



ISSN: 2230-9926

Available online at <http://www.journalijdr.com>

IJDR

International Journal of Development Research

Vol. 11, Issue, 08, pp. 49855-49859, August, 2021

<https://doi.org/10.37118/ijdr.22646.08.2021>



RESEARCH ARTICLE

OPEN ACCESS

INFECÇÕES DE “SHUNT” VENTRICULOPERITONEAL EM CRIANÇAS COM HIDROCEFALIA, ASSISTIDAS EM SERVIÇO DE NEUROCIRURGIA PEDIÁTRICA DA AMAZÔNIA BRASILEIRA

Adriana Maria B. de Sousa¹, Maria da Conceição Nascimento Pinheiro² and Patrícia Barbosa de Carvalho³

¹Mestra em Doenças Tropicais e médica pediatra da Universidade do Estado do Pará e da Fundação Santa Casa de Misericórdia do Pará; ²Doutora em Doenças Tropicais e Docente do Programa de Pós-graduação em Doenças Tropicais da Universidade Federal do Pará; ³Mestra em Doenças Tropicais e médica pediatra da Fundação Santa Casa de Misericórdia do Pará

ARTICLE INFO

Article History:

Received 17th May, 2021
Received in revised form
28th June, 2021
Accepted 29th July, 2021
Published online 30th August, 2021

Key Words:

Hidrocefalia, Derivação
Ventriculoperitoneal,
Complicações; Infecção.

*Corresponding author:

Kamalakanta Tripathy

ABSTRACT

Hidrocefalia apresenta incidência e morbimortalidade elevadas na infância, com intervenções neurocirúrgicas e internações hospitalares frequentes. No estado do Pará - Brasil, é desconhecida a incidência de complicações relacionadas à derivação ventrículo-peritoneal. Visou-se a analisar a incidência de infecção pós “shunt” em crianças hidrocefálicas, num período de seis anos, em serviço de neurocirurgia pediátrica do estado. Consistiu em uma coorte retrospectiva de 132 pacientes hidrocefálicos, dos quais 79 foram submetidas à DVP, utilizando dados obtidos de prontuários. A incidência média de complicação infecciosa pós DVP foi de 34,21%, sendo bactérias Gram-negativas *as* principais responsáveis (54,54%). Germes multirresistentes foram isolados nas culturas de LCR em 40,91% dos casos. LCR prévio à DVP com perfil infeccioso e presença de infecções fora do SNC durante a internação foram os fatores de risco associados a maior incidência de infecção. O tratamento consistiu na associação de antibiótico com a retirada da DVP em 97,44% dos casos, com taxa de mortalidade de 9%. Conclusão: A incidência de infecção pós DVP nesta série foi superior à literatura, demonstrando falhas no processo assistencial e necessidade de ajustes no protocolo cirúrgico institucional. É necessário viabilizar diagnóstico e tratamento precoces da hidrocefalia na região, agilizar o acesso ao serviço de referência para resolução das complicações pós DVP, buscando melhor qualidade de vida das crianças.

Copyright © 2021, Adriana Maria B. de Sousa et al. This is an open access article distributed under the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

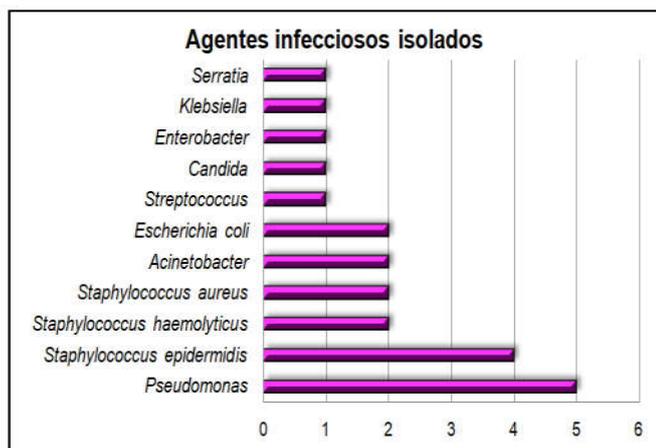
Citation: Adriana Maria B. de Sousa, Maria da Conceição Nascimento Pinheiro and Patrícia Barbosa de Carvalho. “Infecções de “shunt” ventriculoperitoneal em crianças com hidrocefalia, assistidas em serviço de neurocirurgia pediátrica da amazônia brasileira”, *International Journal of Development Research*, 11, (08), 49855-49859.

INTRODUCTION

A hidrocefalia é uma patologia que apresenta altas incidência e prevalência na infância, sendo responsável por complicações que resultam em internações prolongadas, procedimentos neurocirúrgicos sucessivos, além de grande impacto social e econômico para pacientes, familiares e sociedade como um todo (GOMES *et. al.*, 2002; VINCHON *et. al.*, 2012; CUNHA, 2014; KAHLE *et. al.*, 2015). A incidência é maior em países em desenvolvimento, segundo Kahle *et. al.* (2015).

Estes autores afirmam que a cada 1000 nascidos vivos, um nasce com hidrocefalia. Já Cunha (2014) afirma que esta incidência é de três a quatro por 1000 nascidos vivos. Esta patologia do sistema nervoso central resulta do desequilíbrio entre a produção, circulação e absorção do líquido cefalorraquidiano (LCR), resultando em seu acúmulo dentro do sistema ventricular e/ou espaço subaracnóide, com consequente ventriculomegalia. Pode ter causas congênitas (malformações do sistema nervoso central) ou adquiridas (sequela pós-infecciosa, pós-hemorragica e tumoral) (CUNHA, 2014; KAHLE *et. al.*, 2015). O advento da neurocirurgia com “shunts” constituiu importante avanço no tratamento da hidrocefalia e possibilitou importante melhora no prognóstico. E, ainda que existam outras

possibilidades terapêuticas, como a terceiroventriculostomia endoscópica (TVE), os “shunts” de derivação líquórica persistem como o método padrão de tratamento. Porém, o procedimento não é isento de riscos e complicações (KESTLE *et al.*, 2011; HANAK *et al.*, 2017), ressaltando-se as complicações infecciosas muitas vezes causadas por germes multirresistentes (AQUINO, 2009; KAHLE *et al.*, 2015). Estudo de Hanak *et al.* (2017), nos EUA, apresentam uma incidência de três a 15% de infecção pós “shunt”. Na Etiópia, Laeke *et al.* (2017), encontraram incidência de 23,7%. Ochieng *et al.* (2015), no Quênia, relatam que, na África, a frequência deste tipo de complicação varia entre 9 a 32%. No Brasil, Val Filho *et al.* (2008) encontraram 3,1% de infecção pós DVP e Aquino (2009) refere incidência de um a 40%, com média entre 8,5 e 10%. Fatores como: idade do paciente na colocação da DVP, o tipo de “shunt” usado, tempo de duração da cirurgia, causa da hidrocefalia e a experiência do cirurgião, tem sido elencados como fatores que predispõem os pacientes aos episódios de infecção após o implante da válvula (WU *et al.*, 2015). No Norte do Brasil, há carência de dados sobre a população de crianças com hidrocefalia. Dados, estes, de suma importância para elaboração de estratégias que tragam melhoria à assistência, com conseqüente redução dos índices de morbimortalidade. A finalidade deste estudo é, portanto, traçar o perfil sócio-demográfico e clínico-epidemiológico de crianças com hidrocefalia, assistidos em serviço de referência em neurocirurgia pediátrica do estado do Pará, a fim de ser instrumento útil para a melhoria na assistência destes pacientes na região.



Fonte: prontuários do arquivo da FSCMPa, 2011 a 2016.

Gráfico 01. Agentes infecciosos isolados nas 22 culturas de LCR positivas, em pacientes com infecção pós DVP na FSCMPa, entre 2011 e 2016

MATERIALS AND METHODS

O estudo consistiu em uma coorte retrospectiva que analisou dados clínico-epidemiológicos obtidos dos prontuários de crianças com hidrocefalia, ao longo do período de internação hospitalar. Foram incluídos na pesquisa os pacientes da faixa etária pediátrica (de 29 dias de vida a 11a11m29dias), portadores de hidrocefalia congênita ou adquirida, que estavam internados em serviço de referência em neurocirurgia pediátrica, no estado do Pará, no período de 01 de janeiro de 2011 a 31 de dezembro de 2016. A amostra estudada incluiu 132 pacientes com hidrocefalia, totalizando 227 internações, pois alguns pacientes internaram mais de uma vez. Neste universo amostral, 79 crianças foram submetidas ao implante de DVP, totalizando 114 procedimentos, pois alguns pacientes fizeram mais de uma cirurgia. Foram excluídos do estudo os pacientes hidrocefálicos portadores de sistema de DVP que internaram no período por qualquer outra intercorrência não relacionada diretamente ao implante do sistema em questão, como pneumonia, infecção urinária, etc. Também foram excluídos aqueles pacientes cujos prontuários apresentavam dados descritos sem clareza ou incompletos. O *software* Access 2007 foi utilizado para entrada dos dados e o *software* Excel

2007 para confecção do banco de dados, tabelas e gráficos. A aplicação de testes para análise estatística foi realizada por meio do *software* BioEstat 5.0. Para análise das variáveis categóricas, foram utilizados os testes do *Qui-quadrado* e *teste G*, bem como foi usado o “risco relativo” (RR), com IC95%, para análise de riscos. Para análise das variáveis numéricas foram usadas as medidas de tendência central (média, mediana, desvio-padrão). Adotou-se um *p* valor $\leq 0,05$ ($\alpha=5\%$), como nível de significância estatística. Este estudo seguiu as normas da Resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde, relativa à pesquisa em seres humanos, tendo sido aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da instituição onde a pesquisa foi realizada. Para a aquisição dos dados clínicos contidos nos prontuários dos pacientes foi utilizado o Termo de Compromisso de Utilização de Dados (TCUD).

RESULTS

No período contemplado pela pesquisa, 132 crianças com hidrocefalia foram incluídas na casuística. Destas, 79 (59,84%) implantaram sistema de DVP, totalizando 114 procedimentos, já que algumas delas foram submetidas à cirurgia mais de uma vez. Em se tratando do perfil sócio-demográfico dos pacientes, observou-se uma predominância de lactentes (89,39%) do sexo masculino (54,55%), procedentes sobretudo do interior do estado do estado (50%) e que faziam parte de famílias que não possuem renda fixa (22,73%) ou que vivem com até dois salários mínimos (38,64%). Com relação às circunstâncias da realização da cirurgia para implante do “shunt”, concluiu-se que elas ocorreram principalmente no turno da manhã (59,65%), tiveram duração superior a 50 minutos na maior parte dos casos (74,11%), com duração média de 78 minutos e se fizeram acompanhar por mais do que quatro pessoas circulando na sala de operações (56,14%). Um número relevante de crianças usou derivação ventricular externa (DVE) previamente à colocação da DVP: 47,37% (54 casos). Em relação ao uso de antibiótico profilático, constatou-se que 71,05% (81 casos) das crianças o fizeram. Mas, uma parcela relevante dos pacientes – 27,19% (31 casos) – não fizeram a antibioticoprofilaxia. E quando se trata do momento do uso da prevenção, 87,8% (72 casos) das vezes ocorreram durante a indução anestésica, mas 9,76% (oito casos) o fizeram apenas após o procedimento. A cefuroxima (67,9%) foi o antimicrobiano mais usado, seguido pela cefazolina (23,46%), ceftriaxona (7,41%) e cefalotina (1,23%). Considerando importante a adequabilidade do líquido (sem sinais infecciosos à análise laboratorial) previamente à cirurgia para implante de DVP, este fator foi analisado e se concluiu que 54,39% dos LCR’s coletados estavam sem alterações infecciosas e, portanto, adequados antes da DVP. Todavia, 11,40% deles tinham alguma alteração sugestiva de processo infeccioso vigente antes da DVP.

Em se tratando das complicações infecciosas, em média, 34,21% evoluíram com tal complicação no período estudado. Porém, foi possível observar uma grande variação desta taxa ao longo dos seis anos, sendo a menor taxa de 13,3% em 2014 e variando até alarmantes 50% em 2012. O tempo médio entre a cirurgia para a colocação da válvula e o aparecimento dos primeiros sinais/sintomas de complicação infecciosa foi de 82,05 dias (2 meses e 22 dias), chamando atenção que houve casos que apresentaram os primeiros sinais/sintomas no pós-operatório imediato. A ventriculite foi a complicação infecciosa mais frequente (32 casos; 69,57%), seguida pela meningite (3 casos; 6,52%) e pelo abscesso cerebral (3 casos e 6,52%). Outras infecções, como abscesso subcutâneo e infecção de ferida operatória/trajeto da válvula da DVP, responderam por oito casos (17,39%). É importante ressaltar que algumas crianças tiveram mais do que um episódio infeccioso após o mesmo procedimento cirúrgico e, por este motivo, foram contabilizados 46 processos infecciosos. Vinte e duas amostras de LCR isolaram o agente causador da infecção, o que está ilustrado no Gráfico 01. Nesta série, houve o predomínio de bactérias Gram-negativas (12 casos; 54,54%), com destaque para o gênero *Pseudomonas* (cinco casos).

Tabela 1. Análise dos fatores de risco para infecção pós DVP, nos dois grupos de comparação (com e sem infecção pós DVP), na FSCMPa, entre 2011 e 2016

FATORES DE RISCO	COM INFECÇÃO		SEM INFECÇÃO		χ^2 / p valor	RR ¹ / p valor	IC 95% ¹	RRR ¹	RAR ¹	NNT ¹
	N	%	N	%						
Turno da cirurgia										
Manhã	24	63,2	43	58,1	0,098/0,75	1,15/0,377	0,67 ≤ μ ≤ 1,98	15%	4,71%	22
Tarde	14	36,8	31	41,9						
Duração da cirurgia										
≤ 50'	9	23,7	20	27	0,146/0,87	0,89/0,43	0,48 ≤ μ ≤ 1,65	11%	3,91%	26
> 50'	29	76,3	54	73						
Nº de pessoas na sala de cirurgia										
≤ 4	15	39,5	33	44,6	0,269/0,7513	0,87/0,3757	0,51 ≤ μ ≤ 1,48	13%	4,69%	22
>4	23	60,5	41	55,4						
Uso prévio de DVE										
Sim	17	43,6	36	48,7	0,262/0,7535	0,87/0,3767	0,52 ≤ μ ≤ 1,46	13%	4,59%	22
Não	22	56,4	38	51,4						
Uso de antibioticoprofilaxia										
Sim	25	67,6	55	74,3	0,559/0,60	0,81/0,30	0,47 ≤ μ ≤ 1,40	19%	7,46%	14
Não	12	32,4	19	25,7						
Momento da antibioticoprofilaxia					Teste G ¹					
Indução anestésica	23	92	48	88,9	0,188/0,9797	1,30/0,48	0,37 ≤ μ ≤ 4,51	30%	7,39%	14
Após a cirurgia	2	8	6	11,1						
Coleta de LCR prévio à cirurgia										
Sim	26	70,3	49	69	0,018/0,9318	1,04/0,4659	0,59 ≤ μ ≤ 1,85	4%	1,34%	75
Não	11	29,7	22	31						
Adequabilidade do LCR					Teste G ¹⁰					
Adequado	17	65,4	45	91,8	7,919/0,0125	0,40/0,0052	0,23 ≤ μ ≤ 0,68	60%	41,81%	3
Inadequado	9	34,6	4	8,16						
Uso de antibiótico prévio à DVP										
Sim	23	60,5	40	54,1	0,427/0,650	1,19/0,3254	0,7 ≤ μ ≤ 2,03	19%	5,90%	17
Não	15	39,5	34	46						
Presença de infecção fora do SNC										
Sim	27	69,2	25	33,8	12,918/0,0007	2,64/0,0003	1,49 ≤ μ ≤ 4,67	164%	32,25%	4
Não	12	30,8	49	66,2						
Tipo de hidrocefalia					Teste G ¹⁰					
Congênita	14	73,7	48	81,4	0,498/0,6973	0,72/0,3469	0,31 ≤ μ ≤ 1,71	28%	8,67%	12
Adquirida	5	26,3	11	18,6						
Sexo										
Feminino	10	55,6	22	36,7	0,709/0,570	1,41/0,2854	0,63 ≤ μ ≤ 3,12	41%	9,03%	12
Masculino	8	44,4	38	63,3						
Intervalo entre o dia da admissão e a cirurgia										
≤ 7 dias	9	23,1	11	14,86	1,182/0,4076	1,40/0,2038	0,79 ≤ μ ≤ 2,46	40%	12,74%	8
> 7 dias	30	76,9	63	85,13						

Fonte: prontuários do arquivo da FSCMPa, 2011 a 2016.

Deve-se ressaltar também a participação das bactérias Gram-positivas, com destaque para o gênero *Staphylococcus* (oito casos; 36,36%). Dos agentes isolados, 40,91% foram considerados como germes multirresistentes. Em 97,44% dos casos (38 casos), o tratamento instituído consistiu no uso de antibiótico associado à retirada da DVP. Ficou evidente que os três antibióticos mais usados são de amplo espectro, usados para tratamento de germes multirresistentes. Foram eles: 1º) vancomicina (23,33%), 2º) meropenem (17,33%) e 3º) cefepime (14,33%). Chamou a atenção, também, o uso de antibióticos de uso muito restrito no tratamento de infecções por germes multirresistentes: polimixina B e linezolida, além do uso dos antifúngicos: anfotericina B, fluconazol e micafungina. Deve-se ressaltar que várias crianças fizeram uso de mais de um agente antimicrobiano, seja isoladamente ou em associações. A taxa de mortalidade entre as crianças submetidas ao implante de DVP foi de 9% (sete pacientes). De acordo com a literatura, alguns fatores de risco podem estar envolvidos na gênese de tais complicações e eles passaram a fazer parte de um protocolo - Protocolo de Marseille (CHOUX *et. al.*, 1992) – mundialmente difundido e adotado nas neurocirurgias para implante de DVP a fim de prevenir infecção pós “shunt”. Alguns destes fatores foram analisados neste estudo a fim de avaliar a correlação deles com a infecção pós DVP. Foram analisados 13 fatores de risco (Tabela 01) e foi possível concluir que dois deles apresentaram significância estatística no sentido de aumentar as chances do paciente evoluir com infecção após a colocação da DVP. Foram eles: a adequabilidade do LCR, ou seja, ausência de sinais infecciosos à análise laboratorial

previamente à cirurgia (*teste G*: ρ valor = 0,0125/Risco Relativo: ρ valor = 0,0052 e IC = 0,23 ≤ μ ≤ 0,68) e presença de infecção fora do SNC, como sepse, pneumonia, etc (χ^2 : ρ valor= 0,0007 / Risco Relativo: ρ = 0,0003 e IC = 1,49 ≤ μ ≤ 4,67). Os demais itens testados não demonstraram relevância estatística como potenciais deflagradores de complicação infecciosa pós “shunt”.

DISCUSSION

Nesta casuística, 132 crianças com hidrocefalia foram incluídas e 79 delas (aproximadamente 60%) foram submetidas ao implante de DVP ventriculoperitoneal. Algumas delas precisaram de mais de um procedimento cirúrgico, totalizando 114 procedimentos no período. Visando à prevenção de infecção pós DVP, 71,05% das crianças fizeram antibiótico profilático, sendo que 87,8% o fizeram durante a indução anestésica. A cefuroxima (67,9%) foi o antibiótico profilático mais usado nesta amostra. Este também foi o antibiótico mais usado por Ochieng *et. al.* (2015) na profilaxia de infecção pós “shunt”, tendo sido usado previamente à incisão da pele e mantida no pós-operatório imediato. A redução do risco de infecção através do uso de antibioticoprofilaxia e aplicação rigorosa de protocolo cirúrgico padrão foi preconizada por Kahle *et. al.* (2015) e Laeke *et. al.* (2017), que também defenderam o uso de cateteres impregnados por antibióticos. Laeke *et. al.* (2017). A recomendação do uso de cateter impregnado por antibiótico também foi defendida por Low *et. al.* (2010), Mullan *et. al.* (2014) e Benachinmardi *et. al.* (2017), a fim de evitar contaminação do dispositivo por germes produtores de

biofilme. Nesta pesquisa, ao avaliar o uso de antibioticoprofilaxia como maneira de proteger contra a complicação infecciosa, não demonstrou significância estatística ($p > 0,05$). Mas isto não significa que o antibiótico profilático não deva ser feito e sim que a amostra poderia ter sido maior. Por ser um estudo retrospectivo, há limitações inerentes a este tipo de delineamento. A taxa de complicações infecciosas média foi de 34,21%, mas foi possível observar uma grande variação desta taxa ao longo dos anos: a menor foi de 13,3% em 2014, atingindo alarmantes 50% em 2012. A literatura demonstra grande variação da incidência de infecção pós DVP entre autores de vários países: a menor incidência foi de 0,33% encontrada por Choux *et al.* (1992), na França, logo após a implementação do Protocolo de Marseille, e a maior incidência, de 23,4% encontrada em estudo etíope de Laeke *et al.* (2017). Ou seja, a incidência de infecção na população desta pesquisa foi superior a todas as outras encontradas na literatura (Benachinmardi *et al.*, 2017; Beuriat *et al.*, 2017; Kestle *et al.*, 2011; Kumar *et al.*, 2016; Laeke *et al.*, 2017; Mullan *et al.*, 2014; Val Filho *et al.*, 2008; Wu *et al.*, 2015). Este amplo espectro de incidências pode ser justificado pelas variações de fatores sócio-demográficos e econômicos dos vários países analisados, tendendo a ser maior em países em desenvolvimento, como o Brasil. Ainda assim, a incidência de infecção de DVP foi maior nesta casuística do que em estudos em países como Paquistão, Etiópia e Índia, demonstrando a necessidade urgente de mudanças no protocolo deste tipo de cirurgia. Mas, além dos fatores inerentes ao procedimento, devem-se ressaltar as condições socioeconômicas e ambientais destas famílias, que muitas vezes não tem condições mínimas de saneamento, higiene e nutrição para garantir um pós-operatório adequado. O tempo médio decorrido entre a cirurgia para a colocação da válvula e o aparecimento dos primeiros sinais/sintomas de infecção nesta casuística foi de 82,05 dias (dois meses e 22 dias), período compatível com o descrito na literatura. No estudo de Wu *et al.* (2015), 85% das infecções de “shunt” ocorreram nos 30 dias que sucederam a cirurgia. Kahle *et al.* (2015), em concordância com o presente estudo, afirmam que a maioria das infecções ocorre nos três primeiros meses após a cirurgia. O período crítico para aparecimento das infecções pós DVP de até aproximadamente três meses após a cirurgia também foi citado por Ochieng *et al.* (2015), Khalil *et al.* (2016), Kumar *et al.* (2016) e Laeke *et al.* (2017) que afirmam que a predominância dos casos de infecção neste período se justifica com o fato das bactérias da flora da pele serem os germes mais frequentemente implicados, por serem inoculados no sistema de DVP ainda no período perioperatório.

Nesta pesquisa, as bactérias Gram-negativas responderam por 54,54% dos casos de infecção pós “shunt”, com destaque para o gênero *Pseudomonas*. As bactérias Gram-positivas dos gêneros *Staphylococcus* (36,36%) e *Streptococcus* (4,54%), que fazem parte da flora cutânea, tiveram menor incidência nesta série do que os Gram-negativos. Ressalta-se, ainda, que 40,91% destes agentes foram considerados multirresistentes quando do resultado do antibiograma. Resultados semelhantes foram obtidos por Ochieng *et al.* (2015), no Quênia, e Wu *et al.* (2015), na China. Ambos países em desenvolvimento. Este resultado é compatível com a realidade de regiões mais pobres de países em desenvolvimento. O Pará, que compõe a Amazônia Brasileira, é um estado cuja população é, em sua maioria, muito pobre, com dificuldade em acessar os serviços de saúde e vive em condições precárias de saneamento, higiene e alimentação. Estes fatores somados levam à imunodeficiência e à vulnerabilidade dos pacientes hidrocefálicos em adquirir infecção, resultando em internações prolongadas, com falhas no processo assistencial que propiciam o desenvolvimento de infecções por germes da flora hospitalar, composta por germes Gram-negativos multirresistentes. Esta realidade tende a ser diferente em países desenvolvidos nos quais há, geralmente, domínio de Gram-positivos da flora da pele implicados na gênese das infecções pós DVP. Cleave *et al.* (2016) do Reino Unido, Hanak *et al.* (2017) dos EUA, Khalil *et al.* (2016) e Kahle *et al.* (2015) da Inglaterra, afirmam em seus artigos que o principal agente etiológico causador deste tipo de infecção são as bactérias Gram-positivas do gênero *Staphylococcus*.

Isso porque nos países desenvolvidos, a principal forma de contaminação do sistema de DVP se dá pela contaminação por germes da flora da pele no perioperatório. Apesar de inúmeros LCR's que foram coletados, em apenas 22 deles foi possível isolar o agente. Consequentemente, a maioria dos tratamentos instituídos foi feita de maneira empírica (66,67%). Justificando estes resultados, Vinchon *et al.* (2012) e Cleave *et al.* (2016) citam que, mesmo na vigência de infecção, a contagem de células no LCR pode ser normal e a cultura pode ser falso-negativa se a criança estiver em uso de antibióticos previamente à coleta. A importância de um tratamento antimicrobiano guiado pelo conhecimento dos germes predominantes na flora do local foi enfatizado por Mullan *et al.* (2014), quando o tratamento ocorrer sem isolamento do germe em cultura de LCR. Enfatiza-se, assim, que muitas das crianças incluídas nesta casuística fizeram uso de antibióticos previamente ao implante do cateter e/ou já haviam iniciado tratamento antimicrobiano antes da coleta do LCR para cultura, podendo justificar o fato de que apenas uma minoria das culturas do LCR foi positiva, ainda que os pequenos apresentassem quadro clínico exuberante de infecção pós “shunt”. Limitações técnicas no laboratório da instituição em questão também podem justificar tal fato. Em 97,44% dos casos, o tratamento instituído neste estudo consistiu no uso de antibiótico associado à retirada da DVP, o que é fortemente recomendado na literatura, pois alguns organismos podem aderir à superfície do cateter e formar biofilme (comunidades de microrganismos que aderem à determinada superfície), dificultando o tratamento. Nestes casos, o tratamento conservador, geralmente, falha e acaba por requerer que o sistema seja removido (GUTIERREZ-MURGAS & SNOWDEN, 2014; MULLAN *et al.*, 2014; CLEAVE *et al.*, 2016; BENACHINMARDI *et al.*, 2017).

Em relação ao tratamento antimicrobiano, ficou evidente que os antibióticos mais usados se destinam ao tratamento de infecção por germes multirresistentes: vancomicina, meropenem, cefepime, polimixina B e linezolida. Cleave *et al.* (2016) sugerem que, caso a criança tenha recentemente tratado infecção de DVP ou já tenha histórico de infecção por germes resistentes, deve-se discutir acerca da melhor opção de antibiótico, respeitando a flora da instituição em questão. Contudo, relatam que no serviço deles (em Nottinhang, Inglaterra), a primeira escolha é o meropenem e que consideram associar com vancomicina se a DVP tiver sido implantada a menos de oito semanas ou se tiver sido manuseada recentemente. Carbapenêmicos, em associação ou não com amicacina, também foram a primeira escolha de Wu *et al.* (2015) para tratamento de Gram-negativos e vancomicina a mais usada para tratar as infecções por *Staphylococcus*. Meropenem foi o antimicrobiano mais usado no estudo de Ochieng *et al.* (2015) já que houve alta proporção de bacilos Gram-negativos multirresistentes isolados nas culturas de LCR. Em se tratando do desfecho das 79 crianças hidrocefálicas que fizeram DVP, 9% evoluíram para o óbito. Felizmente, a grande maioria recebeu alta hospitalar. As taxas de mortalidade de infecção pós-DVP variaram muito na literatura pesquisada. A menor foi encontrada por Vinchon *et al.* (2012), de 3%, e a maior taxa obtida por Wu *et al.* (2015), de 18%. Ou seja, a taxa de mortalidade nesta casuística ficou dentro da variação encontrada pelos demais autores, o que pode ser atribuído, de certa forma, ao tratamento adequado das infecções pós “shunt” (Ochieng *et al.*, 2015; Palsen *et al.*, 2015; Val Filho *et al.*, 2008; Vinchon *et al.*, 2012; Wu *et al.*, 2015).

Constatou-se que aqueles pacientes cujo LCR prévio ao “shunt” tinham alterações laboratoriais sugestivas de infecção vigente, bem como as crianças que desenvolveram infecção em outros sítios fora do SNC (sepse, pneumonia, infecção do trato urinário, etc), durante a internação, tiveram mais complicações infecciosas do que o grupo de comparação. Os demais fatores de risco, analisados com base na literatura (Protocolo de Marseille: CHOUX *et al.*, 1992; Kestle *et al.*, 2011), nesta casuística não demonstraram relevância estatística no sentido de prevenir ou não o aparecimento de infecção pós DVP. O que não significa que eles devam ser ignorados, mas apenas que isso pode ter ocorrido como consequência de uma amostra insuficiente e pelas limitações inerentes a um estudo retrospectivo.

CONCLUSION

A gênese das infecções pós DVP é multifatorial e envolve fatores pré, intra e pós-operatórios. Sugere-se, baseado na literatura e nos resultados dos testes estatísticos desta casuística, a revisão do protocolo institucional para abordagem cirúrgica de pacientes com hidrocefalia e que as crianças sejam submetidas a minucioso "screening" pré-operatório, com avaliação clínica e laboratorial completa (incluindo análise de LCR e culturas), a fim de descartar a possibilidade de vigência de qualquer processo infeccioso no período perioperatório. Por fim, urge que políticas públicas contemplem melhor assistência destes pacientes. É importante que estas crianças sejam diagnosticadas precocemente e tenham acesso rápido a tratamento neurocirúrgico que observe as medidas necessárias para evitar as complicações secundárias ao procedimento, a fim de melhorar a sobrevida e qualidade de vida dos pequenos.

REFERENCES

- AQUINO, H. B. Estudo da variabilidade do tratamento das infecções de um sistema de derivação ventrículo peritoneal entre neurocirurgiões brasileiros. 2009. 108f. Tese (Doutorado em Ciências Médicas, área de Neurologia) - Faculdade de Ciências Médicas, Universidade Estadual de Campinas, São Paulo.
- BENACHINMARDI, K. K.; RAVIKUMAR, R.; INDIRADEVI, B. Role of biofilm in cerebrospinal fluid shunt infections: a study of a tertiary neurocare center from South India. *Journal of Neurosciences in Rural Practice, India*, v. 08 (jul-set), n. 03, p. 335-341, 2017. DOI: 10.4103/jnrp.jnrp.22.17. Disponível em: <<http://www.ruralneuropractice.com>>. Acesso em 30 de julho de 2017.
- BEURIAT, P. A. *et al.* Hydrocephalus treatment in children: long term outcome in 975 consecutive patients. *Journal of Neurosurgical Pediatrics, França*, p. 01-09, publicada online em 21 de abril de 2017. DOI: 103171/2017.2.PEDS16491. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28430083>>. Acesso em 30 de julho de 2017.
- CHOUX, M. *et al.* Shunt implantation: reducing the incidence of shunt infection. *Journal of Neurosurgery*, v. 77, p. 875-880, 1992. DOI: 10.3171/jns.1992.77.6.0875. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1432129>>. Acesso em: 30 de julho de 2017.
- CLEAVE, B. *et al.* Fever in a child with cerebrospinal fluid access device or shunt: a pragmatic approach to management. *Archives of Diseases in Childhood*, primeira publicação online em 20 de outubro de 2016. DOI: 10.1136/archdischild-2016-310449. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27765754>>. Acesso em 26 de janeiro de 2017.
- CUNHA, A. H. G. B. Hidrocefalia na infância. *Revista Brasileira de Neurologia e Psiquiatria, Brasil*, v.18, n. 2, p. 85-93, Maio/Ago. 2014.
- GOMES, L. *et al.* Hidrocefalia — Experiência dos Serviços de Pediatria e Neurocirurgia do Hospital Geral de Santo Antônio. *Acta Pediatr, Portugal*, v. 33, n. 1, p. 3-7, 2002.
- GUTIERREZ-MURGAS, Y.; SNOWDEN, J. N. Ventricular shunt infections: immunopathogenesis and clinical management. *Journal of Neuroimmunology*, 2014 novembro 15; 276 (0): 1-8. DOI: 10.1016/j.jneuroim.2014.08.006. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4253537>>. Acesso em 26 de setembro de 2017.
- HANAK, B. W. *et al.* Cerebrospinal fluid shunting complications in children. *Pediatric Neurosurgery*, publicação online em 02 de março de 2017. DOI: 10.1159/000452840. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28249297>>. Acesso em 30 de julho de 2017.
- KAHLE, K. T. *et al.* Hydrocephalus in children. *The Lancet*, publicação online em 07 de agosto de 2015. DOI: 10.1016/S0140-6736(15)60694-8. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26256071>>. Acesso em: 07 de maio de 2018.
- KESTLE, J.R.W. *et al.* A standardized protocol to reduce cerebrospinal fluid shunt infection: the Hydrocephalus Clinical Research Network Quality Improvement Initiative. *Journal of Neurosurgery: Pediatrics*, v. 8 (1), p. 22-29, julho, 2011. DOI: 10.3171/2011.4.PEDS10551. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21721884>>. Acesso em: 10 de janeiro de 2018.
- KHALIL, A. *et al.* Routine cerebrospinal fluid analysis during "de novo" ventriculoperitoneal shunt insertion: single institution experience. *British Journal of Neurosurgery*, publicação online em 19 de janeiro de 2016. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.3109/02688697.2015.1119235>>. Acesso em 26 de setembro de 2017.
- KUMAR, R. *et al.* Frequency of infection associated with ventriculoperitoneal shunt placement. *Journal of the Pakistan Medical Association*, v. 66, n. 07, p. 815-818, 2016. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27427128>>. Acesso em: 30 de julho de 2017.
- LAEKE, T. *et al.* Pediatric hydrocephalus in Ethiopia: treatment failures and infections: a hospital-based, retrospective study. *World Neurosurgery* (2017): 100: 30-37. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.wneu.2016.12.112>>. Acesso em 30 de julho de 2017.
- LOW, D. *et al.* Management of ventriculo-peritoneal shunts in the paediatric population. *Asian Journal of Neurosurgery*, v. 5, n. 1, jan-jun, p. 7-14, 2010. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22028738>>. Acesso em: 30 de julho de 2017.
- MULLAN, E. *et al.* Audit of ventriculoperitoneal shunt infections in paediatric patients, 2006-2013. *Scottish Medical Journal*, v. 59, n. 4, p. 198-203, 2014, publicação online em 04 de setembro de 2014. DOI: 10.1177/0036933014548665. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25192826>>. Acesso em: 09 de maio de 2018.
- OCHIENG, N. *et al.* Bacteria causing ventriculoperitoneal shunt infections in a Kenyan population. *Journal of Neurosurgical Pediatrics*, n. 15, p. 150-155, 2015. Publicação online em 28 de novembro de 2014. Disponível em: <<http://thejns.org/doi/abs/10.3171/2014.10.PEDS14178>>. Acesso em: 26 de setembro de 2017.
- VAL FILHO, J. A. da C. *et al.* Derivação ventriculoperitoneal: a técnica tem influência na incidência de infecções? Estudo retrospectivo de 353 casos consecutivos. *Jornal Brasileiro de Neurocirurgia*, Rio de Janeiro, v. 19, n. 4, p. 28-33, 2008.
- VINCHON, M.; REKATE, H.; KULKARNI, A. Pediatric hydrocephalus outcomes: a review. *Fluids and Barriers of the CNS*, 2012, 9:18. Publicação online em 27 de agosto de 2012. DOI: 10.1186/2045-8118-9-18. Disponível em: <<http://www.fluidsbarrierscns.com/content/9/1/18>>. Acesso em: 08 de maio de 2018.
- WU, X. *et al.* Prevention options for ventriculoperitoneal shunt infections: a retrospective analysis during a five-year period. *International Journal of Clinical and Experimental Medicine*, v. 8, n. 10, p. 19775-19780, publicação online em 15 de outubro de 2015. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26770643>>. Acesso em: 30 de julho de 2017.
