

El Residente**ARTÍCULO DE REVISIÓN**

Neurocirugía endoscópica, la nueva era

Javier Avendaño Méndez Padilla,* Juan Bargés Coll,** Diego Méndez Rosito***

RESUMEN. La endoscopia ha tenido un papel protagónico en la cirugía de alta especialidad en las últimas décadas. Desde hace 30 años se inició su uso en neurocirugía y actualmente es la técnica y abordaje de elección para múltiples patologías. Los problemas más frecuentes de la neurocirugía actual son tratados hoy en día mediante neuroendoscopia y abordados en este artículo de revisión. Hemorragia cerebral espontánea, hidrocefalia, adenomas hipofisiarios, tumores intraventriculares pueden ser resueltos en su totalidad con abordajes de mínima invasión, reduciendo los índices de morbilidad, mortalidad, días de estancia y disminuyendo costos hospitalarios. La manipulación de tejidos blandos y resección ósea, así como el daño a tejido cerebral sano, es casi nulo. Resuelta la curva de aprendizaje, se pueden reducir las complicaciones a un menor porcentaje que con la cirugía convencional. Revisamos en este artículo la literatura mundial y la experiencia del Servicio de Neurocirugía del INNN que cuenta con más de 10 años de actividad.

Palabras clave: Neurocirugía, endoscopia, tratamiento.

ABSTRACT. Endoscopy has gained a crucial role in high specialty neurosurgery during the last decades. It started being used in neurosurgery 30 years ago and actually is the approach of choice for multiple pathologies. This article reviews the most important applications of neuroendoscopy to today's neurosurgery. Spontaneous intracranial hemorrhage, hydrocephalus, pituitary adenoma and intraventricular tumors are some of the cases that can be treated through minimal invasion approaches, reducing the morbility, mortality, hospital stay days and costs. Soft tissue management, craniotomy and non-pathologic neural tissue damage is reduced through this technique. After a learning curve and enough experience complications can be reduced compared with classic surgery. We review in this article the world's literature and INNN Neurosurgical Department's 10 years experience with neuroendoscopy.

Key words: Neurosurgery, endoscopy, treatment.

Introducción

La justificación clásica de realizar incisiones grandes debido a que tenemos manos grandes es incorrecta. El instrumental y equipo con el que se cuenta hoy en

día conforman una precisa y fina extensión de nuestras manos, diseñados para ajustarse en cualquier lugar. Hacemos incisiones y abordaje grandes, para ver bien «Veo, luego opero».

El uso de la endoscopia ha impactado profundamente a la mayoría de las especialidades quirúrgicas y ahora es el turno de la neurocirugía aceptar este cambio positivo.

La última década ha mostrado un incremento importante en el número de publicaciones concernientes al uso de la endoscopia en neurocirugía, a tal grado que hoy en día existen centros de entrenamiento exclusivamente dedicados a la neurocirugía endoscópica.

El endoscopio representa una solución a uno de los problemas fundamentales de la neurocirugía: la visualización adecuada.

Evento vascular cerebral (EVC)

El EVC hemorrágico es responsable del 15% de los EVC y es más común en pacientes jóvenes. La mor-

* Residente de 4º año de Neurocirugía. Coordinador de Residentes de Cirugía Neurológica.

** Neurocirujano, en Curso de Postgrado para Médicos Especialistas en Cirugía de Columna Vertebral.

*** Residente de 3er Año de Neurocirugía.

Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía «Manuel Velasco Suárez». Ciudad de México.

Dirección para correspondencia:
Javier Avendaño Méndez Padilla

Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía
«Manuel Velasco Suárez». Subdirección de Neurocirugía.
Insurgentes Sur No. 3877, Col. La Fama. Tlalpan D.F.
México. CP. 14269. Tel./Fax. 5606 3822.

Recibido: 22 de junio del 2009

Aceptado con modificaciones: 5 de agosto del 2009

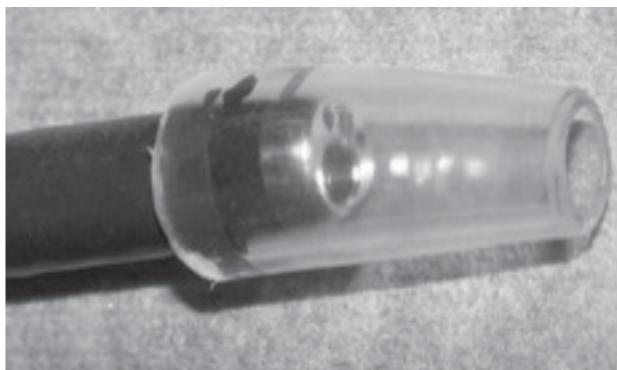


Figura 1. Puerto de trabajo y endoscopio rígido.

bilidad y mortalidad exceden el 60%. Los jóvenes sobrevivientes con secuelas son una carga significativa para los servicios sociales y de salud. El rol de la intervención neuroquirúrgica continúa siendo controversial debido a la morbilidad agregada con el procedimiento. En el 2005 *The Lancet* publicó los resultados del STICH (Surgical Trial of Intracerebral Hemorrhage), revelando que pacientes con hematomas lobares se benefician con evacuaciones tempranas.¹ La cirugía clásica es realizar una craniectomía, hacer una corticotomía para acceder al hematoma y evacuarlo. La cirugía disminuye la mortalidad pero no cambia el pronóstico funcional.

Drenaje endoscópico

Se realiza la localización topográfica de la lesión mediante craneometría o preferentemente utilizando un sistema

de localización computarizado (neuronavegación). Se hace una incisión lineal de 2 a 3 cm. Se disecan los tejidos blandos componentes del scalp mediante legrado subperióstico y se realiza una craneotomía de 2 x 2 cm. Se realiza la apertura dural para introducir un puerto o cánula de trabajo (*Figura 1*). Se introduce el puerto de trabajo realizando una discreta corticotomía. Se introduce el endoscopio identificando el hematoma, el cual bajo visión directa se logra descomprimir o evacuar en su totalidad mediante las mismas técnicas utilizadas habitualmente en microcirugía.²

En el Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía de la Ciudad de México (INNN) se tiene experiencia actualmente en el drenaje endoscópico de estas lesiones, con especial apego a las disposiciones del STICH II, en el que participamos activamente. Las ventajas de esta técnica son: disminución del tiempo quirúrgico, menor manipulación de tejido cerebral sano respetando las fibras blancas, visualización directa con la posible identificación de la etiología y menor tiempo de estancia hospitalaria. Así mismo, se reducen hasta en 80% las complicaciones postquirúrgicas como infección de la herida, fístula de LCR, defectos craneales grandes que requieren reconstrucción con prótesis y complicaciones inherentes al abordaje (*Figura 2*).

Hidrocefalia

El primer reporte de tratamiento endoscópico para hidrocefalia es de 1910, por Lespinasse, quien electrofulguró los plexos coroides.^{3,4} Dandy reali-

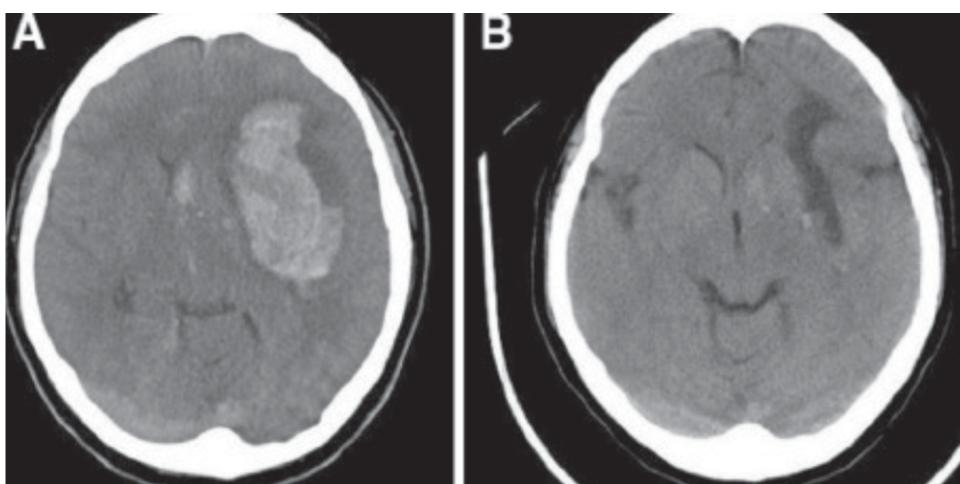


Figura 2. Imágenes de tomografía axial computada de cráneo en un paciente masculino de 76 años y evento de ictus vascular con hemiplejia y afasia mixta.

A. EVC hipertensivo parenquimatoso. Núcleo caudado y corona radiada. Hernia subfascial.

Sometido a evacuación endoscópica.

B. TAC postquirúrgica a las 24 h, se aprecia la ausencia del hematoma.

Paciente recuperó movilidad y lenguaje.

zó la primera ventriculostomía abierta. Mister, en 1923, hace la primera ventriculostomía percutánea endoscópica.

La tercera ventriculostomía endoscópica es actualmente un método establecido para el tratamiento de hidrocefalia. Se tienen altos índices de curación en hidrocefalia no comunicante, secundaria a estenosis acueductal, lesiones de la región pineal, tumores quísticos, lesiones del tercer y cuarto ventrículo, con tasas de éxito cercanas al 75%.

Tercera ventriculostomía endoscópica

La técnica requiere colocar al paciente en decúbito dorsal con la cabeza ligeramente flexionada. Se realiza un trépano de 1 cm por delante de la sutura coronal y a nivel de la línea media pupilar. Se abre la duramadre en forma de cruz, coagulando sus bordes. Se introduce un endoscopio rígido de 0° hasta llegar al asta frontal del ventrículo lateral. Es necesaria la irrigación continua con Ringer lactato para una adecuada visualización. Se identifica el agujero de Monro, las venas tálamo estriadas, el plexo coroides, la vena septal y se navega a través del agujero interventricular de Monro para acceder al tercer ventrículo. Se visualiza el quiasma óptico, la masa intermedia, el infundíbulo y el borde anterior de los cuerpos mamilares realizando una fenestración roma en la membrana premamilar, justamente por delante de los cuerpos mamilares. Se accede a la cisterna interpeduncular y prepontina en su porción más rostral, lo más cercano posible al clivus para evitar lesiones de la arteria basilar. Se puede utilizar un catéter balón de Fogarty para ampliar la fenestración hasta 5 mm.⁵ No existe una

contraindicación formal para el procedimiento.⁶ Las contraindicaciones relativas son pacientes con hidrocefalia comunicante o evidencia de mala absorción de LCR, antecedente de radiación craneal, alteración anatómica del piso del tercer ventrículo y mayor riesgo de sangrado como anticoagulación.⁷ Actualmente, las técnicas de endoscopia y los sistemas de localización han permitido reducir la mortalidad del procedimiento del 27% de las primeras ventriculostomías de principios de siglo pasado, a menos del 2%. El objetivo actual es definir con precisión las indicaciones y pronóstico del procedimiento (*Figura 3*).

Base de cráneo

Prácticamente se puede resear cualquier lesión de la base del cráneo desde la *Cresta Galli* hasta el Foramen magno. En el piso anterior, la resección de meningiomas del surco olfatorio, plano esfenoidal, canal óptico y clinoides anterior se pueden realizar por la vía transesfenoidal. En el piso medio, cualquier lesión selar y paraselar se puede resear mediante este abordaje. Las lesiones de la fosa posterior, como tumores del dorso de la silla turca, clinoides posterior, apex petroso, clivus y foramen magno son accesibles con abordajes endonasales extendidos.⁸ Los adenomas hipofisiarios son los tumores de la base de cráneo más frecuentes y a continuación describimos brevemente la técnica utilizada en el INNN.

Resección endoscópica de adenomas hipofisiarios

Los adenomas pituitarios corresponden del 15 al 20% de los tumores cerebrales y son los más fre-

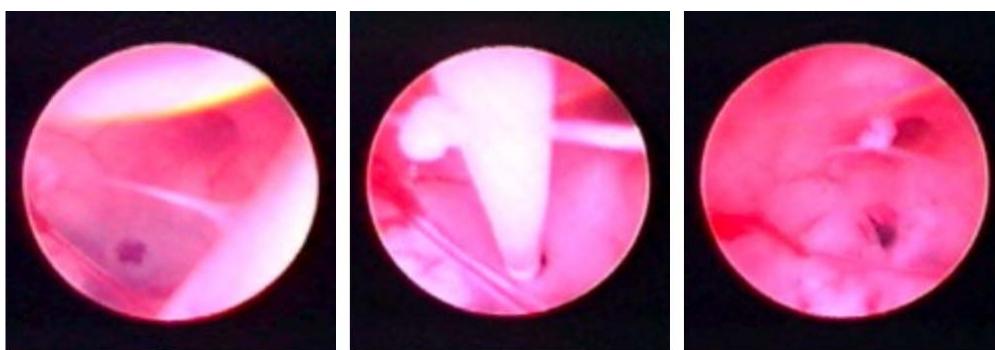


Figura 3. Fenestración roma en la membrana premamilar, piso del tercer ventrículo.

Catéter balón de Fogarty para ampliar la fenestración.

Se retira el catéter y queda comunicado el sistema ventricular con el espacio subaracnideo.

cuentes de la base craneal. El tratamiento de elección es el quirúrgico y el acceso de primera línea es el abordaje a través del seno esfenoidal. Desde hace 30 años en Europa y 20 en EUA se ha adoptado la técnica endoscópica endonasal directa.

Se introduce un endoscopio rígido de 0° conectado a una cámara de alta definición, visualizando las estructuras propias de la cavidad nasal como los cornetes (inferior, medio y superior) y la nasofaringe. En caso necesario, se remueve el cornete medio para generar espacio en una de las fosas nasales, habitualmente la derecha. Se visualiza el *ostium* del seno esfenoidal. Se debe desplazar entonces el *septum* hasta descubrir el *ostium* contralateral y entonces realizar la apertura del seno esfenoidal. Es fundamental retirar la mucosa del seno con el fin de identificar las estructuras neurovasculares de la región (arterias carótidas y nervios ópticos). Se abre la pared posterior del seno y se amplía con fresado y morcelación. Visualizando en este estadio la duramadre, se abre en forma de cruz y se aspira el tumor asistido con legrado de la pseudocápsula con cucharillas de microcirugía. Se procede a resecar la lesión identificando la glándula hipofisiaria y posteriormente pseudocápsula y aracnoides. Posteriormente se reconstruye el piso craneal realizando un colgajo vascularizado de mucosa, cornete medio o pericráneo.⁹ Con esto último se ha podido disminuir la tasa de fistulas de LCR del 27 al 6%. Actualmente en el INNN, con el protocolo de neuroendoscopia de mínima invasión, el pacien-

te se egresa a las 24 horas del procedimiento con TAC simple, electrólitos y cortisol séricos de control (*Figura 4*).

Abordaje al nervio óptico y seno cavernoso

Aunque la indicación de descompresión quirúrgica del nervio óptico es controversial, el canal óptico es fácilmente alcanzado mediante el abordaje endonasal.

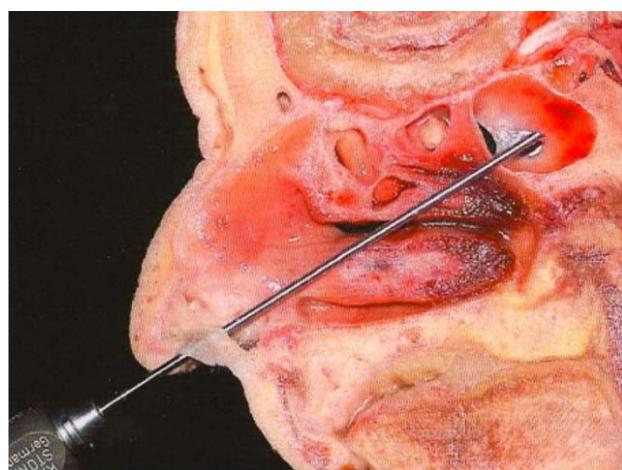


Figura 4. Espécimen cadavérico, corte sagital. Se observa la entrada del endoscopio a través de la fosa nasal derecha, desplazamiento del *septum* medialmente para la visualización de *ostium*s. Trayecto a través de cornete superior y medio, rostrum hasta llegar al seno esfenoidal. La punta del endoscopio apunta al piso de la silla turca, dorso selar y clivus.

Ventajas	Desventajas
<ol style="list-style-type: none"> 1. Abordaje de mínima invasión, evitando la traumática disección submucosa del <i>septum</i> 2. Mayor grado de resección tumoral. Se puede visualizar la porción más dorsal y los recesos laterales 3. La alta resolución de los equipos actuales permite visualizar la glándula, el tallo y las carótidas, evitando complicaciones graves 4. Se evita el taponamiento nasal postoperatorio 5. Reduce tiempo de estancia y costos hospitalarios 	<ol style="list-style-type: none"> 1. El dominio y estandarización de la técnica requieren curva de aprendizaje y entrenamiento específico 2. El tiempo operatorio es más largo al inicio de la curva de aprendizaje 3. Se pierde la dimensión de profundidad 4. La resolución visual es buena en el centro de la imagen pero se distorsiona en la periferia 5. El mínimo sangrado oscurece el campo operatorio y dificulta la visualización

Con esto se logra una excelente descompresión y biopsia de lesiones a este nivel.

El seno cavernoso también puede ser alcanzado por esta vía. Se realiza un abordaje endonasal anteromedial para alcanzar lesiones que han comprometido la pared medial del seno cavernoso y resecarlas completamente por visualización directa. Mediante un abordaje paraseptal con turbinectomía media se puede alcanzar el nervio óptico contralateral y la región anteromedial del seno cavernoso, teniendo especial cuidado en la pared lateral del seno y en los nervios craneales oculomotores que pueden dejar secuelas funcionales importantes.⁸

Acceso a fosa pterigoidea

Una lesión localizada en la fosa pterigoidea puede ser abordada mediante abordaje endonasal con turbinectomía media. Después de resear el cornete medio, se accede al seno maxilar. Se remueve la pared posteromedial para exponer casi por completo la fosa pterigoidea. También se alcanza mediante este abordaje el nervio vidiano, el ganglio esfenopalatino y el Apex petroso.

Abordajes al clivus y fosa posterior

Recordemos que el clivus es la estructura ósea de la base craneal que se encuentra entre el dorso de la silla turca y el borde anterior del foramen magno. La totalidad del clivus puede ser alcanzada por esta vía.

Las eminencias de las arterias carótidas sirven como límite lateral. Esta técnica es útil y en algunos centros se ha convertido en el abordaje de primera línea para lesiones como cordomas y meningiomas petroclivales. Se realiza un abordaje endonasal con turbinectomía media; se puede usar como guía imagenológica la neuronavegación o un arco fluoroscópico. Se utiliza equipo de fresado de alta velocidad para resear la totalidad de esta estructura, teniendo en consideración los límites anatómicos ya mencionados. Posteriormente se realiza la exéresis tumoral mediante aspiración y morcelación con las mismas técnicas utilizadas habitualmente en neurocirugía. Posteriormente se realiza la exéresis intradural hasta observar el puente y bulbo. Se introduce un endoscopio angulado de 45° ó 70° para visualizar la porción rostral del tallo cerebral y los nervios craneales lateralmente. Se realiza la reconstrucción con grasa abdominal e injerto sintético de duramadre. Actualmente, en el INNN se realiza la reconstrucción con colgajos pediculados o en algunos casos con malla de prolene, injerto homólogo de grasa abdominal, matriz de duramadre y adhesivo tisular.

Tumores intraventriculares

Biopsia

Las técnicas de neuroendoscopia fueron diseñadas en un inicio para lesiones intraventriculares que causaban hi-

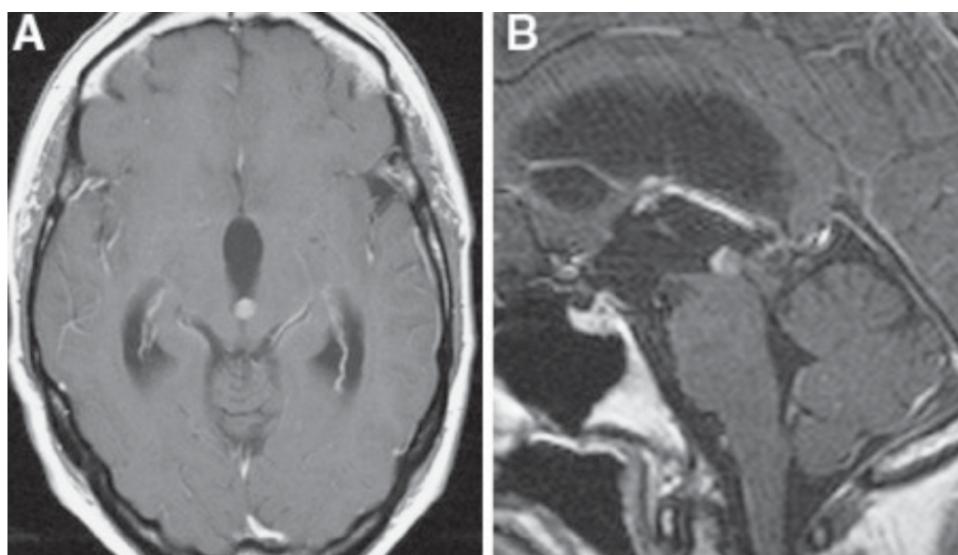


Figura 5. Mujer de 47 años. Cuadro de hipertensión intracraneal secundario a hidrocefalia obstructiva.

A. IRM, secuencia T1, contrastada en la que se observa lesión quística en el tercer ventrículo, justo a la entrada al acueducto de Silvio.

B. Corte sagital. Por localización y tamaño, la paciente es candidata a resección endoscópica de la lesión.

drocefalia, ya que el gran tamaño del sistema ventricular permite una navegación óptima. El algoritmo terapéutico para estas lesiones debe incluir biopsia o exéresis total. En términos generales, se considera quirúrgicamente resecable una lesión menor de 2 cm con implante accesible y ausencia de imágenes sugerentes de compromiso a vasos. Si tiene más de 2 cm de implante o extensión subependimaria o accesible sólo con endoscopio flexible (techo del 3er ventrículo), entonces se considerará para biopsia.¹⁰ Se realiza un trépano de acuerdo a la topografía intraventricular del tumor, se introduce un endoscopio rígido para identificar y tomar muestras de la lesión. La hemostasia se realiza con irrigación, compresión con balón y en algunos casos coagulación de bajo poder. Si es necesaria una tercera ventriculostomía se realiza la biopsia, primero para evitar sangrado en la cisterna interpeduncular. La biopsia endoscópica de lesiones intraventriculares está asociada a un porcentaje de complicaciones bajo, el procedimiento es seguro y se tienen altos índices de diagnóstico.¹¹

Resección

No siempre es posible, depende de la localización del tumor y de su relación con estructuras como las venas tálamo estriadas y el fornix.¹² Usualmente se realiza un trépano a 3 cm de la línea media, por delante de la sutura coronal, se amplía de tal forma que permita la cómoda movilización de los instrumentos. La trayectoria de entrada del endoscopio se puede guiar mediante estereotaxia o neuronavegación.¹³ Se utiliza una cánula de trabajo de 8.9 mm para la resección. Se trabaja con endoscopio de 4 mm. Las lesiones quísticas son en general buenas candidatas para exéresis endoscópica. La clave es la interrupción del flujo sanguíneo y la devastación central del tumor, aunque es posible la resección en bloque.¹⁴ Hoy en día, con el instrumental adecuado, técnica estandarizada y manos experimentadas se puede obtener una resección total de la lesión (*Figura 5*).

Bibliografía

1. Nishihara T, Nagata K, Tanaka S. Newly developer endoscopic instruments for the removal of intracerebral hematoma. *Neurocrit Care* 2005; 2: 67-74.
2. Bucholz RD, Pittman T. Endoscopic coagulation of the choroid plexus using the Nd laser. *Neurosurgery* 1991; 28: 421-427.
3. de Divitiis E, Cavallo LM, Cappabianca P. Extended endoscopic endonasal transesphenoidal approach for the removal of suprasellar tumors; *Neurosurgery* 2007; 60: 46-59.
4. Jho HD, Ha HD. Endoscopic endonasal skull base surgery. *Minim invasive Neurosurg* 2004; 47: 1-8.
5. McArthur DC, Buxton N, Punt J. The role of neuroendoscopy in the management of brain tumors. *Br J Neurosurg* 2002; 16: 465-470.
6. Fukushima T. Endoscopic biopsy of intraventricular tumors. *Neurosurgery* 1978; 2: 110-113.
7. Gaab MR, Schroeder HW. Neuroendoscopic approach to intraventricular lesions. *J Neurosurg* 1998; 88: 496-505.
8. Harris AE, Lunsford AK, Kassam AB. Microsurgical removal of intraventricular lesions using endoscopic visualization and stereotactic guidance. *Neurosurgery* 2005; 56: 125-132.
9. Grant JA. Víctor Darwin Lespinasse: A biographical sketch. *Neurosurgery* 1923; 39: 189-190.
10. Mixter W. Ventriculotomy and puncture of the floor of the third ventricle. *Boston Med Surg J* 1975; 188: 277-278.
11. Hellwig D, Grotenhuis JA. Endoscopic third ventriculostomy for obstructive hydrocephalus. *Neurosurg Rev* 2005; 28: 1-38.
12. Oka K, Yamamoto M. Endoneurosurgical treatment for hydrocephalus caused by intraventricular tumors. *Childs Nerv Syst* 1994; 10: 162-166.
13. Pernzoky A, Fries G. Endoscope-assisted brain surgery: Part 1- Evolution, basic concept and current technique. *Neurosurgery* 1998; 42: 219-225.
14. Teo C, Nakaji P. Neuro-oncologic application of endoscopy. *Neurosurg Clin N Am* 2004; 15: 89-103.