

# Lavado neuroendoscópico para hemorragia intraventricular en un neonato pretérmino: a propósito de un caso

## *Neuroendoscopic lavage for intraventricular hemorrhage in a preterm neonate: a case report*

Nicole M. Castillo-Huerta <sup>1</sup>, Luciana Calderón-Vecco <sup>1</sup>, M. Gabriel Delgado-Mosqueira <sup>1</sup>, Abelardo H. Caveró-Garay <sup>2</sup>

### RESUMEN

La hemorragia intraventricular es una complicación de sangrado común entre los neonatos pretérmino; sin embargo, no existe aún un tratamiento de elección. Se presenta el caso de un paciente varón neonato pretérmino de 31 semanas con antecedente de neumotórax bilateral que a los 12 días de nacido es diagnosticado de hidrocefalia con posterior confirmación etiológica de hemorragia intraventricular de grado IV por ecografía y resonancia magnética cerebral. Se decidió tratar la hidrocefalia post-hemorrágica quirúrgicamente mediante lavado neuroendoscópico con ventriculocisternostomía del tercer ventrículo y coagulación de plexos coroideos. El paciente no presentó necesidad de intervenciones posteriores ni complicaciones postoperatorias. La neuroendoscopia ha surgido como una nueva técnica para el tratamiento definitivo de la hemorragia intraventricular en neonatos pretérmino; sin embargo, aún no ha sido estandarizada. El presente caso reporta el tratamiento de la hidrocefalia post-hemorrágica en un neonato prematuro mediante lavado neuroendoscópico.

**Palabras clave:** hemorragia intraventricular cerebral, neonato, neuroendoscopia, prematuro.

### ABSTRACT

*Intraventricular hemorrhage is a common bleeding complication among preterm infants; however, there is still no treatment of choice. We present the case of a 31-week-old preterm newborn male patient with a history of bilateral pneumothorax who was diagnosed with hydrocephalus at 12 days of age with subsequent etiological confirmation of grade IV intraventricular hemorrhage by cerebral ultrasound and magnetic resonance imaging. It was decided to treat post-hemorrhagic hydrocephalus surgically by means of neuroendoscopic lavage with ventriculocisternostomy of the third ventricle and choroid plexus coagulation. The patient did not present the need for subsequent interventions or postoperative complications. Neuroendoscopy has emerged as a new technique for the definitive treatment of intraventricular hemorrhage in preterm infants; however, it has not yet been standardized. The present case reports the successful treatment of post-hemorrhagic hydrocephalus in a premature neonate by means of neuroendoscopic lavage.*

**Key words:** cerebral intraventricular hemorrhage, neuroendoscopy, newborn, premature.

<sup>1</sup> Facultad de Medicina Alberto Hurtado, Universidad Peruana Cayetano Heredia, Lima, Perú

<sup>2</sup> Médico Neurocirujano Pediatra de la Clínica Internacional

**Citar como:** Castillo-Huerta N, Calderón-Vecco L, Delgado-Mosqueira G, Caveró-Garay A. Lavado neuroendoscópico para hemorragia intraventricular en un neonato pretérmino: a propósito de un caso. *Interciencia méd.* 2023;13(3): 59-64. DOI: [10.56838/icmed.v13i3.168](https://doi.org/10.56838/icmed.v13i3.168)

**Recibido:** 29/12/2022 **Aprobado:** 18/08/2023 **Publicado:** 10/10/2023



Esta obra está bajo una licencia internacional [Creative Commons Atribución 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

## Introducción

La hemorragia intraventricular es un sangrado de presentación común entre los recién nacidos prematuros. Esta complicación neonatal está asociada a un impacto negativo en las funciones cognitivas y neurológicas. Se clasifica en cuatro subtipos según su gravedad, de acuerdo con la clasificación de Papile. Los factores de riesgo más importantes para el desarrollo de hemorragia intraventricular de alto grado en los neonatos son una menor edad gestacional y un bajo peso al nacer.<sup>1</sup> Otros factores asociados son una alta fracción de oxígeno inspirado en las primeras 24 horas, neumotórax, sepsis temprana y antecedente de tratamiento de fertilidad.<sup>2</sup>

La neuroendoscopia ha surgido como un procedimiento neuroquirúrgico eficaz y seguro para diversas patologías en cualquier grupo de edad pediátrica.<sup>3</sup> Específicamente, se ha demostrado que el lavado neuroendoscópico para la hemorragia intraventricular en neonatos a término y pretérmino es una opción factible. Este abordaje quirúrgico está ganando reconocimiento como una técnica fundamental de manejo para la hemorragia intraventricular en neonatos, ya que reduce la cantidad de punciones de líquido cefalorraquídeo (LCR), la tasa de infecciones y la necesidad de colocar un sistema de derivación posteriormente.<sup>4,5</sup> Además, la neuroendoscopia permite la extracción directa de la sangre de los ventrículos, lo cual disminuye las reacciones inflamatorias a los productos de degradación de la sangre y, por ende, disminuye el desarrollo de hidrocefalia, así como otro daño al desarrollo cerebral.<sup>4</sup>

A continuación, se reporta el caso de un neonato pretérmino con hemorragia intraventricular que fue tratado únicamente mediante lavado neuroendoscópico, sin necesidad de ningún procedimiento adicional ni complicación neuroquirúrgica postoperatoria. Un resumen cronológico del caso se encuentra en la **Figura 1**.



**Figura 1:** Resumen cronológico del caso clínico.

## Caso clínico

Se presenta un neonato varón prematuro de 31 semanas nacido por cesárea de emergencia debido a desprendimiento prematuro de placenta

y bradicardia fetal. El puntaje APGAR fue de 6 y 9 al primer minuto y 5 minutos; respectivamente. El informe ecocardiográfico del mismo día revela foramen ovale permeable, persistencia del conducto arterioso e hipertensión pulmonar fisiológica. Asimismo, el paciente presentó taquipnea transitoria del recién nacido y al día siguiente neumotórax bilateral, por lo que se le realizó drenaje torácico y permaneció en ventilación mecánica por 6 días. Resuelta la dificultad respiratoria, se sospecha de hidrocefalia por aumento progresivo del perímetro cefálico. (Tabla 1)

Tabla 1

Evolución del perímetro cefálico en el primer año de vida

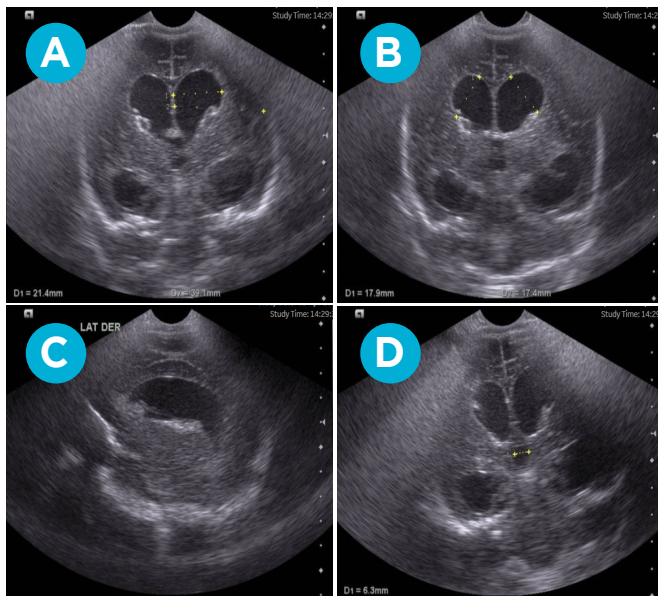
Edad	Perímetro cefálico (cm)	Percentil <sup>6</sup>
Nacimiento	33	99
15 días	33	94
16 días	33.2	92
17 días	33.5	93
18 días	33.7	94
19 días	34	95
20 días	34	95
21 días	34.7	97
22 días (día de la cirugía)	35.2	99
1 mes	33.5	74
2 meses	36.5	86
4 meses	41.5	100
6 meses	42.5	98.2
8 meses	44.5	98.2
10 meses	45.6	95.5
12 meses	47.2	98.2

En el examen físico neurológico, el paciente se encontraba afebril, despierto, hipoactivo, reactivo al estímulo, y presentaba movimientos involuntarios en cara y ojos. La fontanela anterior se encontraba blanda y depresible, y la sutura sagital ligeramente distrófica. Ante la sospecha de hidrocefalia, se realizó un estudio ecográfico transfontanelar cuya conclusión fue hidrocefalia severa con signos sugestivos de hemorragia intraventricular. (Figura 2) Seguidamente, se realizó una resonancia magnética de encéfalo,

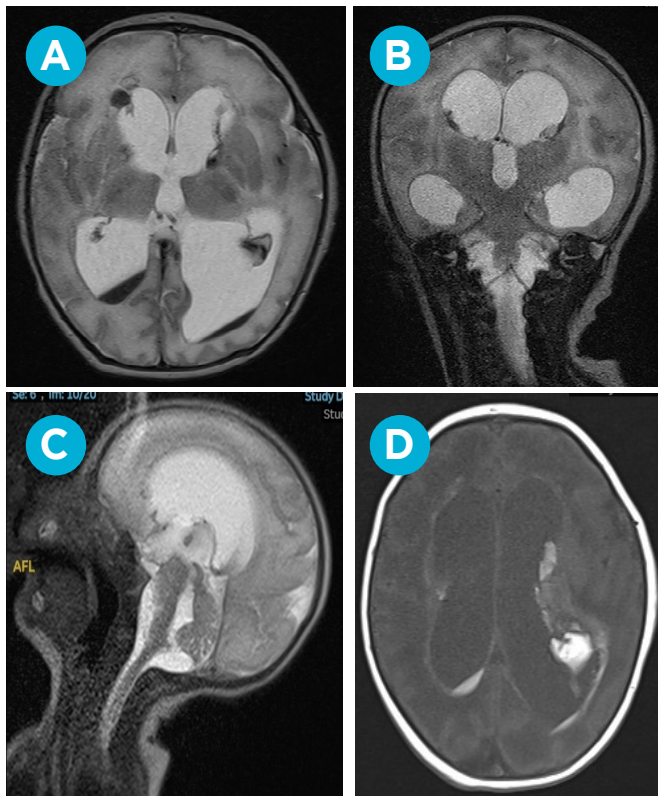
la cual se informó como hidrocefalia de aspecto hipertensivo, con signos de hemorragia de matriz de grado IV, asociada a foco isquémico en putamen derecho y signos de leucomalacia periventricular. (Figura 3) Sin embargo, no presentó clínica de hipertensión endocraneana, por lo que no se optó por cirugía y se evaluó la evolución del perímetro cefálico. En las evaluaciones posteriores, se halló la fontanela anterior ligeramente prominente y la sutura diastásica a nivel sagital. Finalmente, se decidió por tratamiento quirúrgico electivo.

Como alternativas terapéuticas para la hemorragia intraventricular se propusieron 1) neuroendoscopia, 2) derivación ventriculoperitoneal, 3) drenaje ventricular externo y 4) punciones evacuadoras transfontanelares. El paciente fue sometido a lavado neuroendoscópico de ventrículos, además de ventriculocistostomía y coagulación de plexos coroideos. Se realizó una incisión curvilínea en la región frontal izquierda, se colocó el endoscopio cerebral en el ventrículo lateral y se perforó el piso del tercer ventrículo, además se amplió la cisterna con balón de Fogarty 3F. Luego, se coagularon los plexos coroideos y se realizó lavado de ventrículos con lactato de Ringer. En los hallazgos, se encontró LCR cetrino, turbio, a presión aumentada y cavidades ventriculares con abundantes detritus hemáticos. En el análisis del LCR, este fue xantocrómico y tuvo glucosa disminuida (22 mg/dL), proteínas elevadas (161 mg/dL), hematíes aumentados (5 hematíes/mm<sup>3</sup>) y ausencia de gérmenes.

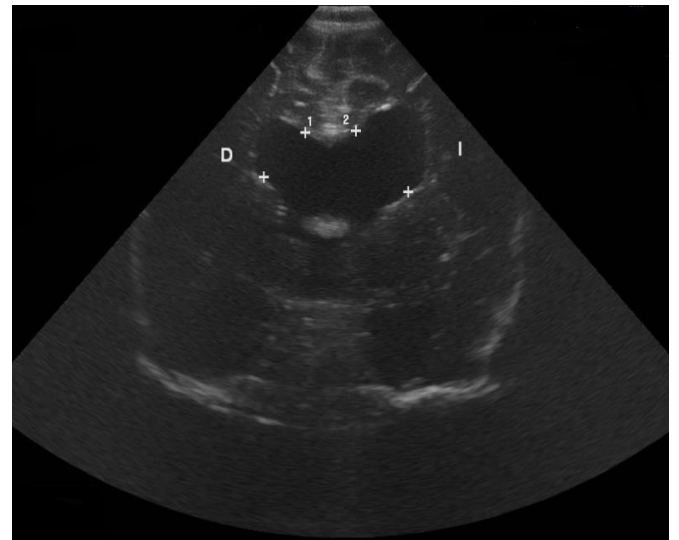
En cuanto al seguimiento del paciente, en los controles postoperatorios con neuropediatría se evaluaba el perímetro cefálico, cuya evolución se detalla en la Tabla 1, y el estado de las fontanelas y las suturas. Las fontanelas se encontraban blandas y deprimidas y la sutura sagital con un ligero cabalgamiento; estos aspectos se aprecian sin variación en casi todos los controles. Al cuarto mes postoperatorio, se le indicó una ecografía cerebral transfontanelar donde se evidenció aún la dilatación del sistema ventricular. (Figura 4) Asimismo, el paciente fue diagnosticado de hemiparesia izquierda y encefalopatía estática.



**Figura 2. Ecografía transfontanelar.** Dilatación ventricular con índice de Levene mayor a 4 mm y dilatación de tercer y cuarto ventrículo. (A) y (B) Astas anteriores de 39 mm x 17 mm. (A, B, C, D) Focos hiperecogénicos en ambos ventrículos.



**Figura 3. Resonancia magnética de encéfalo.** Volumen de parénquima encefálico supra e infratentorial disminuido, pérdida de la profundidad de surcos y cisuras, y adelgazamiento de la sustancia gris. Dilatación ventricular con contenido hemático en astas posteriores, hallazgos en relación a la leucomalacia con sangrado periventricular. (A) Secuencia T2 plano axial. (B) Secuencia T2 plano coronal. (C) Secuencia T2 plano sagita (D) Secuencia FLAIR plano axial



**Figura 4. Ecografía control al cuarto mes.** Dilatación del sistema ventricular con predominio de los ventrículos laterales. Índice de ventrículo-hemisférico de 0.45.

Al año de edad, ante el retraso en el desarrollo psicomotor y del lenguaje, se le indicó terapia física y de lenguaje. Los objetivos iniciales en cuanto a la psicomotricidad fueron regular el tono muscular, mejorar la flexibilidad y regular el sistema sensorial. En cuanto al lenguaje, los objetivos fueron estimular el lenguaje expresivo y comprensivo, así como regular el tono muscular orofacial. A los 10 meses de terapia, el paciente logró perfeccionar la marcha y se encontraba en proceso de gateo. Por persistencia del reflejo plantar y la marcha anterior no autónoma, se continuó con terapia física. Asimismo, se logró un avance favorable en el lenguaje comprensivo y expresivo con persistencia de la hipotonicidad orofacial.

### Discusión

El paciente del caso fue diagnosticado con hemorragia intraventricular grado IV, el grado más severo, ya que involucra además hemorragia intraparenquimal. El diagnóstico se realizó por imágenes, pues no presentó una clínica sugestiva de hipertensión endocraneana. En realidad, la forma de presentación más frecuente de la hemorragia intraventricular (25-50% de los casos) es el síndrome clínicamente silente, el cual es detectado mediante screening ecográfico.<sup>7</sup> En el



paciente, el factor de riesgo más importante para desarrollar la hemorragia intraventricular de alto grado fue la prematuridad.<sup>1</sup> Además, el paciente presentó neumotórax bilateral y permaneció en ventilación mecánica. Se ha reportado que una fracción inspirada de oxígeno alta en las primeras 24 horas y el neumotórax también son factores asociados.<sup>2</sup>

El tratamiento de la hemorragia intraventricular, tanto quirúrgico como no quirúrgico, ha evolucionado a lo largo de los años. En este caso, el tratamiento se basó solo en lavado neuroendoscópico sin empleo de técnicas temporales previas, como punción transfontanelar o drenaje ventricular externo, ni requerimiento posterior de derivación ventricular. El lavado neuroendoscópico se basa en el principio fundamental del procedimiento quirúrgico DRIFT: drenaje, irrigación y terapia fibrinolítica.<sup>8</sup> Sin embargo, el lavado neuroendoscópico se diferencia de este en que es un procedimiento mínimamente invasivo, más controlado, con posibilidad de visualización y sin uso de agentes fibrinolíticos, lo que reduce el riesgo de generar una hemorragia intraventricular secundaria manteniendo el mismo propósito: el lavado intraventricular.

Las cirugías neuroendoscópicas han demostrado ser intervenciones neuroquirúrgicas seguras en la población pediátrica de todas las edades, aunque no está totalmente libre de la colocación de derivaciones posteriores.<sup>3</sup> En la guía actualizada del Congress of Neurological Surgeons del 2020 sobre el tratamiento de la hidrocefalia pediátrica, el lavado neuroendoscópico ahora se considera una opción factible y segura para la hemorragia intraventricular en recién nacidos con un nivel de recomendación III.<sup>9</sup>

En comparación con los métodos temporales convencionales para la hemorragia intraventricular en recién nacidos, el lavado neuroendoscópico tiene ventajas significativas: reduce la necesidad de una derivación posterior y, en aquellos que la requieran, el lavado neuroendoscópico previo reduce la frecuencia de revisiones.<sup>4,5,10</sup> Asimismo,

se asocia a menor necesidad de procedimientos adicionales en general y, sobre todo de gran importancia, tiene menos tasas de infección.<sup>4,5,11</sup> Por último, la tasa de mortalidad global es menor en los recién nacidos tratados primero con lavado neuroendoscópico.<sup>5</sup>

Los beneficios descritos se basan en el principio del aclaramiento de la sangre. El aclaramiento intraventricular permite la circulación del LCR al eliminar el agente causante del desarrollo de hidrocefalia post-hemorrágica. Incluso si se desarrolla hidrocefalia, el lavado podría reducir las complicaciones postoperatorias del tratamiento de hidrocefalia post-hemorrágica.<sup>8</sup> Además, la eliminación directa de los productos de degradación de la sangre podría influir positivamente en el desarrollo del cerebro y evitar un gran daño del parénquima. En estudios sobre los resultados a largo plazo, se ha reportado buenos resultados a nivel motor; los pacientes son capaces de caminar independientemente o con ayuda mínima en el 56-78% de los casos y, asimismo, los resultados cognitivos son prometedores en el 53,3% de casos.<sup>10,12</sup>

En conclusión, el lavado neuroendoscópico se puede considerar como una alternativa segura para obtener buenos resultados a corto y largo plazo en un recién nacido prematuro con hemorragia intraventricular.<sup>4</sup>

## Bibliografía

1. Sarkar S, Bhagat I, Dechert R, Schumacher R, Donn S. Severe Intraventricular Hemorrhage in Preterm Infants: Comparison of Risk Factors and Short-Term Neonatal Morbidities between Grade 3 and Grade 4 Intraventricular Hemorrhage. *Amer J Perinatol*. 2009 Jun;26(6):419-24. doi: 10.1055/s-0029-1214237
2. Linder N, Haskin O, Levit O, Klinger G, Prince T, Naor N, et al. Risk Factors for Intraventricular Hemorrhage in Very Low Birth Weight Premature Infants: A Retrospective Case-Control Study. *Pediatrics*. 2003 May;111(5):590-5. doi: 10.1542/peds.111.5.e590
3. Bowes AL, King-Robson J, Dawes WJ, James G, Aquilina K. Neuroendoscopic surgery in children: does age at intervention influence safety and efficacy? A single-center experience. *Journal of Neurosurgery: Pediatrics*. 2017 Oct;20(4):324-8. doi: 10.3171/2017.4.PEDS16488
4. Schulz M, Bühler C, Spors B, Haberl H, Thomale UW. Endoscopic neurosurgery in preterm and term newborn infants—a feasibility report. *Childs Nerv Syst*. 2013 May;29(5):771-9. doi: 10.1007/s00381-012-2003-6
5. d'Arcangues C, Schulz M, Bühler C, Thome U, Krause M, Thomale UW. Extended Experience with Neuroendoscopic Lavage for Posthemorrhagic Hydrocephalus in Neonates. *World Neurosurgery*. 2018 Aug;116:e217-24. doi: 10.1016/j.wneu.2018.04.169
6. Fenton TR, Kim JH. A systematic review and meta-analysis to revise the Fenton growth chart for preterm infants. *BMC Pediatr*. 2013 Dec;13(1):59. doi: 10.1186/1471-2431-13-59
7. Inder TE, Perlman JM, Volpe JJ. Preterm Intraventricular Hemorrhage/Posthemorrhagic Hydrocephalus. In: Volpe JJ, Inder TE, Darras BT, de Vries LS, du Plessis AJ, Neil JJ, et al., editors. *Volpe's Neurology of the Newborn*. Philadelphia: Elsevier; 2018. p. 637-698.
8. Deger J, Goethe EA, LoPresti MA, Lam S. Intraventricular Hemorrhage in Premature Infants: A Historical Review. *World Neurosurgery*. 2021 Sep;153:21-5. doi: 10.1016/j.wneu.2021.06.043
9. Bauer DF, Baird LC, Klimo P, Mazzola CA, Nikas DC, Tamber MS, et al. Congress of Neurological Surgeons Systematic Review and Evidence-Based Guidelines on the Treatment of Pediatric Hydrocephalus: Update of the 2014 Guidelines. *Neurosurg*. 2020 Dec;87(6):1071-5. doi: 10.1093/neuros/nyaa434
10. Honeyman SI, Boukas A, Jayamohan J, Magdum S. Neuroendoscopic lavage for the management of neonatal post-haemorrhagic hydrocephalus: a retrospective series. *Childs Nerv Syst*. 2022 Jan;38(1):115-21. doi: 10.1007/s00381-021-05373-8
11. Etus V, Kahilogullari G, Karabagli H, Unlu A. Early endoscopic ventricular irrigation for the treatment of neonatal posthemorrhagic hydrocephalus: a feasible treatment option or not? A multicenter study. *Turk Neurosurg*. 2018;28(1):137-141. doi: 10.5137/1019-5149.JTN.18677-16.0
12. Behrens P, Tietze A, Walch E, Bittigau P, Bühler C, Schulz M, et al. Neurodevelopmental outcome at 2 years after neuroendoscopic lavage in neonates with posthemorrhagic hydrocephalus. *Journal of Neurosurgery: Pediatrics*. 2020 Nov;26(5):495-503. doi: 10.3171/2020.5.PEDS20211

---

### Financiamiento

El estudio no contó con financiamiento.

### Conflictos de interés

Ninguno declarado por los autores.

### Correspondencia:

Nicole M. Castillo-Huerta  
Facultad de Medicina Alberto Hurtado,  
Universidad Peruana Cayetano Heredia, Lima, Perú  
Av. Honorio Delgado 430, San Martín de Porres  
E-mail: [nicole.castillo@upch.pe](mailto:nicole.castillo@upch.pe)