



Sistema de retracción tubular “Neuroport-Hospital Hermanos Ameijeiras” con apoyo endoscópico para tumores cerebrales profundos

“Neuroport Hospital Hermanos Ameijeiras” tubular retraction system with endoscopic support for deep brain tumors

Peggys Oleydis Cruz Pérez¹ <https://orcid.org/0000-0001-7086-3897>

Omar López Arbolay¹ <https://orcid.org/0000-0001-7948-4287>

Marlon Manuel Ortiz Machín¹ <https://orcid.org/0000-0001-9483-7247>

Carlos Roberto Vargas Gálvez^{1*} <https://orcid.org/0000-0001-8471-0242>

¹Hospital Hermanos Ameijeiras. Servicio de Neurocirugía. La Habana, Cuba.

*Autor para la correspondencia. Correo electrónico: carlosvvgg33@gmail.com

RESUMEN

Introducción: Los tumores cerebrales profundos son un desafío desde la perspectiva quirúrgica. En la actualidad se reportan diversos abordajes, enfocados en disminuir la manipulación, retracción y exposición cerebral. Los abordajes mínimamente invasivos tubulares con apoyo endoscópico son los de elección en esta topografía, por las mínimas complicaciones posoperatorias.

Objetivo: Describir un sistema de retracción tubular para el manejo quirúrgico de los tumores cerebrales profundos, diseñado por los autores.

Métodos: Se realizó un estudio descriptivo, prospectivo en 5 pacientes, operados por tumores cerebrales profundos, mediante un sistema de retracción tubular diseñado por los autores. Se evaluó el grado de resección tumoral y las complicaciones con el empleo del sistema. Para el análisis de los datos se utilizaron frecuencias absolutas y relativas como medidas resumen.



Resultados: Se empleó con mayor frecuencia el *brainport* frontal (60,0 %), con una exéresis tumoral total en todos los pacientes (100,0 %). Se identificó la hidrocefalia posoperatoria como complicación en un solo paciente.

Conclusiones: El sistema de retracción tubular “Neuroport-Hospital Hermanos Ameijeiras”, con apoyo endoscópico, permite un acceso adecuado para la resección quirúrgica de tumores cerebrales profundos, con mínimas complicaciones.

Palabras clave: complicaciones intraoperatorias; microcirugía; neoplasias encefálicas; neuroendoscopía.

ABSTRACT

Introduction: Deep brain tumors are challenging from a surgical perspective. Currently, various methods focused on reducing manipulation, retraction and brain exposure are reported. Tubular systems with endoscopic support are procedures used with high frequency for these complex tumors.

Objective: The objective of this research is to describe a tubular retraction system for the surgical management of deep brain tumors designed by the authors.

Methods: A descriptive, prospective study was carried out on 5 patients, operated on for deep brain tumors using a tubular retraction system designed by the authors. An evaluation of the degree of tumor resection and the complications present with the use of the system was carried out. For data analysis, absolute and relative frequencies were used as summary measures.

Results: The frontal brainport was used most frequently (60.0%), with a total tumor excision in all patients (100.0%). Postoperative hydrocephalus was identified as a complication in only one patient.

Conclusions: “Neuroport-Hospital Hermanos Ameijeiras” tubular retraction system with endoscopic support allows adequate access for the surgical resection of deep brain tumors with minimal complications.

Keywords: brain neoplasms; intraoperative complications; microsurgery; neuroendoscopy.



Recibido: 08/04/2024

Aprobado: 03/09/2024

INTRODUCCIÓN

Los tumores cerebrales profundos se caracterizan por ser lesiones desafiantes; esto dado por su localización en relación con el sistema ventricular, estructuras periventriculares o los ganglios basales.⁽¹⁾ En esta topografía, para su exéresis quirúrgica, existe la necesidad del empleo de espátulas o retractores del parénquima cerebral, para visualizar el sitio quirúrgico, con la consecuente manipulación y epilepsia secundaria.⁽²⁾

Revisiones sistemáticas,^(3,4) reportan una incidencia de estos tumores, entre el 4 % y el 8 % dentro de los tumores del sistema nervioso central, así como una amplia diversidad histopatológica en la que se destacan: gliomas de bajo y alto grado, metástasis, meningiomas, quistes, entre otras.

Estas lesiones pueden presentar un carácter benigno, de baja o alta malignidad, razón por la cual, pueden requerir de un proceso de tratamiento y no solo un procedimiento quirúrgico. La conducta terapéutica puede acompañarse de una exéresis quirúrgica máxima, segura y de terapia adyuvante que puede incluir: radioterapia, quimioterapia, radiocirugía e inmunoterapia.

La resección quirúrgica constituye el factor de mayor impacto en la evolución de los pacientes; permite el diagnóstico histopatológico, alivio de los síntomas, emparejamiento celular tumoral y una mejor respuesta frente a los tratamientos multimodales. Se describen diversas modalidades quirúrgicas y destacan: craneotomía y resección macroscópica; craneotomía y resección microquirúrgica; craneotomía y resección con apoyo endoscópico; y craneotomía y exéresis quirúrgica guiada por neuronavegación o estereotaxia. Sin embargo, estos procedimientos se caracterizan por grandes incisiones en la piel y disecciones de tejidos extracraneales, retracción y compresión de estructuras neurales intracraneales y una mayor incidencia de complicaciones.⁽⁵⁾

En las últimas 2 décadas, bajo el concepto de los abordajes cerebrales con mínima invasión, se describen los sistemas de retracción tubular, con resultados promisorios respecto a la exéresis quirúrgica y baja incidencia de complicaciones.

<http://scielo.sld.cu>

<https://revmedmilitar.sld.cu>



Se reportan diversos diseños de retractores tubulares. El sistema utilizado en este estudio, a base de jeringuillas, fue reportado previamente por *Singh L.* y otros,⁽⁶⁾ pero difiere en el empleo de un dilatador de plástico, que funciona como guía, en vez de un balón.

La presente investigación, tiene como objetivo describir un sistema de retracción tubular para el manejo quirúrgico de los tumores cerebrales profundos diseñado por los autores.

MÉTODOS

Se realizó un estudio descriptivo, prospectivo, de enero de 2023 a junio 2023, en 5 pacientes con tumores cerebrales profundos, en el Hospital Hermanos Ameijeiras, operados a través de abordajes transcraneales, mediante un sistema de retracción tubular modificado, del sistema de *Singh L.* y otros.⁽⁶⁾

Sujetos

Se incluyeron pacientes de 19 años y más, con diagnóstico de tumor cerebral profundo, tratados mediante intervención quirúrgica con el sistema de retracción tubular Neuroport-HHA (Hospital Hermanos Ameijeiras), una modificación al sistema de *Singh L.* y otros.⁽⁶⁾

Se evaluó con resonancia magnética (RM) de cráneo, la imagen sugestiva de lesión ocupativa de espacio en los ventrículos laterales, tálamo y ganglios basales. No se incluyeron pacientes con tumores menores de 3 cm, de la corteza cerebral o en otra topografía cerebral, con enfermedades agudas o crónicas descompensadas, o quienes recibieron otro tipo de procedimiento quirúrgico. Cumplieron estos criterios 5 pacientes.

Variables

- Edad: según años cumplidos.
- Sexo.
- Histopatología del tumor: astrocitoma, oligodendroglioma, metástasis cerebral y neurocitoma central.



- Tamaño tumoral: volumen del tumor (en cm^3), según la fórmula del elipsoide (en el cual a, b y c son el largo, ancho y altura respectivamente), según la RM contrastada preoperatoria.
- Procedimiento realizado: *brainport* anterior para lesiones en topografía desde el agujero de Monro, en sentido anterior al ventrículo lateral; *brainport* medio, para lesiones entre el agujero de Monro hasta el atrio del ventrículo lateral; *brainport* posterior, para lesiones desde el atrio del ventrículo lateral en sentido posterior.
- Resección tumoral: según la RM cerebral y se catalogó en: total ($\geq 90\%$) y subtotal ($< 90\%$).
- Complicaciones posoperatorias: según las identificadas en los pacientes.
- Otros procedimientos: según los realizados en los pacientes.

Procedimientos

Mediante la RM se determinaron las características imagenológicas del tumor. Se efectuó la planificación quirúrgica para lesiones profundas cerebrales, teniendo como puntos de referencia, más de 3 cm de la corteza cerebral, anteriores al agujero de Monro ipsilateral; entre el agujero de Monro ipsilateral hasta el atrio ventricular, y posteriores al atrio ventricular.

Se realizó incisión de la piel, lineal, bajo anestesia general orotraqueal, con la cabeza fijada mediante cabezal de 3 puntos, a 2 cm por encima del borde superior de las dimensiones tumorales, en la topografía craneal más cercana a esta, evaluando áreas elocuentes; se realizó disección de los tejidos extracraneales y craneotomía de 1 cm mayor que la extensión tumoral. La durotomía se realizó según las dimensiones tumorales.

En la fase intradural, de ser posible se accedió al parénquima cerebral, mediante un surco cerebral; de no identificarse el surco cerebral, se realizó corticotomía según las medidas del puerto a utilizar. Se introdujo el sistema de retracción tubular según las dimensiones evaluadas en el planeamiento prequirúrgico, y se realizó una exéresis tumoral máxima segura.

Procesamiento

Los pacientes se atendieron según el protocolo de actuación médica para el tratamiento quirúrgico de los pacientes con tumores cerebrales profundos, vigente en el Hospital Hermanos Ameijeiras. Se brindó seguimiento mensual hasta 3 meses de la intervención quirúrgica. Y después se brindó un seguimiento

<http://scielo.sld.cu>

<https://revmedmilitar.sld.cu>



en consultas trimestrales hasta completar el año. Posteriormente, de ser necesario, los pacientes se evaluaron en la consulta de oncología del centro, según necesidades de otros tratamientos adyuvantes. Los datos recolectados de los pacientes se introdujeron en una base de datos relacional, confeccionada en el *software* IBM-SPSS 22.0 (IBM, Chicago, IL, USA), en el cual se realizó el procesamiento estadístico. Se realizó una descripción de todas las variables y se resumieron en frecuencias absolutas y porcentajes. Para las variables, edad y tamaño tumoral, también se calculó la media aritmética.

Aspectos bioéticos

La realización del presente estudio fue avalada por el comité de ética y el consejo científico del Hospital Hermanos Ameijeiras (se anexan los documentos como archivos complementarios). La participación fue voluntaria y certificada a través del consentimiento informado.

RESULTADOS

Descripción del sistema de retracción tubular Neuroport- HHA

El sistema de retracción tubular utiliza jeringuillas de polipropileno, de diversas dimensiones en largo y ancho, transparentes, de 0,1 mm de grosor, ancho de 1 cm, 2 cm, 3 cm y 4 cm, y largo de 3 cm, 4 cm, 5 cm y 6 cm. Cada una con cánula atraumática (Fig. 1).

Para el apoyo en la visualización cerebral profunda se utilizaron endoscopios rígidos de: 0, 30, 45 y 70 grados (Hopkins II), de 18 cm de longitud, 4 mm de diámetro y un módulo vídeo-endoscópico de alta definición (Karl Storz).



Fig. 1 - A: instrumental de puerto cerebral con su dispositivo de canulación. B: ambos dispositivos fusionados, para realizar la canulación del puerto. C: funcionamiento transoperatorio del puerto cerebral y su relación con el resto de las herramientas neuro-oncológicas. D: procedimiento quirúrgico a través del dispositivo. E: visión endoscópica a través del puerto cerebral.

En la tabla 1 se aprecia la distribución de pacientes según características clínicas y quirúrgicas. Se muestra predominio del sexo femenino (60,0 %), con una edad promedio de 43,6 años, con predominio de la variante histopatológica de metástasis cerebrales profundas (40,0 %) y tamaño promedio de 37,6 cm³. Se empleó con mayor frecuencia el *brainport* frontal (60,0 %), con una resección total en todos los pacientes (100,0 %) y la hidrocefalia en un paciente (20,0 %).



Tabla 1 - Distribución de los pacientes según características sociodemográficas, diagnóstico histopatológico, tamaño tumoral, procedimiento realizado y resultados quirúrgicos

Caso	Sexo	Edad	Variante histopatológica	Tamaño tumoral cm ³	Procedimiento realizado	Resección tumoral	Complicaciones	Otros procedimientos
1	M	37	Astrocitoma talámico derecho	34	<i>Brainport</i> frontal derecho	Total	No	No
2	F	34	Oligodendroglioma frontal izquierdo	37	<i>Brainport</i> frontal derecho	Total	No	No
3	F	54	Metástasis temporal izquierda	36	<i>Brainport</i> temporal izquierdo	Total	No	No
4	M	44	Neurocitoma central	44	<i>Brainport</i> anterior	Total	Hidrocefalia	Derivación ventrículo peritoneal
5	F	49	Metástasis talámica derecha	37	<i>Brainport</i> frontal derecho	Total	No	No

M: masculino; F: femenino.

DISCUSIÓN

La separación cerebral para el acceso a los tumores profundos es necesaria para la adecuada visualización y exéresis de estas lesiones. A finales del siglo pasado, desde la introducción del separador automático de Leyla por *Chandra RVV* y otros,⁽⁸⁾ se diseñaron una amplia variedad de herramientas, con la finalidad de lograr un acceso adecuado; sin embargo, su empleo se acompaña de fenómenos isquémicos cerebrales, edema, alteraciones eléctricas y metabólicas.⁽⁹⁾ Estas complicaciones están muy relacionadas con la forma del instrumento de separación, estructura sobre el cual se coloca, así como la presión y duración ejercida.⁽¹⁰⁾

En las últimas dos décadas se reportan avances considerables en el campo de la neurocirugía para la resección de tumores cerebrales profundos, destacan con mayor frecuencia el empleo de herramientas con una filosofía de mínima invasión cerebral. En 1981, *Yoo SJ* y otros,⁽²⁾ describen el empleo de sistemas tubulares con estos fines. *Harris AE* y otros,⁽¹¹⁾ en el año 2005, introducen el término Neuroport



con el empleo de un sistema de retracción tubular, aditamentos para el uso del endoscopio, electrocoagulador y cánulas de aspiración.

Se destacan entre los beneficios del empleo de los retractores tubulares: el uso de una fuerza uniforme al tejido retraído circundante en lugar de una presión de retracción enfocada, separación y no sección de los tractos de sustancia blanca, mayor visualización quirúrgica, disminuye la morbilidad, incluye una pequeña incisión en el cuero cabelludo, minicraneotomías con exposición limitada de la duramadre y el cerebro, disminución del tiempo quirúrgico y bajas tasas de complicaciones.⁽¹²⁾

Los autores confeccionaron un sistema de retracción tubular de polipropileno (jeringuillas plásticas) con diversas dimensiones en largo y ancho, las cuales se caracterizan por ser ligeras, económicas, reutilizables posteriormente, esterilización con soluciones desinfectantes químicos. Para la observación en esta profunda localización se usaron endoscópicos de diversos grados y medidas, lo que permitió una adecuada observación, maniobrabilidad, exéresis quirúrgica y evolución satisfactoria en los pacientes. Evidencias científicas reportan diversos sistemas de retracción tubular, entre los que se destacan: *Minimal Exposure Tubular Retractor System*,⁽¹²⁾ *BrainPath system*,⁽¹³⁾ *ViewSite Brain Access System*,^(14,15) abordaje transtubular expansible.⁽¹⁶⁾ Estos sistemas reportan excelentes resultados quirúrgicos; sin embargo, son caros para los sistemas de salud.

Neuroport-HHA fue usado por los autores en 5 pacientes, con predominio del sexo femenino y edad promedio en la cuarta década de la vida, con tamaños tumorales mayor de 3 cm. Estos resultados se corresponden con lo reportado en la literatura científica.^(14,15)

En relación con las variantes histopatológicas en el estudio se muestran lesiones con bajo y alto grado de malignidad. Estos resultados refuerzan lo reportado por *Abdala-Vargas NJ* y otros,⁽¹⁷⁾ *Otani Y* y otros⁽¹⁸⁾ y *Gassie K* y otros.⁽¹⁹⁾ Sin embargo, autores como *Bauer AM* y otros,⁽²⁰⁾ *Mansour S* y otros,⁽²¹⁾ *Yan C* y otros,⁽²²⁾ reportan predominio de los retractores tubulares para la evacuación de hematomas intraparenquimatosos profundos con excelentes resultados.

En el presente estudio se evidencia una exéresis quirúrgica total en todos los pacientes. Los autores consideran que estos resultados se deben al empleo del sistema Neuroport-HHA, así como al apoyo de la endoscopía con diversos grados de angulación como elemento de magnificación, el cual permite una adecuada visualización y maniobrabilidad quirúrgica. Este sistema incrementa los beneficios de la cirugía



con mínima invasión cerebral, disminución de la retracción y manipulación del parénquima cerebral sano, enfoque directo a través del puerto y sobre la lesión tumoral se realiza el proceso de exéresis. El sistema se caracteriza por ser transparente y con diversidad de dimensiones, lo cual favorece la observación de estructuras adyacentes, con elevada capacidad de hemostasia y reducción de complicaciones. Los resultados relacionados con la exéresis tumoral se refuerzan con lo reportado por *Jaimovich S* y otros,⁽¹⁶⁾ *Liu X* y otros,⁽²³⁾ *Eichberg D* y otros.⁽¹³⁾

Para el apoyo en el procedimiento se necesitó el empleo de microscopio y de la endoscopia. Existe diversidad de criterios en el empleo de ambos medios de magnificación, el apoyo endoscópico es considerado como un excelente medio. Sin embargo, autores como *Liu XW* y otros,⁽²⁴⁾ reportan el empleo de ambas herramientas de visualización, pero consideran el empleo del microscopio para las lesiones sólidas como los gliomas y meningiomas y la endoscopia en los hematomas cerebrales.

El sistema de retracción tubular Neuroport-HHA, con apoyo endoscópico, permite un acceso adecuado para la resección quirúrgica de tumores cerebrales profundos, con mínimas complicaciones.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Larson AS, Zuccarello M, Grande AW. Minimally-invasive tubular retraction ports for intracranial neurosurgery: History and future perspectives [Internet]. *J Clin Neurosci*. 2021; 89:97-102. DOI: [10.1016/j.jocn.2021.04.035](https://doi.org/10.1016/j.jocn.2021.04.035)
2. Yoo SJ, Mou J, Elizebeth R, Sivakumar A, DeBrabander R, Shifman M, et al. The design and use of a minimally-invasive, expandable retractor for deep-seated brain lesions [Internet]. *Proc Des Med Devices Conf*. 2021; 2021:V001T13A005. DOI: [10.1115/dmd2021-1023](https://doi.org/10.1115/dmd2021-1023)
3. Marengo-Hillebrand L, Prevatt C, Suarez-Meade P, Ruiz-Garcia H, Quinones-Hinojosa A, Chaichana KL. Minimally Invasive Surgical Outcomes for Deep-Seated Brain Lesions Treated with Different Tubular Retraction Systems: A Systematic Review and Meta-Analysis [Internet]. *World Neurosurg*. 2020; 143:537-45. DOI: [10.1016/j.wneu.2020.07.115](https://doi.org/10.1016/j.wneu.2020.07.115)



4. Echeverry N, Mansour S, MacKinnon G, Jaraki J, Shapiro S, Snelling B. Intracranial Tubular Retractor Systems: A Comparison and Review of the Literature of the BrainPath, Vycor, and METRx Tubular Retractors in the Management of Deep Brain Lesions [Internet]. *World Neurosurg.* 2020; 143:134-46. DOI: [10.1016/j.wneu.2020.07.131](https://doi.org/10.1016/j.wneu.2020.07.131)
5. Ng PR, Choi BD, Aghi MK, Nahed BV. Surgical advances in the management of brain metastases. *Neurooncol Adv.* 2021; 3(Suppl 5):v4-v15. DOI: [10.1093/oaajnl/vdab130](https://doi.org/10.1093/oaajnl/vdab130)
6. Singh L, Agrawal N. Cylindrical channel retractor for intraventricular tumour surgery--a simple and inexpensive device [Internet]. *Acta Neurochir (Wien).* 2009; 151(11):1493-7. DOI: [10.1007/s00701-009-0256-y](https://doi.org/10.1007/s00701-009-0256-y)
7. Roessler K, Heynold E, Coras R, Lücking H, Buchfelder M. Successful Surgery of Exophytic Brainstem Glioma Mimicking Cerebellar-Pontine Angle Tumor: Case Report and Review of Literature [Internet]. *World Neurosurg.* 2019; 128:202-5. DOI: [10.1016/j.wneu.2019.05.053](https://doi.org/10.1016/j.wneu.2019.05.053)
8. Chandra RVV, Prasad BC, Hanu TG. Gooseneck Flexible Brain Retractor-Utility of Flexible Gooseneck Tubing in Neurosurgery [Internet]. *Neurol India.* 2020; 68(4):880-1. DOI: [10.4103/0028-3886.293456](https://doi.org/10.4103/0028-3886.293456)
9. Roca E, Ramorino G. Brain retraction injury: systematic literature review [Internet]. *Neurosurg Rev.* 2023; 46(1):257. DOI: [10.1007/s10143-023-02160-8](https://doi.org/10.1007/s10143-023-02160-8)
10. Polunina NA, Semenov DE, Orlov EA, Veselkov AA, Galitskiy EV, Grigorievskiy ED, et al. Retraktsionnaya travma golovnogo mozga [Brain retraction injury] [Internet]. *Zh Vopr Neurokhir Im N N Burdenko.* 2021; 85(4):103-10. DOI: [10.17116/neiro202185041103](https://doi.org/10.17116/neiro202185041103)
11. Harris AE, Haddjipanayis CG, Lunsford LD, Lunsford AK, Kassam AB. Microsurgical removal of intraventricular lesions using endoscopic visualization and stereotactic guidance [Internet]. *Neurosurgery.* 2005; 56(1 Suppl):125-32. DOI: [10.1227/01.neu.0000146227.75138.08](https://doi.org/10.1227/01.neu.0000146227.75138.08)
12. Sihag R, Bajaj J, Yadav YR, Ratre S, Hedao K, Kumar A, et al. Endoscope-controlled Access to Thalamic Tumors using Tubular Brain Retractor: An Alternative Approach to Microscopic Excision [Internet]. *J Neurol Surg A Cent Eur Neurosurg.* 2022; 83(2):122-8. DOI: [10.1055/s-0041-1722966](https://doi.org/10.1055/s-0041-1722966)
13. Eichberg DG, Di L, Shah AH, Luther EM, Jackson C, Marenco-Hillebrand L, Chaichana KL, Ivan ME, Starke RM, Komotar RJ. Minimally invasive resection of intracranial lesions using tubular



retractors: a large, multi-surgeon, multiinstitutional series [Internet]. *J Neurooncol.* 2020; 149:35-44.

DOI: [10.1007/s11060-020-03500-0](https://doi.org/10.1007/s11060-020-03500-0)

14. Okasha M, Ineson G, Pesic-Smith J, Surash S. Transcortical Approach to Deep-Seated Intraventricular and Intra-axial Tumors Using a Tubular Retractor System: A Technical Note and Review of the Literature [Internet]. *J Neurol Surg A Cent Eur Neurosurg* 2021; 82:270-7. DOI:

[10.1055/s-0040-1719025](https://doi.org/10.1055/s-0040-1719025)

15. Eichberg DG, Buttrick S, Brusko GD, Ivan M, Starke RM, Komotar RJ. Use of Tubular Retractor for Resection of Deep-Seated Cerebral Tumors and Colloid Cysts: Single Surgeon Experience and Review of the Literature [Internet]. *World Neurosurg.* 2018; 112:e50-e60. DOI:

[10.1016/j.wneu.2017.12.023](https://doi.org/10.1016/j.wneu.2017.12.023)

16. Jaimovich S, Contreras F, Jaimovich R. Cirugía micro-endo-asistida para patología intraventricular: Abordaje transtubular expansible [Internet]. *Rev Argent Neuroc.* 2017 [acceso: 12/03/2024];

31.1(2017):9-14. Disponible en: <https://aanc.org.ar/ranc/items/show/221>

17. Abdala-Vargas NJ, Umana GE, Patiño-Gomez JG, Ordoñez-Rubiano E, Cifuentes-Lobelo HA, Palmisciano P, et al. Standardization of Strategies to Perform a Parafascicular Tubular Approach for the Resection of Brain Tumors in Eloquent Areas [Internet]. *Brain Sci.* 2023; 13(3):498. DOI:

[10.3390/brainsci13030498](https://doi.org/10.3390/brainsci13030498)

18. Otani Y, Kurozumi K, Ishida J, Hiramatsu M, Kameda M, Ichikawa T, et al. Combination of the tubular retractor and brain spatulas provides an adequate operative field in surgery for deep-seated lesions: Case series and technical note [Internet]. *Surg Neurol Int.* 2018; 9:220. DOI:

[10.4103/sni.sni_62_18](https://doi.org/10.4103/sni.sni_62_18)

19. Gassie K, Alvarado-Estrada K, Bechtle P, Chaichana KL. Surgical Management of Deep-Seated Metastatic Brain Tumors Using Minimally Invasive Approaches [Internet]. *J Neurol Surg A Cent Eur Neurosurg.* 2019; 80(3):198-204. DOI: [10.1055/s-0038-1676575](https://doi.org/10.1055/s-0038-1676575)

20. Bauer AM, Rasmussen PA, Bain MD. Initial Single-Center Technical Experience With the BrainPath System for Acute Intracerebral Hemorrhage Evacuation [Internet]. *Oper Neurosurg (Hagerstown).* 2017; 13(1):69-76. DOI: [10.1227/NEU.0000000000001258](https://doi.org/10.1227/NEU.0000000000001258)

<http://scielo.sld.cu>

<https://revmedmilitar.sld.cu>



21. Mansour S, Echeverry N, Shapiro S, Snelling B. The Use of BrainPath Tubular Retractors in the Management of Deep Brain Lesions: A Review of Current Studies [Internet]. *World Neurosurg.* 2020; 134:155-63. DOI: [10.1016/j.wneu.2019.08.218](https://doi.org/10.1016/j.wneu.2019.08.218)
22. Yan C, Mao J, Yao C, Liu Y, Jin W, Yan H. Application of endoport-assisted neuroendoscopic techniques in lateral ventricular tumor surgery [Internet]. *Front Oncol.* 2023; 13:1191399. DOI: [10.3389/fonc.2023.1191399](https://doi.org/10.3389/fonc.2023.1191399)
23. Liu X, Qiu Y, Zhang F, Wei X, Zhou Z, Zhang F, et al. Combined intra- and extra-endoscopic techniques for endoscopic intraventricular surgery with a new mini-tubular port [Internet]. *Front Surg.* 2022; 9:933726. DOI: [10.3389/fsurg.2022.933726](https://doi.org/10.3389/fsurg.2022.933726)
24. Liu XW, Lu WR, Zhang TY, Hou XS, Fa ZQ, Zhang SZ. Cerebral corridor creator for resection of trigone ventricular tumors: Two case reports [Internet]. *World J Clin Cases.* 2022; 10(6):1914-21. DOI: [10.12998/wjcc.v10.i6.1914](https://doi.org/10.12998/wjcc.v10.i6.1914)

Conflictos de interés

Los autores no refieren conflictos de interés.

Información financiera

Los autores de la presente investigación no recibieron financiamiento para la investigación.

Contribuciones de los autores

Conceptualización: *Peggys Oleydis Cruz Pérez, Carlos Roberto Vargas Gálvez.*

Curación de datos: *Peggys Oleydis Cruz Pérez, Carlos Roberto Vargas Gálvez.*

Análisis formal: *Peggys Oleydis Cruz Pérez, Omar López Arbolay, Marlon Manuel Ortiz Machín, Carlos Roberto Vargas Gálvez.*

Investigación: *Peggys Oleydis Cruz Pérez, Carlos Roberto Vargas Gálvez.*

Metodología: *Peggys Oleydis Cruz Pérez, Carlos Roberto Vargas Gálvez.*

<http://scielo.sld.cu>

<https://revmedmilitar.sld.cu>



Administración del proyecto: *Peggys Oleydis Cruz Pérez, Omar López Arbolay.*

Recursos: *Peggys Oleydis Cruz Pérez.*

Supervisión: *Peggys Oleydis Cruz Pérez, Carlos Roberto Vargas Gálvez.*

Validación: *Peggys Oleydis Cruz Pérez.*

Visualización: *Peggys Oleydis Cruz Pérez, Carlos Roberto Vargas Gálvez.*

Redacción – borrador original: *Peggys Oleydis Cruz Pérez, Carlos Roberto Vargas Gálvez.*

Redacción – revisión y edición: *Peggys Oleydis Cruz Pérez, Omar López Arbolay, Marlon Manuel Ortiz Machín, Carlos Roberto Vargas Gálvez.*

Disponibilidad de datos

Archivo complementario: [Sistema de retracción tubular “Neuroport-Hospital Hermanos Ameijeiras” con apoyo endoscópico para tumores cerebrales profundos]. [Formato de los datos; Excel 2022].