

## NEUROENDOSCOPIA GUIADA POR NEURONAVEGACIÓN

Roberto Jaimovich<sup>1,2</sup>, Fidel Sosa<sup>1</sup>, Vicente Cuccia<sup>1</sup>, Graciela Zuccaro<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Servicio de Neurocirugía del Hospital Nacional de Pediatría "Prof. Dr. Juan P. Garrahan". <sup>2</sup> Servicio de Neurocirugía Pediátrica del FLENI, Buenos Aires, Argentina.

### RESUMEN

**Objetivo** Describir y analizar una serie de pacientes en los que se utilizó neuroendoscopia guiada por neuronavegación para la resolución de diferentes patologías neuroquirúrgicas.

**Material y método.** Se realizó un análisis retrospectivo de las historias clínicas de los pacientes en los que se combinaron la utilización del neuroendoscopio de óptica rígida de 0° o 30° STORZ-RECO y de los neuronavegadores (BRAIN LAB Vectorvisión II ó Electa)

**Resultados.** Desde abril del 2001 hasta diciembre del 2006, operamos 14 pacientes combinando ambas tecnologías.

Las edades de los pacientes fueron de entre 10 meses y 10 años (promedio 7,5 años). Las patologías que motivaron la cirugía fueron: seis quistes aracnoideos próximos a ó dentro de ventrículos pequeños, cuatro tumores hipotalámicos, tres ventrículos excluidos y una cavidad porencefálica. La precisión del procedimiento de neuronavegación fue siempre inferior a 1 mm, sin embargo no pudimos acceder al sistema ventricular en uno de los catorce pacientes. En los trece restantes se logró el planeamiento prequirúrgico en forma adecuada.

**Conclusión.** La neuroendoscopia guiada por estereotaxia sin marco con neuronavegador es una técnica precisa y segura cuando la patología es solucionable endoscópicamente y los ventrículos son pequeños.

**Palabras clave.** hidrocefalia, neuroendoscopia, neuronavegación, quistes aracnoideos, tumores cerebrales.

### INTRODUCCIÓN

La neuroendoscopia (NE) es un procedimiento neuroquirúrgico de comienzos del siglo pasado que se volvió a utilizar en forma habitual en los últimos 20 años. Con el advenimiento de la neuronavegación (NNV), hace aproximadamente 10 años, ambas tecnologías se combinaron para el tratamiento de patología ventricular cuando el tamaño ventricular es pequeño.<sup>1</sup>

El objetivo de nuestro trabajo es comunicar nuestra experiencia en la utilización de ambos procedimientos en forma combinada.

### MATERIAL Y MÉTODO

Se realizó una revisión retrospectiva de las historias clínicas de los pacientes a los que se les realizó NE guiada por NNV, tecnologías que comenzamos a combinar desde el año 2001.

Se analizaron las variables correspondientes a edad, sexo, motivo de la cirugía, rango de certeza de la NNV, eficacia del procedimiento, complicaciones y seguimiento postquirúrgico.

Se consignaron los datos de cada paciente en una ficha de registro y se analizaron luego de cargarlos en una base de datos.

#### Tecnología utilizada

**A. Sistemas de NNV:** BRAIN LAB Vectorvisión II (Garrahan) ELECTA (FLENI)

**B. Equipo de NE:** óptica rígida de 0° o 30° STORZ-RECO.

**C. Imágenes por tomografía computada (TAC) o resonancia magnética (IRM).**

#### Técnica quirúrgica

**1. Adquisición de la imagen:** puede ser con tomografía computada o resonancia colocando reparos en el cráneo (fiduciaros) o con reparos anatómicos externos.

**2. Planificación quirúrgica:** incluye la elección de la mejor trayectoria (entre el punto de entrada y el "target"), la posición cefálica y la preparación del NE y del NNV.

**3. Procedimiento quirúrgico:** incluye la "selección" del endoscopio como instrumento en la pantalla del NNV, el orificio de craniotomía, la apertura dural y aracnoidal tratando de minimizar la pérdida de LCR con la consiguiente desviación ("shift") que esto ocasiona. Luego se introduce el endoscopio y se controla su ingreso en la pantalla del NNV hasta el ventrículo. Al alcanzar el sistema ventricular, si bien se puede seguir utilizando la navegación, la atención principal se centra en el monitor del endoscopio.

### RESULTADOS

Desde el año 2001, entre los dos servicios que participaron del presente trabajo, hemos realizado más de 350 procedimientos neuroendoscópicos y 150 con utilización de neuronavegación.

Evaluamos catorce pacientes en los que combinamos ambas tecnologías entre abril del 2001 y diciembre del 2006.

La edad de los 8 varones y las 6 mujeres osciló entre

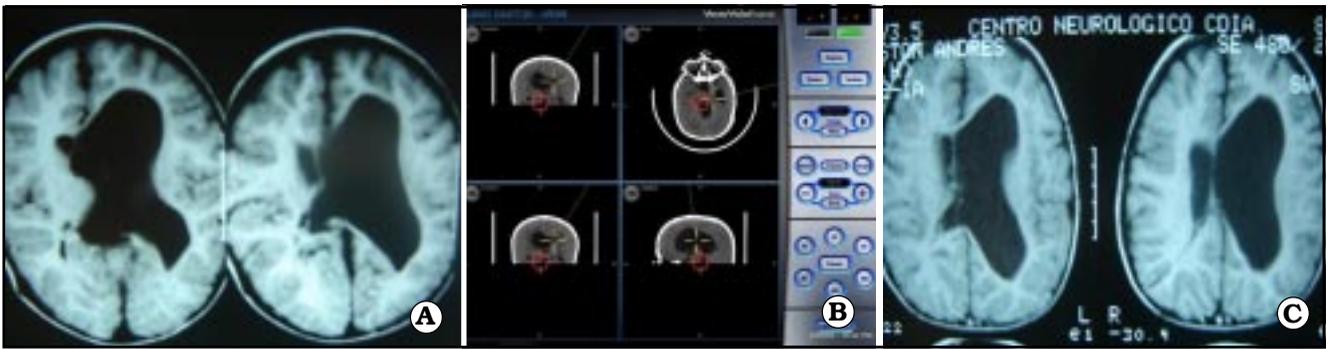


Fig 1. A. IRM prequirúrgica de un paciente con ventrículo excluido. B. NNV durante la cirugía (se ingresa por el ventrículo pequeño). C. IRM postoperatoria.

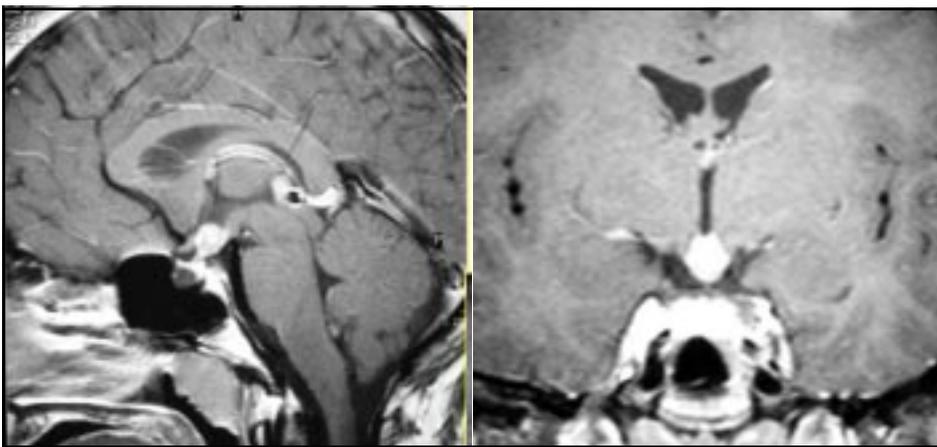


Fig. 2. IRM sagital y coronal de uno de los pacientes biopsiados por tumores hipotalámicos.

**Tabla 1. Indicaciones de neuroendoscopia guiada por neuronavegación**

#### **Hidrocefalias**

Anatomía distorsionada  
Orificio de Monro pequeño  
Multitabacadas  
Ventrículo excluido  
LCR turbio o hemorrágico

#### **Quistes aracnoideos (QA)**

Para localizar punto de entrada en QA temporales  
Comunicar QA supraselares, cuadrigeminales y endimarios a ventrículos pequeños  
Quistes de septum pellucidum sintomáticos

#### **Tumores**

Biopsia o resección  
Comunicación de quistes ventriculares

#### **Epilepsia**

Implante de electrodos en el asta temporal del ventrículo lateral.  
Callosotomía  
Desconexión de hamartomas hipotalámicos.

10 meses y 10 años (promedio de 7,5 años).

Las patologías tratadas fueron las siguientes: seis quistes aracnoideos próximos a o dentro de ventrículos pequeños, cuatro tumores hipotalámicos, tres ventrículos excluidos y una cavidad porencefálica.

El rango de certeza que logramos entre la adquisición de las imágenes y la transferencia y reconocimiento de las mismas al NNV fue siempre inferior a 1 mm.

En trece de los catorce pacientes se llevó a cabo el planeamiento prequirúrgico y se resolvió satisfactoriamente la patología en cuestión. En el caso restante, uno de los tumores hipotalámicos, no logramos acceder al sistema ventricular extremadamente pequeño, probablemente por producirse "SHIFT" o "desviación" con la salida de LCR en un paciente con amplios espacios subaracnoideos.

En el seguimiento postquirúrgico comprobamos que la utilización de NE y NNV no generó complicaciones, ni eventos de morbimortalidad.

#### **DISCUSIÓN**

A partir de año 1996 se comenzaron a publicar artículos sobre el uso y la utilidad de combinar la NE y la NNV en modelos cadavéricos y en la práctica clínica<sup>1,2</sup>.

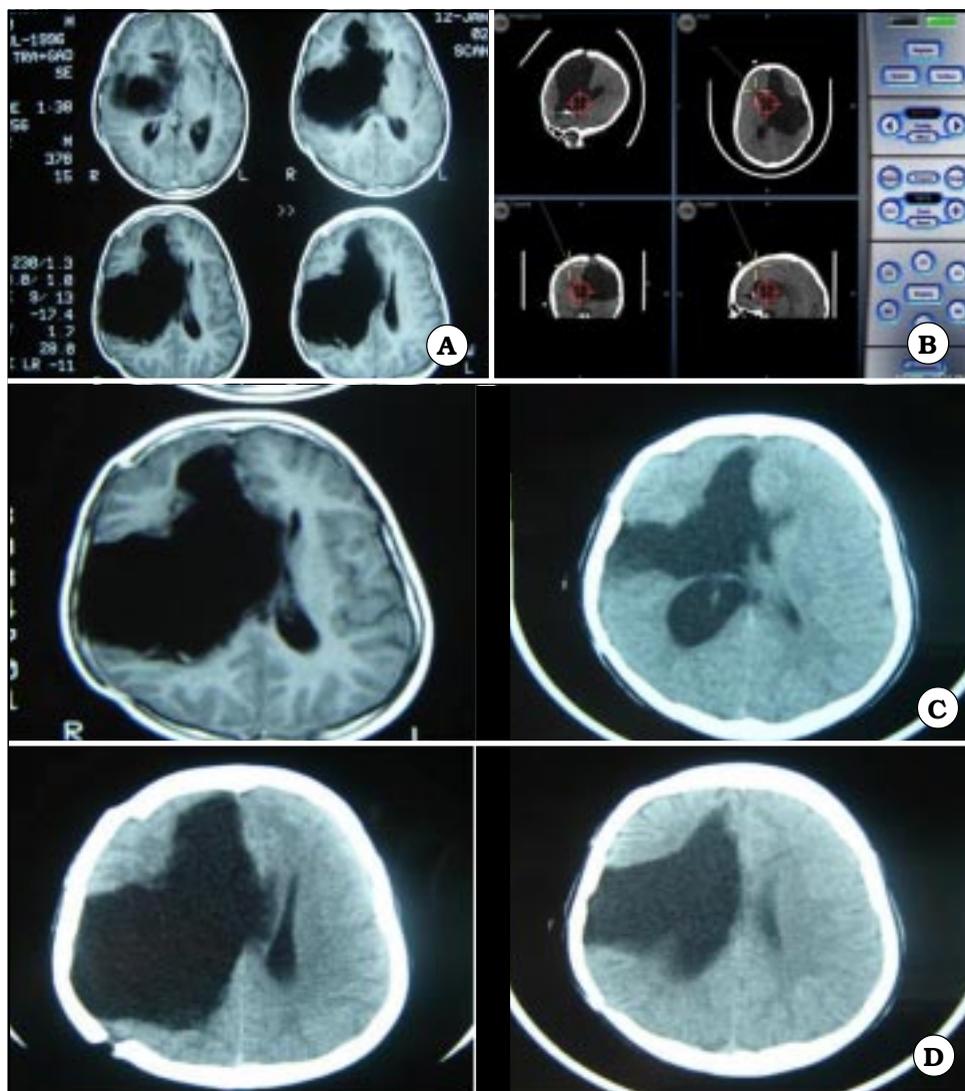


Fig. 3. A. IRM axial de un paciente con cavidad porencefálica excluida del sistema ventricular. B. NNV durante la cirugía. C. IRM prequirúrgica y TAC postoperatoria. D. TAC preoperatoria y TAC postoperatoria.



Fig. 4. NNV durante la cirugía de quiste aracnoideo intraventricular.

En nuestra experiencia, luego de aproximadamente 2 años de manejar ambas tecnologías por separado, decidimos combinarlas desde el año 2001, dado que consideramos que la integración de ambas es necesario debido a falta de dilatación ventricular en patologías ventriculares pasibles de ser solucionadas por vía endoscópica.

En cuanto a la edad de nuestros pacientes cabe mencionar la dificultad de fijar la cabeza en los pacientes menores de 3 años, factor que es estrictamente necesario para la NNV, hecho que solucionamos por intermedio de cabezales y medios de fijación sin “pins” que ingresen al hueso. Diferentes medios de fijación se reportan en la literatura revisada<sup>3</sup>.

Consideramos muy bueno el rango de certeza del procedimiento de NNV (siempre inferior a 1 mm) dado que diferentes autores reportan cifras de hasta 5 mm, que podrían dificultar el ingreso a ventrículos laterales pequeños<sup>4,5</sup>.

En cuanto a la efectividad del tratamiento de los pacientes operados, no tuvimos problemas en alcanzar el objetivo quirúrgico planeado en trece de catorce pacientes. Esto es similar a lo reportado en la bibliografía. En el caso restante no pudimos acceder al polo frontal de un paciente con un tumor hipotalámico sin dilatación ventricular. Pensamos que el inconveniente se debió a la amplitud de los espacios subaracnoides que presentaba; al abrir los mismos para ingresar el endoscopio seguramente se produjo una desviación de la imagen adquirida previamente en el tomógrafo. Se intentó en tres oportunidades alcanzar el ventrículo, siendo esto fallido, por lo que se debió abandonar el procedimiento. La biopsia se realizó a cielo abierto por vía subfrontal trans-laminar terminalis.

Coincidimos plenamente con las indicaciones que fueron reportadas para este tipo de procedimiento combinado (tabla 1)<sup>6-10</sup>.

Por último corroboramos lo reportado en la bibliografía consultada en que el índice de complicaciones y morbimortalidad es extremadamente bajo por lo cual consideramos que esta técnica puede ser utilizada con eficacia y seguramente en los próximos años se generalizará su aplicación.

### CONCLUSIÓN

La neuroendoscopia guiada por estereotaxia sin marco con neuronavegador es una técnica precisa y segura cuando la patología es solucionable endoscópicamente y los ventrículos son pequeños.

### ABSTRACT

**Objective.** To describe and analyze a series of patients in whom neuroendoscopy guided by neuronavigation was used to resolve different neurosurgical pathologies.

**Material and method.** A retrospective analysis was made of the charts of patients in whom a combination of the neuroendoscope with a rigid rod lens of 0° or 30° STORZ-DECQ and a neuronavigator (BRAIN LAB Vectorvisión II ó ELECTA) was used.

**Results.** Since April 2001 until December 2006, we have operated on 14 patients combining both techniques. The ages of the patients ranged from 10 months to 10 years (mean 7,5 years). Surgeries were performed because of arach-

### Bibliografía

1. Wagner W, Gaab MR, Schroeder HW, Sehl U, Schiltschke W; Experiences with cranial neuronavigation in pediatric neurosurgery. *Pediatr Neurosurg.* 1999 Nov;31(5): 231-6.
2. Scholz M, Deli M, Wildforster U, Wentz K, Recknagel A, Preuschhof H; MRI-guided endoscopy in the brain: a feasibility study. *Minim-Invasive Neurosurg.* 1996 Jun; 39(2):33-7.
3. Selden NR, Durham SR, Anderson GJ, Braner DA; Intracranial navigation using a novel device for endoscope fixation and targeting: technical innovation. *Pediatr Neurosurg.* 2005 Sep-Oct;41(5):233-6.
4. Nonaka Y, Oi S, Samii A, Paterno V, Feigl GC, Ludemann W; Neuronavigational neuroendoscopic surgery. Frameless free-hand maneuvering of a handy rigid-rod neuroendoscope on visualized three-dimensional computerized image guidance: trajectory to the prepontine cistern in cadaver study. *Child Nerv Syst.* 2006 Jan; 22(1): 18-27. Epub 2005 Aug 10.
5. Kim IY, Jung S, Moon KS, Jung TY, Kang SS; Neuronavigation-guided endoscopic surgery for pineal tumors with hydrocephalus. *Minim Invasive Neurosurg.* 2004 Dec;47(6): 365-8.
6. Procaccini E, Dorfmueller G, Fohlen M, Bulteau C, Delalande O; Surgical Management of Hypothalamic Hamartomas with Epilepsy: The Stereoscopic Approach. *Neurosurgery.* 2006 Oct; 59(4 Suppl 2): 336-346.
7. Song JK, Abou-Khalil B, Konrad PE; Intraventricular monitoring for temporal lobe epilepsy: report on technique and initial results in eight patients. *J Neurol Neurosurg Psychiatry.* 2003 May; 74(5):561-5.
8. Hamada H, Hayashi N, Kurimoto M, Endo S. Endoscopic aqueductal stenting via the fourth ventricle under navigating system guidance: technical note. *Neurosurgery.* 2005 Jan;56 (1 Suppl): E206; discussion E206.
9. Zimmerman M, Krishnan R, Raabe A, Seifert V. Robot-assisted navigated neuroendoscopy. *Neurosurgery.* 2002 Dec;51(6):1446-51; discussion 1451-2.
10. Schroeder HW, Wagner W, Tschiltschke W, Gaab MR. Frameless neuronavigation in intracranial endoscopic neurosurgery. *J Neurosurg.* 2001 Jan;94(1):72-9.

noid cysts near or within small ventricles in six cases, hypothalamic tumors in four, isolated ventricles in three, and a porencephalic cavity in one case.

The accuracy of the neuronavigational procedure was always less than 1mm, however, the ventricular system could not be accessed in one of the 14 patients. In the remaining 13 patients, surgical planning was achieved adequately.

**Conclusion.** Neuroendoscopy guided by frameless stereotaxic navigation is an accurate and safe technique in pathologies that can be solved endoscopically and when the ventricles are small.

**Key words:** arachnoid cysts, brain tumors, hydrocephalus, neuroendoscopy.