

# Tratamiento de la hidrocefalia mediante la derivación ventriculopleural

J. Torres Lanzas<sup>a</sup>, A. Ríos Zambudio<sup>b</sup>, J.F. Martínez Lage<sup>c</sup>, M.J. Roca Calvo<sup>a</sup>, M. Poza<sup>c</sup> y P. Parrilla Paricio<sup>b</sup>

<sup>a</sup>Servicio de Cirugía Torácica. <sup>b</sup>Servicio de Cirugía General y del Aparato Digestivo I. <sup>c</sup>Unidad de Neurocirugía Pediátrica. Hospital Universitario Virgen de la Arrixaca. Murcia. España.

**INTRODUCCIÓN:** La derivación ventriculoatrial y la ventriculopleural (DVP) son métodos alternativos a la derivación ventriculoperitoneal para el drenaje del líquido cefalorraquídeo (LCR) en pacientes con hidrocefalia. La DVP ha sido poco utilizada por su riesgo de insuficiencia respiratoria por neumotórax o derrame pleural; sin embargo, la presencia actual de válvulas con dispositivos antisifón para los sistemas de derivación estándar previene el desarrollo de estos derrames pleurales. El objetivo es analizar los resultados de nueve DVP en 8 pacientes con las nuevas válvulas de DVP para evitar el drenaje excesivo de LCR.

**MATERIAL Y MÉTODO:** Entre 1988 y 2000 se han realizado nueve DVP en 8 pacientes con hidrocefalia. Ocho válvulas eran de presión diferencial y una, reguladora de flujo. Además, seis (el modelo Sophy) son programables externamente. La indicación de la DVP fue, en 4 casos, la presencia de adherencias peritoneales; en dos, la presencia de ascitis persistente, en uno la obstrucción de la válvula ventriculoatrial, y en el último, la infección de la derivación peritoneal por una peritonitis. El noveno caso corresponde al recambio de una válvula previa obstruida.

**RESULTADOS:** Tras un seguimiento medio de 22 meses, todas las derivaciones funcionan de forma adecuada y ningún paciente presenta síntomas de hidrocefalia, excepto un caso que precisó recambio valvular por obstrucción de la misma a los 6 meses. No se presentó morbimortalidad asociada a la técnica quirúrgica. Sólo un paciente mostró síntomas transitorios de drenaje excesivo de LCR, lo que fue corregido regulando el gradiente de la válvula magnética. Un paciente falleció a los 36 meses por un procedimiento no relacionado con el drenaje pleural.

**CONCLUSIONES:** El uso de válvulas de nuevo diseño diseñadas para prevenir el sobredrenaje de LCR presenta unos resultados satisfactorios, por lo que la DVP debe considerarse como una alternativa al drenaje peritoneal.

**Palabras clave:** Hidrocefalia. Derivación ventriculopleural. Adherencias peritoneales. Válvulas programables. Infección valvular. Líquido cefalorraquídeo.

## Introducción

En el tratamiento de la hidrocefalia, la derivación ventriculoperitoneal es la técnica más utilizada para el

## Ventriculopleural shunt to treat hydrocephalus

**INTRODUCTION:** Ventriculoatrial and ventriculopleural shunts (VPS) are alternatives to ventriculoperitoneal shunts for draining cerebrospinal fluid from patients with hydrocephalus. VPS has seldom been used because of the risk of respiratory insufficiency due to pneumothorax or pleural effusion. However, valves are currently available with anti-siphon devices for use with standard shunting systems to prevent the development of pleural effusion. The aim of this study was to analyze outcome after VPS in eight patients in whom we used the new valves for avoiding overdrainage of cerebrospinal fluid.

**MATERIAL AND METHOD:** Nine VPS procedures were performed in eight hydrocephalic patients between 1988 and 2000. We used differential pressure valves in eight procedures and a flow regulator valve in one. The externally adjustable Sophy valve was used in six cases. The indication for VPS was peritoneal adhesions in four cases, persistent ascites in two, ventriculoatrial valve obstruction in one, and infection of the peritoneal shunt (peritonitis) in one. The ninth case involved replacement of a previously obstructed valve.

**RESULTS:** After a follow-up period of 22 months all shunts were functioning well and the only patient with symptoms of hydrocephalus was the one who required valve replacement at six months. No surgical morbidity or mortality was observed, and only one patient developed transitory signs of excessive cerebrospinal fluid drainage, which was corrected by regulating the magnetic valve gradient. The death of one patient 36 months after surgery was unrelated to pleural drainage.

**CONCLUSIONS:** Valves newly designed to prevent overdrainage of cerebrospinal fluid give satisfactory results, such that VPS should be considered as an alternative to peritoneal drainage.

**Key words:** Hydrocephalus. Ventriculopleural shunt. Peritoneal adhesion. Programable valves. Valve infection. Cerebrospinal fluid.

drenaje del líquido cefalorraquídeo (LCR)<sup>1</sup>. En las situaciones en las que el peritoneo pierde su capacidad absorbente (adherencias peritoneales, quistes abdominales, peritonitis, etc.), la derivación ventriculovascular (ventriculoatrial) se considera el método alternativo de elección para el drenaje del LCR<sup>2</sup>; sin embargo, esta técnica con frecuencia se asocia con graves complicaciones<sup>1</sup>.

Correspondencia: Dr. A. Ríos Zambudio.  
Avda. de la Libertad, 208. 30007 Casillas. Murcia. España.  
Correo electrónico: ARZRIOS@teleline.es

Recibido: 18-1-2002; aceptado para su publicación: 13-3-2002.

Heile fue el primero en utilizar la derivación ventriculopleural (DVP) en 1914<sup>3</sup>. Desde entonces la cavidad pleural ha sido utilizada sólo como un área temporal absorbente en el tratamiento de las infecciones de otras derivaciones y para la descompresión de la hidrocefalia aguda antes de la derivación definitiva. En 1954, Ransohoff<sup>4</sup> evidenció, en sus primeros 6 pacientes, la buena capacidad absorbente de la pleura y no encontró complicaciones de derrames pleurales. Posteriormente, en 1970 publicó una serie de 85 niños con un control de la hidrocefalia en el 65% de los casos<sup>5</sup>. A pesar de ello, esta técnica no ha tenido mucha aceptación por parte del riesgo de complicaciones, como el neumotórax o el derrame pleural de LCR<sup>6-10</sup>, y su uso se ha considerado peligroso. Así, Megison y Benzel<sup>11</sup> consideran que los niños y los adultos con enfermedad pulmonar no deben ser candidatos a que se les realice dicha técnica. Por ello, el uso de la DVP ha sido muy restrictivo y se ha limitado a pacientes con problemas para acceder a otras derivaciones, y sus indicaciones han sido siempre relativas. Con los nuevos avances técnicos y la aparición de válvulas con mecanismos antisifón y de regulación del drenaje de LCR se está controlando el drenaje excesivo que se producía con estos sistemas. De esta forma se está consiguiendo disminuir la incidencia de derrames pleurales sintomáticos de LCR<sup>12</sup>, como ya comunicamos en nuestros resultados preliminares<sup>13</sup>.

El objetivo de este estudio es analizar los resultados de nueve DVP en 8 pacientes, con las nuevas válvulas de DVP para evitar el drenaje excesivo de LCR.

## Material y método

Se estudian las nueve DVP realizadas en 8 pacientes desde 1988 hasta 2000 en nuestro hospital. Como se observa en la tabla I, corresponden a 6 niños y 2 adultos, todos varones, a los que previamente ya se les había realizado una derivación, en siete una ventriculoperitoneal, en uno una ventriculoatrial, y en otro una ventriculopleural.

Las indicaciones para la realización del drenaje pleural del LCR fueron: *a*) adherencias y pseudoquistes peritoneales ( $n = 4$ ); *b*) ascitis persistente ( $n = 2$ ); *c*) obstrucción de la válvula ventriculoatrial ( $n = 1$ ), y *d*) infección de la derivación previa con peritonitis ( $n = 1$ ). Las válvulas utilizadas incluían ocho de presión diferencial y una reguladora de flujo (Orbis-sigma, Cordis, Francia). Seis de ellas son programables externamente (modelo Sophy; Sophysa, Orsay, Francia), y una presenta un dispositivo antisifón (modelo Delta; Delta valve, PS Medical, Goleta, EE.UU.).

Las intervenciones se realizaron bajo anestesia general en todos los casos excepto en los dos adultos, que se realizó con anestesia local. La colocación del drenaje ventricular no difiere del que se realiza en la derivación peritoneal. El catéter se dirige subcutáneamente desde el anclaje craneal hasta el tórax. El abordaje torácico se realiza a través del tercer y el quinto espacios intercostales anteriores, mediante una incisión de 2-4 cm. Se disecciona el pectoral mayor y los músculos intercostales, hasta exponer la pleura. En ese momento se desinsuflan los pulmones y la pleura parietal es atravesada en unos 3 mm. El catéter se corta a la longitud apropiada y se introduce en la cavidad pleural; posteriormente se insuflan los pulmones y se cierran por planos. Se realiza una radiografía de tórax de control al finalizar la intervención. Si el paciente es un niño, se remite a la unidad de cuidados intensivos pediátricos por 6 h

y de ahí a la unidad neuroquirúrgica. Si el paciente es adulto, se remite a reanimación y de ahí a la unidad de neurocirugía.

Los pacientes son revisados en las consultas externas de neurocirugía, al mes, en el que se realiza una exploración física, una radiografía simple de tórax y una tomografía computarizada (TC). Después son revisados a los 3, 6, 9 y 12 meses, y posteriormente con una periodicidad semestral.

Se valoran los resultados clínicos de estos pacientes y no se comparan con los obtenidos en la serie de derivaciones ventriculoperitoneales, por el pequeño número de casos de la muestra, y porque la DVP se realiza sólo en casos muy seleccionados con historia de un intento fallido previo para establecer un drenaje peritoneal o vascular.

## Resultados

La media  $\pm$  desviación estándar (DE) de seguimiento fue de  $22 \pm 17$  meses (límites, 6-61 meses). No se presentó morbimortalidad asociada con la técnica quirúrgica. De modo que ningún paciente presentó neumotórax en las radiografías de tórax postoperatorias, y no se presentaron complicaciones infecciosas, a pesar de que varios pacientes tenían un antecedente reciente de infección de la derivación previa (tabla I).

Un niño presentó síntomas transitorios de drenaje excesivo de LCR, con derrame pleural, lo que fue corregido ajustando externamente la válvula, al ser del modelo Sophy. Dos niños presentaron derrames pleurales pequeños persistentes en las radiografías de tórax de control, pero sin sintomatología respiratoria. De los dos adultos a los que se les colocó este tipo de derivación, uno de ellos presentó derrame pleural persistente sin manifestaciones clínicas, y a los 9 meses se obstruyó la válvula siendo preciso recambiarla. En la actualidad, la nueva funciona correctamente tras un seguimiento de 6 meses.

Uno de los pacientes falleció a los 3 años de colocada la derivación debido a una embolia pulmonar relacionada con un bloqueo de la válvula ventriculoatrial previa que había sido abandonada en su localización al tiempo que se colocaba la derivación pleural.

En el momento de la revisión, todas las derivaciones funcionaban de forma apropiada y ningún paciente presentaba síntomas de hidrocefalia.

## Discusión

En la actualidad, el tratamiento estándar de la hidrocefalia continúa siendo la derivación ventriculoperitoneal<sup>7</sup>, y cuando el peritoneo no puede utilizarse por la pérdida de su capacidad absorbente (adherencias, infección peritoneal, etc.) suele utilizarse la derivación ventriculoatrial<sup>1</sup>. Por desgracia, esta última presenta un número importante de complicaciones graves y eventualmente fatales, como la nefritis, la embolia pulmonar, etc.<sup>1</sup>, lo que en los últimos años ha llevado a que varios autores limiten su indicación.

La DVP raramente se ha considerado una alternativa de rutina para el drenaje del LCR<sup>1,9,10</sup>. Así, pocos autores han utilizado esta técnica como la primera opción para el tratamiento de la hidrocefalia<sup>14</sup>, a pesar de que hay series que demuestran que es una técnica de fácil

TABLA I  
Casuística sobre la derivación ventriculopleural

| N.º | Edad (años) | Sexo  | Etiología                  | Antecedentes  | Indicación                              | Tipo de válvula | Seguimiento   |
|-----|-------------|-------|----------------------------|---|---|-----------------|---|
| 1   | 9           | Varón | Hemorragia periventricular | Infección derivación inicial                            | Adherencias y pseudoquistes abdominales | Sophy           | 61 meses. Derrame pleural. Bien                           |
| 2   | 5           | Varón | Meningomielocele           | Infección derivación inicial. Apendicitis aguda         | Obstrucción derivación ventriculoatrial | Hakim           | 36 meses. Fallecimiento Embolia pulmonar                  |
| 3   | 11          | Varón | Hemorragia periventricular |   | Adherencias y pseudoquistes abdominales | Orbis-Sigma     | 25 meses. Bien  |
| 4   | 13          | Varón | Meningomielocele           | Infección derivación inicial                            | Ascitis                                 | Sophy           | 15 meses. Bien  |
| 5   | 12          | Varón | Meningomielocele           | Varios procesos urológicos. Perforación de vejiga       | Ascitis                                 | Delta           | 22 meses. Bien  |
| 6   | 5           | Varón | Malformativa               | Varias punciones diagnósticas en el reservorio valvular | Infección de la válvula con peritonitis | Sophy           | 16 meses. Derrame pleural. Bien                           |
| 7   | 20          | Varón | Hemorragia periventricular | Apendicitis aguda                                       | Adherencias peritoneales                | Sophy           | 9 meses. Bien   |
| 8   | 23          | Varón | Malformativa               | Infección derivación inicial                            | Adherencias peritoneales                | Sophy           | 9 meses. Derrame pleural. Obstrucción y recambio valvular |
| 9   |             |       | Ídem caso 8                |   | Obstrucción de la DVP previa            | Sophy           | 6 meses. Bien   |

realización y con unos resultados satisfactorios en un elevado porcentaje de casos<sup>4,12,15-19</sup>. Sin embargo, las complicaciones documentadas en relación con esta técnica han oscurecido los beneficios de su uso en la práctica clínica. Se han descrito hidrotórax a tensión, neumotórax, fibrotórax, empiemas pleurales, galactorreas de LCR y propagación tumoral a través de la derivación<sup>6,9,10,20-23</sup>. La complicación más frecuente es el hidrotórax sintomático a tensión con distrés respiratorio<sup>6-8,15</sup>, y algunos autores han argumentado que este derrame pleural se relaciona con la edad<sup>24</sup> y desaconsejan estas derivaciones en niños<sup>11</sup>. Otros estudios han demostrado que la DVP constituye una alternativa válida en niños y jóvenes<sup>12,17</sup>, y se están estudiando tratamientos adyuvantes para mejorar los resultados. De este modo, Carrion et al<sup>25</sup> utilizaron la acetazolamida, un inhibidor de la anhidrasa carbónica, para disminuir la producción de LCR y, por tanto, disminuir el derrame pleural, con resultados muy alentadores.

Autores como Roitberg et al<sup>19</sup> han utilizado indistintamente la derivación ventriculoatrial y la DVP en pacientes con formación de pseudoquistes de LCR en la derivación ventriculoabdominal previa con buenos resultados con esta técnica. Nuestros resultados con la DVP confirman que este procedimiento puede utilizarse con buenos resultados<sup>26,27</sup> en casos donde no se puede utilizar el abdomen, incluso antes que el acceso vascular.

La DVP presenta una serie de características hemodinámicas peculiares, y la presión intrapleural es subatmosférica a través del ciclo respiratorio, que induce un efecto continuo de succión del LCR, con la consiguiente disminución de la presión intracraneal. Así, al menos

teóricamente, la DVP puede producir síntomas y signos de sobredrenaje de LCR en estos pacientes. De forma reciente, Munshi et al<sup>28</sup> han medido la presión intraventricular con un sensor telemétrico y encuentran que la presión negativa intrapleural generada durante el ciclo respiratorio tiende a generar presión intraventricular, que es considerablemente más baja que la observada en la derivación peritoneal. Con la introducción de las válvulas con mecanismo antisifón se puede evitar este efecto<sup>28</sup>; así, varios autores han demostrado la importancia de colocar este mecanismo en la cavidad pleural<sup>4,12,28</sup>. Estos autores han notificado que menos del 2% de los pacientes desarrolla hidrotórax sintomáticos que requieran conversión a otra derivación<sup>12</sup>. Sin embargo, es frecuente que estos mecanismos antisifón produzcan síntomas a causa del bajo drenaje, debido a los estrechos márgenes que se tienen para el control efectivo de la presión intracraneal. Los buenos resultados alcanzados en nuestros casos podrían atribuirse al hecho de que sus válvulas no son del tipo de presión diferencial estándar. De modo que una válvula tenía una derivación con un dispositivo antisifón (válvula Delta); otra, un mecanismo regulador de flujo (válvula Orbis-Sigma), y seis tenían un mecanismo programable (Sophy) que permite incrementar su presión de trabajo. Es razonable esperar que el uso de una derivación ajustable externamente, que permita ajustar la presión de la válvula a las necesidades del paciente, sea capaz de permitir el efecto sifón en los ventrículos y en la cavidad pleural, evitando la formación de colecciones de LCR.

La presencia de una colección pleural en la radiografía de tórax en una DVP no debe tenerse en consideración en ausencia de síntomas respiratorios<sup>12</sup>. En nuestra

opinión, los hallazgos de hidrotórax pequeños en niños asintomáticos indican que la derivación está funcionando. Sin embargo, se les debe realizar un seguimiento regular porque un derrame pleural a tensión puede presentarse en cualquier momento, así como cambios de presión valvular o en la capacidad de absorción de la cavidad pleural<sup>4,12</sup>.

Megison y Benzel advirtieron sobre el uso de DVP en adultos con enfermedad pulmonar<sup>11</sup>. La reserva ventilatoria debe ser considerada con particular cuidado especialmente en los pacientes con meningomieloceles, con cifoescoliosis y en casos de malformación de Chiari<sup>14</sup>, pues las colecciones pleurales de LCR pueden precipitar un fracaso respiratorio agudo por su capacidad ventilatoria restrictiva<sup>14</sup>.

La supervivencia de la derivación también se argumenta en contra de la DVP porque, mientras que en la ventriculoperitoneal ésta se encuentra alrededor de los 6 años, en la pleural ronda el año<sup>14</sup>. Nuestros resultados demuestran que estas derivaciones pueden persistir a largo plazo, y así tenemos pacientes con 2, 3 y 5 años de seguimiento con una DVP funcionante.

En conclusión, aunque la DVP no es la ideal como derivación inicial de la hidrocefalia, constituye una alternativa útil y fácil para el drenaje del LCR, y no sólo como temporal, sino también como un método a largo plazo cuando no puede utilizarse la capacidad abdominal. Las válvulas con mecanismos antisifón y la colocación de un mecanismo valvular ajustable externamente pueden prevenir los efectos negativos de la presión intratorácica en la presión intraventricular que causa hiperdrenaje de LCR.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Detwiler PN, Porter RW, Rekatte HL. Hydrocephalus-clinical features and management. En: Choux M, Di Rocco C, Hockley A, Walker M, editors. Pediatric neurosurgery. London: Churchill-Livingstone, 1999; p. 253-74.
2. Britz GW, Avellino AM, Schaller R, Loeser JD. Percutaneous placement of ventriculoatrial shunts in the pediatric population. *Pediatr Neurosurg* 1998;29:161-3.
3. Heile B. Sur chirurgischen Behandlung des Hydrocephalus internus durch Ableitung der Cerebrospinalflüssigkeit nach der Bauchhöhle und nach der Pleurakuppe. *Arch Klin Chir* 1914; 105:501-16.
4. Ransohoff J. Ventriculopleural anastomosis in treatment of midline obstructive masses. *J Neurosurg* 1954;11:295-301.
5. Ransohoff J, Shulman K, Fishman RA. Hydrocephalus: a review of etiology and treatment. *J Pediatr* 1960;46:399-411.
6. Beach C, Manthey DE. Tension hydrothorax due to ventriculopleural shunting. *J Emerg Med* 1998;16:33-6.
7. Davidson RI, Zito J. Acute cerebrospinal fluid hydrothorax: a delayed complication of subdural-pleural shunting. *Neurosurgery* 1982;10:503-5.
8. Sanders DY, Summers R, Derouen L. Symptomatic pleural collection of cerebrospinal fluid caused by a ventriculoperitoneal shunt. *South Med J* 1997;90:831-2.
9. Chiang VL, Torbey M, Rigamonti D, Williams MA. Ventriculopleural shunt obstruction and positive-pressure ventilation. Case report. *J Neurosurg* 2001;95:116-8.
10. Donnelly N, Jayamohan J, Moore AJ. Delayed complication of a ventriculopleural shunt. *Br J Neurosurg* 2001;15:193-4.
11. Megison DP, Benzel EC. Ventriculopleural shunting for adult hydrocephalus. *Br J Neurosurg* 1988;2:503-5.
12. Jones RF, Currie BG, Kwok BC. Ventriculopleural shunts for hydrocephalus: a useful alternative. *Neurosurgery* 1988;23:753-5.
13. Martínez Lage JF, Torres J, Campillo H, Sánchez del Rincón I, Bueno F, Zambudio G, et al. Ventriculopleural shunting with new technology valves. *Child's Nerv Syst* 2000;16:867-71.
14. Piatt JH Jr. How effective are ventriculopleural shunts? *Pediatr Neurosurg* 1994;21:66-70.
15. Arsalo A, Lauhimo I, Santavuori P, Valtonev S. Subdural effusion: results after treatment with subdural-pleural shunts. *Child's Brain* 1977;3:79-86.
16. Hoffman HJ, Hendrick EB, Hemphreys RP. Experience with ventriculopleural shunts. *Child's Brain* 1983;10:404-13.
17. Milhorat TH. Hydrocephalus and the cerebrospinal fluid. Baltimore: Williams and Wilkins, 1972; p. 208-10.
18. Venes JL, Shaw RK. Ventriculopleural shunting in the management of hydrocephalus. *Child's Brain* 1979;5:45-50.
19. Roitberg BZ, Tomita T, McLone DG. Abdominal cerebrospinal fluid pseudocyst: a complication of ventriculoperitoneal shunt in children. *Pediatr Neurosurg* 1998;29:267-73.
20. Iosif G, Fleischman J, Chitkara R. Empyema due to ventriculopleural shunt. *Chest* 1991;99:1538-9.
21. Moron MA, Barrow DL. Cerebrospinal fluid galactorrhea after ventriculopleural shunting: case report. *Surg Neurol* 1994;42:227-30.
22. Wakamatsu T, Matsuo K, Kawano S, Teramoto S, Matsumura H. Glioblastoma with extracranial metastasis through ventriculopleural shunt: case report. *J Neurosurg* 1971;34:697-701.
23. Yellin A, Findler G, Barzylay Z, Lieberman Y. Fibrothorax associated with a ventriculopleural shunt in a hydrocephalic child. *J Pediatr Surg* 1992;27:1525-6.
24. Willison CD, Kopitnik TA, Gustafson R, Kaufman HH. Ventriculoperitoneal shunting used as a temporary diversion. *Acta Neurochir (Wien)* 1992;115:62-8.
25. Carrion E, Hertzog JH, Medlock MD, Hauser GJ, Dalton HJ. Use of acetazolamide to decrease cerebrospinal fluid production in chronically ventilated patients with ventriculopleural shunts. *Arch Dis Child* 2001;84:68-71.
26. Gaskill IJ, Marlin AE. Pseudocysts of the abdomen associated with ventriculoperitoneal shunts: a report of twelve cases and a review of the literature. *Pediatr Neurosci* 1989;15:23-6.
27. Roitberg BZ, Tomita T, McLone G. Abdominal cerebrospinal fluid pseudocysts: a complication of ventriculoperitoneal shunts in children. *Pediatr Neurosurg* 1998;29:267-73.
28. Munshi I, Lathrop D, Madsen JR, Frim DM. Intraventricular pressure dynamics in patients with ventriculopleural shunts: a telemetric study. *Pediatr Neurosurg* 1998;28:67-9.