

Actualización

## ASPECTOS ANATÓMICOS DEL ABORDAJE TRANSCALLOSO-INTERFORNICIAL

Edgardo Schijman

Hospital General de Agudos Dr. Carlos G. Durand, Buenos Aires

### RESUMEN

*El presente estudio está dirigido a analizar las indicaciones y anatomía quirúrgica del abordaje transcalsoso-interforñicial al IIIer ventrículo. El adecuado conocimiento de la relación anatómica existente entre el cuerpo calloso, el septum lucidum y el fórnix permite llevar a cabo estos procedimientos sin comprometer significativamente a esas estructuras, evitando secuelas neuropsicológicas irreversibles.*

**Palabras clave:** *abordaje transcalsoso interforñicial, secuelas neuropsicológicas, síndrome de desconexión, tercer ventrículo.*

### ABSTRACT

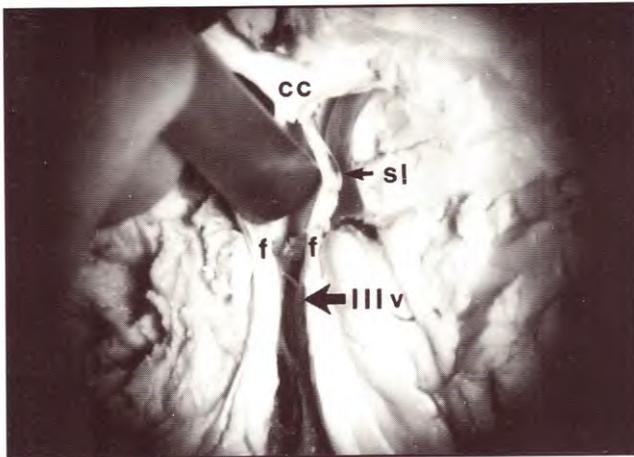
*The purpose of this study is to analyze the indications and surgical anatomy of the transcalsoso-interforñicial approach to third ventricular lesions. The appropriate knowledge of the corpus callosum, septum pellucidum and fornix anatomic relationship allows a safe procedure avoiding irreversible neuropsychology sequelae.*

**Key words:** *disconnection syndrome, neuropsychological outcome, third ventricle, transcalsoso interforñiceal approach.*

### INTRODUCCIÓN

El IIIer ventrículo constituye un área del encéfalo de frecuente localización de patología tumoral. Diferentes formas de astrocitomas –pilocítico, fibrilar, protoplásmico, subependimario de células gigantes, subependimomas, gemistocíticos, etc.– glioblastomas, endimomas, tumores de plexos coroideos, tumores germinales, craneofaringiomas, quistes coloideos, lesiones metastásicas y muchas otras lesiones neoplásicas o no neoplásicas comprometen esta región a partir de sus paredes, contenido o estructuras vecinas<sup>5</sup>. Son múltiples los abordajes descriptos para el tratamiento de estas lesiones. Entre ellos, los más comúnmente utilizados son transcortical-transventricular, transcalsoso-transventricular, transcalsoso-interforñicial, transforaminal, subcoroideo o subforñicial desde el ventrículo lateral,

subfrontal translámina terminalis y pterional. Yasargil ha preconizado la utilización de abordajes combinados en un mismo tiempo quirúrgico<sup>10</sup>. Desde siempre han existido controversias acerca de las ventajas y desventajas del abordaje transcalsoso respecto al abordaje transcortical, particularmente en relación a potenciales alteraciones en las funciones cognitivas (déficit atencional y alteraciones mnésicas, principalmente) resultantes del primero. Si bien estas alteraciones no son constantes, se las ha vinculado con lesiones del fórnix más que con la sección –limitada– del cuerpo calloso. El abordaje transcalsoso interforñicial, descripto originalmente por Busch<sup>4</sup> se encuentra especialmente indicado en el tratamiento quirúrgico de lesiones de la parte media y anterior del IIIer ventrículo y requiere una adecuada comprensión de la relación anatómica existente entre el cuerpo calloso, el septum lucidum, ambos fórnices y el IIIer ventrículo (Fig. 1). Como todo abordaje transcalsoso, suele utilizarse en caso de ventrículos no dilatados aunque la presencia de hidrocefalia no contraindica el procedimiento.



*Fig 1. Corte axial del cerebro apenas por arriba del techo del IIIer ventrículo y del piso del ventrículo lateral. Se aprecia la relación existente entre el fórnix (f) y el septum lucidum (sl) por arriba del IIIer ventrículo (III v). Ha sido abierto el rafe interforfornicial y más atrás la comisura interforfornicial.*

## MATERIAL Y MÉTODO

Se ha estudiado en cerebros fijados en formol y bajo microscopio quirúrgico las estructuras anatómicas profundas del encéfalo y la anatomía quirúrgica de los abordajes al IIIer ventrículo.

### Anatomía quirúrgica

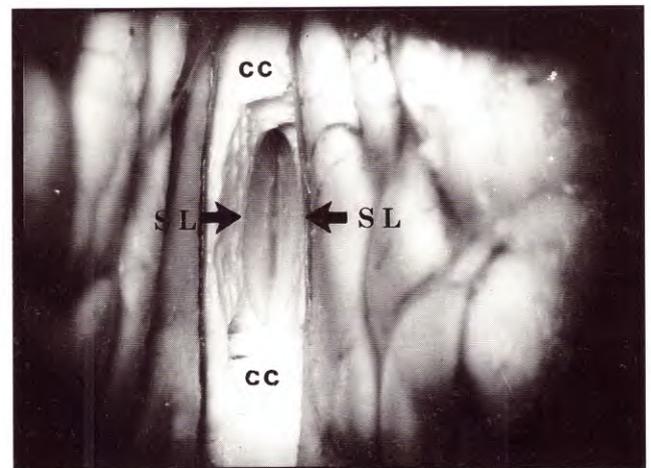
El paciente es posicionado en decúbito dorsal con la cabeza ligeramente elevada o semisentado con los miembros inferiores flexionados y elevados. Línea media centrada sin lateralización ni rotación de la cabeza. Se han descrito múltiples incisiones cutáneas, desde los clásicos colgajos a pedículo lateral o anterolateral a incisiones lineales rectas, curvas o en "s" itálica, anteroposteriores o transversales<sup>1-3</sup>. La craneotomía, unilateral derecha -en el paciente diestro- llega hasta la línea media o pasando la misma 1 cm hacia la izquierda; se efectúa centrada en la sutura coronal<sup>7</sup>, la cual es identificada por palpación o ubicándola 13 cm por detrás del nasion<sup>6</sup>. Algunos autores realizan una craneotomía algo más anterior y alejada del área motora en base a una localización previa del surco precentral (situado habitualmente a unos 50 mm detrás de la sutura coronal) en las imágenes por resonancia magnética (IRM) efectuando el ingreso a la cisura interhemisférica entre dos puntos ubicados a 5 cm y 7 cm por delante de la unión del surco precentral y el borde superior del cerebro<sup>8,9</sup>.

Otros autores realizan la craneotomía según el número y ubicación de las venas-puente localiza-

das por angiografía digital o por venografía por IRM<sup>2,3,8,9</sup>. La apertura dural se efectúa mediante un colgajo a pedículo medial.

Llevada a cabo la intervención hasta este punto bajo magnificación con lupas, es conveniente su reemplazo por el microscopio quirúrgico utilizando una lente objetivo de 275 o 300 mm. Se profundiza en la cisura interhemisférica hasta visualizar la circunvolución del cíngulo, el cuerpo caloso y las arterias pericallosas. Además de utilizar en este tiempo furseimida y manitol, algunos autores encuentran que un drenaje lumbar externo facilita esta exposición, especialmente en ausencia de hidrocefalia. En caso de dilatación ventricular, una ventriculostomía -que se mantendrá en el postoperatorio- puede resultar más conveniente. Sobre línea media se efectúa una incisión del cuerpo caloso de 10 a 15 mm entre ambas arterias pericallosas, por dentro de la estria longitudinal medial de cada lado. Manteniendo la callosotomía estrictamente en línea media, se arriba a un espacio real (cavum del septum o cavum vergae, presente en el 80% de los casos) o virtual entre ambas hojas -derecha e izquierda- del septum lucidum (Fig. 2).

La ausencia de estructuras vasculares -venas subependimarias y plexo coroideo- confirma que la disección se lleva a cabo fuera del sistema ventricular en el interior del septum lucidum. Se continúa la disección en forma roma entre ambas hojas del septum hasta apreciar el rafe interforfornicial, ambos fórnices y la inserción del borde inferior de cada hoja del septum lucidum en el borde superior del fórnix correspondiente. Se procede



*Fig 2. Abordaje interforfornicial. Luego de la sección del cuerpo caloso (cc) sobre línea media, se profundiza la disección entre ambas hojas avasculares del septum lucidum (SL).*

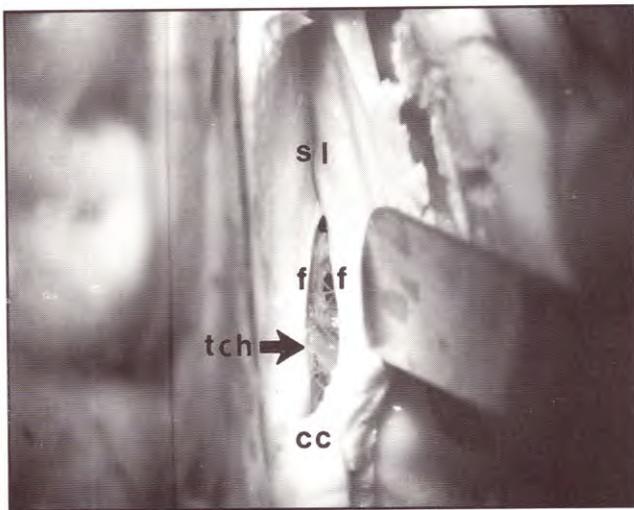


Fig 3. Abordaje interforncial. Luego de la apertura del rafe interforncial, se separa lateralmente cada hoja del septum lucidum (sl) y el fórnix (f) correspondiente quedando expuesta la tela coroidea (tch) en el techo del IIIer ventrículo. (sl) por arriba del IIIer ventrículo (III v).

entonces, también en forma roma, a abrir el rafe interforncial en una extensión de no más de 15 mm para no comprometer la comisura interforncial ubicada posteriormente, apreciándose entonces la tela coroidea cuya apertura conduce a la luz del IIIer ventrículo (Fig. 3). Esta tela coroidea es una invaginación de la piamadre en el techo del IIIer ventrículo que está constituida por dos hojas, una superior y otra inferior que se encuentran unidas entre sí por delante, en la vecindad del agujero de Monro mientras que por detrás se continúan con la piamadre del rodete del cuerpo calloso la hoja superior y con la piamadre de la región pineal y cuadrigeminal la hoja inferior.

El espacio entre ambas hojas, superior e inferior, de la tela coroidea se denomina velum interpositum; habitualmente es un espacio virtual que contiene en su interior tejido conjuntivo, trabéculas piales y estructuras vasculares; cuando, ocasionalmente, este espacio es real, se denomina cavum o cisterna del velum interpositum, el que se comunica por detrás con la cisterna cuadrigeminal.

Por este espacio, transcurren en sentido anteroposterior las venas cerebrales internas desde el agujero de Monro, donde se forman por la convergencia de las venas septal, caudada anterior y tálamo-estriada, hasta desembocar posteriormente en la vena de Galeno.

Además pasan en el mismo sentido, las arterias coroideas posteriores mediales y sus ramas y el plexo coroideo, que desde la hoja inferior de la tela coroidea se invagina en el IIIer ventrículo.



Fig 4. Abordaje interforncial y transforaminal. La ampliación lateral de la callosotomía permite efectuar la disección quirúrgica alternadamente en el IIIer ventrículo (IIIv) y en el ventrículo lateral (vl). sl: hoja derecha del septum lucidum. f: fórnix

Debe destacarse que, frecuentemente, las lesiones expansivas que ocupan el IIIer ventrículo distorsionan la anatomía de la región, adelgazando y desplazando en forma posterosuperior la tela coroidea de tal manera que ésta –así como su contenido– pueden no ser reconocidos durante el abordaje quirúrgico, arribándose a la lesión inmediatamente después de la apertura del rafe interforncial.

De considerarse necesario, la ampliación lateral de la callosotomía y sin prolongarla longitudinalmente, permite trabajar alternadamente en el IIIer ventrículo y en el ventrículo lateral a través del foramen de Monro (exposición interforncial y transforaminal) (Fig. 4). La resección de las lesiones tumorales ubicadas en su interior se efectúan mediante las técnicas microquirúrgicas habituales. Al finalizar el procedimiento, se deja un drenaje ventricular –desde un ventrículo lateral o desde el mismo IIIer ventrículo– conectado a un sistema cerrado con eventual monitoreo de la presión intracraneana. El cierre de la duramadre, la reposición de la plaqueta ósea y el cierre del colgajo cutáneo se efectúan de la forma convencional.

## DISCUSIÓN

El abordaje transcalloso interforncial consti-

tuye una importante opción para el tratamiento quirúrgico de lesiones ubicadas en la parte media y anterior del IIIer ventrículo. La disección cuidadosa de un camino virtual establecido ontogenéticamente, como es el espacio entre ambas hojas del septum lucidum y la apertura del rafe interfor-nicial, permite exponer lesiones ubicadas profundamente sin ocasionar alteraciones anatómicas significativas y sin interrumpir circuitos neuronales de gran importancia funcional. Debe recordarse que toda la eferencia del hipocampo se realiza a través del fórnix en dirección a los núcleos mamilares y que parte de la misma cruza al lado opuesto formando la comisura interfor-nicial, también conocida como comisura hipocámpica o lira de David, por lo que la indemnidad anatómica, tanto del fórnix como de su comisura, debe ser preservada.

### CONCLUSIÓN

El abordaje transcalloso-interfor-nicial permite acceder en forma satisfactoria a lesiones tumorales localizadas en el IIIer ventrículo. Además de una cuidadosa técnica microquirúrgica, resulta necesario el adecuado conocimiento de la anatomía quirúrgica para prevenir la presencia de severas secuelas funcionales en el postoperatorio.

### Bibliografía

1. Apuzzo MLJ, Chikovani OK, Gott PS, Teng EL, Zee CS, Giannotta SL, Weiss MH: Transcallosal, interfor-nicial approaches for lesions affecting the third

ventricle: Surgical considerations and consequences. **Neurosurgery** 10: 547-554, 1982.

2. Apuzzo MLJ, Giannotta SL: Transcallosal interfor-niceal approach, in Apuzzo MLJ (ed): *Surgery of the Third Ventricle*. Baltimore, Williams and Wilkins, 1987, pág 356.
3. Apuzzo MLJ, Amar A: The transcallosal interfor-niceal approach, in Apuzzo MLJ (ed): *Surgery of the Third Ventricle*. Baltimore, Williams and Wilkins, 1998, ed 2, pág 421-452.
4. Busch E: A new approach for the removal of tumors of the third ventricle. **Acta Psychiatr Scand** 19: 57-60, 1944.
5. Davis RL: Pathological lesions of the third ventricle and adjacent structures, in Apuzzo MLJ (ed): *Surgery of the Third Ventricle*. Baltimore, Williams and Wilkins, 1987, ed 1, pág 235-252.
6. Ebeling U, Rikli D, Huber P, Reulen HJ: The coronal suture, a useful bony landmark in neurosurgery? Craniocerebral topography between bony landmarks on the skull and the brain. **Acta Neurochir (Wien)** 89: 130-134, 1987.
7. Seeger W: *Anatomical Dissections for use in Neurosurgery*. Berlin, Springer-Verlag, vol 1, 1987
8. Winkler PA, Weis S, Buttner A, Raabe A, Amiridze N, Reulen H-J: The transcallosal interfor-niceal approach to the third ventricle: Anatomic and microsurgical aspects. **Neurosurgery** 40: 973-982, 1997
9. Winkler PA, Ilmberger J, Krishnan KG, Reulen H-J: Transcallosal interfor-niceal-transforaminal approach for removing lesions occupying the third ventricular space: clinical and neuropsychological results. **Neurosurgery** 46: 879-890, 2000
10. Yasargil MG: *Microneurosurgery: Microneurosurgery of CNS tumors*. Stuttgart, Georg Thieme, 1996, vol IVB, pág 320.

### COMENTARIO

En este artículo, Edgardo Schijman hace una descripción detallada de la técnica del abordaje transcalloso interfor-nicial con especial énfasis en la anatomía del tiempo cerebral del mismo.

Esta vía de acceso al IIIer. ventrículo es seductora porque, como hace notar el autor, sigue un camino preparado ontogenéticamente, con mínima lesión neural, reducida a la sección limitada del cuerpo caloso.

En nuestra muy modesta experiencia con este abordaje, hemos encontrado sencilla su realización, que desde el punto de vista anatómico es efectivamente factible. Como todos los abordajes al tercer ventrículo, ofrece un campo limitado, esta vez entre ambas columnas del fórnix y ambas venas cerebrales internas. Es una vía ideal según nuestra experiencia, para lesiones del tercio me-

dio del III ventrículo, de tamaño mediano o pequeño.

El autor plantea eventuales complicaciones cognitivas de los abordajes que involucran al fórnix. Éstas se refieren especialmente a los trastornos mnésicos, que se pueden manifestar como una alteración de la memoria episódica reciente y que en casos graves podrían llegar a un síndrome de Korsakoff.

Se ha discutido largamente si las lesiones forniciales realmente producen este cuadro<sup>3</sup> y la respuesta es positiva. El fórnix es la única vía eferente del hipocampo. Las lesiones hipocámpicas bilaterales producen un trastorno severo de la memoria como el descrito, con o sin fabulación y ha sido la Neurocirugía a la que le ha tocado hacer notar la función hipocámpica en este sentido a

mediados del siglo pasado, abriendo un fértil campo de investigación sobre esta capacidad cerebral<sup>6,7</sup>.

Algunos autores como Víctor y Adams<sup>9</sup>, sostienen que en el síndrome de Korsakoff, es más importante la lesión del núcleo dorsomediano del tálamo que la del tubérculo mamilar, que como sabemos, recibe la aferencia del fórnix postcomisural, hecho que otros no han podido confirmar<sup>8</sup>. Según los primeros, la amnesia postoperatoria en estos casos sería debida a lesión del tálamo, más que a la lesión fornicial.

El núcleo dorso mediano del tálamo, recibe aferencia del núcleo amigdalino y es posible que la amígdala cumpla un rol en el aprendizaje, especialmente en el condicionamiento emocional<sup>1,5</sup>.

En 1980-82, Mishkim, en forma ecléctica, estableció que existen dos sistemas para la memoria en la cara medial del cerebro. Uno el de la amígdala-dorsomediano y otro el hipocampo-fórnix-tubérculo mamilar y que para que haya trastorno mnésico grave y definitivo, ambos sistemas deben estar dañados<sup>4</sup>.

El fórnix está compuesto por dos fascículos, uno antiguo, bidireccional que une el hipocampo (CAI) con el séptum<sup>2</sup> y otro más nuevo filogenéticamente unidireccional, que nace del subiculum y constituye las columnas del fórnix y el fórnix postcomisural que termina en el tubérculo mamilar y el núcleo anterior del tálamo<sup>2</sup>.

Si bien ambos componentes están juntos en la fimbria, se separan luego, constituyendo una parte de las fibras precomisurales el fórnix longus y el fórnix dorsal, que va atravesando el cuerpo calloso y se incorpora al séptum lúcidum en un trayecto oblicuo hacia la región septal.

Como neurocirujanos, debemos tratar de preservar ambos sistemas durante el acto quirúrgico y estar siempre preparados para que, a pesar de haber sido aparentemente inocuos en la cirugía,

nuestro paciente sufra, aunque sea transitoriamente, trastornos mnésicos que pueden ser de un gran dramatismo para la familia. La preservación del séptum, en mi experiencia, es especialmente recomendable. Cuando la lesión asienta en el séptum, deberíamos estar preparados para un cuadro severo, aunque transitorio, después de la operación.

Cuidando los detalles técnicos previstos por el autor, se pueden minimizar los daños del sistema fornicial al practicar esta vía.

*Horacio J. Fontana*

### Bibliografía

1. Bechara A et al: Double dissociation of conditioning and declarative knowledge relative to the amígdala and hippocampus in humans, **Science** 1995; 269: 1115-1118.
2. Duvernoy HM: **The human hippocampus**. Springer, Heidelberg, 1998.
3. Gaffan D, Gaffan A: Amnesia in man following transection of the fornix. A review, **Brain** 1991; 114: 2611-2618.
4. Heilman KM y Valenstein E: **Clinical Neuropsychology**. Third edition. Oxford University Press, New York, 1993.
5. Markowitsch HJ: The anatomical bases of memory. En: Gazzaniga M Ed: **The New Cognitive Neurosciences**. MIT Press, Cambridge (Mass) 2000.
6. Milner B: Disorders of learning and memory after temporal lobe lesions in man. **Clin Neurosurg** 1971; 29: 421-446.
7. Penfield W: Memory. Autopsy findings and comments on the role of hippocampus in experiential recall. **Arch Neurol** 1974; 31: 145-154.
8. Torvik A: Topographic distribution and severity of brain lesions in Wernicke's encephalopathy. **Clin Neuropathol** 1987; 6: 25-29.
9. Victor M, Adams RD, Collins GH: **The Korsakoff Wernicke Syndrome**. Philadelphia, FA, Davis Co. 1971.