

Utilidades de los retractores tubulares en la cirugía del encéfalo. Nota técnica

Utilities of tubular retractors in brain surgery. Technical note

Ariel Varela Hernández¹, Patricio Herrera Astudillo¹, Rodolfo Muñoz Gajardo¹, Félix Orellana Cortez¹, Claudio Martínez Terreu¹, Reinaldo Torres Aravena¹, Luis Lamus Aponte¹, Gustavo González Torrealba¹

¹ Servicio de Neurocirugía. Hospital Regional de Talca. Maule, Chile.

Resumen

Introducción: A diferencia de las espátulas y otros tipos de separadores cerebrales, los retractores del encéfalo con diseño tubular o cónico mantienen una separación concéntrica uniforme del tejido cerebral, lo que minimiza el trauma quirúrgico. Hemos realizado este trabajo con el objetivo de ejemplificar mediante una pequeña serie de pacientes las ventajas de esta técnica. **Método:** Se realizó un estudio observacional, descriptivo y transversal de una serie que correspondió al total de pacientes operados en el Hospital Regional de Talca, región del Maule, Chile, en los que se emplearon retractores cerebrales tubulares (sistema neuroendoview plus), asociado al empleo de ultrasonografía transoperatoria, durante el período comprendido desde el 1 de enero de 2020 al 1 de marzo de 2021. **Resultados:** Fueron operados ocho enfermos. En seis de ellos se diagnosticaron neoplasias intracraneales malignas y en dos hematomas intracerebrales espontáneos. **Conclusiones:** Los retractores tubulares cerebrales pueden emplearse de forma segura, efectiva y con menor daño colateral del tejido cerebral durante la resección de lesiones encefálicas profundas que requieren un abordaje transcerebral.

Palabras clave: Retractor tubular, mínima invasión, ultrasonido, tumor cerebral, hemorragia intracerebral.

Abstract

Background: Unlike spatulas and other types of brain retractors, brain retractors with tubular or conical design maintain a uniform concentric separation of brain tissue, which minimizes surgical trauma. We have carried out this work with the aim of exemplifying the advantages of this technique through a small series of patients. **Method:** A observational cross-sectional descriptive study of a series was carried out that corresponded to the total of patients operated on at the Talca Regional Hospital, Maule region, Chile, in which tubular brain retractors (neuroendoview plus system) were used, during the period from January 1, 2020 to March 1, 2021. **Results:** Eight patients were operated on. Malignant intracranial neoplasms were diagnosed in six of them and spontaneous intracerebral hematomas in two. **Conclusions:** Brain tubular retractors can be used safely, effectively and with less collateral damage to brain tissue during the resection of deep brain lesions that require a transcerebral approach.

Key words: Tubular retractor, minimally invasive, ultrasound, brain tumor, intracerebral hemorrhage.

Introducción

Desde los albores de la Neurocirugía, la limitación del trauma quirúrgico que puede ocurrir sobre las estructuras neurológicas, ha sido una preocupación constante de los

profesionales involucrados en estos procedimientos.

Siguiendo un cierto orden cronológico podemos citar al desarrollo de la neuroimagenología y la neuroanestesia, la introducción del microscopio quirúrgico y la mejor comprensión de la microneuroanatomía funcional, el diseño cada vez más

Correspondencia a:

Dr. Ariel Varela H.
varelahernandezariel@gmail.com

avanzado de instrumentos eficientes, la neuronavegación y la neuroendoscopia; como algunos de los avances tecnológicos esenciales de la neurocirugía moderna.

Aún en nuestros días, múltiples lesiones del encéfalo que requieren de tratamiento quirúrgico necesitan ser expuestas a través de rutas transcerebrales, lo que implica la transgresión de estructuras sanas del encéfalo. De forma clásica este objetivo ha sido logrado con la aplicación gentil de espátulas cerebrales o los propios instrumentos de trabajo del neurocirujano como cánulas de aspiración o pinzas; los cuales pueden originar contusiones, edema o isquemia del encéfalo secundarias a la presión que se ejerce sobre el mismo.

A diferencia de los antes mencionados, los retractores del encéfalo con diseño tubular o cónico mantienen una separación concéntrica uniforme del tejido cerebral lo que minimiza el trauma quirúrgico, entre otras ventajas¹.

Hemos realizado este trabajo con el objetivo de ejemplificar mediante una pequeña serie de pacientes dichas ventajas.

Método

Se realizó un estudio observacional, descriptivo y transversal de una serie que correspondió al total de pacientes operados en el Hospital Regional de Talca, región del Maule, Chile, en los que se emplearon retractores cerebrales tubulares (sistema neuroendoview plus), durante el período comprendido desde el 1 de enero de 2020 al 1 de marzo de 2021.

Se incluyeron pacientes mayores de 18 años con lesiones cerebrales profundas o intraventriculares en los que se practicó un abordaje transcerebral con la aplicación de retractor cerebral tubular. Ninguno de estos pacientes fue excluido del estudio.

Se revisaron sus fichas clínicas, incluyendo estudios imagenológicos, protocolos operatorios e informes histopatológicos. De los mismos se extrajeron las siguientes variables: edad (según años cumplidos), sexo, antecedentes relevantes (según la relación con la enfermedad cerebral que motivó la intervención), localización de la lesión, diagnóstico (según histopatología en los casos de neoplasias y criptogénico cuando la Resonancia Magnética y la Angio TAC cerebrales no definieron la causa de la hemorragia intracerebral). Se usaron técnicas de distribución de frecuencias.

Técnica quirúrgica

La cabeza se colocó favoreciendo la posición perpendicular del eje de mayor longitud de la lesión con relación al suelo y se fijó con el cabezal de Mayfield. La planificación de la craneotomía se realizó en relación con la localización de la lesión y la ruta de acceso transcerebral más conveniente según los principios de la antropometría clásica, sin que esta excediera necesariamente los límites del tumor.

Después de retirado el flap craneal, antes y después de la durotomía, se usó el ultrasonido transoperatorio para la localización del tumor y como complemento en la decisión de la trayectoria del abordaje; se favoreció siempre que fue factible la disección transsulcar parafascicular.

Primero se colocó la guía suministrada por el sistema neuroendoview plus siguiendo el eje de mayor longitud de la lesión y luego de forma gentil, bajo irrigación constante con suero estéril, el sistema de dilatadores progresivos hasta el diámetro necesario de acuerdo con las dimensiones del retractor tubular a emplear, seleccionado fundamentalmente en relación con la profundidad de la lesión y su diámetro. Una vez colocado el retractor se retiró su camisa interna y se fijó mediante la pieza metálica proporcionada por el sistema que se acopla con el sistema ortostático Leyla.

Se realizó la resección bimanual de la lesión con el apoyo del microscopio quirúrgico y aspirador ultrasónico en los casos portadores de neoplasias, el cambio sucesivo del ángulo del retractor tubular permitió alcanzar los márgenes de la lesión sin necesidad de ampliar la corticotomía cerebral. Se empleó la ultrasonografía transoperatoria para evaluar el grado de resección y la ocurrencia de hematomas agudos del lecho quirúrgico. En los casos con resección intraventricular se dejó un catéter de venticulostomía externa por al menos 48 horas.

Después de lograda la hemostasia mediante coagulación bipolar, se tapizó el lecho quirúrgico con surgicel y se colocó gelfoam en la cavidad ocupada por el retractor tubular. Después de la inspección final del campo operatorio se procedió a la síntesis quirúrgica de forma habitual y se trasladó al paciente a la unidad de paciente crítico para llevar a cabo la atención postoperatoria.

Resultados

Fueron operados ocho enfermos, con rangos de edades desde los 25 hasta los 72 años. En seis de ellos se diagnosticaron neoplasias intracraneales malignas y en dos hematomas intracerebrales espontáneos. Dentro del grupo de las neoplasias tres pacientes presentaron metástasis cerebrales únicas con debut metacrónico y dos Glioblastoma multiforme (Tabla 1). Dos pacientes requirieron reintervención quirúrgica en el postoperatorio inmediato por hematomas del lecho quirúrgico.

Discusión

Descripción general del sistema

El sistema neuroendoview plus, al igual que otros similares disponibles en el mercado, consta de una guía semirrígida, semejante a la utilizada para la colocación de un catéter ventricular, la cual es colocada sobre el margen externo de la lesión a resecar. Con posterioridad se aplican a través de esta guía una serie de dilatadores cerebrales, contruidos de un material transparente, que permiten obtener de manera progresiva y poco traumática un canal de trabajo transcerebral donde se alojará, a través de la misma guía, el retractor tubular cerebral deseado (el sistema aporta varias medidas según su longitud y diámetro). Una vez colocado el mismo se retira la guía así como una camisa interna, lo cual expone la lesión sin interferencia del tejido encefálico que la rodea y con control visual del mismo debido a la transparencia del material de

Tabla 1. Resumen de las características clínicas de los pacientes operados con el empleo de retractor cerebral tubular

Pacientes	Edad	Sexo	Antecedentes relevantes	Localización	Diagnóstico
1	59	F		Intraventricular occipital derecho	Quiste ependimario
2	44	F	Posible Colangiocarcinoma	Intraaxial frontal derecho intra/extraventricular	Metástasis de adenocarcinoma
3	70	F		Intraaxial frontal derecho	Glioblastoma multiforme. IDH no mutado
4	72	M	Cáncer gastroesofágico	Intraaxial frontal derecha	Metástasis de carcinoma indiferenciado
5	54	M	Cáncer de colon	Intraaxial frontal izquierda	Metástasis de adenocarcinoma moderadamente diferenciado
6	49	F	Obesidad	Intraaxial temporal derecho	HIP secundario a TSV
7	44	M	Operado por Glioma cerebral	Intraaxial parietal izquierdo	Glioma cerebral recidivante. IDH mutado
8	25	F	Gestación de 26 semanas	Intraaxial parietal izquierda	HIP criptogénica

Leyenda: F: femenino; M: masculino; HIP: Hematoma intraparenquimatoso; TSV: Trombosis de seno venoso.

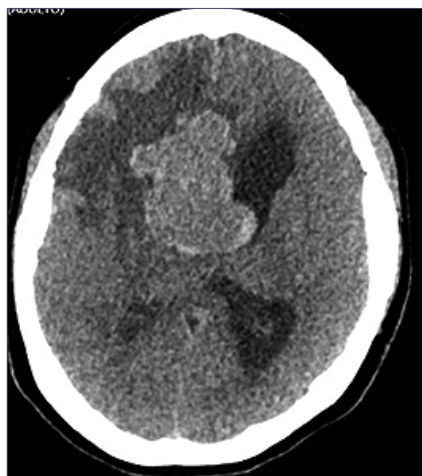


Figura 1A. Tomografía computarizada de cráneo con extenso tumor que ocupa el cuerno frontal del ventrículo lateral derecho con extensión extraventricular.

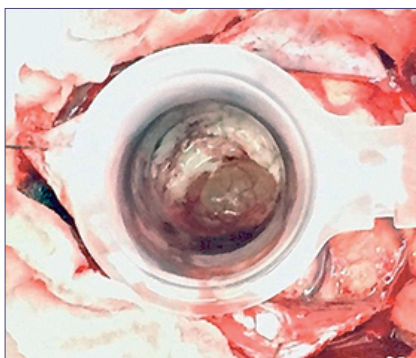


Figura 1B. Exposición del tumor mediante retractor tubular.



Figura 1C. Tomografía computarizada de cráneo de control postoperatorio. La biopsia determinó Metástasis de adenocarcinoma (colangiocarcinoma como posible tumor primario).

construcción. Dicho retractor puede ser acoplado al sistema ortostático Leyla lo cual permite una cirugía bimanual cómoda.

Ventajas y aplicaciones del sistema

Según Akbari, et al², el empleo de retractores cerebrales tubulares se remonta a 1930, cuando Dandy los usó para la resección de tumores intraventriculares. A diferencia de las espátulas cerebrales, que provocan puntos focales de presión en el tejido cerebral adyacente, estos retractores mantienen una separación concéntrica uniforme del tejido cerebral, lo que disminuye el trauma quirúrgico y contribuye

a la hemostasia en el canal de trabajo transcerebral, el cual puede a su vez ser inspeccionado gracias a su fabricación con un material transparente (Figuras 1A-C).

Por otro lado, son sistemas que se aplican con relativa facilidad, sin que se requiera de una curva de aprendizaje larga, lográndose una exposición amplia y expedita de las lesiones intracraneales profundas. Es posible limitar el tamaño de la craneotomía sin que esto afecte el grado de resección de dichas lesiones, ya que pequeñas variaciones del ángulo de trayectoria del espéculo permiten exponer zonas ubicadas fuera del ámbito de la craneotomía. Además, pueden mantenerse in situ mediante un sistema de fijación ortostático



Figura 2A. Tomografía de cráneo que muestra extenso hematoma intraparenquimatoso temporal derecho.

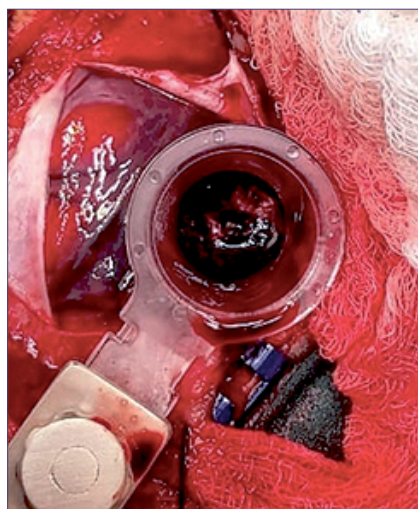


Figura 2B. Imagen transoperatoria de la evacuación transoperatoria con retractor tubular *in situ*.

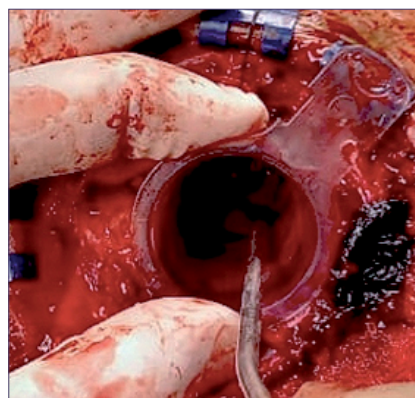


Figura 2C. Imagen transoperatoria, variaciones en el ángulo de la trayectoria del retractor permiten evacuar porciones de la lesión fuera del ámbito de la corticotomía.



Figura 2D. Tomografía de cráneo de control postoperatoria.

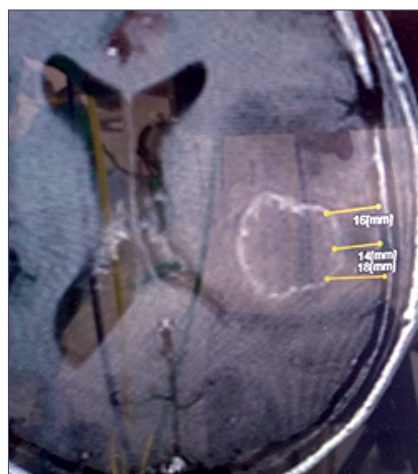


Figura 3A. Resonancia magnética cerebral que muestra tumor de apariencia anular temporal izquierdo.



Figura 3B. Planificación transoperatoria de la trayectoria del retractor tubular mediante ultrasonido.

que garantiza una resección bimanual, sin la necesidad de ayudantes para lograr este fin (Figuras 2A-D).

También se acoplan con facilidad a otros instrumentos quirúrgicos, tales como: variedad de pinzas y aspiradores, aspirador ultrasónico; microscopio, exoscopio, endoscopio o lupas quirúrgicas; así como sistemas de neuronavegación, neuromonitoreo o imagenología transoperatoria como la Resonancia Magnética o Ultrasonografía.

Teniendo en cuenta las anteriores características estos separadores tubulares son aplicados cada vez con mayor frecuencia como complemento en la resección de lesiones profundas del encéfalo que requieran un abordaje transcerebral, fundamentalmente neoplasias y hematomas³⁻⁷.

Adaptabilidad al contexto local según la disponibilidad de tecnologías

En los centros con disponibilidad de todas las facilidades

tecnológicas, la colocación de estos retractores cerebrales se complementa con la neuronavegación que permite la localización exacta de la trayectoria más conveniente, así como la visualización de las lesiones a través de exoscopio o endoscopio^{8,9}.

Sin embargo, en centros aun carentes de estas herramientas es también factible su uso, tal y como se ha empleado en esta serie de pacientes. Para la decisión de la trayectoria nos hemos basado en el análisis minucioso de los estudios neuroimagenológicos y el uso de la ultrasonografía transoperatoria, técnica de fácil aplicación que permite la localización de la lesión y los vasos sanguíneos adyacentes (mediante la técnica Doppler) en tiempo real, estimación de la estructura de la lesión (sólida o quística), del grado de resección y la formación de hematomas intracraneales agudos, etcétera. Además, es un recurso disponible en muchos centros y con menor coste y prolongación del tiempo quirúrgico en comparación con otras técnicas de imágenes en tiempo

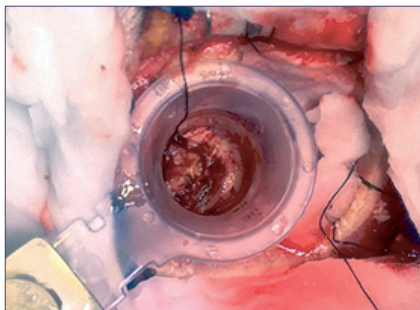


Figura 3C. Imagen transoperatoria durante la resección del tumor, retractor tubular *in situ*.

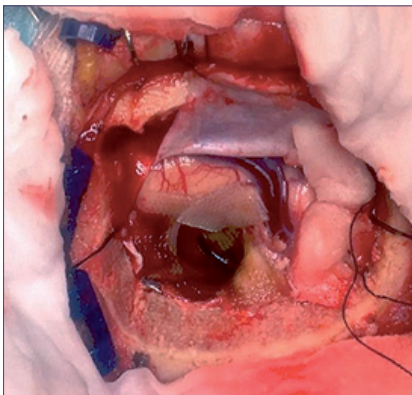


Figura 3D. Apariencia del canal de trabajo transcerebral después de retirado el retractor tubular, sin evidencia de contusiones significativas en el tejido cerebral adyacente.



Figura 3E. Tomografía de cráneo de control postoperatorio. La biopsia determinó metástasis de cáncer de colon.

real como la Resonancia Magnética transoperatoria^{10,11} (Figuras 3 A-E).

También la ausencia de exoscopio o endoscopio no excluye la posibilidad de aplicación de estos separadores y es posible realizar un proceder exitoso con el uso del microscopio quirúrgico tradicional.

Conclusiones

Los retractores tubulares cerebrales pueden emplearse de forma segura, efectiva y con menor daño colateral del tejido cerebral durante la resección de lesiones encefálicas profundas que requieren un abordaje transcerebral.

Consideraciones éticas: La realización de esta investigación fue aprobada por el servicio de neurocirugía y el comité de ética del Hospital Regional de Talca. Se usaron los requerimientos establecidos en cuanto al consentimiento informado y la confidencialidad de los datos de los pacientes estudiados.

Conflicto de intereses: Sin conflicto de intereses.

Referencias

- Zammar S G, Capelli J, Zacharia B E. Utility of Tubular Retractors Augmented with Intraoperative Ultrasound in the resection of Deep-Seated Brain Lesions: Technical Note. *Cureus*. 2019; 11(3): e4272. Doi: 10.7759/cureus.4272.
- Akbari A H S, Sylvester T P, Kulwin Ch, Shah V M, Somasundaram A, Kamath A A, et al. Initial Experience Using Intraoperative Magnetic Resonance Imaging During a Trans-Sulcar Tubular Retractor Approach for the Resection of Deep-Seated Brain Tumors: A Case Series. *Operative Neurosurgery*. 2019; 16(3): 292. Doi: 10.1093/ons/opy108.
- Salva-Camaño N S, López-Arbolay O, González-González L J, Bailaba-Yip H, Cubero-Rego D, Pérez-Navarro F A. Resección endoscópica guiada por esterotaxia de un neurocitoma pineal. Reporte de un caso. *Rev. Chil. Neurosurg*. 2012; 38: 62-6.
- Hemphill J C, Greemberg S M, Anderson C S, et al. Guidelines for the management of spontaneous intracerebral hemorrhage. *Stroke*. 2015; 46: 2032-60.
- Chen J Ch, Caruso J, Starke M R, Ding D, Buell Th, Webster C R, et al. Endoport-Assisted Microsurgical Treatment of a Ruptured Periventricular Aneurysm. *Case Reports in Neurological Medicine*. 2016 (aprox. 6 paginas). Doi: 10.1155/2016/8654262.
- Dastur C K, Yu W. Current management of spontaneous intracerebral haemorrhage. *Stroke and Vascular Neurology*. 2017; 2: e000047. Doi: 10.1136/sun-2016-000047.
- Griessenauer C, Medin C, Goren O, Schirmer M C. Image-guided, Minimally Invasive Evacuation of Intracerebral Hematoma: A Matched Cohort Study Comparing the Endoscopic and Tubular Exoscopic System. *Cureus*. 2018; 10(11): e3569. Doi: 10.7759/cureus.3569.
- Marenco-Hillebrand L, Suárez-Meade P, Ruiz-García H, Murguía-Fuentes R, Middlebrooks H E, Kangas L, et al. Minimally invasive surgery and transsulcar parafascicular approach in the evacuation of intracerebral haemorrhage. *Stroke & Vascular Neurology*. 2020; 5: e000264. Doi: 10.1136/sun-2019-000264.
- Phillips L V, Roy K A, Ratcliff J, Pradilla G. Minimally Invasive Parafascicular Surgery (MIPS) for Spontaneous Intracerebral Hemorrhage Compared to Medical Management: A Case Series Comparison for a Single Institution. *Stroke Research and Treatment*. 2020 (aprox. 10 páginas). Doi: 10.1155/2020/6503038.
- Velho V, Umakant K H, Bhopale L, Domkundwar S. Intraoperative Ultrasound an Economical Tool for Neurosurgeons: A Single-Center Experience. *AJNS*. 2020. Doi: 10.4103/ajns.AJNS_332_20.
- Solonkey S, Vincent J P E A, Satoer D D, Mastik F, Smits M, Dirven M F C, et al. Functional Ultrasound (fUS) During Awake Brain Surgery: The Clinical Potential of Intra-Operative Functional and Vascular Brain Mapping. *Front Neurosci*. 2020; 13: 1384. Doi: 10.3389/fnins.2019.01384.