

Complicações da Derivação Ventrículo-Peritoneal em Pacientes Pediátricos

*Complications of Ventricle-Peritoneal Shunt
in Pediatric Patients*

*Complicaciones de la derivación ventrículo-peritoneal
en pacientes pediátricos*

Marianne Muller da Cunha¹, Lais Vanessa Colecha¹, Luiza Garcia Rafagnin², Vinicius Tibes de Moraes¹, Renan Sugisawa Miyazaki¹

1. Acadêmico(a) do curso de Medicina. Faculdades Pequeno Príncipe – FPP. Curitiba-PR, Brasil.

2. Médica pediatra. Docente da Faculdades Pequeno Príncipe – FPP. Curitiba-PR, Brasil.

Resumo

Introdução. A hidrocefalia é uma afecção caracterizada pelo excesso de líquido cefalorraquidiano e apresenta a derivação ventrículo-peritoneal (DVP) como uma das principais abordagens terapêuticas definitivas. **Objetivo.** Identificar as principais complicações deste procedimento. **Método.** Trata-se de um estudo descritivo, retrospectivo e quantitativo que analisou prontuários de 102 pacientes submetidos à cirurgia de derivação ventrículo-peritoneal para correção de hidrocefalia em um Hospital Pediátrico Terciário de Curitiba-PR, a fim de registrar as variáveis contidas no instrumento de pesquisa criado pelas pesquisadoras.

Resultados. As etiologias de hidrocefalia mais incidentes foram neoplasia do sistema nervoso central, seguido da prematuridade e mielomeningocele. Grande parte dos pacientes apresentaram complicações após colocação de DVP (63%), e dentre as principais pode-se citar a disfunção valvular, infecção e hiponatremia, as quais condizem com os dados presentes na literatura. O tempo médio de internamento de aproximadamente 1 mês após a primeira DVP corresponde às informações reveladas na bibliografia utilizada. Apesar da maioria das crianças com alguma complicação precisar de troca do sistema valvular (54%) no presente estudo (taxa maior do que a encontrada nos demais trabalhos), o índice de óbito demonstrou-se menor do que o registrado em outras publicações. **Conclusão.** Conclui-se que embora a derivação ventrículo-peritoneal seja, na maioria das vezes, a escolha principal de tratamento da hidrocefalia, ela ainda é acompanhada de altas taxas de complicações.

Unitermos. Derivação ventrículo-peritoneal; Hidrocefalia; Hidrocefalia congênita; Crianças; Neurocirurgia; Tratamento

Abstract

Introduction. Hydrocephalus is a condition characterized by excess cerebrospinal fluid and presents ventricle-peritoneal shunt (VPS) as one of the main definitive therapeutic approaches.

Objective. This study analyzed 102 patients submitted to ventricle-peritoneal bypass surgery for hydrocephalus correction in a Tertiary Pediatric Hospital of Curitiba-PR, with the objective of identifying the main complications of this procedure. **Method.** This is a descriptive, retrospective, and quantitative study that analyzed medical records in order to record the variables contained in the research instrument created by the researchers. **Results.** The most frequent etiologies of hydrocephalus were central nervous system neoplasia, followed by prematurity and myelomeningocele. Most patients presented complications after VPS placement (63%), and among the main ones we can mention valvular dysfunction, infection, and hyponatremia, which are in accordance with the data in the literature. The mean length of hospital stays of approximately 1 month after the first VPS corresponds to the information revealed in the bibliography used. Although most children with some complication need valve system replacement (54%) in the present study (a higher rate than that found in the other studies), the death rate was lower than that recorded in other publications. **Conclusion.** It is concluded that although ventricle-peritoneal shunt is, in most cases, the main choice of hydrocephalus treatment, it is still accompanied by high rates of complications.

Keywords. Ventricle-peritoneal shunt; Hydrocephalus; Congenital hydrocephalus; Children; Neurosurgery; treatment

Resumen

Introducción. La hidrocefalia es una afección caracterizada por el exceso de líquido cefalorraquídeo y presenta la derivación ventrículo-peritoneal (DVP) como uno de los principales enfoques terapéuticos definitivos. **Objetivo.** Este estudio analizó a 102 pacientes sometidos a cirugía de *bypass* ventrículo-peritoneal para la corrección de hidrocefalia en un Hospital Pediátrico Terciario de Curitiba-PR, con el objetivo de identificar las principales complicaciones de este procedimiento. **Método.** Se trata de un estudio descriptivo, retrospectivo y cuantitativo que analizó los registros médicos con el fin de registrar las variables contenidas en el instrumento de investigación creado por los investigadores.

Resultados. Las etiologías más frecuentes de la hidrocefalia fueron la neoplasia del sistema nervioso central, seguida de la prematuridad y el mielomeningocele. La mayoría de los pacientes presentaron complicaciones después de la colocación de DVP (63%), y entre los principales podemos mencionar disfunción valvular, infección e hiponatremia, que están de acuerdo con los datos de la literatura. La duración media de la estancia hospitalaria de aproximadamente 1 mes después del primer PVD corresponde a la información revelada en la bibliografía utilizada. Aunque la mayoría de los niños con alguna complicación necesitan reemplazo del sistema de válvulas (54%) en el presente estudio (una tasa más alta que la que se encuentra en los otros estudios), la tasa de mortalidad fue menor que la registrada en otras publicaciones. **Conclusión.** Se concluye que, aunque la derivación ventrículo-peritoneal es, en la mayoría de los casos, la principal opción del tratamiento hidrocefalia, todavía va acompañada de altas tasas de complicaciones.

Palabras clave. Derivación ventrículo-peritoneal; Hidrocefalia; Hidrocefalia congénita; Los niños; Neurocirugía; tratamiento

Trabalho realizado na Faculdades Pequeno Príncipe, Curitiba-PR, Brasil.

Conflito de interesse: não

Recebido em: 09/07/2019

Aceito em: 10/07/2020

Endereço para correspondência: Marianne Muller da Cunha. R. Octacyr Reinaldo Mion 532. CEP 81710-050. Curitiba-PR, Brasil. Email: marianнемullerc@hotmail.com

INTRODUÇÃO

A hidrocefalia é uma patologia causada pelo acúmulo de líquido cefalorraquidiano (LCR), seja pelo excesso de produção ou pela diminuição da drenagem¹.

Apresenta-se como manifestação de inúmeras situações clínicas que podem ser divididas entre congênitas e adquiridas². Entre os fatores de risco consideráveis para a hidrocefalia congênita, tem-se: idade materna superior a 37 anos, uso de medicamentos (como alfa-metildopa, penicilina e misoprostol) durante a gestação, consanguinidade entre os

pais, deficiência de ácido fólico e infecção materna por toxoplasmose durante a gestação. Quando associada a malformações de sistema nervoso, a principal delas é a Malformação de Chiari tipo II³. As adquiridas são secundárias a outras causas, como meningites, após hemorragias e neoplasias do sistema nervoso central⁴⁻⁶.

Crianças com hidrocefalia apresentam diferentes sinais e sintomas de acordo com a idade¹. Os recém-nascidos se mostram irritados, letárgicos, com crescimento acelerado do perímetro cefálico e vômitos. Nos lactentes, se torna visível a assimetria craniofacial, abaulamento de fontanelas e os vasos sanguíneos se tornam aparentes, na face e couro cabeludo, devido à congestão venosa. A partir do segundo ano de vida, quando as fontanelas já estão fechadas, ocorre predomínio de sinais focais e sinais de hipertensão intracraniana. Com o aumento das faixas etárias, a doença se apresenta em sua maneira clássica, com sintomas de hipertensão intracraniana, entre eles cefaleia, vômitos e edema da papila óptica. Existe um sinal característico da doença, mas raro, denominado sinal do "Olhar Em Sol Poente", caracterizado por rebaixamento dos globos oculares, de modo que a esclera se torna bem visível e a íris adquire um formato de um "sol poente"⁴.

O diagnóstico deve levar em conta, tanto dados da história clínica, quanto do exame físico e também de exames de imagem. Caso a suspeição seja feita no período pré-natal, o diagnóstico pode e deve ser feito com exame ultrassonográfico. Depois do nascimento, deve-se suspeitar

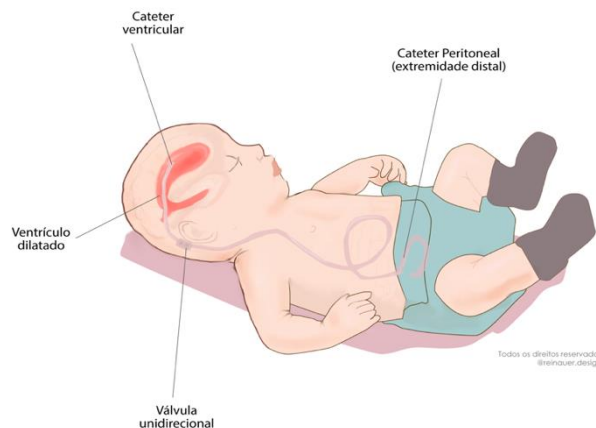
quando ocorre o aumento súbito do perímetro cefálico e/ou seu valor superior ao percentil 90. Exames de imagem como, ultrassonografia de crânio (transfontanela), tomografia computadorizada de crânio ou ressonância magnética, devem mostrar aumento dos espaços ventriculares^{3,7,8}.

O tratamento tem como objetivo controlar o aumento da hipertensão intracraniana a fim de impedir sequelas pela compressão contínua e, em lactentes, deter o crescimento exagerado do crânio. Se o aumento da pressão intracraniana ocorrer de maneira súbita e acentuada, essa deve ser aliviada de forma emergencial pela punção de líquido (através da fontanela anterior, da região cervical alta ou através da inserção da válvula de derivação ventricular externa – DVE)^{3,4}.

A conduta definitiva é invasiva e se dá através da remoção da obstrução e/ou por derivações ventriculares internas. Sendo a mais utilizada a válvula de derivação ventrículo-peritoneal (DVP)⁹.

A derivação ventrículo-peritoneal funciona através de um cateter inserido no sistema ventricular cerebral conectado a uma válvula unidirecional e esta, conectada a outro cateter distal segue em direção à cavidade peritoneal, para onde o líquido é drenado³ (Figura 1).

Figura 1. Exemplo de sistema de derivação ventrículo-peritoneal.



Fonte: Autoria própria.

O tratamento cirúrgico pode vir acompanhado de complicações, sendo as principais: a infecção, disfunção mecânica, sangramentos de sistema nervoso central, crise epiléptica pós-cirúrgica e também distúrbios de eletrólitos, principalmente do sódio^{3,9}.

A infecção permanece como a complicação precoce mais relatada na literatura. E tem como principais agentes: *Staphylococcus epidermidis* (maioria), *Staphylococcus aureus* e bactérias gram-negativas como as enterobactérias - *Klebsiella pneumoniae* e *Pseudomonas aeruginosa*^{10,11}.

A disfunção mecânica da válvula ocorre mais frequentemente nos primeiros dois anos pós-derivação e, comumente, na porção proximal dos cateteres, podendo ocorrer hipodrenagem ou hiperdrenagem^{12,13}.

Este estudo teve como objetivo analisar o prontuário de 102 pacientes submetidos ao procedimento de derivação

ventrículo-peritoneal para correção de hidrocefalia em um hospital terciário pediátrico de Curitiba-PR, com a finalidade de identificar as principais complicações deste procedimento.

MÉTODO

Amostra

Inicialmente foram observados 150 prontuários de pacientes submetidos a colocação da válvula de derivação ventrículo-peritoneal (DVP) entre 01/01/2016 e 31/12/2018, em um hospital universitário pediátrico terciário de Curitiba – PR. Destes, 48 foram excluídos por falta de informações ou por complicações durante o ato cirúrgico, resultando em um total de 102 evoluções hospitalares, analisadas quantitativamente em um estudo descritivo e retrospectivo.

Foram incluídos na pesquisa indivíduos de até 18 anos de idade, de ambos os sexos e avaliado apenas o primeiro procedimento de DVP realizado nestes pacientes. Como critério de exclusão, os participantes que desenvolveram complicações intra-operatórias não participaram da pesquisa.

A pesquisa foi iniciada após aprovação do Comitê de Ética da Faculdades Pequeno Príncipe (FPP), sob parecer de número: 23665119.6.0000.5580.

Procedimento

Foi utilizado um formulário como instrumento de coleta, a fim de auxiliar na busca de informações nos prontuários, sendo os seus itens selecionados após revisão de literatura.

Os pacientes foram analisados quanto ao sexo, idade da primeira inserção da DVP, etiologia da hidrocefalia, comorbidades, idade da complicação, complicações cirúrgicas mediatas (dentro dos primeiros sete dias, após primeira DVP do período em estudo), necessidade de novos procedimentos, tempo de hospitalização e desfecho.

No que se refere a variável idade, esta foi subdividida em quatro faixas-etárias, considerando a população pediátrica que compõe o estudo. São elas: 0 a 1 ano; 2 a 8 anos; 9 a 14 anos e 15 a 18 anos; distribuídas conforme a prevalência das etiologias da hidrocefalia.

Para levantamento das etiologias da hidrocefalia e complicações, foram avaliados registros em prontuários e exames de imagem como tomografia computadorizada e ressonância nuclear magnética de crânio. Junto a isso, na investigação de complicações pós-cirúrgicas foram observados, ainda, exames laboratoriais.

A hiponatremia foi considerada quando o sódio apresentava: se abaixo de 135mEq/L e a hipernatremia quando o sódio mostrava, se acima de 150mEq/L. Vale lembrar que, os pacientes que apresentavam sódio alterado antes da cirurgia e aqueles que fizeram uso de solução salina hipertônica 3% logo após a colocação da válvula não foram contabilizados como distúrbios eletrolíticos.

Já no caso da infecção de sistema nervoso central, esta foi confirmada através da presença de patógenos pela bacterioscopia ou cultura de líquido ou cultura de ponta de cateter da derivação. Também levou-se em conta o início de

novos antimicrobianos por alterações clínicas ou laboratoriais sugestivas de infecção de sistema nervoso central.

As crises epiléticas pós-cirúrgicas foram investigadas também por meio da análise de medicamentos em uso após a data da cirurgia e dados clínicos sugestivos de crise epilética registrados em prontuário, considerando estes critérios importantes na diferenciação de uma epilepsia de base. Não foi considerada crise epilética quando o paciente utilizou apenas anticonvulsivantes profiláticos.

Análise Estatística

A pesquisa em questão evidencia-se transversal, descritiva, de morbidade com análise quantitativa de dados.

Os dados foram tabulados e arquivados no programa Microsoft Office Excel 2007 e expostos mediante gráficos e tabelas.

Foi realizada análise descritiva com distribuição de frequência absoluta e valores percentuais para a análise dos dados obtidos por meio das variáveis presentes no formulário. Ferramentas como média (para número de dias internados; número de procedimentos de troca de dispositivo por paciente), desvio padrão (para idade da primeira colocação da DVP; idade da primeira complicação do procedimento; número de dias de internação) e moda (para principais complicações da DVP; etiologia da hidrocefalia; número de complicações cirúrgicas; idade da primeira colocação de DVP; idade da complicação do

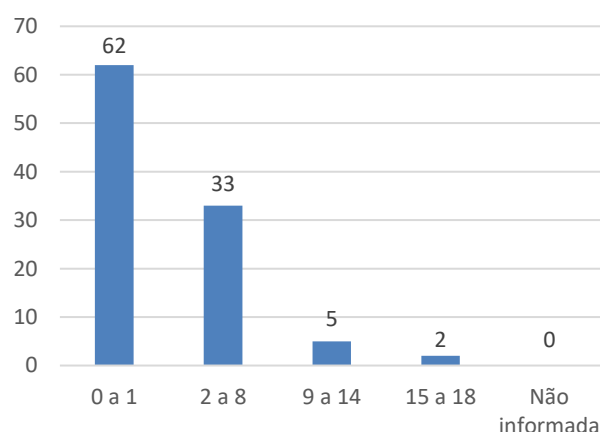
procedimento e desfecho) também foram utilizadas.

RESULTADOS

Do total de prontuários verificados, a maioria dos pacientes é do sexo masculino (57,84%).

Os pacientes foram subdivididos de acordo com sua faixa-etária: 0 a 1 ano; 2 a 8 anos; 9 a 14 anos e 15 a 18 anos. 60,78% destes fizeram a primeira colocação da derivação ventrículo-peritoneal entre 0 e 1 ano (Gráfico 1).

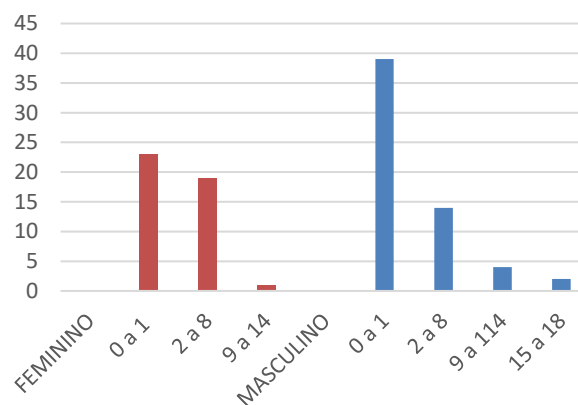
Gráfico 1. Idade da primeira colocação da DVP em pacientes com hidrocefalia.



De acordo com o gênero, dentre as meninas, 53,49% realizaram a primeira DVP entre 0 e 1 ano; 44,19% realizaram entre 2 e 8 anos; apenas uma paciente entre 9 e 14 anos (2,33%) e, por último, nenhuma paciente realizou a primeira cirurgia entre 15 e 18 anos. Já no sexo masculino, 66,10% foram submetidos ao procedimento entre 0 e 1 ano; 23,73% entre 2 e 8 anos; 6,78% entre 9 e 14 anos e, por

fim, 3,39% colocaram o sistema de derivação entre 15 e 18 anos (Gráfico 2).

Gráfico 2. Relação entre sexo e idade mais prevalente de colocação da primeira válvula.



A Tabela 1 lista as diferentes etiologias da hidrocefalia; 38,24% eram congênitas, sendo a mielomeningocele a mais prevalente delas com 14,70%; 30,40% decorriam de neoplasia do sistema nervoso central (SNC); 16,67% estavam relacionadas à prematuridade e 5,88% não foram identificadas.

É digno de nota que, no presente estudo, a epilepsia já estava presente em um número expressivo de pacientes antes da cirurgia, e esta foi significativamente maior naqueles com etiologia congênita da hidrocefalia. A Tabela 2 ilustra o número de crianças com epilepsia distribuídos entre os principais grupos etiológicos da hidrocefalia na pesquisa.

Tabela 1. Etiologia da hidrocefalia.

Etiologia	Total (N)	Total (%)
Mielomeningocele	15	14,7
Esquizencefalia	7	6,86
Síndrome de Dandy-Walker	4	3,92
Outras Congênitas	13	12,75
Neoplasia	31	30,4
Prematuridade	17	16,67
Infecciosa	6	5,88
Hemorragia do SNC	3	2,94
Desconhecida	6	5,88
Total	102	100

Tabela 2. Relação entre etiologia e incidência de epilepsia nos pacientes com hidrocefalia.

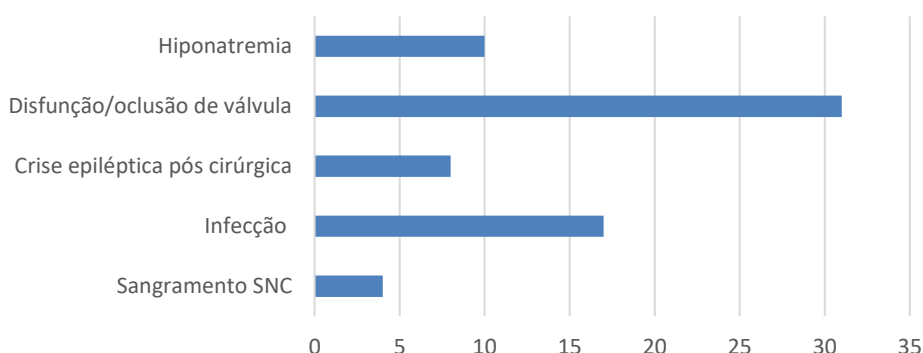
Etiologias	Número de pacientes com epilepsia	% de pacientes com epilepsia
Congênitas	17	39,5
Neoplasia	11	25,5
Prematuridade	6	14
Infecciosa	5	11,7
Hemorragia SNC	2	4,65
Desconhecida	2	4,65
Total	42	100

Referente ao sucesso das derivações ventrículo-peritoneais, entre os 102 pacientes estudados, 53 precisaram realizar um novo procedimento (51,96%).

Dentre todos os prontuários revisados, a maioria teve alguma complicação (62,61%).

O Gráfico 3 exibe as principais complicações encontradas na amostra, após realização da primeira DVP no período em estudo.

Gráfico 3. Complicações pós-cirúrgicas de derivação ventrículo-peritoneal.

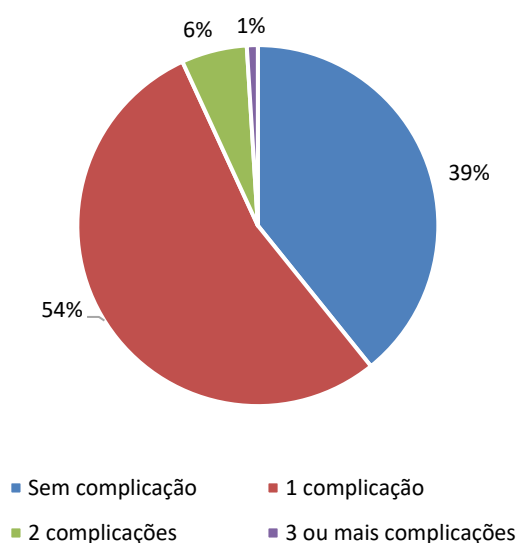


As três principais complicações registradas foram disfunção de válvula (44,3%), seguida de infecção (24,3%) e hiponatremia (14,3%). Sendo as duas mais comuns, prevalentes na faixa etária de 0 a 1 ano.

As complicações encontradas totalizaram um número absoluto de 70, levando em conta que, alguns pacientes não complicaram e outros tiveram mais de uma complicação.

Em relação aos 102 pacientes, 54% tiveram apenas uma complicação e 7%, duas ou mais complicações (Gráfico 4).

Gráfico 4. Recorrência de complicações por paciente.



Em 55 pacientes (54%) houve necessidade de troca do sistema (levando em conta tanto DVE como DVP), totalizando 183 procedimentos (média de 3,3/ paciente que necessitou de troca de dispositivo). Entre estes pacientes, 31 passaram por ambos os procedimentos, 22 apenas por DVP e 2 somente por DVE.

A complicação com maior necessidade de novos procedimentos (40%) foi a oclusão de válvula (67,6%).

Considerando os pacientes que complicaram (62), 55% tiveram complicações entre 0 e 1 ano de idade e 40% entre 2 e 8 anos de idade.

O tempo de internamento após a primeira cirurgia variou de 2 a 240 dias, com uma média de 17,26 dias. Sendo que, 88% permaneceram internados até 30 dias (Tabela 3).

Tabela 3. Tempo de internamento conforme complicação apresentada.

Complicação	Somatório de dias Internados	Número de pacientes	Média de dias
Infecção	577	12	48
Oclusão de válvula	476	28	17
Hiponatremia	45	6	7,5

As complicações registradas com maior tempo de internamento foram a infecção de SNC, seguida da disfunção valvular e por fim, a hiponatremia. Atentando para o fato de que, neste caso, foram contabilizados os pacientes que tinham apenas uma complicação.

Em nosso estudo, a cada 100 pacientes 2,94 foram a óbito, ou seja, uma mortalidade aproximada de 3%. Enquanto 97,06% tiveram alta como desfecho.

DISCUSSÃO

O levantamento de dados revelou uma predominância de pacientes do sexo masculino, fato registrado também por por outros trabalhos^{9,14,15}.

A distribuição etária no momento da colocação da primeira DVP, tem íntima relação com a etiologia da hidrocefalia. Pode ser feita uma correlação entre a origem congênita e a alta prevalência de crianças que passaram pela

cirurgia com 0 a 1 ano de idade. Fato corroborado em pesquisa onde a idade da realização do primeiro procedimento ficou entre 1 e 92 dias de vida³.

Dentre as etiologias encontradas neste trabalho, a congênita foi a mais prevalente³. As mais frequentes dentro do contexto da pesquisa foram a mielomeningocele, esquizencefalia e Síndrome de Dandy-Walker.

Vale lembrar que, além das congênitas, existem as etiologias adquiridas que devem ser consideradas. Na prematuridade, por exemplo, a hidrocefalia pode ser explicada pelo maior risco de hemorragia intraventricular. As neoplasias do sistema nervoso central predominaram a partir dos 2 anos de idade, sendo as mais comuns o ependimoma e o meduloblastoma. As infecciosas, por sua vez, estão relacionadas à meningite, ventriculite ou infecções como toxoplasmose, rubéola e citomegalovírus.

Nessa pesquisa, a epilepsia está mais associada às etiologias congênitas, contrastando com estudo em que a epilepsia foi majoritariamente relacionada à meningite¹⁵. Constatou-se, ainda, que o retardo do desenvolvimento neuropsicomotor é um achado comum nestes pacientes, podendo estar relacionado à doença neurológica de base ou à intercorrências pós-derivações¹⁶.

A taxa de sucesso, considerada ausência de necessidade de troca de válvula, ficou em, aproximadamente, 48%. Contrário do que vimos em estudo onde o índice de sucesso das DVPs girou em torno de 71% (maioria)¹⁷.

Em nossa análise feita após coleta de dados, as complicações mais frequentes, em ordem decrescente foram: disfunção de válvula (44,3%), infecção (24,3%) e hiponatremia (14,3%). Se formos analisar estudos já existentes sobre as complicações, percebemos que também encontraram na disfunção (50%) a principal complicação, seguida pelas altas taxas de infecção (18%)^{8,18}.

A maior parte dos procedimentos que teve alguma complicação houve necessidade de troca da DVP ou colocação de DVE. Desta forma, foi registrado alto índice de retirada do sistema de derivação decorrente principalmente da oclusão de válvula, contrastando com o estudo que aponta a infecção de SNC como determinante no número de operações¹⁵.

A variação discrepante do período de internamento (2 a 240 dias) também foi relatada¹⁴. Porém, a maior parte dos pacientes permaneceu internado por até 1 mês^{5,14}. A complicação responsável pelo maior tempo de hospitalização foi a infecção¹⁵.

Apesar do número elevado de complicações registradas, o óbito ocorreu em apenas 3% dos pacientes estudados, o que difere de outros trabalhos em que a mortalidade varia entre 15 a 25%^{8,14,15}. O baixo número de óbitos desse trabalho reflete o sucesso do atendimento hospitalar quando comparado a outros serviços.

CONCLUSÃO

Apesar das derivações ventrículo-peritoneais serem um importante passo no tratamento da hidrocefalia com redução nas taxas de mortalidade, a evolução mediata dos pacientes submetidos ao procedimento revela um quadro complexo, caracterizado por alto índice de complicações e grande número de revisões do sistema. A disfunção valvular, assim como a infecção ainda são problemas a serem vencidos para que se consiga aumentar a taxa de sucesso das derivações.

O fato desta tese ter avaliado complicações apenas da primeira DVP realizada pode subestimar os valores encontrados na pesquisa. Porém, a escassez de estudos recentes sobre a temática e o tamanho da amostra estudada realçam a importância deste trabalho como forma de contribuir para o desenvolvimento de análises críticas sobre os procedimentos e cuidados imediatos pós-cirúrgicos, a fim de detectar e corrigir possíveis falhas, com melhora dos desfechos para o paciente e otimização do atendimento para a instituição.

REFERÊNCIAS

- 1.Kahle KT, Kulkarni A, Limbrick D, Warf B. Hydrocephalus in children. Lancet 2015;387:788-99. [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(15\)60694-8](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(15)60694-8)
- 2.Jorgensen J, Willians C, Sieminski AS. Hydrocephalus and Ventriculoperitoneal Shunts: Modes of failure and Opportunities for Improvement. Crit Rev Biomed Eng 2016;44:91-7. <http://dx.doi.org/10.1615/CritRevBiomedEng.2016017149>
- 3.Dal Fabbro M. Estudo da Evolução e Prognóstico Comparativos de Neonatos com Hidrocefalia Congênita Isolada ou Associada a Defeitos do Fechamento do Tubo Neural (Tese). Campinas: Faculdade de Ciências Médicas, Universidade Estadual de Campinas; 2008.

4. Da Cunha AHGB. Hidrocefalia na infância. *Rev Bras de Neurol Psiquiatr* 2014;18:85-93.
<https://www.revneuropsiq.com.br/rbnp/article/view/74>
5. Oliveira DMP, Pereira CU, Freitas ZMP, Costa ACSM. Hidrocefalia: relação entre o conhecimento do cuidador e sequelas motoras. *Arq Bras Neurocir* 2013;32:69-73. <http://dx.doi.org/10.1055/s-0038-1625991>
6. Ellenbogen JR, Waqar M, Pettorini B. Management of post-haemorrhagic hydrocephalus in premature infants. *J Clin Neurosci* 2016;31:30-4. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jocn.2016.02.026>
7. Junior RP, Nóbrega SP, Cecatti JG, Barini R, Silva JLP. Diagnóstico, Conduta Obstétrica e Resultados Perinatais em Fetos com Hidrocefalia. *Rev Bras Ginecol Obstet* 1998;20:381-7. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-72031998000700003>
8. Jucá CEB, Lins AN, Oliveira RS, Machado HR. Tratamento de Hidrocefalia Com Derivação Ventrículo- Peritoneal: Análise de 150 Casos Consecutivos No Hospital de Clínicas de Ribeirão Preto, Ribeirão Preto. *Acta Cirurg Bras* 2002;17:59-63. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-86502002000900013>
9. Lima MMM, Pereira CU, Silva AM. Infecções Em Dispositivos Neurológicos Implantáveis Em Crianças e Adolescentes. *Arq Neuropsiquiatr* 2007;65:118-23. <http://dx.doi.org/10.1590/S0004-282X2007000100024>
10. Arlsan M, Aycan A, Gulsen I, Aykol M, Kuyumcu F. Relationship between hydrocephalus etiology and ventriculoperitoneal shunt infection in children and review of literature. *J Pak Med Assoc* 2018;68:38-41. <http://dx.doi.org/10.14744/etd.2020.25493>
11. Neiter E, Guarneri C, Pretat PH, Joud A, Marchal JC, Klein O. Sémiologie d'un dysfonctionnement de dérivation ventriculo-péritonéale chez l'enfant - mise au point [Semiology of ventriculoperitoneal shunting dysfunction in children - a review]. *Neurochirurgie* 2016;62:53-9. <http://dx.doi.org/10.1016/j.neuchi.2015.10.005>
12. Amorim RFJ, Dantas SEC, Mendonça RH, Rolim AL, Jales MLC, Lopes MF, et al. Estudo da ocorrência de crises epiléticas em crianças e adolescentes com hidrocefalia no tratamento por derivação ventriculoperitoneal. *J Epilep Neurofisiol Clín* 2009;15:106-9. <https://doi.org/10.1590/S1676-26492009000300002>
13. Stracieri LDS. Cuidados e complicações pós-operatórias. *Rev FM Ribeirão Preto* 2008;41:465-8. <https://doi.org/10.11606/issn.2176-7262.v41i4p465-468>
14. Alcântara MCM, Da Silva FA, De Castro ME, Moreira TMM. Características clínicas de crianças em uso de derivações ventriculares para tratamento da hidrocefalia. *Rev RENE* 2011;12:776-82. <http://periodicos.ufc.br/rene/article/view/4338/3329>
15. Kliemann SE, Rosember S. Hidrocefalia derivada na infância: um estudo clínico-epidemiológico de 243 observações consecutivas. *Arq Neuropsiquiatr* 2005;63:494-501. <https://doi.org/10.1590/S0004-282X2005000300024>

- 16.Melot A, Labarre A, Vanhulle C, Rondeau S, Brasseur M, Gilard V, *et al.* Neurodevelopmental long-term outcome in children with hydrocephalus requiring neonatal surgical treatment. *Neurochirurgie* 2016;62:94-9. <http://dx.doi.org/10.1016/j.neuchi.2015.10.009>
- 17.Malheiros Filho JA. Cauterização Endoscópica do Plexo Coriódio Versus Derivação Ventrículo-Peritoneal na Hidranencefalia e Hidrocefalia Extrema (Tese). Minas Gerais: Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Minas Gerais, 2010. <https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/BUOS-9MPFQU>
- 18.Tamburrini G, Caldarelli M, Di Rocco C. Diagnosis and management of shunt complications in the treatment of childhood hydrocephalus. *Rev Neurosurg* 2002;1:135-40. [https://www.wfns.org/WFNSData/Document/ClinicalResources/Diagnosis an management of shunt.pdf](https://www.wfns.org/WFNSData/Document/ClinicalResources/Diagnosis%20and%20management%20of%20shunt.pdf)