

*Criterios homologados, acordados por el Consejo Interterritorial, que deben cumplir los CSUR para ser designados como de referencia del Sistema Nacional de Salud*

#### **40R1. CIRUGÍA DE LOS TRASTORNOS DEL MOVIMIENTO**

La cirugía sobre determinadas estructuras cerebrales es una poderosa herramienta terapéutica para los pacientes con enfermedad de Parkinson (EP) y otras enfermedades neurológicas que cursan con trastornos del movimiento. Estas enfermedades pueden afectar y generar discapacidad en paciente de un amplio rango de edad, por lo que la cirugía funcional de los trastornos del movimiento puede ser una herramienta terapéutica tanto para pacientes adultos como pediátricos. Esta cirugía se utiliza después de que el tratamiento farmacológico de la enfermedad haya fracasado o provocado efectos indeseados y no pueda devolver al paciente una autonomía funcional y una calidad de vida mínima.

La enfermedad neurodegenerativa que con más frecuencia produce trastornos del movimiento es la EP. Esta enfermedad consiste en una degeneración progresiva de la sustancia negra y otros núcleos pigmentados del tronco. Los síntomas clásicos de la EP son temblor, rigidez, acinesia/bradicinesia (enlentecimiento de los movimientos) y dificultad para caminar, lo que conduce a una incapacidad progresiva y creciente del paciente. La base de su tratamiento médico es la levodopa. Al cabo de unos 5-10 años de su uso, los pacientes comienzan a presentar complicaciones como son las fluctuaciones motoras (periodos de eficacia alternantes con periodos de no eficacia) y discinesias (durante los periodos de eficacia aparecen movimientos rápidos y fuertes de grupos musculares que provocan movimientos bruscos del cuerpo) que pueden causar tanta discapacidad como los síntomas de la propia enfermedad.

Debido a estas limitaciones, la cirugía vuelve a emerger como tratamiento de elección para la EP con complicaciones motoras discapacitantes. Si el paciente está bien seleccionado para la cirugía (criterios internacionales bien establecidos), el beneficio que aporta según estudios comparativos con el mejor tratamiento médico, es muy favorable.

El temblor esencial es una de las patologías que puede ser subsidiaria de este tipo de cirugía. La cirugía funcional sobre el tálamo (núcleo ventral-intermedio) produce una reducción del temblor en torno al 85%. La talamotomía unilateral mediante ultrasonidos de alta frecuencia guiados por neuroimagen ha demostrado ser igual de efectiva en el control del temblor que la cirugía funcional cuando ésta es realizada unilateralmente, presentando una menor tasa de complicaciones quirúrgicas.

Otra alteración del movimiento es la distonía, que consiste en contracciones tónicas, dolorosas, involuntarias y de tipo reptante de los músculos de una o más partes del cuerpo, debido a una disfunción del sistema nervioso. La distonía generalizada idiopática puede mejorar con la cirugía de forma significativa y otras formas de distonía (segmentaria, focal y tardía), que están empezando a ser operadas con éxito. La mejoría media viene a ser del 60%. En este tipo de cirugía, con la variabilidad propia de la técnica empleada, la mortalidad es inferior al 1% y la morbilidad en torno al 20%. Esta cirugía puede ser realizada mediante estimulación cerebral profunda o mediante la realización de lesiones en áreas específicas cerebrales por diferentes métodos.

El objetivo de los CSUR para la Cirugía de los Trastornos del Movimiento es tratar las patologías susceptibles de este tipo de cirugía (enfermedad de Parkinson, temblores de diferentes causas y distonías) en aquellos pacientes, tanto adultos como pediátricos, en los que no se logre un control adecuado de los síntomas con tratamiento farmacológico, y cumplan criterios para dicha intervención.

### A. Justificación de la propuesta

<p>► <b>Datos epidemiológicos</b> de la enfermedad (incidencia y prevalencia).</p>	<p>Enfermedad de Parkinson:          Incidencia: 0,3/1.000 habitantes/año          Prevalencia: 120-165/100.000 habitantes &gt;64 años/año</p> <p>Temblor Esencial:          Tasa incidencia 6,2% /1000 persona-año          Prevalencia en España: 2 -14%</p> <p>El resto de patologías relacionadas con trastornos del movimiento tienen una incidencia muy baja.          Aproximadamente se realizan 200 procedimientos quirúrgicos al año en todo el Sistema Nacional de Salud.</p>
--	--

### B. Criterios que deben cumplir los Centros, Servicios o Unidades para ser designados como de referencia para la realización de cirugía de los trastornos del movimiento

<p>► <b>Experiencia del CSUR:</b></p> <p>- <b>Actividad:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de cirugías de los trastornos del movimiento que deben realizarse al año para garantizar una atención adecuada.</li> </ul>	<p>- 20 intervenciones quirúrgicas de estimulación cerebral profunda* realizadas en pacientes con trastornos del movimiento en el año en la Unidad, de media en los 3 últimos años.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Si la Unidad atiende a niños, del total, al menos, 5 intervenciones quirúrgicas de estimulación cerebral profunda* son realizadas a pacientes <math>\leq 14</math> años, en el año en la Unidad, de media en los 3 últimos años.</li> </ul>
---	--

<p>- <b>Otros datos:</b> investigación en esta materia, actividad docente postgrado, formación continuada, publicaciones, sesiones multidisciplinarias, etc.:</p>	<p><i>* Tipos de intervenciones quirúrgicas que deben incluirse para contabilizar la actividad: Intervenciones quirúrgicas con implantación de electrodos (unilateral o bilateral). No incluye cirugía de recambios, alargamientos ni complicaciones</i>  <i>Las intervenciones con lesión ablativa (unilateral o bilateral), incluyendo aquellas lesiones ablativas mediante aplicación de ultrasonidos de alta frecuencia guiados por resonancia magnética, se valorarán positivamente como criterio opcional para el CSUR, pero no se considerarán en el total de intervenciones requeridas del estándar.</i></p> <p>- Docencia postgrado acreditada: el centro cuenta con unidades docentes o dispositivos docentes acreditados para neurología, neurocirugía, neurofisiología clínica y pediatría.</p> <p>- La Unidad participa en proyectos de investigación en este campo.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ El centro dispone de un Instituto de Investigación acreditado por el Instituto Carlos III con el que colabora la Unidad.</li> </ul> <p>- La Unidad participa en publicaciones en este campo.</p> <p>- La Unidad realiza sesiones clínicas multidisciplinarias, al menos mensuales, que incluyen todas las Unidades implicadas en la atención de los pacientes a los que se realiza cirugía de los trastornos del movimiento para la toma conjunta de decisiones y coordinación y planificación de tratamientos, quedando reflejado en las correspondientes actas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Cuando la Unidad atiende niños y adultos al menos realizará dos sesiones anuales conjuntas con los profesionales que atienden ambos tipos de pacientes.</li> <li>▪ El CSUR debe garantizar la presentación de todos los pacientes de la unidad en sesión clínica multidisciplinar.</li> <li>▪ La Unidad recoge en las Historias Clínicas de los pacientes la fecha, conclusiones y actuaciones derivadas del estudio de cada caso clínico en la sesión clínica multidisciplinar.</li> </ul> <p>- La Unidad tiene un programa de formación continuada en cirugía de los trastornos del movimiento para los profesionales de la Unidad estandarizado y autorizado por la dirección del centro.</p>
---	---

	<p>- La Unidad tiene un programa de formación en cirugía de los trastornos del movimiento, autorizado por la dirección del centro, dirigido a profesionales sanitarios del propio hospital, de otros hospitales y de atención primaria.</p> <p>- La Unidad tiene un programa de formación en trastornos del movimiento dirigido a pacientes y familias, autorizado por la dirección del centro, impartido por personal médico y de enfermería (charlas, talleres, jornadas de diálogo...).</p>
<p>► <b>Recursos específicos del CSUR:</b></p> <p><b>- Recursos humanos</b> necesarios para la adecuada realización de la cirugía del plexo braquial:</p>	<p>- El CSUR debe garantizar la continuidad de la atención cuando el paciente infantil pasa a ser adulto mediante un acuerdo de colaboración firmado por el Gerente/s de/los centro/s y los coordinadores de las unidades pediátricas y de adultos. <i>(Aquellos CSUR que atiendan a población en edad pediátrica, para la derivación de pacientes de la unidad, deberán estar coordinados con recursos similares de atención de adultos. Aquellos CSUR que atiendan a población adulta deben garantizar la accesibilidad a la unidad desde cualquier otra unidad pediátrica)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ El acuerdo de colaboración incluye un protocolo, autorizado por el Gerente/s de/los centro/s y los coordinadores de las unidades pediátricas y de adultos que garantiza la continuidad de la atención cuando el paciente infantil pasa a ser adulto, ocurra esto en el mismo o en diferente hospital y opte la Unidad a ser CSUR para la atención de niños o de adultos o de ambos.</li> </ul> <p>- El CSUR tendrá carácter multidisciplinar y estará formado por una Unidad básica y diversas Unidades que colaborarán en la atención, diagnóstico y tratamiento de los pacientes y actuarán de forma coordinada.</p> <p>La Unidad básica proporcionará atención multidisciplinar y estará formada, como mínimo, por el siguiente personal:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Un coordinador asistencial, que garantizará la coordinación de la atención de los pacientes y familias por parte del equipo clínico de la Unidad básica y el resto de Unidades que colaborarán en la atención de estos pacientes. El coordinador será uno de los miembros de la Unidad.</li> </ul>

- **Formación básica de los miembros del equipo**<sup>a</sup>:

- Atención continuada de neurología y neurocirugía las 24 horas los 365 días del año.
  - El centro cuenta con un protocolo, consensuado por la Unidad y el Servicio de Urgencias y autorizado por la Dirección del centro, de la actuación coordinada de ambos cuando acude a Urgencias un paciente con trastornos del movimiento.
- Resto personal de la Unidad:
  - Neurocirujano
  - Neurofisiólogo clínico
  - Neurólogo
  - Personal de enfermería y quirófano
  - Gestor de casos: cada unidad contará con al menos una persona especializada en la gestión de administrativa y de seguimiento de estos pacientes
- Si la Unidad atiende a niños:
  - 2 pediatras /neurólogos con dedicación actual a la patología neurológica pediátrica
- Coordinador con, al menos, 5 años de experiencia en evaluación y tratamiento médico-quirúrgico de pacientes con trastornos del movimiento.
- Neurocirujano con experiencia en técnicas de neurocirugía funcional con más de 100 intervenciones de estimulación cerebral profunda y lesiones por radiofrecuencia
- Neurofisiólogo clínico con experiencia con más de 100 intervenciones en neurocirugía funcional incluyendo técnicas de registro neuronal unitario y neuroestimulación.
- Neurólogo con experiencia en trastornos del movimiento, que haya evaluado más de 100 casos operados.
- Si la unidad atiende población pediátrica, pediatra con dedicación preferente a neurología.
- Personal de enfermería con experiencia de más de 2 años en neurocirugía funcional.

<p>- <b>Equipamiento específico</b> necesario para la adecuada realización de la cirugía de los trastornos del movimiento</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hospitalización adultos</li> <li>- Hospitalización pediátrica: en el caso de que el CSUR atienda a población pediátrica</li> <li>- Consulta trastornos del movimiento</li> <li>- Aparato de estereotaxia compatible con RM y TAC; o disponibilidad de sistema de neuronavegación frameless</li> <li>- Quirófano radiológico aislado de campos magnéticos</li> <li>- Aparato de radiología portátil y/o intraoperatoria</li> <li>- Equipo quirúrgico estándar de craniectomía</li> <li>- Aparato de lesiones por radiofrecuencia con sus electrodos de lesión</li> <li>- En aquellos centros en los que no se haga cirugía guiada por imagen, se deberá realizar monitorización neurofisiológica perioperatoria siendo por tanto necesaria la disponibilidad de equipo para registro de actividad neuronal unitaria y/o multiunitaria y/o potencial de campo neuronal, y estimulación eléctrica mediante micro, semimicro y/o macroelectrodos</li> <li>- Equipo para registro de actividad electromiográfica, potenciales evocados visuales y somatosensoriales</li> <li>- Si la Unidad realiza lesiones ablativas deberá disponer de la infraestructura específica</li> <li>- Si la Unidad atiende niños debe disponer de una infraestructura pediátrica específica</li> <li>- Accesibilidad directa de los pacientes y de los centros que habitualmente atienden a los pacientes a los recursos de la Unidad mediante vía telefónica, email o similar</li> </ul>
<p>► <b>Recursos de otras unidades o servicios además de los del propio CSUR</b> que son necesarios para la adecuada realización de la cirugía de los trastornos del movimiento</p>	<p>El hospital donde está ubicada la Unidad debe disponer de los siguientes Servicios/Unidades:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Servicio/Unidad de neurología</li> <li>- Servicio/Unidad de neurocirugía</li> <li>- Servicio/Unidad de neurofisiología clínica</li> <li>- Servicio/Unidad de anestesia con experiencia en la atención de pacientes con trastornos del movimiento: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Cuenta, al menos, con un anestesista con experiencia de más de 2 años en neurocirugía funcional</li> </ul> </li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Servicio/Unidad de cuidados intensivos</li> <li>- Servicio/Unidad de radiodiagnóstico que incluya TAC y RM: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Cuenta, al menos, con un radiólogo con experiencia de más de 2 años en técnicas de neurocirugía funcional.</li> </ul> </li> <li>- Servicio/Unidad de psiquiatría/psicología clínica con experiencia en la atención de pacientes con trastornos del movimiento.</li> <li>- Servicio/Unidad de rehabilitación con experiencia en la atención de pacientes con trastornos del movimiento.</li> </ul> <p>Si la Unidad atiende niños:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Servicio/Unidad de pediatría</li> <li>- Servicio/Unidad de cirugía pediátrica</li> <li>- Servicio/Unidad de cuidados intensivos pediátricos</li> <li>- Al menos con 2 médicos especialistas con experiencia en patología neurológica pediátrica</li> </ul>
<p>► <b>Seguridad del paciente</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La Unidad tiene establecido un procedimiento de identificación inequívoca de las personas atendidas en la misma, que se realiza por los profesionales de la unidad de forma previa al uso de medicamentos de alto riesgo, realización de procedimientos invasivos y pruebas diagnósticas.</li> <li>- La Unidad cuenta con dispositivos con preparados de base alcohólica en el punto de atención y personal formado y entrenado en su correcta utilización, con objeto de prevenir y controlar las infecciones asociadas a la asistencia sanitaria. El Centro realiza observación de la higiene de manos con preparados de base alcohólica, siguiendo la metodología de la OMS, con objeto de prevenir y controlar las infecciones asociadas a la asistencia sanitaria.</li> <li>- La Unidad conoce, tiene acceso y participa en el sistema de notificación de incidentes relacionados con la seguridad del paciente de su hospital. El hospital realiza análisis de los incidentes, especialmente aquellos con alto riesgo de producir daño.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La Unidad tiene implantado un programa de prevención de bacteriemia por catéter venoso central (BCV) (aplicable en caso de disponer de unidad de cuidados intensivos o críticos).</li> <li>- La Unidad tiene implantado un programa de prevención de neumonía asociada a la ventilación mecánica (NAV) (aplicable en caso de disponer de unidad de cuidados intensivos o críticos).</li> <li>- La Unidad tiene implantado el programa de prevención de infección urinaria por catéter (ITU-SU).</li> <li>- La Unidad tiene implantada una lista de verificación de prácticas quirúrgicas seguras (aplicable en caso de unidades con actividad quirúrgica).</li> <li>- La Unidad tiene implantado un procedimiento para garantizar el uso seguro de medicamentos de alto riesgo.</li> <li>- La Unidad tiene implantado un protocolo de prevención de úlceras de decúbito (aplicable en caso de que la unidad atienda pacientes de riesgo).</li> </ul>
<p>► <b>Existencia de un sistema de información adecuado:</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El hospital, incluida la Unidad de referencia, codifica con la CIE.10.ES y recoge los datos del registro de altas de acuerdo a lo establecido en el Real Decreto 69/2015, de 6 de febrero, por el que se regula el registro de Actividad de Atención Sanitaria Especializada (RAE-CMBD): <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ La Unidad tiene codificado el RAE-CMBD de alta hospitalaria en el 100% de los casos.</li> </ul> </li> <li>- La Unidad dispone de un <b>registro de pacientes a los que se ha realizado cirugía de los trastornos del movimiento</b>, que al menos cuenta con los datos recogidos en el RAE-CMBD.</li> </ul> <p><i>La Unidad debe disponer de los datos precisos que deberá remitir a la Secretaría del Comité de Designación de CSUR del Sistema Nacional de Salud para el seguimiento anual de la unidad de referencia.</i></p>



► **Indicadores de procedimiento y resultados clínicos del CSUR<sup>b</sup>:**

- La Unidad, además de los datos correspondientes a los criterios de designación referidos a actividad, mide los siguientes **datos**:

- Intervenciones quirúrgicas anuales de estimulación cerebral profunda en pacientes, adultos y/o niños, con trastornos del movimiento total y desglosadas por tipo de intervenciones\* y tipo de etiologías\*\*.
- Pacientes nuevos, adultos y niños, con trastornos del movimiento atendidos en el año.

*\* Tipos de intervenciones quirúrgicas:*

*- Intervenciones quirúrgicas con implantación de electrodos (unilateral o bilateral). No incluye cirugía de recambios, alargamientos ni complicaciones,*

*- Ablación con MRgFUS y otras técnicas ablativas. Las intervenciones con lesión ablativa (unilateral o bilateral), incluyendo aquellas lesiones ablativas mediante aplicación de ultrasonidos de alta frecuencia guiados por resonancia magnética (MRgFUS) se valorarán positivamente como criterio opcional para el CSUR, pero no se considerarán en el total de intervenciones requeridas del estándar.*

*- Otras*

*\*\* Tipos de etiologías: Enfermedad de Parkinson, Temblor esencial, Distrofia generalizada o segmentaria idiopática, Otras.*

**- La Unidad mide los siguientes indicadores:**

- % pacientes con trastornos del movimiento que mejoran\* tras estimulación cerebral profunda\*\* a los 12 meses de la cirugía: Pacientes, adultos o pediátricos, con trastornos del movimiento que mejoran tras estimulación cerebral profunda a los 12 meses de la cirugía, intervenidos en los 3 últimos años / Total pacientes con trastornos del movimiento a los que se ha realizado estimulación cerebral profunda y seguidos 12 meses en los 3 últimos años.
- % pacientes con trastornos del movimiento, adultos o pediátricos, con complicaciones perioperatorias\*\*\* de estimulación cerebral profunda\*\*: Pacientes con trastornos del movimiento con complicaciones perioperatorias tras estimulación cerebral profunda / Total pacientes con trastornos del movimiento a los que se ha realizado estimulación cerebral profunda\*\*

	<p><i>Este indicador se proporcionará total y desglosado por tipo de complicación ***.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <i>Mortalidad hospitalaria**** tras estimulación cerebral profunda y/o lesiones ablativas** (x 100): Pacientes adultos o pediátricos, con trastornos del movimiento fallecidos tras estimulación cerebral profunda / Total pacientes con trastornos del movimiento a los que se ha realizado estimulación cerebral profunda**.</i></li> </ul> <p><i>* Mejoría a los 12 meses definida por el cambio en las siguientes escalas funcionales, dependiendo de la patología: Enfermedad de Parkinson (Escala de Actividades de la Vida Diaria de Schwab y England en situación "off": incremento de al menos 20 puntos respecto a la puntuación prequirúrgica), Temblor esencial y otros temblores (Subescala funcional (parte C) de la Escala Fahn-Tolosa-Marín: reducción de al menos un 20% respecto a la puntuación prequirúrgica), Distonía (Subescala de discapacidad de la Escala Burke-Fahn-Marsden).</i></p> <p><i>** Tipos de intervenciones quirúrgicas que deben incluirse para contabilizar la actividad: Intervenciones quirúrgicas con implantación de electrodos (unilateral o bilateral). No incluye cirugía de recambios, alargamientos ni complicaciones</i></p> <p><i>Las intervenciones con lesión ablativa (unilateral o bilateral), incluyendo aquellas lesiones ablativas mediante aplicación de ultrasonidos de alta frecuencia guiados por resonancia magnética, se valorarán positivamente como criterio opcional para el CSUR pero no se considerarán en el total de intervenciones.</i></p> <p><i>*** Complicaciones perioperatorias: intraoperatorias o en los 15 días siguientes a la intervención. Tipos de complicaciones: Relacionadas con el procedimiento quirúrgico, Relacionadas con los dispositivos implantados, Relacionadas con la estimulación eléctrica.</i></p> <p><i>**** Mortalidad hospitalaria: Mortalidad dentro de los 30 días postoperatorios o hasta el alta hospitalaria.</i></p>
--	--

<sup>a</sup> *Experiencia avalada mediante certificado del gerente del hospital.*

<sup>b</sup> *Los estándares de resultados clínicos, consensuados por el grupo de expertos, se valorarán, en principio por el Comité de Designación, en tanto son validados según se vaya obteniendo más información de los CSUR. Una vez validados por el Comité de Designación se acreditará su cumplimiento, como el resto de criterios, por la S.G. de Calidad Asistencial.*

## Bibliografía:

1. Mansouri A, Taslimi s, Badhiwala JH, et al. Deep brain stimulation for Parkinson's disease: meta-analysis of results of randomized trials at varying lengths of follow-up. *J Neurosurg.* 2018;128(4):1199-213. doi: 10.3171/2016.11.JNS16715.
2. Evaluación de los tratamientos quirúrgicos de la enfermedad de Parkinson. Consejo Interterritorial del Sistema Nacional de Salud. Ministerio de Sanidad y Consumo (Ed.). Secretaría General Técnica. Centro de Publicaciones, 2000.
3. Kleiner-Fisman G, Herzog J, Fisman D. Subthalamic nucleus deep brain stimulation: summary and meta-analysis of outcomes. *Mov Dis* 2006; 21:S290-S304.
4. Krause M, Fogel W, Kloss M, Rasche D, Volkmann J, Tronnier V. Pallidal stimulation for dystonia. *Neurosurgery* 2004; 55:1361-70.
5. Lezcano E, Gomez JC, Lambarri I, et al. Estimulación bilateral del núcleo subtalámico en la enfermedad de Parkinson. Experiencia inicial en el Hospital de Cruces. *Neurología* 2003; 18:187-95.
6. Lezcano E, Gómez-Esteban JC, Zarranz JJ, et al. Improvement in quality of life in patients with advanced Parkinson's Disease evolved with deep brain stimulation in the subthalamic nucleus. *Eur J Neurol* 2004; 11:451-4.
7. Hacker ML, Turchan M, Heusinkveld LE, et al. Deep brain stimulation in early-stage Parkinson disease: five-year outcomes. *Neurology.* 2020; 95(4):e393-e401. doi: 10.1212/WNL.0000000000009946.
8. Speelman J, Schuurman R, de Bie R. Stereotactic neursurgery for tremor. *Mov Dis* 2002;17: S84-S88.
9. Fox SH, Katzenschlager R, Lim SY, 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.* 2018; 33(8):1248-1266. doi: 10.1002/mds.27372.
10. Seijo F, Alvarez-Vega M, Gutiérrez J, et al. Complications in subthalamic nucleus stimulation surgery for treatment of Parkinsons' disease. *Acta Neurchirurg (Wien)*, 2007;149:867-76.
11. Elias WJ, Lipsman N, Ondo WG, et al. A randomized trial of Focused Ultrasound Thalamotomy for Essential Tremor. *N Engl J Med.* 2016; 375:730-9
12. Giordano M, Caccavella VM, Zaed I, et al. Comparison between Deep brain stimulation and magnetic resonance-guided focused ultrasound in the treatment of essential tremor: a systematic review and pooled analysis of functional outcomes. *J Neurol Neurosurg Psychiatry.* 2020; 0:1-9
13. Martínez-Fernández R, Máñez-Miró J, Rodríguez-Rojas R, et al. Randomized Trial of Focused Ultrasound subthalamotomy for Parkinson's disease. *N Engl J Med.* 2020; 383(26):2501-13
14. Rohani M, Fassano A. Focused Ultrasound for Essential Tremor: Review of the Evidence and Discussion of Current Hurdles. *Tremor Other Hyperkinet Mov (N Y).* 2017;7:462. doi: 10.7916/D8Z89JN1.

15. Mohammed N, Patra D, Nanda A. A meta-analysis of outcomes and complications of magnetic resonance-guided focused ultrasound in the treatment of essential tremor. *Neurosurg Focus*. 2018; 44 (2): E4. doi: [10.3171/2018.5.FOCUS17628a](https://doi.org/10.3171/2018.5.FOCUS17628a)
16. Bronstein JM, Tagliati M, Alterman RL, et al. Deep brain stimulation for Parkinson disease: an expert consensus and review of key issues. *Arch Neurol*. 2011. 68(2):165. doi: [10.1001/archneurol.2010.260](https://doi.org/10.1001/archneurol.2010.260).
17. Starr PA, Bejjani P, Lozano AM, et al. Stereotactic techniques and perioperative management of DBS in dystonia. *Mov Disord*. 2011; Suppl 1:S23-30. doi: [10.1002/mds.23489](https://doi.org/10.1002/mds.23489).
18. Martinez-Fernandez R, Natera-Villalba E, Mánuez Miró JU, Rodriguez-Rojas R, Marta Del Álamo M, Pineda-Pardo JÁ, et al. Prospective Long-term follow-up of Focused Ultrasound Unilateral subthalamotomy for Parkinson Disease. *Neurology*. 2023. 11:10.1212/WNL.0000000000206771. doi: [10.1212/WNL.0000000000206771](https://doi.org/10.1212/WNL.0000000000206771). Online ahead of print.