimo) y en sentido caudal hasta el maxilar inferior.



No se deben utilizar sujetadores ni almohadillas accesorias en el posicionamiento dado que deforman la reconstrucción 3D de partes blandas y ésta debe incluir completamente la nariz, mentón y orejas del paciente.

Todas las secuencias deben ser adquiridas de 1mm de espesor o menos (0.8-1mm) y con GAP 0. Dependiendo las marcas comerciales de los equipos y el tamaño de los pacientes rondan entre los 250 a 300 cortes aproximadamente.



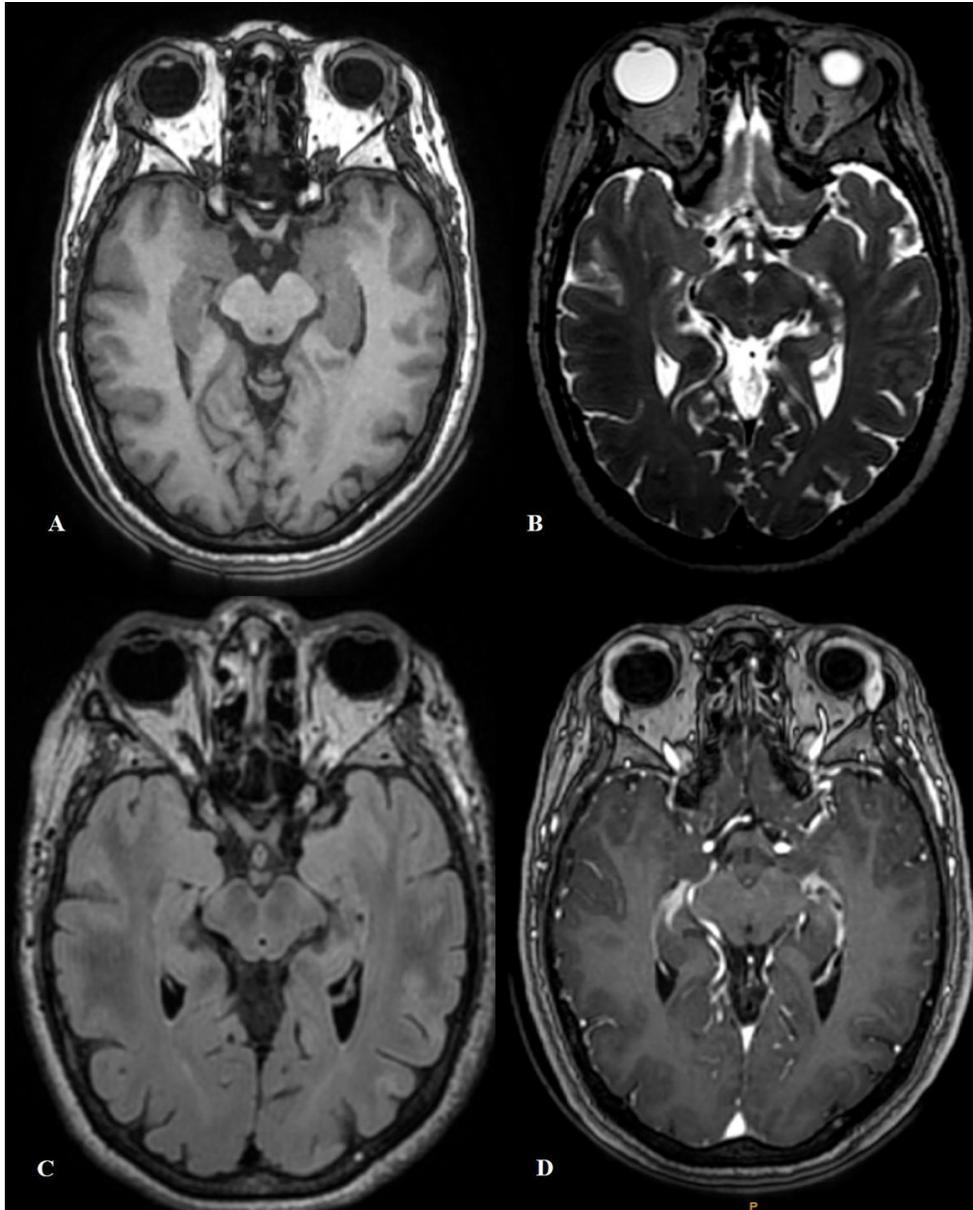


IMAGEN 2.

RM preoperatoria con “protocolo para Núcleos”.

- A) Secuencia T1 sin contraste plano axial
- B) Secuencias T2 plano axial
- C) Secuencia FLAIR plano axial
- D) Secuencia T1 con contraste plano axial.

La esteroTC se realiza en el primer tiempo quirúrgico (descrito anteriormente) con inyección de contraste EV. Se realizan adquisiciones volumétricas en equipos multicortes (sugeridos más de 64 filas de detectores) de 0.8 a 1mm de espesor sin GAP entre cortes, previo y posterior a la administración del contraste ev con el marco ya colocado abarcando la totalidad del cráneo hasta incluir el mentón en sentido caudal.

Los parámetros técnicos deben coincidir entre TC y RM para realizar fusión de imágenes y volumetrías.



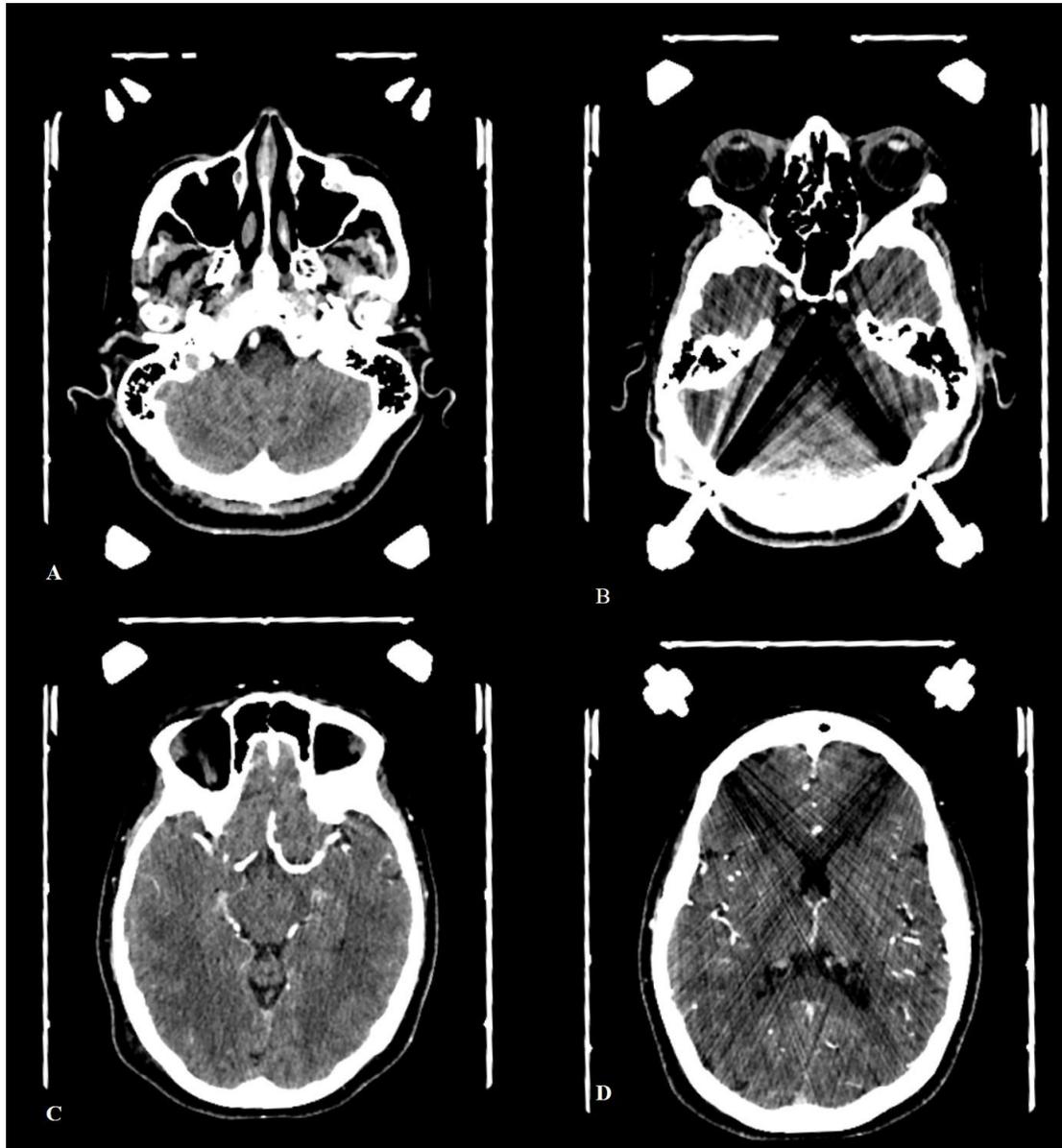


IMAGEN 3.

Tomografía computada volumétrica con contraste adquirida con marco y colocado (estereoTC).

A), B) y D) Cortes axiales con contraste visualizando marco y trayectos transcraneanos.

C) Corte axial a nivel de NST

La RM de control tardío posterior a la finalización del procedimiento se realiza con igual protocolo al prequirúrgico para evaluar posicionamiento de electrodos profundos.



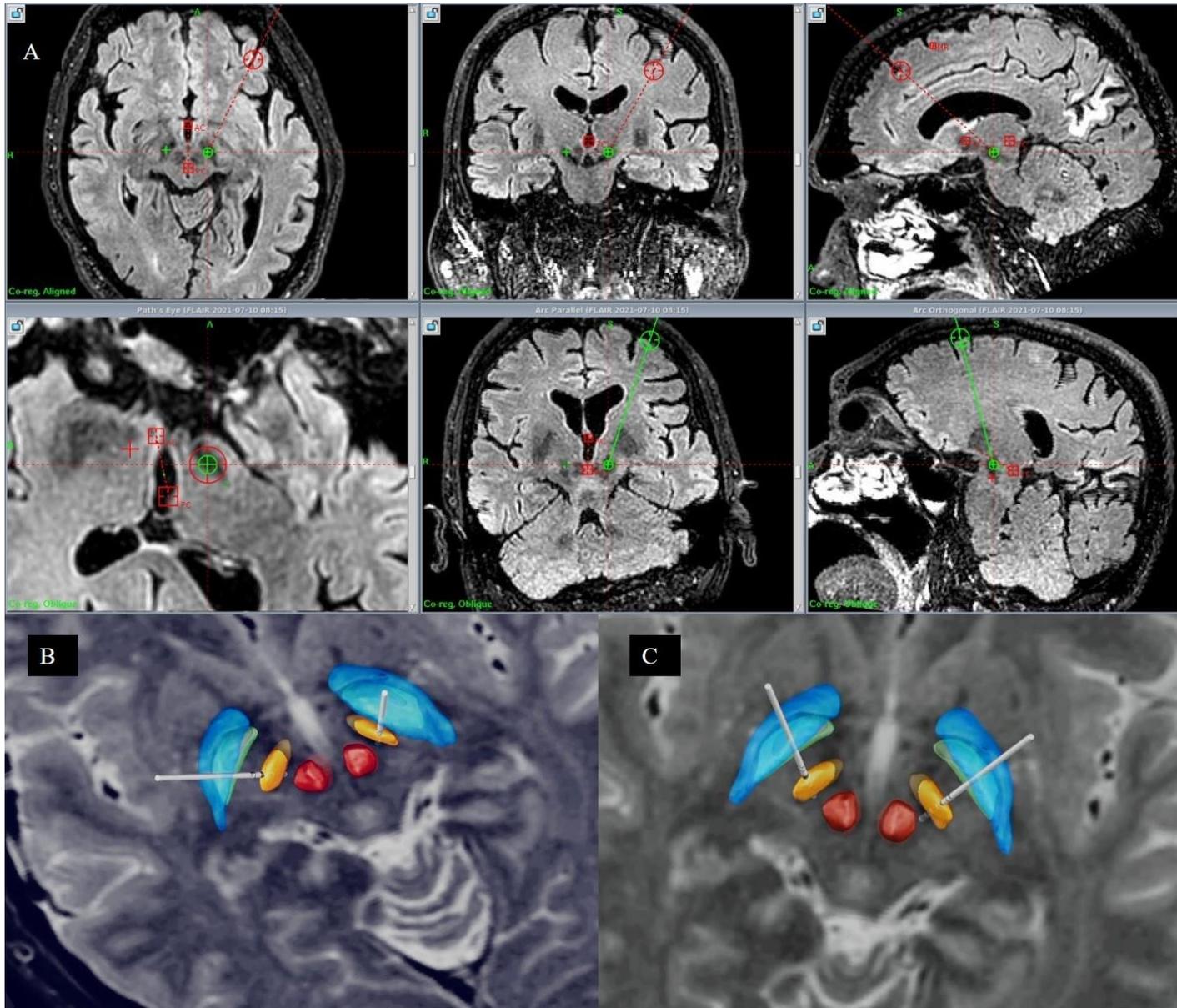


IMAGEN 4.

A) *Resonancia prequirúrgica con protocolo para núcleos. Trayectoria y Target en NST.*

B) y C) *Fusión de RM con “Protocolo de núcleos”, volumetría de núcleos y electrodos colocados en NST.*



SANATORIO
9 DE JULIO

DIAGNÓSTICOS
GAMMA

El conocimiento del procedimiento quirúrgico y el rol que el radiólogo debe asumir en relación a las diferentes etapas del mismo es muy importante, dado que la resolución de las imágenes para una detallada anatomía con calidad óptima tanto en las RM como en las TC, colaborará al éxito terapéutico y la consecuente mejoría clínica del paciente.

Aplicar protocolos específicos guiados y trabajar en conjunto de modo multidisciplinario es, al igual que en otras entidades, fundamental para lograr los mejores resultados en el tratamiento quirúrgico actual de ECP en enfermedad de Parkinson.



1. Tolosa, E; Garrido, A; Scholz, SW; Poewe, W. Challenges in the diagnosis of Parkinson's disease. *Lancet Neurol.* 2021 May; 20(5): 385–397. doi:10.1016/S1474-4422(21)00030-2.
2. GBD 2016 Neurology Collaborators. Global, regional, and national burden of neurological disorders, 1990–2016: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016. *Lancet Neurol.* 2019 May;18(5):459–480. doi: 10.1016/S1474-4422(18)30499-X. Epub 2019 Mar 14. PMID: 30879893; PMCID: PMC6459001. [PubMed: 30879893]
3. Dorsey ER, Sherer T, Okun MS, Bloem BR. The Emerging Evidence of the Parkinson Pandemic. *J Parkinsons Dis.* 2018;8(s1): S3–S8. doi:10.3233/JPD-181474 [PubMed: 30584159]
4. Jankovic J. Parkinson's disease: clinical features and diagnosis. *J Neurol Neurosurg Psychiatry.* 2008;79(4):368–376. doi:10.1136/jnnp.2007.131045 [PubMed: 18344392]
5. Aludin S, Schmill LA. MRI Signs of Parkinson's Disease and Atypical Parkinsonism. *Fortschr Röntgenstr* 2021; 193: 1403–1409. DOI: 10.1055/a-1460-8795.
6. Erkinen MG, Kim MO, Geschwind MD. Clinical Neurology and Epidemiology of the Major Neurodegenerative Diseases. *Cold Spring Harb Perspect Biol* 2018; 10: a033118 doi:10.1101/cshperspect. a033118.
7. Kunstmann, C Valdivia F, Marinis, A, Ayach, F, Montes, JM, Chana-Cuevas, P. Estimulación cerebral profunda en enfermedad de Parkinson. *Rev Med Chile* 2018; 146: 562-569.
8. Bronstein JM, Tagliati M, Alterman RL, Lozano AM, Volkmann J, Stefani A, et al. Deep brain stimulation for Parkinson disease: an expert consensus and review of key issues. *Arch Neurol* 2011; 68 (2): 165-71.
9. Rodriguez-Oroz MC, Moro E, Krack P. Long-term outcomes of surgical therapies for Parkinson's disease. *Mov Disord* 2012; 27 (14): 1718-28.
10. Lopiano L, Rizzone M, Bergamasco B, Tavella A, Torre E, Perozzo P, et al. Deep brain stimulation of the subthalamic nucleus: clinical effectiveness and safety. *Neurology* 2001; 56 (4): 552-4.
11. Anderson VC, Burchiel KJ, Hogarth P, Favre J, Hammerstad JP. Pallidal vs subthalamic nucleus deep brain stimulation in Parkinson disease. *Arch Neurol* 2005; 62 (4): 554-60.

12. Obeso JA, Rodriguez-Oroz MC, Chana P, Lera G, Rodriguez M, Olanow CW. The evolution and origin of motor complications in Parkinson's disease. *Neurology* 2000; 55 (11) Suppl 4: S13-S23.
13. Odekerken VJ, Van Laar T, Staal MJ, Mosch A, Hoffmann CF, Nijssen PC, 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 (1): 37-44.
14. Temperli P, Pollo C, Pralong E, Ghika J. Subthalamic DBS replaces levodopa in Parkinson's disease. *Neurology* 2003; 60 (1): 154-5.
15. Charles PD, Van Blercom N, Krack P, Lee SL, Xie J, Besson G, et al. P. Predictors of effective bilateral subthalamic nucleus stimulation for PD. *Neurology* 2002; 59 (6): 932-4.
16. Wächter T, Mínguez-Castellanos A, Valdeoriola F, Herzog J, Stoevelaar H. A tool to improve pre-selection for deep brain stimulation in patients with Parkinson's disease. *J Neurol* 2011; 258 (4): 641-6.
17. Rusmann H, Ghika J, Villemure JG, Robert B, Bogousslavsky J, Burkhard PR, et al. Subthalamic nucleus deep brain stimulation in Parkinson disease patients over age 70 years. *Neurology* 2004; 63: 1952-4.
18. Mestre TA, Espay AJ, Marras C, Eckman MH, Pollak P, Lang AE. Subthalamic nucleus-deep brain stimulation for early motor complications in Parkinson's disease-the EARLYSTIM trial: Early is not always better. *Mov Disord* 2014; 29 (14): 1751-6.
19. Defer GL, Widner H, Marié RM, Rémy P, Levivier M. Core assessment program for surgical interventional therapies in Parkinson's disease (CAPSIT-PD). *Mov Disord* 1999; 14: 572-84.
20. Langston JW, Widner H, Goetz CG, Brooks D, Fahn S, Freeman T, et al. Core assessment program for intracerebral transplantations (CAPIT). *Mov Disord* 1992; 7: 2-13

