



**Fundação Oswaldo Cruz
Instituto Nacional de Saúde da Mulher,
da Criança e do Adolescente Fernandes Figueira**

**DERIVAÇÃO VENTRÍCULO BILIAR COMO ALTERNATIVA NA
FALHA PERITONEAL: EXPERIÊNCIA NO INSTITUTO
FERNANDES FIGUEIRA**

Alick Durão Moreira

**Rio de Janeiro
Fevereiro de 2024**



**Fundação Oswaldo Cruz
Instituto Nacional de Saúde da Mulher,
da Criança e do Adolescente Fernandes Figueira**

**DERIVAÇÃO VENTRÍCULO BILIAR COMO ALTERNATIVA NA
FALHA PERITONEAL: EXPERIÊNCIA NO INSTITUTO
FERNANDES FIGUEIRA**

Alick Durão Moreira

Artigo apresentado à Pós-graduação em neurocirurgia pediátrica, como parte dos requisitos para obtenção do título de especialista em neurocirurgia pediátrica

Orientador: Tatiana Protzenko Cervante

**Rio de Janeiro
Fevereiro de 2024**

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por guiar meu caminho até aqui e me dar o privilégio de trabalhar com o que me encanta e sou apaixonada.

Agradeço aos meus pais, meus avós (*in memoriam*) por terem me criado com todo carinho e amor do mundo, e me apoiarem nessa jornada. Amo vocês!

Agradeço ao meu irmão, primos, tios e afilhados por estarem sempre comigo e torcendo por mim.

Agradeço aos meus amigos por fazerem a vida mais leve e me ajudarem no meu equilíbrio.

Agradeço a mim por sempre estar aberta a ser melhor e correr atrás disso, é um esforço que vale a pena.

Agradeço a todos do IFF que estiveram comigo esses dias, compartilhando paciência, risadas e lágrimas.

Por fim agradeço a Tatinha e o Bellinhas, por terem acreditado em mim, nesse processo e serem exemplos de profissionais que me inspiram a fazer meu melhor e a ser cada vez melhor. A contribuição de vocês na minha vida profissional e pessoal é inestimável.

Moreira, Alick Durão.

Derivação ventriculobiliar como alternativa na falha peritoneal: experiência no Instituto Fernandes Figueira / Alick Durão Moreira. - Rio de Janeiro, 2024.

21 f.; il.

Monografia (Especialização Médica em Neurocirurgia Pediátrica) - Instituto Nacional de Saúde da Mulher, da Criança e do Adolescente Fernandes Figueira, Rio de Janeiro - RJ, 2024.

Orientadora: Tatiana Protzenko.

Bibliografia: f. 19-21

1. Derivação ventriculobiliar. 2. Falha peritoneal. 3. Centro especializado.
I. Título.

SUMARIO

RESUMO.....	1
ABSTRACT.....	2
INTRODUÇÃO.....	3
OBJETIVOS.....	4
GERAL.....	4
ESPECÍFICOS.....	4
MÉTODOS.....	5
RESULTADOS.....	9
DISCUSSÃO.....	13
CONCLUSÃO.....	18
REFERENCIAS	19

RESUMO

Introdução: A derivação ventrículo-peritoneal (DVP) é considerada o tratamento de escolha para a hidrocefalia não obstrutiva. Apesar dos avanços em materiais, técnicas de prevenção de infecção e tecnologias de válvulas, a falha da DVP ainda é uma realidade clínica. Este estudo tem como objetivo apresentar a experiência de um Centro de Referência em neurocirurgia pediátrica no Rio de Janeiro com o uso da derivação ventrículo-biliar (DVB) como alternativa à falha peritoneal em pacientes com hidrocefalia.

Métodos: Foi realizado um estudo retrospectivo de janeiro de 2018 a dezembro de 2023, incluindo pacientes diagnosticados com disfunção da derivação do líquido cefalorraquidiano devido à falha peritoneal e submetidos à derivação ventrículo-vesicular como alternativa em um Centro de Referência no Rio de Janeiro.

Resultados: No período analisado, 18 casos de falha peritoneal foram diagnosticados. Desses, 10 pacientes (55,5%) foram selecionados para a DVB. A hidrocefalia teve diferentes etiologias nos pacientes. A DVB foi realizada com uma idade média de 35,4 meses. Quatro pacientes apresentaram complicações temporárias: duas diarreias autolimitadas no primeiro mês pós-operatório e duas infecções da derivação. Após o tratamento da infecção, uma nova DVB foi implantada com sucesso. O acompanhamento médio foi de 18,8 meses (variando de 9 a 68 meses) sem novas intercorrências.

Conclusão: A DVB demonstra ser uma alternativa viável para pacientes com falha peritoneal em decorrência da hidrocefalia. Este estudo fornece informações valiosas sobre a técnica cirúrgica e os resultados associados a essa opção terapêutica, destacando seu potencial como solução para um problema desafiador no manejo da hidrocefalia.

Palavras-chave: derivação ventriculobiliar, hidrocefalia, falha peritoneal

ABSTRACT

Introduction: Ventriculoperitoneal shunt (VPS) is considered the gold standard treatment for non-obstructive hydrocephalus. Despite advances in materials, infection prevention techniques, and valve technologies, VPS failure remains a clinical reality. This study aims to present the experience of a Pediatric Neurosurgery Referral Center in Rio de Janeiro with the use of ventriculobiliary shunt (VBS) as an alternative to peritoneal failure in patients with hydrocephalus. VBS, which redirects CSF to the gallbladder, emerges as a promising option for these patients.

Methods: A retrospective study was conducted from January 2018 to December 2023, including patients diagnosed with VPS malfunction due to peritoneal failure and who underwent VBS as an alternative therapy at our center.

Results: During the analyzed period, 18 cases of peritoneal failure were diagnosed. Of these, 10 patients (55.5%) were selected for VBS. Hydrocephalus had different etiologies in the patients. VBS was performed at a mean age of 35.4 months. Four patients presented temporary complications: two self-limited diarrheas in the first postoperative month and two shunt infections. After infection treatment, a new VBS was successfully implanted. The mean follow-up was 18.8 months (ranging from 9 to 68 months) with no further events.

Conclusion: VBS demonstrates to be a viable alternative for patients with peritoneal failure due to hydrocephalus. This study provides valuable information on the surgical technique and outcomes associated with this therapeutic option, highlighting its potential as a solution to a challenging problem in hydrocephalus management.

Key-words: Ventriculogallbladder shunt, hidrocephaly, peritoneal failure

INTRODUÇÃO

Inicialmente publicados no final do século XIX, os procedimentos para desviar o líquido cefalorraquidiano (LCR) do ventrículo para o peritônio e o sistema circulatório foram descritos com técnicas semelhantes às utilizadas atualmente. Devido à sua aplicabilidade relativamente fácil e menor taxa de complicações em comparação com outros locais, a derivação ventrículo-peritoneal (DVP) é o tratamento de escolha para a hidrocefalia. Apesar dos avanços em materiais, prevenção de infecções e tecnologias de válvulas, ainda pode ocorrer falha no tratamento [1-4].

A disfunção da derivação, seja por obstrução ou infecção, ocorre em aproximadamente 11 a 25% dos casos, sendo ainda maior na população pediátrica. As complicações abdominais podem variar de 5 a 47% de acordo com a literatura atual [5]. Nos casos de infecção abdominal (relacionada ou não à derivação) ou mesmo apenas pela presença de um corpo estranho na cavidade peritoneal, macrófagos e monócitos podem ser ativados, estimulando uma cascata inflamatória. Esse processo leva à fibrose peritoneal e à falha na absorção peritoneal [6]. Nestes casos, o neurocirurgião precisa considerar uma localização alternativa para o cateter distal, representando um desafio significativo no manejo da hidrocefalia.

Muitos locais alternativos foram descritos. Os mais utilizados são derivação ventrículo-atrial, ventrículo-pleural e ventrículo-sinusal [1, 2, 7]. A derivação ventrículo-biliar (DVB), embora menos comum, representa uma alternativa para pacientes com falha peritoneal [8-10].

OBJETIVOS

OBJETIVO GERAL

Este trabalho tem como objetivo apresentar a experiência de um Centro de Referência em neurocirurgia pediátrica no Rio de Janeiro com o uso da derivação ventrículo-biliar como alternativa à falha peritoneal.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analisar indicação da DVB
- Relatar técnica cirúrgica utilizada
- Relatar acompanhamento dos pacientes e descrever complicações e manejo das mesmas
- Definir se é uma alternativa viável a pacientes com falha peritoneal

MÉTODOS

Foi realizado um estudo retrospectivo de janeiro de 2018 a dezembro de 2023, por meio de revisão de prontuários no Instituto Nacional de Saúde da Mulher, da Criança e do Adolescente Fernandes Figueira/Fundação Oswaldo Cruz, de pacientes diagnosticados com disfunção da DVP por falha peritoneal e submetidos à derivação ventrículo-biliar como alternativa. Variáveis demográficas (sexo e idade), variáveis cirúrgicas (indicação, técnica cirúrgica, complicações), variáveis clínicas (comorbidades) e acompanhamento dos casos foram analisados.

No Brasil não há protocolo nacional para o tratamento de falência peritoneal. Em geral, em nossa instituição, a DVP é a primeira opção no tratamento de hidrocefalia não obstrutiva. Quando há falha, recorremos a DVP com o auxílio de videolaparoscopia (quando aplicável) ou DVA. A DVB é considerada em crianças menores, com falha peritoneal, para evitar novas necessidades de revisão do dispositivo ou em casos em que haja contra-indicação para DVA (figura 1).

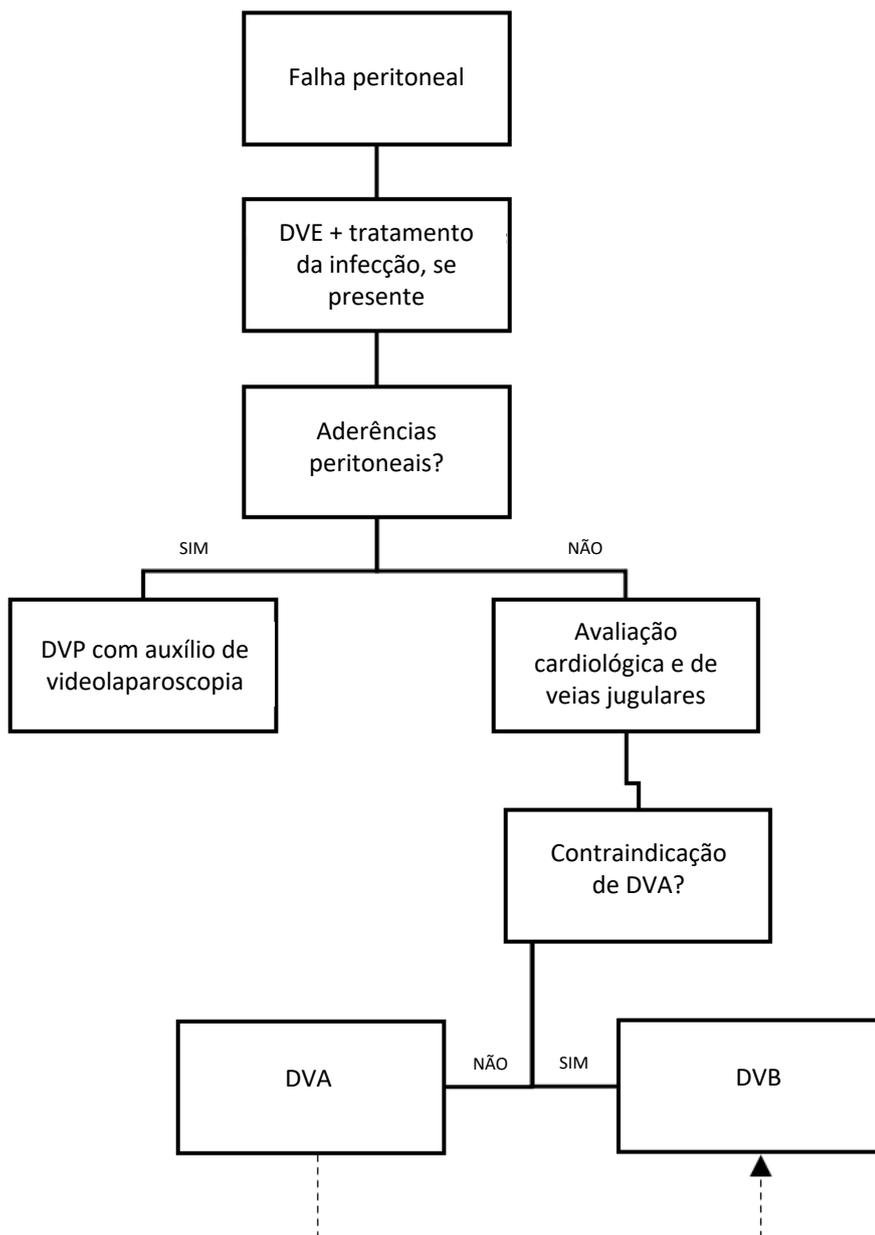


Figura 1: Fluxograma institucional para falência peritoneal. EVD: Dispositivo ventricular externo. VPS: Derivação ventrículo-peritoneal. VAS: Derivação ventrículo-atrial.

Técnica cirúrgica:

A equipe cirúrgica era composta por 1 neurocirurgião pediátrico, 1 cirurgião pediátrico e 1 residente de neurocirurgia. Os procedimentos seguiram o protocolo de Choux [11]. A inserção do cateter proximal, a conexão da válvula (pressão média fixa) e a tunelização do cateter distal foram realizadas de forma padrão. O cirurgião pediátrico expôs a vesícula biliar através de uma incisão de Kocher. O fundo da vesícula foi mobilizado, e uma bolsa de tabaco foi preparada com fio não-absorvível ao redor da ponta do fundo. Aproximadamente 3-5 cm de cateter distal foi inserido através de uma incisão pequena no centro da bolsa de tabaco e fixado ao fechar a mesma, conforme mostrado na Figura 2. Para uma camada adicional de fixação e para evitar peritonite biliar em caso de deslocamento do cateter distal, o fundo foi fixado na parede abdominal. O cateter distal excedente foi colocado na cavidade peritoneal para evitar deslocamento da ponta durante o crescimento da criança.

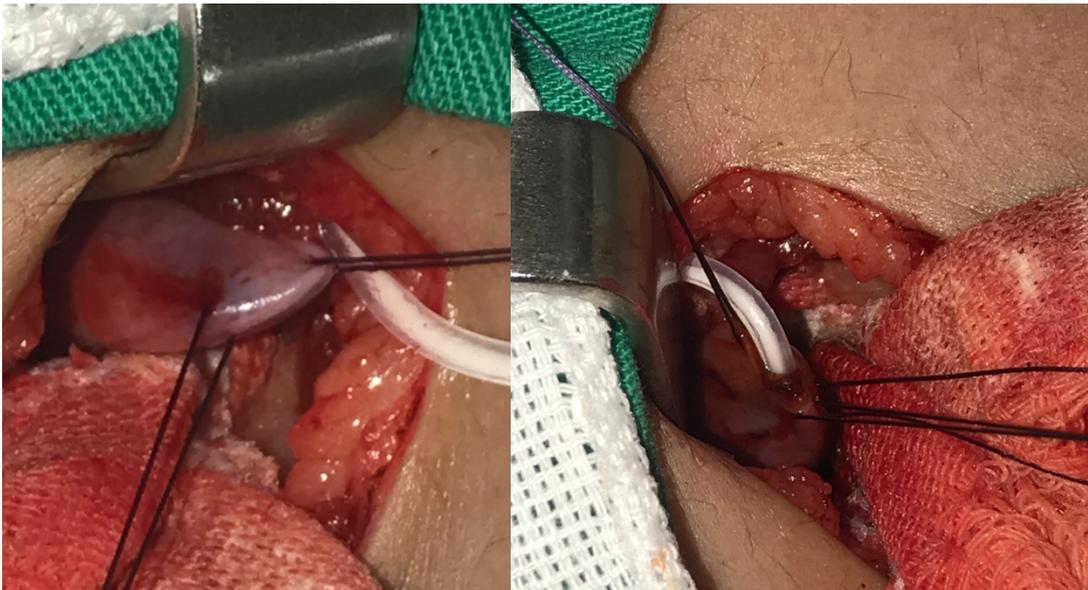


Figura 2: Fotos intraoperatórias do posicionamento do cateter distal na vesícula biliar. A foto da direita mostra a ponta do cateter distal na vesícula biliar.

Acompanhamento:

Todos os pacientes foram recomendados a adotar uma dieta com baixo teor de gordura nos primeiros dias de pós-operatório. Eles tiveram consultas ambulatoriais com intervalos de 2 semanas, 1, 3 e 6 meses, seguidos por revisões clínicas anuais. Os controles de imagem com ultrassom ou tomografia computadorizada geralmente eram feitos na consulta de 3 meses.

RESULTADOS

De 2018 a 2023, foram identificados 18 pacientes com falha peritoneal. Dentre eles, dez pacientes (55,5%) foram selecionados para DVB (tabela 1), os outros foram tratados com auxílio de videolaparoscopia ou DVA. Desses, apenas 1 era do sexo feminino. Diferentes causas foram responsáveis pela hidrocefalia nesses pacientes, incluindo mielomeningocele, hemorragia da prematuridade, infecções congênitas, malformações e tumores. Em pacientes com tumores, a primeira DVP ocorreu em média aos 7,5 anos. Em pacientes com outras etiologias, o primeiro procedimento de derivação foi realizado antes dos 6 meses de vida.

A DVB foi colocada com uma média de idade de 35,4 meses. O período mais longo entre a primeira DVP e a DVB foi de 5 anos, mas a maioria ocorreu em menos de 2 anos. Quarenta por cento dos pacientes (n=4/10) receberam cuidados iniciais em outro hospital e foram encaminhados para nossa unidade após complicações. Esses também foram os pacientes que tiveram mais cirurgias antes da resolução com a DVB.

O tempo médio entre a primeira derivação e o DVB foi de 16,2 meses, e o número de cirurgias de derivação entre eles variou de 2 a 10. A maioria dos pacientes, 8 (72,7%), apresentou falência peritoneal associada a aderências em um cenário pós-infeccioso. Destes, 2 (25%) foram diagnosticados com pseudocisto.

Tabela 1: Dados dos pacientes

	Causa da hidrocefalia	Idade na primeira DVP	Causa da falha peritoneal	Numero de cirurgias previas	Idade na DVB (meses)	Follow-up (meses)	Complicações
1	Dandy-walker	7 dias	Apendicite com peritonite	3	60	26	Diarreia (1º mes)
2	Cisto porencefálico	18 dias	Aderencias	2	5	17	-
3	Mielomeningocele	5 dias	Pós infecção	3	4	14	-
4*	Sífilis congenita	6 meses	Pseudocyst	Mais de 5	30	9	Infecção da DVB
5*	Tumor obstrutivo	8 anos	Pseudocyst	4	108	9	Infecção da DVB
6*	Meningite	17 dias	Pós infecção	Mais de 5	18	11	-
7*	Hemorragia intraventricular	3 meses	Pós infecção	3	6	11	Óbito por outras causas
8*	Hemorregia intraventricular	2 meses	Ascite	10	24	14	-
9	Tumor obstrutivo	7 anos	Ascite	2	90	68	Diarreia (1º mes)
10	Mielomeningocele	5 dias	Pós infecção	3	9	9	-

*Transferidos de outros hospitais

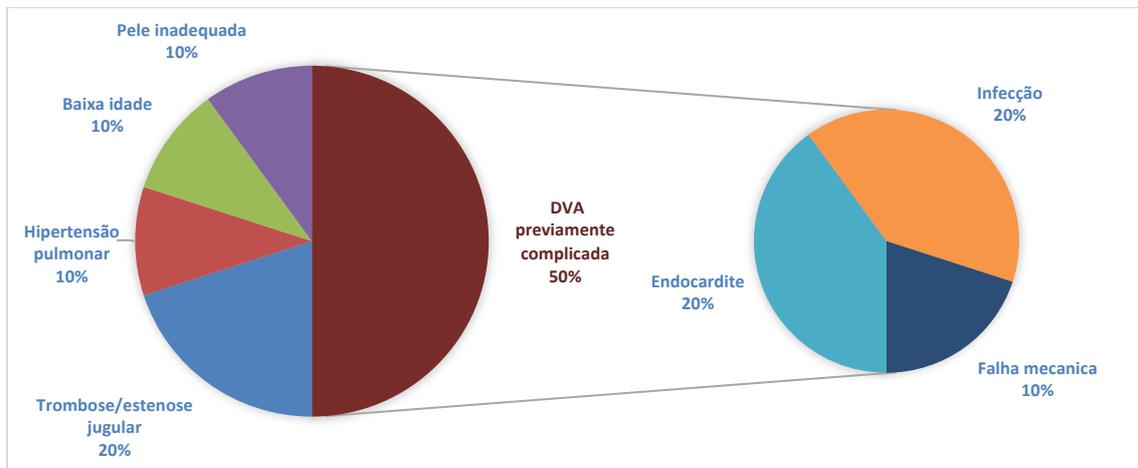


Figura 3: Razões para não escolher DVA

Como mostrado na Figura 3, dos 10 pacientes, 5 foram inicialmente tratados para falhas peritoneais com DVA. No entanto, 4 tiveram infecções (2 com endocardite) e 1 falhou. Os outros 5 pacientes tinham contraindicações, como hipertensão pulmonar, trombose ou estenose das veias jugulares e pouca idade (o que significava que a DVA seria apenas uma solução temporária). Muitas das contraindicações eram complicações de infecções anteriores e hospitalização prolongada.

Após a DVB, 2 pacientes tiveram infecções e foram imediatamente submetidos à extração da DVB apenas por incisão craniana, sem a necessidade da equipe de cirurgia pediátrica. Isso só foi possível devido à técnica usada por nossos cirurgiões pediátricos, que eliminou a necessidade de liberar a fixação distal localmente e diminuiu a possibilidade de vazamento de bile para o peritônio. No mesmo tempo anestésico, uma DVE foi colocada. O tratamento foi

realizado com terapia antibiótica e, posteriormente, colocado uma nova DVB. Não houve outras complicações no período de acompanhamento.

Dois pacientes (18%) apresentaram diarreia autolimitada no primeiro mês. O tempo médio de acompanhamento foi de 18,8 meses (período de acompanhamento de 9 a 68 meses). Até agora, não houve necessidade de revisão da derivação ou outras complicações.

DISCUSSÃO

A hidrocefalia é uma patologia recorrente no dia a dia do neurocirurgião pediátrico, com prevalência global em crianças de cerca de 88/100.000 [12]. Uma das principais formas de tratamento consiste em derivações ventriculares, das quais a primeira escolha é a derivação para a cavidade peritoneal. Apesar dos avanços em material, técnica e prevenção de infecções, o número de pacientes que evoluem com disfunção da válvula ainda é considerável [2, 4-6, 13]. A incidência é ainda maior em pacientes mais jovens e, portanto, a necessidade de revisões ao longo da vida do paciente também é maior [2, 4, 10].

As complicações abdominais relacionadas à DVP variam de 5 a 47% [5]. Seja por infecção, manipulação cirúrgica ou fibrose causada pela cascata inflamatória na presença de um corpo estranho na cavidade peritoneal, a falha de absorção peritoneal é uma das etiologias mais frequentes para disfunção distal [5, 6]. Uma vez diante dessa complicação, torna-se necessário colocar o cateter distal com o auxílio de videolaparoscopia ou em outro local [14].

Um dos locais secundários mais frequentes é o átrio através de uma derivação ventriculoatrial (DVA). Este procedimento requer algumas condições pré-existentes que nem sempre estão presentes em pacientes com múltiplas infecções ou internações prolongadas. Isso inclui calibre adequado da veia jugular, ausência de trombose e ausência de hipertensão pulmonar. As duas últimas também podem ser complicações da DVA em um paciente que não apresentava essas condições no pré-operatório. Além disso, a DVA tem a desvantagem de necessitar de novas revisões com o crescimento estatural, o

que caracteriza uma solução temporária em crianças menores e lactentes [3, 10, 15].

Em nossa série, metade dos pacientes não foram operados com DVA antes da DVB por apresentarem contraindicações, conforme ilustrado na figura 1. A maioria das contraindicações foram complicações de internações prolongadas. A outra metade dos pacientes foi submetida à DVA antes da DVB. No entanto, eles apresentaram complicações que os tornaram inadequados para uma nova DVA. Houve uma incidência relativamente alta de infecção após DVA nesta série (figura 3). Isso pode ser explicado pelo fato de que esses pacientes tiveram internações prolongadas em outra instituição, infecções prévias de cateter jugular e maior prevalência de traqueostomia [16].

Outro local para o cateter distal utilizado em muitos centros é a derivação ventriculopleural. Devido à sua possibilidade de evoluir com hidrothorax, pneumotórax e eventuais distúrbios ventilatórios em pacientes que muitas vezes sofrem de escoliose prévia e restrição torácica [3, 10, 17], este local é evitado em nosso centro. A derivação ventriculo-sinusal também se restringe a casos mais extremos, dado o risco de trombose do seio sagital superior [3, 9]. Embora não seja muito recorrente, a derivação ventriculo-biliar (DVB), primeiramente descrita por Smith et al. em 1959, representa uma alternativa viável à disfunção da DVP em casos de falha peritoneal [3, 6, 8-10, 15, 18].

A vesícula biliar é um reservatório estéril com volume máximo de 30-60ml, capaz de suportar pressões de até 10-20cmH₂O. Além de armazenar bile, ela também a concentra por meio da absorção de água e eletrólitos. Quando o alimento com gordura entra no duodeno, a colecistoquinina é liberada pela

mucosa intestinal e estimula a contração da vesícula biliar, ejetando a bile para emulsificar a gordura, que então poderá ser propriamente digerida. Na DVB, o líquido cefalorraquidiano (LCR) pode ser absorvido pela vesícula biliar através de transporte ativo transmural de eletrólitos ou excretado com a bile para o intestino [8, 9, 12, 15, 19].

Frim, Lathrop e Chwals [2001] estudaram a pressão intraventricular (PIC) em um paciente de 4 anos com DVB com válvula anti-sifão usando um tele sensor. Observaram que a PIC pré-prandial era similar à pressão de equilíbrio da DVB. No entanto, houve um aumento de 13 cmH₂O 75 minutos após a refeição. Este aumento não esteve associado a alterações clínicas.

O procedimento não é isento de complicações. A literatura descreve desde situações simples e facilmente controláveis, como diarreia e atonia da vesícula biliar, até outras mais complexas e potencialmente fatais, como refluxo biliar e ventriculite biliosa. Estas últimas, embora graves, diminuíram com o uso de válvulas unidirecionais. O refluxo biliar pode ser evitado selecionando uma válvula com pressão de abertura média ou baixa. Há também relatos de formação de cálculo biliar. As contraindicações são colecistite, doenças do ducto biliar e infecção intra-abdominal. A presença de colelitíase é uma contraindicação relativa. Alguns autores defendem a remoção dos cálculos durante o procedimento de DVB [8, 9, 12, 15, 19].

Em nossa série, 2 pacientes apresentaram diarreia autolimitada (Tabela 1). Isso pode ser explicado por hipotonia da vesícula biliar devido à manipulação cirúrgica e diluição da bile pelo LCR. Esses fatores prejudicariam a capacidade da bile de emulsionar corretamente as gorduras da dieta para digestão [20].

Portanto, nosso protocolo recomenda uma dieta com baixo teor de gorduras nos primeiros dias do pós-operatório.

Também tivemos 2 pacientes com infecção na DVB. Nesses casos, removemos a DVB pela incisão craniana, sem o auxílio do cirurgião pediátrico, e colocamos um dispositivo de drenagem externa ventricular (DVE). Isso só foi possível graças à técnica utilizada pelo cirurgião pediátrico no procedimento da DVB, conforme relatado anteriormente. A fixação do fundo da vesícula biliar na parede abdominal impediu o vazamento de bile para o peritônio, comprovado clinicamente e durante a abordagem para uma nova DVB.

Similarmente à nossa série de casos, Aldana, James e Postlethwait [9] também observaram complicações menores e controláveis. Isso pode indicar a segurança do procedimento e reforça a viabilidade de considerar a DVB como terceira ou até segunda opção em pacientes com falha peritoneal.

A maioria dos nossos pacientes apresentou falha abdominal na infância e tem um potencial de crescimento considerável. Como na DVB é possível deixar um cateter distal extra na cavidade peritoneal, não será necessária uma revisão adicional apenas por esse motivo. Este fato pode ter impacto clínico e financeiro no paciente, família e sistema de saúde.

Além disso, os quatro pacientes transferidos para nossa unidade após complicações tiveram mais cirurgias antes da resolução com DVB. Isso comprova a importância de um hospital pediátrico multidisciplinar especializado para casos complexos e a necessidade de encaminhamento precoce.

Embora a literatura relate complicações como infecção retrógrada ou oscilação da drenagem com dieta mais rica em lipídios e colelitíase, em nossa

série de casos a taxa de complicações para a DVG foi baixa e se mostrou uma excelente opção para pacientes com falha peritoneal.

Conclusão

Mesmo com avanços notáveis em materiais e técnicas de derivação, a disfunção da derivação persiste como um problema significativo. A derivação ventrículo-biliar (DVB), embora menos explorada, é uma alternativa viável com baixa morbidade em casos de falha peritoneal.

Este trabalho enfatiza a importância de considerar a DVB como uma opção viável para pacientes com falha peritoneal e fornece insights valiosos sobre a técnica cirúrgica e os resultados associados a essa alternativa, além da importância de uma equipe experiente de cirurgia pediátrica. Os resultados sugerem que a DVB pode ser um acréscimo valioso ao arsenal neurocirúrgico, oferecendo uma solução viável e segura para um subconjunto de pacientes com disfunção da derivação. Mais pesquisas e estudos de longo prazo são necessários para continuar validando a eficácia e segurança da DVG como opção cirúrgica nesses casos.

REFERENCIAS

1. Srinivas D, Tyagi G, Singh G (2021) Shunt Implants – Past, Present and Future. *Neurol India* 69:463. <https://doi.org/10.4103/0028-3886.332263>
2. Rachel RA (1999) Surgical Treatment of Hydrocephalus: A Historical Perspective
3. Pudenz RH (1981) The Surgical Treatment of Hydrocephalus: An Historical Review. *Surg Neurol* 15–26
4. Paff M, Alexandru-Abrams D, Muhonen M, Loudon W (2018) Ventriculoperitoneal shunt complications: A review. *Interdiscip Neurosurg* 13:66–70. <https://doi.org/10.1016/j.inat.2018.04.004>
5. Nfonsam V, Chand B, Rosenblatt S, et al (2008) Laparoscopic management of distal ventriculoperitoneal shunt complications. *Surgical Endoscopy and Other Interventional Techniques* 22:1866–1870. <https://doi.org/10.1007/s00464-007-9728-4>
6. Aquino HB, Carelli EF, Borges Neto AG, Pereira CU (2006) Nonfunctional abdominal complications of the distal catheter on the treatment of hydrocephalus: An inflammatory hypothesis?: Experience with six cases. *Child's Nervous System* 22:1225–1230
7. El Shafei IL, El Shafei HI (2005) The Retrograde Ventriculo-Sinus Shunt (El Shafei RVS Shunt). *Pediatr Neurosurg* 41:305–317. <https://doi.org/10.1159/000088733>
8. Guclu B, Hicdonmez T, Adilay U, Altuntas YE (2020) Successful application of the ventriculo-gallbladder shunt: A salvage procedure. *Turk Neurosurg* 30:138–140. <https://doi.org/10.5137/1019-5149.JTN.20951-17.2>
9. Aldana PR, James HE, Postlethwait RA (2008) Ventriculogallbladder shunts in pediatric patients. *J Neurosurg Pediatr* 1:284–287. <https://doi.org/10.3171/PED/2008/1/5/284>

10. Rivero-Garvía M, Pancucci G, Morcillo J, et al (2015) Ventriculobiliary Shunts, Another Option. *Pediatr Neurosurg* 50:152–156.
<https://doi.org/10.1159/000381030>
11. Choux M, Genitori L, Lang D, Lena G (1992) Shunt implantation: reducing the incidence of shunt infection. *J Neurosurg* 77:875–880.
<https://doi.org/10.3171/jns.1992.77.6.0875>
12. Alraee S, Alshowmer S, Alnamshan M, Azzubi M (2020) Management of ventriculo-gallbladder shunt in the presence of gallstones. *BMJ Case Rep* 13:.
<https://doi.org/10.1136/bcr-2020-234775>
13. Hmimidi D, Ariai S, Reithmeier T (2022) Ventriculoperitoneal shunt failure due to raised intra-abdominal pressure: A case report and review of the literature. *Surg Neurol Int* 13
14. Carvalho FO de, Bellas AR, Guimarães L, Salomão JF (2014) Laparoscopic assisted ventriculoperitoneal shunt revisions as an option for pediatric patients with previous intraabdominal complications. *Arq Neuropsiquiatr* 72:307–311.
<https://doi.org/10.1590/0004-282X20140007>
15. Girotti ME, Singh RR, Rodgers BM (2009) The Ventriculo-Gallbladder Shunt in the Treatment of Refractory Hydrocephalus: A Review of the Current Literature
16. Lorente L, Jiménez A, Martín MM, et al (2009) Influence of tracheostomy on the incidence of central venous catheter-related bacteremia. *European Journal of Clinical Microbiology & Infectious Diseases* 28:1141–1145.
<https://doi.org/10.1007/s10096-009-0742-4>
17. Hasegawa H, Rinaldo L, Meyer FB, et al (2020) Reevaluation of Ventriculopleural Shunting: Long-Term Efficacy and Complication Rates in the Modern Era. *World Neurosurg* 138:e698–e704.
<https://doi.org/10.1016/j.wneu.2020.03.043>

18. Novelli PM, Reigel DH (1997) A closer look at the ventriculo-gallbladder shunt for treatment of hydrocephalus. *Pediatr Neurosurg* 197–199
19. Frim DM, Lathrop D, Chwals WJ (2001) Intraventricular Pressure Dynamics in Ventriculocholecystic Shunting: A Telemetric Study
20. Morosanu CO, Priscu A, Florian IS (2021) Evaluation of the ventriculocholecystic shunt—an overview of present practice in adult and pediatric hydrocephalus. *Neurosurg Rev* 44:2533–2543.
<https://doi.org/10.1007/s10143-021-01472-x>