

Infecciones asociadas a drenaje ventricular al exterior: incidencia y factores de riesgo

Amparo Sáenz,¹ Romina Argañaraz,¹ Carolina Epelbaum,² Mariel Sanchez,³ Beatriz Mantese,¹

¹Servicio de Neurocirugía, Hospital de Pediatría "Prof. Dr. Juan P. Garrahan". CABA, Argentina.

²Servicio de Infectología, Hospital de Pediatría "Prof. Dr. Juan P. Garrahan". CABA, Argentina.

³Servicio de Pediatría, Hospital de Pediatría "Prof. Dr. Juan P. Garrahan". CABA, Argentina.

RESUMEN

Introducción: La utilización de drenajes ventriculares al exterior (DVE) es uno de los procedimientos más frecuentes dentro de la neurocirugía. Los DVE presentan una elevada tasa de infección, con valores que van desde 3-22 %.

Las publicaciones que hablan acerca de los factores de riesgo asociados a IAD son limitadas al hemisferio norte, por lo tanto, los resultados no son tan fácilmente trasladables a nuestro medio. Creemos que es importante conocer los factores de riesgo que predisponen a las IAD en nuestra comunidad, para poder prevenirlas y evitarlas.

Materiales y métodos: Estudio analítico retrospectivo de una cohorte de 66 pacientes pediátricos que recibieron 137 DVE. Se analizaron los factores considerados de riesgo para infección asociada al drenaje (IAD).

Resultados: De los 66 pacientes analizados con DVE, 15 (22.7%; IC 95%: 14-34,5) presentaron una IAD. Los pacientes que presentaron fístula de LCR (65,2% vs 0%; $p < 0,0001$), desconexión del sistema (60% vs 16% $p < 0,007$), obstrucción (75% vs 19% $p = 0,03$), menor edad (2 vs 9 $p = 0,03$), internación prolongada (68 vs 42; $p = < 0,000$), mayor tiempo en quirófano (462 vs 113; $p = < 0,000$), y mayor número de recambios (4 vs 1; $p = < 0,000$) mostraron una incidencia de IAD significativamente superior.

Conclusión: La incidencia anual de IAD en nuestra población fue del 22,7%.

La fístula de LCR junto con la desconexión y la obstrucción del sistema parecerían ser factores de riesgo para IAD. La edad, el tiempo de internación, la duración de la cirugía y el número de recambios parecerían ser también factores de riesgo para las IAD.

Palabras clave: Drenaje Ventricular al Exterior; Infecciones; Factores de Riesgo; Pediatría

ABSTRACT

Introduction: The use of external ventricular drainage (EVD) is one of the most frequent procedures within neurosurgery. EVDs present a high infection rate, with values ranging from 3-22%.

Information about risk factors associated with EVD are limited to the northern hemisphere, therefore, the results are not so easily transferable to our environment. We believe that it is important to know the risk factors that predispose EVD's infections in our community, in order to prevent and avoid them.

Materials and methods: We performed a retrospective analytical study of a cohort of 66 pediatric patients who received 137 EVD. Risk factors for EVD infections were analyzed.

Results: Of the 66 patients analyzed with EVD, 15 (22.7%; 95% CI: 14-34.5) presented an EVD infection. CSF fistula (65.2% vs 0%; $p < 0.0001$), disconnection (60% vs 16% $p < 0.007$), obstruction (75% vs 19% $p = 0.03$), younger age (2 vs 9 $p = 0.03$), prolonged hospitalization (68 vs 42; $p = < 0.000$), longer time in the operating room (462 vs 113; $p = < 0.000$), and greater number of replacements (4 vs 1; $p = < 0.000$) showed a significantly higher incidence of EVD infections.

Conclusion: The annual incidence of ADI in our population was 22.7%. CSF fistula along with system disconnection and obstruction, younger age, length of stay, surgery duration, and number of replacements appear to be risk factors for EVD infections.

Key words: External Ventricular Drainage; Infections; Risk Factors; Pediatrics

INTRODUCCIÓN

La utilización de drenajes ventriculares al exterior (DVE) es uno de los procedimientos más frecuentes dentro de la neurocirugía.¹⁻³ Se utilizan para el tratamiento de la hidrocefalia en pacientes en los que se considera que el trastorno va a ser transitorio (tumor de fosa posterior, hemorragia intraventricular), o para el tratamiento de la pioventriculitis en pacientes con una derivación ventrículo-peritoneal (DVP) infectada. Los DVE presentan una elevada tasa de infección, con valores que van desde 3-22%.¹⁻⁴ Los pacientes que cursan con una infección asociada al drenaje (IAD) son más propensos a evolucionar con un coeficiente intelectual disminuido, retraso de adquisición de pautas madurativas, convulsiones, disfunciones

valvulares reiteradas y otras complicaciones.^{5,6}

Las publicaciones que hablan acerca de los factores de riesgo asociados a IAD son limitadas al hemisferio norte,^{3,7-9} por lo tanto los resultados no son tan fácilmente trasladables a nuestro medio. Creemos que es importante conocer los factores de riesgo que predisponen a las IAD en nuestra comunidad, para poder prevenirlas y evitarlas.

Objetivo

Estimar la incidencia de infección asociada al drenaje en nuestro hospital y los factores de riesgo que la predisponen.

MATERIALES Y MÉTODOS

Lugar, fecha y población

Se realizó un estudio analítico retrospectivo de una cohorte de pacientes pediátricos a los que se colocaron DVE

Amparo Sáenz

amparo_saenz@hotmail.com

en el Hospital de Pediatría "Prof. Dr. Juan P. Garrahan". Se incluyeron todos los niños que se hospitalizaron entre el 01/06/2016 y 01/07/2017 (1 año) que requirieron un DVE.

Base de datos

De los registros electrónicos de la institución se obtuvo información sobre edad, sexo, patología de base, condición por la que se colocó el DVE y presencia de IAD. Al mismo tiempo se obtuvo información sobre condiciones consideradas habitualmente como factores de riesgo para IAD como: presencia de fístula de LCR, desconexión, obstrucción, retiro involuntario del sistema, tiempo de internación, duración de la cirugía y recambios de DVE. Se exploró la asociación entre estos factores de riesgo y la IAD.

Definición de infección asociada al drenaje ventricular al exterior

A los efectos del presente informe se consideró la definición de infección asociada al DVE utilizada por las guías de la IDSA (Infectious Diseases Society of America).¹⁰ En los casos que al paciente se le colocó un DVE por una causa no infecciosa, se consideró infección asociada al DVE cuando presentó síntomas clínicos sugestivos de infección (fiebre, leucocitosis o aumento de reactantes de fase aguda) y cultivo de LCR positivo.

En los casos que al paciente se colocó un DVE por pioventriculitis, se consideró infección asociada al DVE cuando la infección original se encontraba resuelta, y posteriormente presentó síntomas clínicos sugestivos de infección y cultivo de LCR positivo para un germen distinto al original.

Análisis estadístico

Se realizó la prueba de Kolmogórov-Smirnov donde se comprobó que la muestra no presenta una distribución simétrica, por lo tanto, para el análisis descriptivo se utilizó mediana e intervalo intercuartilo, y para el análisis estadístico se utilizaron test no paramétricos.

Las variables continuas se reportaron como mediana e intervalo intercuartilo, mientras que las variables categóricas se presentan como frecuencia absoluta y porcentaje (con cálculo del IC 95 % para los principales resultados).

Para evaluar la asociación entre sobreinfección y fístula de líquido cefalorraquídeo, obstrucción, desconexión y retiro del sistema (variables categóricas) se utilizó el test de Fisher, considerando como estadísticamente significativo a un valor de $p < 0.05$.

Para analizar la asociación entre sobreinfección y variables continuas como edad, días de internación, minutos en quirófano y número de DVE, se utilizó el test de Wil-

coxon Rank Sum considerando como estadísticamente significativo a un valor de $p < 0.05$.

Los datos se analizaron utilizando el programa STATA IC/15.1.

RESULTADOS

Población

Se analizaron 66 pacientes pediátricos a los que se colocaron 137 DVE en el Hospital de Pediatría "Prof. Dr. Juan P. Garrahan". Presentaron una mediana de edad de 6,5 años (3-12).

De los pacientes analizados 11 (17%) casos presentaban tumores supratentoriales, 13 (20%) tumores infratentoriales, 15 (23%) hidrocefalia congénita, 17 (26%) sangrado intraventricular/subaracnoideo/ intraparenquimatoso, 7 (11 %) hidrocefalia post-infecciosa, 1 (2%) hidrocefalia post-traumatismo y 2 (3%) pseudotumor cerebrii.

De los 66 pacientes a los que se les colocaron DVE, 31 (48%) casos fueron para tratamiento de pioventriculitis, 23 (35%) por hidrocefalia, 10 (15%) por sangrado intraventricular, 1 (2%) por traumatismo encéfalo craneano y 1 (2%) para tratamiento de colecciones subdurales.

Infección asociada al drenaje

De los 66 pacientes analizados con DVE, 15 (22.7%; IC 95%: 14-34,5) presentaron una IAD. Al mismo tiempo, 23 de ellos (34,8% IC 95%: 24,2-47,2) presentaron fístula de LCR, 10 (15,1% IC 95%: 8,2-26,1) desconexión del sistema, 4 (6% IC 95%: 2,2-15,3) obstrucción del sistema y 4 (6% IC 95%: 2,2-15,3) retiro involuntario.

Los pacientes que presentaron fístula de LCR ($n=23$) mostraron una incidencia de IAD significativamente mayor que aquellos sin fístula ($n=43$) (65,2% vs 0%; $p < 0,0001$), al igual que los pacientes que presentaron desconexión del sistema ($n=10$) comparada con aquellos sin desconexión del sistema ($n=56$) (60% vs 16% $p < 0,007$) y los pacientes con obstrucción del sistema ($n=4$) en comparación con los que no presentaron obstrucción del sistema (75% vs 19% $p=0,03$). No se encontró diferencia estadísticamente significativa entre retiro involuntario e IAD ($p=0,65$).

Al analizar la edad de los pacientes, se observó que los que presentaron una IAD presentaron una mediana de edad de 2 años (1-12 años) mientras que los que no tuvieron una IAD presentaron una mediana de edad de 9 años (4-13 años). Esta diferencia fue estadísticamente significativa ($p=0,03$).

Los pacientes que presentaron una IAD permanecieron internados una mediana de 68 días (41-82) en comparación con 24 días (17-34) para los no infectados, esta diferencia fue estadísticamente significativa (68 vs 42;

$p < 0,000$). En cuanto al tiempo transcurrido dentro de quirófano las medianas son 462 (285-570) minutos vs 113 (82-175) minutos para infectados vs no infectados, esta diferencia fue estadísticamente significativa (462 vs 113; $p < 0,000$). La cantidad de sistemas de DVE utilizados en los pacientes infectados fue de 4 (3-5) en comparación con los no infectados que fue de 1 (1-2), esta diferencia también fue estadísticamente significativa (4 vs 1; $p < 0,000$).

DISCUSIÓN

Se analizaron los distintos factores de riesgo para IAD en nuestro medio y se compararon con los resultados encontrados en la bibliografía internacional.

Recambio de DVE

Se han estudiado exhaustivamente los factores que predisponen las infecciones en los pacientes con DVE. Uno de los más controversiales es la duración del DVE. En el primer trabajo realizado por Mayhall et al.,¹¹ en 1984, se sugiere recambiar los DVE cada 5 días, sin embargo, esta tendencia ha cambiado en los últimos años ya que se evidenció que las infecciones son más frecuentes en pacientes con mayor número de recambios, debido a que el ingreso a quirófano es un factor de riesgo importante.^{1,8,12-15} En concordancia con lo publicado, observamos que los pacientes con mayor número de recambios son más propensos a presentar IAD.

Fístula, obstrucción, desconexión y retiro involuntario del sistema

La fístula de LCR pericatéter^{4,16-18} es otro factor de riesgo importante. Se cree que el mecanismo por el cual se produce la infección sería la colonización de la piel y el consiguiente ascenso de los gérmenes a través del catéter hacia el espacio intraventricular; la fístula favorecería la permeabilización de este espacio. En los pacientes pediátricos es difícil conseguir una exteriorización a 5 cm del sitio de ingreso, además no suelen respetar el decúbito y la inmovilización de la cabeza, por lo tanto, el riesgo de fístula es mayor que en la población adulta.^{4,13,15} Coincidentemente con la evidencia detallada previamente, encontramos que la fístula de LCR se asocia a IAD. De la muestra analizada los 15 pacientes que presentaron una IAD, todos ellos tuvieron fístula de LCR.

Al mismo tiempo, decidimos explorar la asociación entre desconexión del sistema e IAD. Encontramos que existe una asociación positiva entre estos dos factores y creemos que se produce a causa de la desconexión del sistema con la apertura del mismo al exterior, lo que posibilita el ingreso de gérmenes.

Por otro lado, la obstrucción del sistema también se aso-

ció a IAD, en este caso creemos que se debe a la desobstrucción manual que se realiza rutinariamente ante esta complicación, a fin de evitar el ingreso a quirófano para recambio del sistema.

Cuando analizamos el retiro involuntario del DVE, que es un factor de riesgo descrito para IAD,^{1,14} no encontramos una diferencia estadísticamente significativa.

Duración de la internación

La internación prolongada acarrea consecuencias como la colonización de los pacientes con gérmenes intrahospituarios, lesiones de la piel por decúbito, mala higiene, entre otras.^{19,20} Esto puede generar IAD por el traspaso de los gérmenes desde la piel hacia el líquido intraventricular a través de lesiones cutáneas descriptas o de la misma colonización del catéter proximal. Concordantemente con lo publicado, encontramos que, en nuestra población, la internación prolongada se asoció a IAD.

Edad

Otro de los factores de riesgo para infecciones asociadas a los drenajes es la edad menor a 2 años. Se cree que se debe a que los pacientes menores presentan un sistema inmune inmaduro, además de encontrarse sometidos a otros factores de riesgo que pueden aumentar la frecuencia de infecciones.²¹⁻²³ En nuestra cohorte hallamos que la mediana de edad para los pacientes con IAD era de 2 años (1-12) en comparación con la mediana de edad para los pacientes sin IAD que era de 9 años (4-13). Esta diferencia fue estadísticamente significativa.

Tiempo transcurrido en quirófano

La prolongación del tiempo de cirugía es un factor de riesgo independiente para infecciones postoperatorias; el paciente corre riesgo de infectarse debido al estado de susceptibilidad en el que se encuentra donde la barrera principal para los gérmenes, que es la piel, se encuentra interrumpida.^{24,25} Además, los métodos desinfectantes y esterilizantes van perdiendo eficacia a medida que pasan las horas.²⁶ En acuerdo con la bibliografía, encontramos que los pacientes con IAD presentaban una media de minutos transcurridos en quirófano significativamente mayor que los pacientes sin IAD.

CONCLUSIÓN

La incidencia anual de IAD en nuestra población fue del 22,7%. La fístula de LCR junto con la desconexión y la obstrucción del sistema, la edad, el tiempo de internación, la duración de la cirugía y el número de recambios parecerían ser factores de riesgo para IAD, no así el retiro involuntario del mismo.

BIBLIOGRAFÍA

- Camacho EF, Boszczowski Í, Basso M, Jeng BCP, Freire MP, Guimarães T, et al. Infection rate and risk factors associated with infections related to external ventricular drain. *Infection*. 3rd ed. 2011 Jan 25;39(1):47–51.
- Scheithauer S, Bürgel U, Bickenbach J, Häfner H, Haase G, Waitschies B, et al. External ventricular and lumbar drainage-associated meningoventriculitis: prospective analysis of time-dependent infection rates and risk factor analysis. *Infection*. 2010 Mar 24;38(3):205–9.
- Arabi Y, Memish ZA, Balkhy HH, Francis C, Ferayan A, Shimemeri AI, et al. Ventriculostomy-associated infections: Incidence and risk factors. *American Journal of Infection Control*. 2005 Apr;33(3):137–43.
- Park J, Choi Y-J, Ohk B, Chang H-H. Cerebrospinal Fluid Leak at Percutaneous Exit of Ventricular Catheter as a Crucial Risk Factor for External Ventricular Drainage-Related Infection in Adult Neurosurgical Patients. *World Neurosurgery*. Elsevier Inc; 2017 Oct 30;109:1–6.
- Simon TD, Riva-Cambrin J, Srivastava R, Bratton SL, Dean JM, Kestle JRW, et al. Hospital care for children with hydrocephalus in the United States: utilization, charges, comorbidities, and deaths. *J Neurosurg Pediatr*. 2008 Feb;1(2):131–7.
- Blount JP, Campbell JA, Haines SJ. Complications in ventricular cerebrospinal fluid shunting. *Neurosurg Clin N Am*. 1993 Oct;4(4):633–56.
- Holloway KL, Barnes T, Choi S, Bullock R, Marshall LF, Eisenberg HM, et al. Ventriculostomy infections: the effect of monitoring duration and catheter exchange in 584 patients. *Journal of Neurosurgery*. 1996 Sep;85(3):419–24.
- Bota DP, Lefranc F, Vilallobos HR, Brimiouille S, Vincent J-L. Ventriculostomy-related infections in critically ill patients: a 6-year experience. *Journal of Neurosurgery*. 2005 Sep;103(3):468–72.
- O'Neill BR, Velez DA, Braxton EE, Whiting D, Oh MY. A survey of ventriculostomy and intracranial pressure monitor placement practices. *World Neurosurgery*. Elsevier; 2008 Sep 1;70(3):268–73.
- Tunkel AR, Hasbun R, Bhimraj A, Byers K, Kaplan SL, Scheld WM, et al. 2017 Infectious Diseases Society of America's Clinical Practice Guidelines for Healthcare-Associated Ventriculitis and Meningitis*. *Clinical Infectious Diseases*. 7 ed. 2017 Feb 14;64(6):e34–e65.
- Mayhall CG, Archer NH, Lamb VA, Spadora AC, Baggett JW, Ward JD, et al. Ventriculostomy-related infections. A prospective epidemiologic study. *N Engl J Med*. 1984 Mar 1;310(9):553–9.
- Lo CH, Spelman D, Bailey M, Cooper DJ, Rosenfeld JV, Brecknell JE. External ventricular drain infections are independent of drain duration: an argument against elective revision. *Journal of Neurosurgery*. 3rd ed. 2007 Mar;106(3):378–83.
- Omar MA, Mohd Haspani MS. The risk factors of external ventricular drainage-related infection at hospital kuala lumpur: an observational study. *Malays J Med Sci*. 2010 Jul;17(3):48–54.
- Hoefnagel D, Dammers R, Laak-Poort Ter MP, Avezaat CJJ. Risk factors for infections related to external ventricular drainage. *Acta Neurochir*. 2008 Feb 19;150(3):209–14.
- Smith RW, Alksne JF. Infections complicating the use of external ventriculostomy. *Journal of Neurosurgery*. 1976 May;44(5):567–70.
- Lyke KE, Obasanjo OO, Williams MA, O'Brien M, Chotani R, Perl TM. Ventriculitis complicating use of intraventricular catheters in adult neurosurgical patients. *Clin Infect Dis*. 2001 Dec 15;33(12):2028–33.
- Bogdahn U, Lau W, Hassel W, Gunreben G, Mertens HG, Brawanski A. Continuous-pressure controlled, external ventricular drainage for treatment of acute hydrocephalus--evaluation of risk factors. *Neurosurgery*. 1992 Nov;31(5):898–903--discussion903–4.
- Korinek AM, Reina M, Boch AL, Rivera AO, De Bels D, Puybasset L. Prevention of external ventricular drain--related ventriculitis. *Acta Neurochir*. Springer-Verlag; 2005 Jan;147(1):39–45--discussion45–6.
- Blum-Menezes D, Bratfich OJ, Padoveze MC, Moretti ML. Hospital strain colonization by *Staphylococcus epidermidis*. *Braz J Med Biol Res*. 6 ed. Brazilian Journal of Medical and Biological Research; 2009 Mar;42(3):294–8.
- Williams DC, Selassie AW, Russell WS, Borg KT, Basco WT. Risk Factors for Admission and Prolonged Length of Stay in Pediatric Isolated Skull Fractures. *Pediatr Emerg Care*. 2017 Dec;33(12):e146–51.
- Kebriaci MA, Shoja MM, Salinas SM, Falkenstrom KL, Sribnick EA, Tubbs RS, et al. Shunt infection in the first year of life. *J Neurosurg Pediatr*. American Association of Neurological Surgeons; 2013 Jul;12(1):44–8.
- Bruinsma N, Stobberingh EE, Herpers MJ, Vles JS, Weber BJ, Gavilanes DA. Subcutaneous ventricular catheter reservoir and ventriculoperitoneal drain-related infections in preterm infants and young children. *Clin Microbiol Infect*. 2000 Apr;6(4):202–6.
- Pople IK, Bayston R, Hayward RD. Infection of cerebrospinal fluid shunts in infants: a study of etiological factors. *Journal of Neurosurgery*. Journal of Neurosurgery Publishing Group; 1992 Jul;77(1):29–36.
- Cheng H, Chen BP-H, Soleas IM, Ferko NC, Cameron CG, Hinoul P. Prolonged Operative Duration Increases Risk of Surgical Site Infections: A Systematic Review. *Surg Infect (Larchmt)*. 2017 Aug;18(6):722–35.
- Korol E, Johnston K, Waser N, Sifakis F, Jafri HS, Lo M, et al. A systematic review of risk factors associated with surgical site infections among surgical patients. *Khan AU, editor. PLoS ONE*. Public Library of Science; 2013;8(12):e83743.
- Joseph A, Bayramzadeh S, Zamani Z, Rostenberg B. Safety, Performance, and Satisfaction Outcomes in the Operating Room: A Literature Review. *HERD*. 2018 Apr;11(2):137–50.

COMENTARIO

Se realizó un estudio estadístico detallado y retrospectivo de una de las complicaciones de más alta incidencia en una práctica frecuente en neurocirugía como es la derivación ventricular al exterior (DVE).

Se analizaron 66 procedimientos DVE efectuados en el Hospital “Prof. Juan P. Garrahan” durante el período comprendido entre junio del 2016 a julio del 2017, determinándose una incidencia del 22,7% de infecciones y su relación con los distintos factores de riesgo predisponentes.

Como resultado del estudio se pudo establecer que las complicaciones técnicas como fistulas de LCR, la desconexión del sistema y la obstrucción del mismo, son factores directamente relacionados con la infección asociada a la DVE. También fueron considerados otros factores de riesgo tales como la edad, el tiempo de cirugía y la internación prolongada.

El gran mérito de este trabajo es visibilizar uno de los problemas de la práctica cotidiana en la neurocirugía, sobre

todo pediátrica, permitiendo a partir del mismo contar con datos en nuestro medio.

Tomando como punto de partida este trabajo sería interesante poder establecer un estudio prospectivo con el objetivo de incluir todos los factores que pueden ser susceptibles de análisis ya sea en el procedimiento quirúrgico y posterior al mismo en el cuidado y el mantenimiento del sistema para intentar disminuir los riesgos de infección teniendo en cuenta que estos requieren de una atención multidisciplinaria (Neurocirujano, terapia intensiva, infectólogo, enfermería).

Héctor Miguel Belziti

Jefe Neurocirugía Hospital de San Isidro. Buenos Aires, Argentina.

COMENTARIO

Los autores presentan un trabajo estadístico en cuanto a los factores de riesgo a considerar, en las infecciones de los drenajes ventriculares externos.

Resaltó la importancia de este trabajo en varios aspectos. En primer lugar y como bien dicen los autores no hay publicaciones en Argentina en el análisis de esta problemática, por lo que automáticamente se transforma en un artículo de referencia para los neurocirujanos habituados en el manejo de los DVE. En segundo lugar, el rigor estadístico. Es de importancia capital en este tipo de trabajos, el análisis detallado de las variables, y su resultado, definiendo finalmente, y siguiendo ese criterio, que la desconexión del sistema, la fistula pericatéter y la obstrucción del sistema son las causas estadísticamente significativas más frecuentes y directamente relacionadas de las infecciones de los drenajes ventriculares.

Marcelo D'Agustini

Jefe Neurocirugía Hospital Sor María Ludovica. La Plata, Buenos Aires, Argentina.

COMENTARIO

Considero que se trata de un importante aporte al tema tratado, está perfectamente confeccionado con una abundante bibliografía y es de sumo interés para la especialidad, tal vez sería útil la recomendación de donde deberían ser internados dependiente de la patología causal.

Guillermo Ajler

Decano del Colegio Argentino de Neurocirujanos. Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.