



## Respuesta motora en pacientes con enfermedad de Parkinson avanzada intervenidos mediante Palidotomía posteroventral unilateral

### Motor response in patients with Parkinson's disease underwent unilateral posteroventral pallidotomy

Yanot González González<sup>1\*</sup> , Rafael Manuel Trinchet Soler<sup>1</sup> , Carmen Ramos Pupo<sup>2</sup> ,  
Alberto González González<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Hospital Provincial "Octavio de la Concepción y de la Pedraja". Holguín, Cuba.

<sup>2</sup>Universidad de Ciencias Médicas de Holguín. Holguín, Cuba.

<sup>3</sup>Hospital "Martín Icaza". Los Ríos, Ecuador.

\*Autor para la correspondencia: [yanot@infomed.sld.cu](mailto:yanot@infomed.sld.cu)

#### Cómo citar este artículo

González González Y, Trinchet Soler RM, Ramos Pupo C, González González A: Respuesta motora en pacientes con enfermedad de Parkinson avanzada intervenidos mediante Palidotomía posteroventral unilateral. Rev haban cienc méd [Internet]. 2024 [citado ]; Disponible en: <http://www.revhabanera.sld.cu/index.php/rhab/article/view/5577>

Recibido: 09 de enero de 2024

Aprobado: 05 de mayo de 2024

#### RESUMEN

#### ABSTRACT

**Introducción:** La Palidotomía posteroventral por radiofrecuencia reduce las discinesias y la discapacidad motora en la enfermedad de Parkinson.

**Objetivo:** Identificar las características de la respuesta motora en pacientes intervenidos.

**Material y Métodos:** Se realizó un estudio retrospectivo-prospectivo, cuasi experimental, en 13 pacientes con enfermedad de Parkinson avanzada, intervenidos mediante palidotomía posteroventral unilateral, en el Hospital Clínico Quirúrgico de Holguín, de noviembre 2016 a marzo 2018 y seguidos durante dos años. Todos dieron su consentimiento informado, cumplían los criterios de inclusión y no tuvieron complicaciones motoras postquirúrgicas. Se determinó edad y sexo. El valor prequirúrgico y postquirúrgico de las variables bradicinesia, temblor, marcha y discinesias se evaluó según la MDS-UPDRS (Movement Disorders Society-Unified Parkinson's Disease Rating Scale). El estado motor postcirugía se determinó mediante examen físico, valor de las variables y desempeño en las actividades diarias. Se utilizó el test de suma de Rangos con signos de Wilcoxon con  $\alpha = 0,05$ . El valor de  $p \leq 0,05$  fue considerado diferencia estadística.

**Resultados:** El test de suma de Rangos con signos de Wilcoxon mostró diferencias significativas entre los valores prequirúrgicos (3-4) y postquirúrgicos (0-1) de las discinesias, bradicinesia y marcha. El 68 % de los pacientes mostraron mejor estado motor, confirmado mediante el test de Wilcoxon. Exhibían control de discinesias, incremento de la movilidad y valores mínimos de las variables estudiadas.

**Conclusiones:** El 68 % de los casos desarrolló buena respuesta motora a la cirugía.

**Introduction:** Unilateral posteroventral pallidotomy reduces dyskinesia and motor disability in Parkinson's disease.

**Objective:** To identify the characteristics of postoperative motor response in patients who underwent unilateral posteroventral pallidotomy.

**Material and Methods:** A quasi-experimental retrospective-prospective study was conducted in 13 patients with advanced Parkinson's disease who underwent unilateral posteroventral pallidotomy procedures at the Clinical Surgical Hospital of Holguín between November 2016 and March 2018 and completed a two-year postoperative follow-up during this period. All patients gave informed consent, met the inclusion criteria and had no postoperative motor complications. Age and sex were determined. Preoperative and postoperative values of the variables: bradykinesia, tremor, gait and dyskinesia were evaluated with the MDS-UPDRS (Movement Disorders Society-Unified Parkinson's Disease Rating Scale). Postoperative motor status was determined by the physical examination, the value of variables and the performance of daily activities. The differences in motor status were evaluated by means of the statistical Wilcoxon signed-rank test with  $\alpha=0.05$ . The p-value ( $p \leq 0.05$ ) was considered statistically significant.

**Results:** The Wilcoxon test showed statistically significant differences between preoperative values (3–4) and postoperative values (0–1) of dyskinesia, bradykinesia and gait. In addition, 68 % of patients showed a better motor status in the Wilcoxon test with improvement of dyskinesias, sustained benefits in disability, and lower values of the variables considered in this study.

**Conclusions:** It is concluded that 68 % of patients had a strong motor response to unilateral posteroventral pallidotomy.

#### Palabras Claves:

Enfermedad de Parkinson, palidotomía, respuesta motora.

#### Keywords:

Parkinson's disease, pallidotomy, motor response.



## INTRODUCCIÓN

La enfermedad de Parkinson es el segundo trastorno neurodegenerativo más frecuente, caracterizado clínicamente por los signos motores clásicos de bradicinesia, temblor de reposo, rigidez y alteración de los reflejos posturales.<sup>(1,2,3,4,5)</sup>

Las técnicas de neurocirugía funcional ablativas para el tratamiento de la enfermedad de Parkinson están disponibles desde mediados del siglo pasado.<sup>(6,7,8,9)</sup> Las dianas quirúrgicas a utilizar dependen de las características de la enfermedad en un paciente determinado.<sup>(10,11,12,13,14,15)</sup>

El tratamiento quirúrgico mediante la cirugía funcional estereotáctica ablativa está disponible en Cuba desde el año 1995.<sup>(16)</sup> El Hospital Clínico Quirúrgico de la ciudad de Holguín es uno de los dos centros en el país, además del Centro Internacional de Restauración Neurológica (CIREN) en la Habana, donde se realiza este tipo de cirugía. Durante los años 2016-2019 numerosos pacientes con diagnóstico de enfermedad de Parkinson avanzada procedentes de varias provincias fueron intervenidos con buenos resultados en este centro, aportando una casuística importante para el estudio y seguimiento de este tipo de cirugía.

La palidotomía posteroventral ocasiona la desaparición o notable mejoría de las discinesias. Mejora también, aunque en menor medida, la bradiquinesia, el temblor y la marcha.<sup>(9,10)</sup>

Los aspectos asociados a la mejoría de la discapacidad motora por el tratamiento quirúrgico, han sido señalados en numerosos estudios nacionales e internacionales.<sup>(13,14,15,17,18)</sup> Para la evaluación de estos aspectos se utiliza la Escala Unificada de la Enfermedad de Parkinson Modificada por la Sociedad Internacional de Trastornos del Movimiento (MDS-UPDRS).

Esta escala es la recomendada por la Sociedad de Trastornos del Movimiento (MDS) para la evaluación de la severidad de la enfermedad de Parkinson tanto en la clínica como en la investigación científica. La parte III de la MDS-UPDRS incluye los apartados referidos a las alteraciones motoras.<sup>(19,20)</sup>

La mayoría de los estudios nacionales e internacionales están enfocados con una visión global y con la evaluación de múltiples variables, por lo que el **objetivo** de esta investigación es identificar la respuesta motora del paciente postcirugía funcional ablativa y el comportamiento de las discinesias inducidas por levodopa, la bradiquinesia, el temblor en reposo y la marcha.

Esta investigación podría ser útil en la construcción de las bases teóricas para estudios dirigidos al pronóstico de la respuesta motora en las cirugías ablativas de la enfermedad de Parkinson.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio retrospectivo-prospectivo, cuasi-experimental, unicéntrico, en una serie de 13 pacientes con diagnóstico de enfermedad de Parkinson avanzada, intervenidos mediante palidotomía posteroventral unilateral, en el Hospital Clínico Quirúrgico “Lucía Íñiguez Landín” de la ciudad de Holguín, en el período de noviembre 2016 a marzo 2018 y seguidos durante dos años.

El grupo de estudio, constituido por 13 pacientes con diagnóstico de enfermedad de Parkinson idiopática, fue seleccionado de un universo de 24 casos mediante un muestreo intencionado según los criterios de inclusión. Estos incluían los requisitos internacionales de selección para la cirugía,<sup>(21,22)</sup> reunir condiciones físicas y psicológicas para mantenerse cooperativos durante la intervención,<sup>(21)</sup> no presentar complicaciones postoperatorias que impidieran determinar las variables de estudio (p. ej. defecto motor, fallecidos) y ser evaluados por el mismo examinador en todas las consultas hasta los dos años.

La bradicinesia, el temblor en reposo, la marcha y el impacto funcional de las discinesias son variables que están definidas en la parte III y IV de la escala MDS-UPDRS, según se expone a continuación:<sup>(20)</sup>

- Bradicinesia. Definida en el ítem 3.14 parte III de la MDS-UPDRS.
- Temblor de reposo. Definido en el ítem 3.18 parte III de la MDS-UPDRS.
- Marcha. Definida en el ítem 3.10 parte III de la MDS-UPDRS.
- Impacto funcional de las discinesias. Definido en el ítem 4.2 de la parte IV de la MDS-UPDRS.

La determinación de los valores de estas variables se realizó cuatro días antes de la cirugía. Luego de la intervención, se evaluaron al tercer día, a los seis meses y a los dos años. La evaluación neurológica se realizó en condición “off” basal (por la mañana tras 12 h sin tomar medicación antiparkinsoniana) y en condición “on”.

Para evaluar si existían o no diferencias significativas entre los valores de las variables bradicinesia, temblor en reposo, marcha y discinesias antes y después de la cirugía, se utilizó el test de suma de Rangos con signos de Wilcoxon, con un nivel de significación de  $\alpha = 0,05$ . El valor de  $p \leq 0,05$  fue considerado como indicador de diferencia estadísticas significativas. Las evaluaciones se realizaron entre el valor obtenido 4 días antes de la cirugía y el del tercer día, los 6 meses y los dos años postcirugía.

El estado motor de los pacientes se evaluó en las consultas preoperatoria, al tercer día postcirugía, al año y a los dos años. Se realizó mediante el examen físico, el desempeño en las actividades de la vida diaria y los valores postquirúrgicos de las variables en los ítems de la MDS-UPDRS.

Para evaluar si existía o no relación estadística en el estado motor postcirugía de los pacientes estudiados, se utilizó el test de suma de Rangos con signos de Wilcoxon, con un nivel de significación de  $\alpha = 0,05$  en el paquete estadístico para Ciencias Sociales SPSS versión 26.0.

Los datos de la investigación fueron recogidos con el uso de una planilla diseñada al efecto en la cual se plasmaron la edad, el sexo, así como los datos referidos a las variables de estudio y el estado motor del paciente. La base de datos se confeccionó en Windows Excel 2010. La exposición de los resultados se realizó en tablas de frecuencia simple, usando como estadígrafo el porcentaje en soporte Word para Windows 2010.

Para la investigación se tuvieron presente los principios éticos básicos, la carta de los derechos humanos, el código de Núremberg (1946) y la Declaración de Helsinki de 1976 para la realización de estudios de investigación en seres humanos y las regulaciones de la República de Cuba para los estudios biológicos. La información solo se usó con fines investigativos.

Se solicitó el permiso del comité de ética del Consejo Científico del Hospital Clínico Quirúrgico "Lucía Íñiguez Landín". A todos los pacientes se les pidió por escrito el consentimiento informado para realizarles la cirugía y para participar en la investigación.

## RESULTADOS

En el estudio participaron 13 pacientes, 8 del sexo masculino (61,53 %) y 5 (38,46 %) del sexo femenino (ver tabla 1).

La mayoría de los pacientes (30,76 %) se encontraban en la edad comprendida de 50 - 54 años, siendo los mayores de 60 años, el 38,46 % de la muestra.

Grupo de edades.	Masculino		Femenino		Total	
	No.	%	No.	%	No.	%
	45-49	1	7,69	0	0	1
50-54	2	15,38	2	15,38	4	30,76
55-59	2	15,38	1	7,69	3	23,07
60-64	1	7,69	1	7,69	2	15,38
65-69	2	15,38	1	7,69	3	23,07
Total	8	61,53	5	38,46	13	100

Fuente: datos del autor

El grupo etario menos representado fue el correspondiente a 45-49 años con un solo paciente (7,69 %).

Los síntomas exhibidos por los pacientes antes de la cirugía se muestran en las tablas 2.

La bradicinesia y las discinesias inducidas por la levodopa estaban presentes en la totalidad de los pacientes de la serie de investigación. Los trastornos de la marcha ocuparon el segundo lugar, afectando al 76,92 % de los casos. Las fluctuaciones motoras por su parte, solo se reportaron en el 30,7 %.

Signos	Masculino		Femenino		Total	
	No.	%	No.	%	No.	%
	Bradicinesia	8	61,53	5	38,46	13
Discinesia	8	61,53	5	38,46	13	100
Trastornos de la marcha	6	46,15	4	30,76	10	76,92
Rigidez	2	15,38	5	38,46	7	53,84
Distonías	4	30,76	2	15,38	6	46,15
Fluctuaciones motoras	2	15,38	2	15,38	4	30,76

Fuente: datos del autor

Los valores obtenidos en la cuantificación de las variables bradicinesia, temblor, marcha e impacto funcional de las discinesias antes y después de la palidotomía posteroventral unilateral, usando el ítem correspondiente de la parte III y IV de la escala MDS-UPDRS, se muestran en la tabla 3.

Los valores de todas las variables van a disminuir desde 2-3-4 antes de la cirugía a 0 y 1 después de la intervención quirúrgica. A este resultado hay que añadir que estos valores postquirúrgicos se mantuvieron estables hasta los dos años luego de la intervención quirúrgica (ver tabla 3).

La utilización del test de prueba de suma de Rangos con signos de Wilcoxon estadístico con  $p \leq 0.05$ , para evaluar las diferencias observadas entre los valores adquiridos por las variables antes y después de la cirugía, mostró diferencias luego de realizada la palidotomía posteroventral unilateral. Estas se observan desde el tercer día después de la intervención y se mantuvieron estables durante los dos años que duró la investigación.

<b>Tabla 3. Valores prequirúrgico y postquirúrgico de las variables estudiadas en los pacientes intervenidos mediante palidotomía posteroventral unilateral.</b>						
Variable	Valor ítem MDS-UPDRS	Valor pre-quirúrgico No.	Valor post-quirúrgico			Test Wilcoxon
			3er día No.	1 año No.	2 años No.	
Bradicinesia	0	0	4	4	4	Z=3,179 p=0,001
	1	0	9	9	9	
	2	1	0	0	0	
	3	4	0	0	0	
	4	8	0	0	0	
Temblor	0	3	8	8	8	Z=2,803 p=0,005
	1	6	5	5	5	
	2	1	0	0	0	
	3	2	0	0	0	
	4	1	0	0	0	
Marcha	0	0	2	2	2	Z=3,179 p=0,001
	1	0	11	11	11	
	2	9	0	0	0	
	3	2	0	0	0	
	4	2	0	0	0	
Impacto funcional de discinesia	0	0	5	5	5	Z=3,179 p=0,001
	1	0	8	8	8	
	2	0	0	0	0	
	3	7	0	0	0	
	4	6	0	0	0	

Fuente: datos del autor  $p \leq 0,05$

El examen físico realizado a los pacientes luego de la cirugía, mostró una respuesta diferente a la intervención. En el 68 % de los pacientes se logró el control total de las discinesias en condición "on", con la consiguiente mejoría de las actividades de la vida diaria y el incremento en la movilidad. Estos pacientes se agruparon bajo la denominación de grupo A (véase tabla 4).

En otro grupo menor, que incluía el 32 % de pacientes, aunque las discinesias habían mejorado luego de la cirugía con respecto al momento preoperatorio, estas aún estaban presentes. Consecuentemente, la mejoría clínica era menor (tabla 4). Estos pacientes se agruparon en un grupo denominado B.

Tabla 4. Hallazgos motores al examen físico postcirugía funcional. Palidotomía posteroventral unilateral			
Grupo	%	Hallazgo motor	
		Discinesias	Bradicinesia
Grupo A	68	-	+ ó --
Grupo B	32	+	+

Fuente: datos del autor. Z= - 3,5

El uso del test de prueba de suma de Rangos con signos de Wilcoxon para evaluar si existía o no relación estadística entre los grupos A y B del estado motor postcirugía, mostró diferencias estadísticamente significativas entre ambos con un estadígrafo Z= - 3,5 y un nivel de significación de 0,005.

## DISCUSIÓN

Más de 7 millones de personas en el mundo viven con enfermedad de Parkinson, el 15 % de ellos son menores de 50 años.<sup>(23, 24)</sup>

Los procedimientos neuroquirúrgicos estimulativos para su tratamiento comenzaron a utilizarse en el año 2002. Actualmente la estimulación cerebral profunda (ECP) ha desplazado a las técnicas ablativas en los países desarrollados. Sin embargo, su alto costo, tecnología y la necesidad de personal capacitado, constituyen inconvenientes importantes y no está disponible en Cuba.<sup>(6,7,8,9,16)</sup>

Las técnicas quirúrgicas ablativas, de carácter irreversible, se utilizan en palidotomías, subtalamotomías y talamotomía.<sup>(1,5,7)</sup> La palidotomía posteroventral unilateral ocasiona la desaparición o notable mejoría de las discinesias y en menor medida, la bradiquinesia, el temblor y la marcha.<sup>(6,25,26)</sup>

Los criterios para el uso de esta técnica están recogidos en la literatura desde la década de 1990.<sup>(6,21)</sup>

Las variables utilizadas en la investigación parten de un detallado estudio bibliométrico y su uso en estudios anteriores por autores como Álvarez González *et al.*,<sup>(26)</sup> y Escamilla *et al.*<sup>(27)</sup>

En la investigación, la mejoría fue evidente clínica y estadísticamente en las discinesias inducidas por levodopa, la bradicinesia, la marcha y el temblor (tabla 3). Estos resultados coinciden con lo referido sobre el gran efecto de esta técnica sobre las discinesias y también, aunque en menor medida, sobre otros signos motores.<sup>(25,26)</sup>

Además los valores mostrados por las variables al tercer día después de la cirugía, determinados mediante el uso de los ítems correspondientes de la escala MDS-UPDRS, se mantuvieron constantes en las consultas siguientes del año y los dos años (tabla 3). Esto se corresponde con lo descrito por otros autores. El efecto duradero del control de las discinesias y demás variables con la cirugía estereotáctica, no es un concepto nuevo. Los trabajos de Álvarez González *et al.*, en el 2001 y Adamec, en el 2015 trataron este tema.<sup>(26,28)</sup>

La primera de las conclusiones que arrojan estos resultados es que las variables discinesias, bradiquinesia, temblor y la marcha, antes y después de la cirugía, mostraron el efecto de la intervención. Esto quedó reflejado en valores numéricos.

La segunda conclusión consiste en que los valores obtenidos al tercer día, luego de realizada la neurocirugía funcional, se mantienen constantes hasta los dos años siguientes de la intervención. Esto permite un nivel de referencia en cuanto a la estabilidad en el tiempo de estos resultados

En correspondencia con la disminución del valor de las variables, la evaluación motora de los pacientes luego de la cirugía, mediante el examen físico, confirmó la mejoría del estado motor con respecto a la discapacidad inicial mostrada. Esta mejora de la discapacidad es referida en la literatura internacional.<sup>(14,15,29)</sup>

No obstante, durante el examen físico y las evaluaciones realizadas con el uso de la escala de MDS-UPDRS, se identificaron diferencias individuales en la respuesta a la cirugía, expresadas en el estado motor de los pacientes luego de la intervención (véase tabla 4).

Antes de la cirugía todos los pacientes se encontraban en el mismo estadio, fueron intervenidos por el mismo equipo multidisciplinario y seguidos bajo las mismas condiciones.

Estos presentaban múltiples discinesias, principalmente de pico de dosis, que alcanzaban una puntuación entre tres y cuatro en el ítem 4.2 de la escala MDS-UPDRS e interferían en la realización de las tareas de la vida diaria y las actividades sociales. Los pacientes tenían gran dificultad para la marcha y para incorporarse de la silla. Además, presentaban distonías de "off", distonías del pie, posturas distónicas y fluctuaciones motoras.

Una vez realizada la cirugía, se identificaron variaciones individuales en cuanto al resultado de la intervención (ver tabla 4). Un grupo de pacientes (denominado A) presentó las siguientes características: No tenían distonías ni discinesias en el lado contralateral al operado (sí en el lado ipsilateral). Caminaban solos, podían hacer viajes cortos y levantarse de la silla; así como vestirse y subir escaleras. Tuvieron mejoría de la rigidez con respecto al estadio previo a la cirugía. Este grupo correspondió al 68 % de los pacientes.

Otro grupo de pacientes (denominado B) presentó las siguientes características: mantenían algún tipo de discinesia y la puntuación en el ítem de bradicinesia de la parte III de la MDS-UPDRS era de 1. Esto disminuía la mejoría del cuadro motor y de las actividades de la vida diaria. Podían vestirse solos, bañarse, caminar y levantarse de la silla, aunque con un poco de dificultad. Este grupo correspondió al 32 % de los pacientes intervenidos.

De esta forma, en el grupo A, los pacientes exhibieron un mejor estado motor que los del grupo B, reflejado en la no presencia de discinesias y en el desempeño en las actividades de la vida diaria.

Además, en los pacientes que exhibían un mejor estado motor (grupo A) los valores de las variables determinadas mediante la escala MDS-UPDRS, eran más bajos que los encontrados en el grupo B. El test de prueba de suma de Rangos con signos de Wilcoxon, confirmó estas diferencias señaladas.

Estos resultados muestran una diferencia en la respuesta individual de los pacientes al tratamiento quirúrgico. Habets et al., señaló en el año 2020 que el 30 % de los pacientes que se les realiza la estimulación cerebral profunda, a pesar de su cuidadosa selección, no responden de igual forma al tratamiento.<sup>(23)</sup> La literatura identifica estos pacientes como de respuesta motora débil (weak motor response).<sup>(30,31)</sup>

En la palidotomía posteroventral unilateral, este grupo correspondió al 32 % de los pacientes de la serie. Este porcentaje, corresponde a los denominados respondedores motores débiles (weak motor response) de la literatura internacional,<sup>(28,30,31)</sup> en cuyos casos las variaciones encontradas en el estado motor se deben a factores individuales en su respuesta ante el tratamiento quirúrgico.

Este estudio tiene dos limitaciones. El tamaño de la muestra, constituida por 13 pacientes es una limitante a considerar, por lo que otras investigaciones con mayor número de casos deben ser realizados en aras de una mayor precisión en los resultados obtenidos.

Otra **limitación** de la investigación está relacionada con la no existencia a nuestro alcance de trabajos previos sobre la Palidotomía posteroventral unilateral realizada por termoablación por radiofrecuencia que aborden este tema y permitan la comparación directa entre estos los resultados y los obtenidos por otros estudios.

## CONCLUSIONES

La respuesta motora al tratamiento mediante la Palidotomía posteroventral unilateral realizada por termoablación por radiofrecuencia no es uniforme, encontrándose pacientes que responden mejor a la cirugía (strong motor response). Esto está en relación con puntuaciones más bajas obtenidas en la escala de la MDS-UPDRS de las discinesias inducidas por levodopa, bradicinesia, temblor y marcha.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Fernandez HH, Walter BJ, Rush TE, Ahmed A. A practical approach to movement disorders. Diagnosis and Management. 3 ed [Internet]. New York: Springer Publishing Company; 2022. Disponible en: <https://doi.org/10.1891/978082614659>
2. Prieto Matos J, Alcalde Ibáñez MT, López Manzanares L, Pérez Librero P, Martín Gutiérrez L, Fernández Moriano C. Guía de actuación sobre la enfermedad de Parkinson para profesionales de Medicina de Atención Primaria y Farmacia Comunitaria [Internet]. Madrid: Federación Española del Parkinson y Consejo General de Colegios Farmacéuticos; 2019 [Citado 15/12/2023]. Disponible en: <https://www.esparkinson.es>
3. Dolgacheva LP, Zinchenko VP, Goncharov NV. Molecular and Cellular Interactions in Pathogenesis of Sporadic Parkinson's disease. Int J Mol Sci [Internet]. 2022;23:13043. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/ijms232113043>.
4. Tolosa E, Garrido A, Scholz SW, Poewe W. Challenges in the diagnosis of Parkinson's disease. Lancet Neurol [Internet]. 2021;20(5):385–97. Disponible en: [https://doi.org/10.1016/S1474-4422\(21\)00030-2](https://doi.org/10.1016/S1474-4422(21)00030-2)
5. Olivares Romero J. Criterios diagnósticos. En: Escamilla Sevilla F, Olivera Romero J. Recomendaciones de práctica clínica en la Enfermedad de Parkinson [Internet]. España: Editorial Glosa; 2022. pp. 113 [Citado 15/12/2023]. Disponible en: <https://www.saneurologia.org/wp-content/uploads/2022/11/recomendaciones-practica-clini>
6. Krauss JK, Grossman RG. Cirugía para la enfermedad de Parkinson y los trastornos hipercinéticos del movimiento. En: Jankovic J, Tolosa E. Enfermedad de Parkinson y trastornos del movimiento. 5 ed [Internet]. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2014. Pp. 620-30.
7. Sharma VD, Patel M, Miocinovic S. Surgical Treatment of Parkinson's Disease: Devices and Lesion Approaches. Neurotherapeutics [Internet]. 2020; 17:1525–38. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s13311-020-00939-x>
8. Leal-Ortega R. Estimulación cerebral profunda para la enfermedad de Parkinson: criterios de selección, abordaje quirúrgico, efectos secundarios y controversias. Rev Biomédica [Internet]. 2021;32(2). Disponible en: <https://doi.org/10.32776/revbiomed.v32i2.869>
9. Moreno López CL, Cerquera SC. Tratamiento de las complicaciones motoras en la enfermedad de Parkinson. Acta Neurol Colomb [Internet]. 2019;35(3):19-27. Disponible en: <https://doi.org/10.22379/24224022246>
10. Ken-iti Hisatugo M. Systematic review of Stereotactic Postero-ventral pallidotomy in the treatment of Parkinson's disease. Arq Neuropsiquiatr [Internet]. 2002 [Citado 15/12/2023];60(4). Disponible en: <http://www.scielo.br/pdf/anp/v60n4/a38v60n4.pdf>

11. Kelly M J, Lawton M A, MPhil, Baig F, Ruffmann C, Barber TR, et al. Predictors of motor complications in early Parkinson's disease: A prospective cohort study. *Mov Disord* [Internet]. 2019; 34 (8):1174–83. Disponible en: <https://doi:10.1002/mds.27783>
12. Garrido Díaz LD. Neurocirugía funcional y estereotáxica en la enfermedad de Parkinson [Tesis Especialidad]. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia; 2016 [Citado 15/12/2023]. Disponible en: <http://repositorio.unal.edu.co/>
13. Moreno López CL, Cerquera SC. Tratamiento de las complicaciones motoras en la enfermedad de Parkinson. *Acta Neurol Colombiana* [Internet]. 2019; 35(3):19-27. Disponible en: <https://doi.org/10.22379/24224022246>
14. Sharma VD, Patel M, Miocinovic S. Surgical Treatment of Parkinson's Disease: Devices and Lesion Approaches. *Neurotherapeutics* [Internet]. 2020; 17:1525–38. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s13311-020-00939-x>
15. Ricardo Y, Pavón N, Álvarez L. Long-term effect of unilateral subthalamotomy for Parkinson's disease. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* [Internet]. 2019; 90: 1-2. Disponible en: <http://doi:10.1136/jnnp-2019-32052>
16. Bergado Rosado JA, Rodríguez Cordero ML. El CIREN y la nueva neurología. *Rev Cub Neurol Neurocir* [Internet]. 2017 [Citado 15/12/2023];7(1): 66–80. Disponible en: <http://revneuro.sld.cu/index.php/neu/article>view>
17. Moreno López CL, Cerquera SC. Tratamiento de las complicaciones motoras en la enfermedad de Parkinson. *Acta Neurol Colomb* [Internet]. 2019; 35(3):19-27. Disponible en: <https://doi.org/10.22379/24224022246>
18. Hariz M. Ventajas y desventajas de la ablación para la neurocirugía funcional en la era de la neuroestimulación. *Neurocir Clin N Am* [Internet]. 2023; 34(2):291-99. Disponible en: <https://doi:10.1016/j.nec.2022.11.006>
19. Rodríguez-Violante M, Cervantes-Arriaga A. La escala unificada de la enfermedad de Parkinson modificada por la Sociedad de Trastornos del Movimiento (MDS-UPDRS): aplicación clínica e investigación. *Arch Neurocién Mex* [Internet]. 2014 [Citado 15/12/2023];19(3):157-63. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/arcneu/ane-2014/ane143gpdf>
20. International Parkinson and Movement Disorder Society. Escala modificada de Escala unificada de la enfermedad de Parkinson MDS Official Translation [Internet]. Philadelphia: International Parkinson and Movement Disorder Society; 2021 [Citado 15/12/2023]. Disponible en: [https://www.movementdisorders.org/MDS-Files1/PDFs/MDS-UPDRS\\_Spanish\\_FINAL.pdf](https://www.movementdisorders.org/MDS-Files1/PDFs/MDS-UPDRS_Spanish_FINAL.pdf)
21. Alterman RL, Kelly P, Sterio D, Fazzini E, Eidelberg D, Perrine K, et al. Selection criteria for unilateral posteroventral pallidotomy. *Acta Neurochir Suppl* [Internet]. 1997; 68:18-23. Disponible en: [https://doi:10.1007/978-3-7091-6513-3\\_4](https://doi:10.1007/978-3-7091-6513-3_4)
22. Escamilla Sevilla F, Campos Arillo VM. Perfiles de los candidatos y adecuación de las terapias de segunda línea. En: Escamilla Sevilla F, Olivera Romero J. Recomendaciones de práctica clínica en la Enfermedad de Parkinson [Internet]. España: Editorial Glosa; 2022. Pp. 180-2 [Citado 15/12/2023]. Disponible en: <https://www.saneurologia.org/wp-content/uploads/2022/11/recomendaciones-practica-clini>
23. Servicio de Información sobre Discapacidad. El Parkinson no se trata bien en el 85% de los casos en fase avanzada [Internet]. Salamanca: Universidad de Salamanca; 2023 [Citado 15/12/2023] Disponible en: <http://sid-inicio.usual.es/noticias/la-prevalencia-del-parkinson-se-ha>
24. Fundación Parkinson. Estadística [Internet]. New York: Parkinson's Foundation; 2023 [Citado 15/12/2023]. Disponible en: <https://www.parkinson.org/espanol/entendiendo-parkinson/estadisticas>
25. Armstrong MJ, Okun MS. Diagnosis and treatment of Parkinson disease: A Review. *JAMA* [Internet]. 2020; 323(6):548-60. Disponible en: <https://doi.org/10.1001/jama.2019.22360>
26. Álvarez González LM, Macías González RJ, López flores G, Álvarez González E, Maragoto Rizo I, García Maeso I, et al. Palidotomía posteroventral selectiva guiada por semimicroregistro en el tratamiento de los estadios avanzados de la enfermedad de Parkinson idiopática. *Rev Mex Neurocirugía* [Internet]. 2001[Citado 15/12/2023]; 2(2):87-96. Disponible en: <https://previous.revmexneurociencia.com/wp-content/uploads/2014/07/Nm0012-03.pdf>
27. Escamilla-Sevilla A, Mínguez-Castellanos M, Jouma Katati JM, Martín-Linares M, Meersmans A, Ortega-Moreno V. Utilidad clínica de la estimulación cerebral profunda en la enfermedad de Parkinson avanzada *Neurología* [Internet]. 2004 [Citado 15/12/2023]; 19(10):719-27. Disponible en: <https://www.semanticscholar.org/paper/Utilidad-cl%C3%ADnica-de-la-estimulaci%C3%B3n-cerebral-en-la-Escamilla-Sevilla-M%C3%ADnguez-Castellanos/416e2163ee05e18ed37c3cc1e78a4151cfdef73c>
28. Adamec D, Leiguarda F, Driollet Laspiur S, Bartoli G, Ziliani J, Gustavo S, et al. Subtalomotomía bilateral diferida en enfermedad de Parkinson: evaluación motora, cognitiva y conductual. *Neurol Argentina* [Internet]. 2015 [Citado 15/12/2023];7(2). Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-neurologia-argentina-301-articulo-subtalomotomia-bilateral-diferida-enfermedad-parkinsonS1853002815000063:67-75>

29. Hariz M. Ventajas y desventajas de la ablación para la neurocirugía funcional en la era de la neuroestimulación. *Neurocir Clin N Am* [Internet]. 2023; 34 (2): 291-9. Disponible en: <https://doi:10.1016/j.nec.2022.11.006>

30. Habets JGV, Janssen MLF, Duits AA, CJ Sijbe L, EP Mulders A, de Greef B, et al. Machine learning prediction of motor response after deep brain stimulation in Parkinson's disease—proof of principle in a retrospective cohort. *PeerJ* [Internet]. 2020; 8:e10317 2020. Disponible en: <https://doi:10.7717/peerj.10317>

31. Habets GVJ, Herff Ch, Fasano AA, Beudel M, Kocabicak E, Schnitzler A, et al. Multicenter Validation of Individual Preoperative Motor Outcome Prediction for Deep Brain Stimulation in Parkinson's Disease. *Stereotact Funct Neurosurg* [Internet]. 2022;100(2):121–9. Disponible en: <https://doi.org/10.1159/000519960>

#### **Financiamiento**

No hay fuentes de financiamiento.

#### **Conflicto de intereses**

No hay conflicto de intereses.

#### **Contribuciones de los autores**

Yanot González González: Conceptualización; curación de datos; análisis formal; investigación; metodología; administración del proyecto; supervisión; validación; visualización; redacción del borrador original; redacción, revisión y edición.

Rafael Manuel Trinchet Soler: Conceptualización; curación de datos; análisis formal; investigación; metodología; supervisión; validación; visualización; redacción, revisión y edición.

Carmen Ramos Pupo: Conceptualización; curación de datos; investigación; metodología; supervisión; validación; visualización; redacción, revisión y edición.

Alberto González González: Conceptualización; curación de datos; análisis formal; investigación; metodología; administración del proyecto; supervisión; validación; visualización; redacción, revisión y edición.