



CIRUGÍA y CIRUJANOS

Órgano de difusión científica de la Academia Mexicana de Cirugía
Fundada en 1933

www.amc.org.mx www.elsevier.es/circir



CASO CLÍNICO

Derivación ventrículo-vesicular: una alternativa en el tratamiento de hidrocefalia



Juan Francisco Hasslacher-Arellano^{a,*}, Gregorio Arellano-Aguilar^b,
Juan Francisco Funes-Rodríguez^c, Santiago López-Forcén^c, Fernando Torres-Zapiain^d
y Luis Gerardo Domínguez-Carrillo^e

^a Servicio de Neurocirugía, Hospital Ángeles León, Guanajuato, México

^b Servicio de Medicina Interna, Hospital Ángeles León, Guanajuato, México

^c Servicio de Cirugía, Hospital Ángeles León Guanajuato, México

^d Servicio de Neurocirugía, Instituto Mexicano del Seguro Social, Unidad Medica de Alta Especialidad T1 León, Guanajuato, México

^e Servicio de Medicina de Rehabilitación, Facultad de Medicina de León, Universidad de Guanajuato, Guanajuato, México

Recibido el 13 de noviembre de 2014; aceptado el 13 de enero de 2015

Disponible en Internet el 7 de agosto de 2015

PALABRAS CLAVE

Derivación
ventrículo-vesicular;
Hidrocefalia;
Disfunción valvular

Resumen

Antecedentes: En el manejo de la hidrocefalia, la derivación ventrículo-vesicular se justifica en situaciones en donde la derivación ventrículo-peritoneal no es factible por alteración del peritoneo, o cuando las derivaciones ventrículo-auricular y ventrículo-pleural están contraindicadas.

Caso clínico: Paciente femenina de 27 años con hidrocefalia al nacimiento, manejada con válvula de derivación ventrículo-peritoneal con recambio en 3 ocasiones por infección, es ingresada por colitis originada por *Clostridium difficile*. Presentaba de manera concomitante manifestaciones de hipertensión intracraneal con deterioro neurológico que obligaron a la revisión ventricular y a cambio de sistema de derivación ventrículo-peritoneal, con mal funcionamiento distal por engrosamiento del peritoneo. Ante la contraindicación de derivación auricular y pleural, se decidió colocar el catéter distal en vesícula biliar, logrando la recuperación de las funciones neurológicas.

Conclusiones: En el 5% de los pacientes que presentan disfunción valvular se deben buscar distintas alternativas de drenaje. La vesícula biliar es una buena opción, pues su capacidad de absorción le permite manejar hasta 1,500 cc diarios de líquido; además de ser un excelente drenaje a través de la vía biliar, presenta facilidad de realización, considerándose en la actualidad un procedimiento viable como segunda opción de derivación ante el fallo de la derivación ventrículo-peritoneal.

© 2015 Academia Mexicana de Cirugía A.C. Publicado por Masson Doyma México S.A. Este es un artículo Open Access bajo la CC BY-NC-ND licencia (<http://creativecommons.org/licencias/by-nc-nd/4.0/>).

* Autor para correspondencia. Hospital Ángeles León. Av. Cerro Gordo No. 311, Col. Lomas del Campestre, C.P. 37150. León, Guanajuato. México. Tel.: +477-7-88-56-82.

Correo electrónico: hasslacherjf@yahoo.com (J.F. Hasslacher-Arellano).

<http://dx.doi.org/10.1016/j.circir.2015.01.002>

0009-7411/© 2015 Academia Mexicana de Cirugía A.C. Publicado por Masson Doyma México S.A. Este es un artículo Open Access bajo la CC BY-NC-ND licencia (<http://creativecommons.org/licencias/by-nc-nd/4.0/>).

KEYWORDS

Ventriculo-gallbladder shunt;
Hydrocephalus;
Valvular shunt
dysfunction

Ventriculo-gallbladder shunt: An alternative for the treatment of hydrocephalus**Abstract**

Background: In the management of hydrocephalus, the ventriculo-gallbladder shunt is justified in situations where the ventriculo-peritoneal shunt is not useful due to peritoneal involvement and/or when the ventriculo-auricular and ventriculo-pleural shunts are contraindicated.

Clinical case: A 27 year-old female with hydrocephalus at birth, managed with ventriculo-peritoneal shunt, modified 3 times throughout her life due to repeated infections and other different reasons. She was admitted due to colitis caused by *Clostridium difficile*, presenting concomitant signs of intracranial hypertension and neurological impairment. This led to a review and change of the ventriculo-peritoneal shunt system, with distal dysfunction due to peritoneal thickening. Atrial and pleural shunts were not indicated because of the risk of infection. As an alternative, it was decided to place the distal end of the catheter in the gallbladder. The patient recovered her neurological functions after the surgery.

Conclusions: Drainage alternatives may be needed in 5% of patients with valvular shunt dysfunction. The ventriculo-gallbladder is a good and viable option because it has an absorptive capacity of 1500cc liquid daily, besides being an excellent drainage through the bile duct. The abdominal surgery is easy to perform, and it is an alternative option in the failure of the ventriculo-peritoneal shunt.

© 2015 Academia Mexicana de Cirugía A.C. Published by Masson Doyma México S.A. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Antecedentes

Aproximadamente 40 de cada 100,000 personas en los Estados Unidos de América son intervenidas para la colocación de derivaciones ventriculares por presentar hidrocefalia; la mayoría de estos pacientes son niños. Las derivaciones ventrículo-peritoneales¹ son las habitualmente utilizadas. Otras opciones son la derivación ventrículo-auricular y la derivación ventrículo-pleural, utilizadas cuando se presentan anomalías abdominales; como alternativa se encuentra la derivación ventrículo-vesicular. Su uso ha sido justificado en situaciones en las que la derivación ventrículo-peritoneal no es factible por alteración del peritoneo, generalmente ocasionada por infección, y cuando las derivaciones ventrículo-auricular y ventrículo-pleural están contraindicadas. La técnica quirúrgica es segura y eficiente, volviéndose un procedimiento útil cuando otras opciones no son convenientes. Al presentarse una paciente con hidrocefalia y problemas concomitantes que requirieron la utilización de este tipo de drenaje de líquido cefalorraquídeo, nos dimos a la tarea de presentar el caso. Este es el motivo de esta comunicación.

Caso clínico

Paciente femenina de 27 años que ingresó en el hospital por presentar diarrea y síntomas generales. La paciente se encontraba en recuperación de un recambio de válvula de derivación ventrículo-peritoneal secundaria a colonización del catéter en otro hospital (27/06/2014). Durante ese internamiento recibió vancomicina 21 días y ciprofloxacino 10 días, aparentemente sin complicaciones; 8 días antes de ingresar presentó evacuaciones diarreicas, náuseas, vómito y fiebre sin respuesta a tratamiento no especificado, por

lo cual acude a este hospital. Al momento del ingreso en Urgencias se presenta con deshidratación severa, somnolencia, febril, con distensión abdominal, dolor abdominal generalizado a la palpación y peristalsis aumentada. La historia clínica se obtiene indirectamente (de la madre) que refiere: hidrocefalia congénita con prematuridad de 22 semanas de gestación, con peso al nacimiento de 742 g. Sus diagnósticos al nacimiento fueron de hidrocefalia congénita, agregándose epilepsia; refirió que contesta y habla de manera correcta, aunque presentó retraso psicomotor. Se le colocó una válvula ventrículo-peritoneal en 1986, días después de nacer, con recambios en 1989 por mal funcionamiento y en 2014 por infección. Su evolución respecto a la diarrea fue hacia la mejoría. En un inicio presentó leucocitosis de $15.7 \times 10^3/\mu\text{L}$ con 36% de segmentados y bandemia de 17%, hipocaliemia de 3.4 mEq/l y acidosis. Sospechando infección por *Clostridium difficile*, se solicitaron toxinas A y B. Desde su ingreso se inició metronidazol. Se reportaron positivas las 2 toxinas. La paciente mejoró del cuadro diarreico, disminuyó la leucocitosis a $11.2 \times 10^3/\mu\text{L}$ y la bandemia a 6%, y mejoraron sus condiciones generales. En el tercer día de estancia hospitalaria presentó cefalea pulsátil holocraneal, acompañada de vómito en proyectil y somnolencia. Se realizó resonancia magnética en la que se evidenció disfunción del sistema de derivación por dilatación asimétrica de ventrículos, con importante migración transependimaria, además de membranas intraventriculares que conformaban importantes tabiques y un sistema complejo con el asta frontal izquierda arrestada, además de agenesia del cuerpo calloso. Se realizó punción de reservorio para obtener líquido cefalorraquídeo que reportó turbidez y presencia de 1,282 leucocitos/mm³, además de 40 eritrocitos/mm³, proteínas 107 mg/dl y glucosa de 44 mg/dl. En conjunto con los hallazgos de imagen se decidió exploración endoscópica. En la revisión ventricular,

se encontraron cambios de ventriculitis crónica como son eritema y moteado hemorrágico epidimario, membranas gruesas firmemente adheridas a paredes ventriculares que formaban tabiques, condicionando arresto de asta frontal izquierda, líquido turbio con sedimento y catéteres intraventriculares con membranas gruesas recubriendo la mayoría de los orificios. Se logró retirar ambos catéteres ventriculares, se realizó lavado ventricular con 3 l de solución fisiológica, se retiraron las membranas coagulando sus bases y puntos de adherencia; se realizó apertura de tabique frontal y recanalización de asta. No pudo realizarse tercera ventriculostomía ya que el piso ventricular presentaba engrosamiento suficiente para impedir la visualización de la cisterna y de la arteria basilar, de manera que se colocó nuevo sistema de derivación ventricular bajo visualización directa de punta de catéter y, posteriormente, a cavidad peritoneal, con nueva laparotomía paramedia derecha (sitio aparentemente virgen), en donde se encontró, bajo visión directa y por palpación, importante engrosamiento peritoneal con múltiples tabiques y adherencias firmes a asas intestinales y epiplón, que dificultaron la interiorización del sistema distal. La paciente mostró notable mejoría clínica, recuperando su máximo estado de alerta y tolerando la vía oral. Sin embargo, 36 h después, refirió cefalea progresiva y vómito en varias ocasiones, con tendencia a la somnolencia. El reservorio presentaba adecuada función de vaciado y llenado al tacto, por tomografía computada con la morfología ventricular ya descrita, sin migración transependimaria de líquido y con ubicación óptima de catéter proximal. Se presumió posible disfunción distal, dados los hallazgos en la laparotomía, por lo que se revisó en quirófano para corroborar funcionalidad y colocar derivación distal en la vesícula biliar, ya que las derivaciones al atrio y a la pleura estaban contraindicadas por los hallazgos de infección crónica. Como protocolo preoperatorio se realizó ultrasonido abdominal en el que se corroboró la presencia de la vesícula biliar, sin litos en su interior ni cambios inflamatorios. Se realizó laparotomía subcostal y se extrajo a través de esta el catéter distal, que mostró goteo de líquido continuo en agua de roca. Se tomó citoquímico y cultivo del líquido y se realizó disección del fondo vesicular, jareta y punción, vaciado de bilis e

interiorización del catéter distal con conector metálico para ferulizar en el punto de anclaje y sujeción. La evolución fue favorable, con recuperación en el postoperatorio inmediato de su máximo estado de alerta, con deambulación 12 h después y con tolerancia de la vía oral a las 24 h posteriores a la revisión. El estudio del líquido cefalorraquídeo se reportó transparente y sin células, y el cultivo se reportó negativo a crecimiento 4 días después. La paciente se mantuvo en hospitalización hasta completar el esquema de antibiótico y se egresó a casa, alerta y deambulando, con las heridas en proceso de cicatrización dentro de lo esperado.

Discusión

La derivación ventrículo-peritoneal¹ es considerada habitualmente la técnica aceptada para el manejo de la hidrocefalia; la infección es la complicación más significativa causada por las derivaciones ventriculares intracraneales, que afectan a entre el 1.5 y el 38% de los pacientes². La edad parece ser un factor de riesgo importante, con tasas de infección entre los niños pequeños de hasta el 20%. La infección de la derivación puede asociarse con mayor mortalidad, mayor riesgo de trastornos convulsivos y reducción del rendimiento intelectual. Actualmente es una alternativa frecuentemente utilizada la derivación ventrículo-pleural³, la cual presenta complicaciones potenciales. Algunas veces las opciones habituales están contraindicadas⁴ debido a situaciones especiales de los pacientes; otras veces, el cirujano se enfrenta a retos importantes que lo llevan a emplear procedimientos poco usuales de derivaciones ventriculares, describiéndose en la bibliografía válvulas de derivación conectadas a cavidad pleural, pericardio⁵, aurícula⁶, estómago, uréter, trompas de Falopio, vejiga y venas safenas^{7,8}, así como la derivación ventrículo-vena cava⁹. Otra alternativa (utilizada en el caso que presentamos) es la derivación ventrículo-vesicular, inicialmente reportada por Smith et al.¹⁰ en 1959. Existen a la fecha, en la bibliografía, menos de 100 casos reportados¹¹⁻²² (tabla 1).

Los cirujanos casi siempre evitan esta derivación por desconocer si existen cambios en la fisiología y por la presencia

Tabla 1 Series de válvulas de derivación ventrículo-vesicular pediátricas reportadas

Autor	Año	Pacientes n	Pacientes con BFLP %	Infección %	Válvulas obstruidas %
Smith et al. ¹⁰	1959	10	—	—	—
West et al. ¹⁵	1987	25	56	0	8
Stringel et al. ¹¹	1993	8	63	13	25
Ketoff et al. ²²	1997	16	69	31	13
Novelli y Reigel ¹²	1997	6	100	0	0
Leyva et al. ¹⁸	2004	3	100	—	—
Olavarría et al. ¹⁴	2005	4	25	0	0
Girotti et al. ²¹	2009	3	66	33	0
Polo et al. ²⁰	2010	5	100	—	—
Sepulveda et al. ¹⁹	2012	1	100	—	—
Hasslacher-Arellano et al. ^a	2014	1 ^a	?	—	—
Total		82			

—: no existe el dato reportado; BFLP: buen funcionamiento a largo plazo.

^a Válvula de derivación ventrículo-vesicular en paciente adulto.

de infección potencial. La principal función de la vesícula biliar en la composición de la bilis es absorber agua y electrolitos inorgánicos²³. El rango de absorción de fluido por la vesícula en vivo es aproximadamente de un 16% del volumen total de la vesícula por hora; como resultado de esto, existe un incremento progresivo en la concentración de los ácidos biliares conjugados y una disminución en las concentraciones de bicarbonato y cloro. El resultado es una solución en la cual las concentraciones del ácido biliar, sodio, potasio y calcio son altas, con promedios de potasio y calcio de 10 y 25 meq/l, respectivamente. Cuando se realiza una derivación ventrículo-vesicular, no es factible determinar si el líquido cefalorraquídeo derivado a la vesícula biliar es enteramente drenado al duodeno a través del conducto común o absorbido por el epitelio vesicular. La resistencia del epitelio vesicular al fluido osmótico pasivo es alta, debiendo existir un gradiente osmótico considerable antes que el agua o el líquido cefalorraquídeo pueda moverse en volúmenes adecuados. Se sabe que existe una reabsorción de bilis en el intestino delgado y que la vesícula actúa como un reservorio transitorio, de forma análoga a la superficie serosa en la cavidad peritoneal. La presión intraabdominal²⁴ en condiciones normales es 5 mmHg (6.8 cm H₂O); se incrementa transitoriamente con la maniobra de Valsalva; en condiciones patológicas puede aumentar a más de 25 mmHg (34 cm H₂O), lo que no representa necesariamente disfunción de la válvula, ya que todas las válvulas de derivación cuentan con un sistema unidireccional, evitando así el flujo retrógrado y, al descender nuevamente la presión intraabdominal, se restituye la función de la derivación. La presión media de los sistemas derivativos convencionales oscila entre 8 y 12 cm de H₂O. La presión venosa central a nivel de la vena cava oscila entre 6 y 12 cm de H₂O, la presión auricular derecha es 0-4 cm H₂O y a nivel de sistema porta oscila entre 8 y 14 cm de H₂O. Al respecto, el estudio de 6 pacientes ha confirmado, después de la derivación ventrículo-vesicular, que existe una reducción cercana al 20% de la fracción de eyección del contenido vesicular. El seguimiento de estos pacientes reveló que no presentaron cambios en la fracción de eyección, sin disfunción de la derivación ni ventriculomegalia, manteniendo normales los hábitos intestinales. Por lo anterior, la capacidad de la vesícula para concentrar la bilis y la absorción de electrolitos permanecen inalteradas, siendo exitosa la absorción del líquido cefalorraquídeo. Incluso se ha propuesto que existe ventaja en la derivación ventrículo-vesicular sobre las derivaciones ventrículo-peritoneales en el caso de neoplasias del sistema nervioso central, ya que existe mayor dificultad de absorción en el peritoneo si el líquido cefalorraquídeo contiene mayor cantidad de proteínas¹⁴.

La indicación específica del uso de la derivación ventrículo-vesicular es la insuficiente absorción de líquido cefalorraquídeo por las cavidades peritoneal y pleural, demostrada por la formación temprana de quistes²⁵. En general, la mayoría de los pacientes tratados mediante una derivación ventrículo-vesicular han tenido en promedio 3.9 derivaciones ventriculares de otro tipo antes de utilizar esta vía (similar al caso presentado). Así, las derivaciones ventrículo-peritoneales pueden presentar disfunción por peritonitis, pseudoquiste peritoneal, embarazo, ascitis e infección, requiriendo un sitio de drenaje alternativo. Uno de ellos es la vesícula biliar²⁶.

Existe la descripción de 18 pacientes en 2 estudios pequeños que presentaron falla¹¹ en las derivaciones colocadas a nivel peritoneal, auricular o pleural ocasionadas por infección como la causa principal, lo que originó la mala absorción del líquido cefalorraquídeo. En otro estudio de 25 niños publicado en 1987, la infección de la derivación ventrículo-peritoneal también fue la causa más común como indicación de la derivación ventrículo-vesicular, utilizando esta vía como medida de rescate.

La preparación para el uso de la vesícula biliar deberá incluir ultrasonido de vesícula y vías biliares, especialmente en casos de derivaciones ventrículo-peritoneales previas, además del uso de antibiótico profiláctico. Las contraindicaciones son colecistitis o enfermedad de la vía biliar, especialmente la presencia de salmonela; una bilis contaminada demostrada por cultivo es una contraindicación absoluta, la presencia de enfermedades sistémicas que predispongan a coleditiasis, especialmente enfermedades hemolíticas como esferocitosis y anemia de células falciformes; así mismo, si existe infección intraabdominal, esta llevará a una infección temprana de la derivación ventrículo-vesicular, por lo que el uso de antibiótico en estos casos debe utilizarse para eliminar la infección.

El procedimiento operatorio es relativamente sencillo y bien tolerado; el seguimiento subsecuente no está exento de complicaciones, las cuales cuando se presentan se relacionan con las mismas de otros sistemas de derivación. Al respecto: en la serie de West y su equipo¹⁵ con 25 pacientes, la infección ocurrió en el 25% de los casos tempranamente (antes de 2 meses) y como complicación tardía en 37.5%. Las bacterias más comúnmente encontradas son *Staphylococcus epidermidis*. No obstante, se ha reportado infección por *Klebsiella pneumoniae*, *Candida albicans* y *Enterobacter cloacae*. De 5 pacientes infectados, 2 casos respondieron a antibiótico intravenoso y 3 requirieron el retiro de la derivación ventrículo-vesicular y revaloración de la derivación; en otra serie¹¹ de 8 casos, en 2 de ellos (25%), se presentó la necesidad de quitar la derivación; en otra serie, el 4% de los casos presentaron atonía de la vesícula biliar, produciendo insuficiencia temporal de la derivación, la cual se resolvió con el uso de colecistoquinina; se menciona que el uso de narcóticos y el espasmo del esfínter de Oddi son la causa de la atonía vesicular. Se han encontrado cálculos biliares¹⁷ incrustados en la porción distal de la derivación originando dolor abdominal, que requiere su revisión. La única muerte reportada atribuible a la derivación ventrículo-vesicular fue una ventriculitis biliosa que llevó al paciente a edema pulmonar neurogénico. Por lo anterior, y de acuerdo con las investigaciones, puede considerarse que la derivación ventrículo-vesicular es semejante en su función a la derivación ventrículo-peritoneal, y el seguimiento a largo plazo de los pacientes permite conocer que entre el 60 y el 70% permanecen funcionando adecuadamente^{19,20}.

Conclusiones

1. En el 5% de los pacientes que presentan disfunción de la derivación ventrículo-peritoneal se deben buscar distintas alternativas de drenaje.
2. La vesícula biliar es una buena opción debido a su capacidad de absorción, que le permite manejar hasta 1,500

cc diarios de líquido (volumen de líquido cefalorraquídeo producido normalmente en forma diaria por un adulto, a razón de 0.35 ml/min), además de ser un excelente drenaje a través de la vía biliar.

3. Se tiene facilidad de control radiológico y ultrasonográfico, así como presiones vesiculares inferiores al sistema ventricular.
4. La facilidad de realización y la seguridad de la derivación ventrículo-vesicular para el tratamiento de hidrocefalia intratable se han incrementado en los últimos años: al efectuarse más frecuentemente se ha ganado experiencia en el procedimiento.
5. Sus indicaciones se han vuelto más determinantes. Se considera en la actualidad un procedimiento viable como segunda opción de derivación ante el fallo de la derivación ventrículo-peritoneal, comparándose a las derivaciones pleurales y auriculares.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Bibliografía

1. Ngo QN, Ranger A, Singh RN, Kornecki A, Seabrook JA, Fraser DD. External ventricular drains in pediatric patients. *Pediatr Crit Care Med.* 2009;10(3):346-51.
2. Wu Y, Green NL, Wrench MR, Zhao S, Gupta N. Ventriculo-peritoneal shunt complications in California: 1990 to 2000. *Neurosurgery.* 2007;61(3):557-62.
3. Haret DM, Onisei AM, Martin TW. Acute-recurrent subcutaneous emphysema after ventriculopleural shunt placement. *J Clin Anesth.* 2009;21(5):352-4.
4. Nfonsam V, Chand B, Rosenblatt S, Turner R, Luciano M. Laparoscopic management of distal ventriculoperitoneal shunt complications. *Surg Endosc.* 2008;22(8):1866-70.
5. Hermann EJ, Zimmermann M, Marquardt G. Ventriculoperitoneal shunt migration into the pulmonary artery. *Acta Neurochir (Wien).* 2009;151(6):647-52.
6. Keucher TR, Mealey J. Long-term results after ventriculoauricular and ventriculoperitoneal shunting for infantile hydrocephalus. *J Neurosurg.* 1979;50(2):179-86.
7. Philips MF, Schwartz SB, Soutter AD, Sutton LN. Ventriculofemoroauricular shunt: A viable alternative for the treatment of hydrocephalus. Technical note. *J Neurosurg.* 1997;86(6):1063-6.
8. Tubbs RS, Barnhart D, Acakpo-Satchivi L. Transfemoral vein placement of a ventriculoauricular shunt. Technical note. *J Neurosurg.* 2012;116(5):68-9.
9. Medina Andrade MÁ, Sánchez Herrera F, Piña Garay MÁ, Gallardo Meza FA, González Sánchez JM, Mendoza Moreno LF, et al. Derivación ventrículo-cava para hidrocefalia en casos extremos. Una alternativa viable. *Bol Med Hosp Infant Mex.* 2011;68(6):447-50.
10. Smith GW, Moretz WH, Pritchard WL. Ventriculo-biliary shunt; a new treatment for hydrocephalus. *Surg Forum.* 1958;9:701-5.
11. Stringel G, Turner M, Crase T. Ventriculo-gallbladder shunts in children. *Childs Nerv Syst.* 1993;9(6):331-3.
12. Novelli PM, Reigel DH. A closer look at the ventriculo-gallbladder shunt for the treatment of hydrocephalus. *Pediatr Neurosurg.* 1997;26(4):197-9.
13. Bernstein RA, Hsueh W. Ventriculocholecystic shunt. A mortality report. *Surg Neurol.* 1985;23(1):31-7.
14. Olavarria G, Reitman AJ, Goldman S, Tomita T. Post-shunt ascites in infants with optic chiasmal hypothalamic astrocytoma: Role of ventricular gallbladder shunt. *Childs Nerv Syst.* 2005;21(5):382-4.
15. West KW, Turner MK, Vane DW, Boaz J, Kalsbeck J, Grosfeld JL. Ventricular gallbladder shunts: An alternative procedure in hydrocephalus. *J Pediatr Surg.* 1987;22(7):609-12.
16. Ketoff JA, Klein RL, Maukassa KF. Ventricular cholecystic shunts in children. *J Pediatr Surg.* 1997;32(2):181-3.
17. Surfild GA, Klein RL. Case report of symptomatic cholelithiasis after ventricular cholecystic shunt. *J Pediatr Surg.* 2006;41(11):1933-4.
18. Leyva Mastrapa T, Fernández LA, Martínez MA, Martínez Millares AR. Derivación ventrículo-vesicular-biliar. Una opción de tratamiento en la hidrocefalia. *Rev Argent Neurocir.* 2004;18(supl 2):27-30. Disponible en: <http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IscScript=iah/iah.xis&src=google&base=LILACS&lang=p&nextAction=lnk&exprSearch=404779&indexSearch=ID>
19. Sepúlveda Martínez V, Saitua Doren F, Marengo Olivares J. Derivación ventrículo vesicular como tratamiento de disfunción valvular recurrente. *Rev Ped Elec [en línea].* 2012;9(2). ISSN 0718-0918 144.
20. Polo VJ, Usuga AH, España PJ, Cortes SE, Díaz CF, Orozco LJ, et al. Derivación ventrículo-vesicular: una alternativa para el tratamiento de la hidrocefalia. Reporte de casos y revisión de la literatura. *Neurociencia Colom.* 2010;17:76-83.
21. Girotti ME, Singh RR, Rodgers RM. The ventriculo-gallbladder shunt in the treatment of refractory hydrocephalus: A review of the current literature. *Am Surg.* 2009;75(8):734-7.
22. Ketoff JA, Klein RL, Maukassa KF. Ventricular cholecystic shunts in children. *J Pediatr Surg.* 1997;32(2):181-3.
23. Banfield WJ. Physiology of the gallbladder. *Gastroenterology.* 1975;69:770-7.
24. Gutiérrez LP, Lozano RS, de León PR, Gutiérrez JP, Gutiérrez JR. Monitoreo e interpretación clínica de la presión intraabdominal en el paciente crítico. *Rev Asoc Mex Med Crit Ter Int.* 2007;21(2):95-101.
25. Birbilis T, Kontogianidis K, Matis G, Theodoropoulou E, Efremidou E, Argyropoulou P. Intraperitoneal cerebrospinal fluid pseudocyst. A rare complication of ventriculoperitoneal shunt. *Chirurgia (Bucur).* 2008;103(3):351-3.
26. Lee P, DiPatri AJ Jr. Evaluation of suspected cerebrospinal fluid shunt complications in children. *Clin Pediatr Emerg Med.* 2008;9(2):76-82.