REVISTA ELETRÔNICA
Acervo MÉDICO
ISSN 2764-0485

Infecção da derivação ventriculoperitoneal em pacientes com hidrocefalia

Ventriculoperitoneal shunt infection in patients with hydrocephalus

Infección de la derivación ventriculoperitoneal en pacientes con hidrocefalia

Amanda Aizza Caceres[1], Maria Beatriz Bernardi Faulin Bauer[2], Thiago Shindy Firmino Nakamura[2], Luidi Silva Vinhal[3], Maria Vitória Teixeira Vesaro[4], Júlia Karoline Viana Fabi[5], Maria Júlia Biazon Alves[5], Nanci da Silva Teixeira Junqueira[6].

RESUMO

Objetivo: Sintetizar as evidências disponíveis sobre o perfil clínico-epidemiológico dos pacientes com hidrocefalia que desenvolvem infecção da derivação ventriculoperitoneal, analisando os principais fatores associados à ocorrência dessa complicação e as estratégias utilizadas para sua prevenção. **Métodos:** Trata-se de uma revisão integrativa da literatura. A busca foi realizada nas bases de dados PubMed e LILACS, utilizando descritores relacionados à derivação ventriculoperitoneal, infecção e fatores de risco. Foram incluídos estudos clínicos e observacionais publicados nos últimos 10 anos, que avaliaram pacientes submetidos à derivação ventriculoperitoneal e apresentaram informações sobre perfil epidemiológico e fatores associados à infecção. **Resultados:** Os estudos demonstraram maior ocorrência de infecção em pacientes mais jovens, especialmente na população pediátrica. Foram identificados como fatores relacionados à infecção, maior tempo cirúrgico, cirurgias de revisão e procedimentos de emergência. As estratégias preventivas incluíram antibioticoprofilaxia, antibióticos intraventriculares, redução do tempo cirúrgico e controle do ambiente operatório. **Considerações finais:** A infecção da derivação ventriculoperitoneal constitui importante complicação do tratamento da hidrocefalia, sendo o reconhecimento dos fatores de risco e a adoção de medidas preventivas fundamentais para reduzir sua ocorrência.

Palavras-chave: Hidrocefalia, Derivação ventriculoperitoneal, Fatores de risco.

ABSTRACT

Objective: To synthesize the available evidence on the clinical and epidemiological profile of patients with hydrocephalus who develop ventriculoperitoneal shunt infection, analyzing the main factors associated with the occurrence of this complication and the strategies used for its prevention. **Methods:** This is an integrative literature review. The search was conducted in the PubMed and LILACS databases using descriptors related to ventriculoperitoneal shunting, infection, and risk factors. Clinical and observational studies published within the last 10 years were included, provided that they evaluated patients undergoing ventriculoperitoneal shunting and presented information on epidemiological profiles and factors associated with infection. **Results:** The studies demonstrated a higher occurrence of infection among younger patients, particularly in the pediatric population. Factors associated with infection included longer surgical time, revision surgeries, and emergency procedures. Preventive strategies included antibiotic prophylaxis, intraventricular antibiotics, reduction of surgical time, and control of the operating environment. **Conclusion:** Ventriculoperitoneal shunt infection is an important complication of hydrocephalus treatment, and the recognition of risk factors and adoption of preventive measures are essential to reduce its occurrence.

Keywords: Hydrocephalus, Ventriculoperitoneal shunt, Risk factors.

[1] Universidade do Oeste Paulista (UNOESTE), Presidente Prudente – SP.
[2] Universidade do Oeste Paulista (UNOESTE), Jaú – SP.
[3] Faculdade Atenas, Passos – MG.
[4] Fundação Educacional do Município de Assis (FEMA), Assis – SP.
[5] Universidade de Marília (UNIMAR), Marília - SP.
[6] Universidade de Caxias do Sul (UCS), Caxias do Sul – RS.

SUBMETIDO EM: 9/2026 | **ACEITO EM: 10/2026** | **PUBLICADO EM: 11/2026**

RESUMEN

Objetivo: Sintetizar la evidencia disponible sobre el perfil clínico y epidemiológico de pacientes con hidrocefalia que desarrollan infección de la derivación ventriculoperitoneal, así como los principales factores asociados y las estrategias preventivas. **Métodos:** Se realizó una revisión integrativa de la literatura en las bases de datos PubMed y LILACS, utilizando descriptores relacionados con derivación ventriculoperitoneal, infección y factores de riesgo. Se incluyeron estudios clínicos y observacionales publicados durante los últimos 10 años sobre pacientes sometidos a derivación ventriculoperitoneal, con información sobre factores asociados a la infección. **Resultados:** La infección fue más frecuente en pacientes jóvenes, especialmente en la población pediátrica. Los principales factores asociados fueron mayor tiempo quirúrgico, cirugías de revisión y procedimientos de emergencia. Las estrategias preventivas incluyeron profilaxis antibiótica, antibióticos intraventriculares, reducción del tiempo quirúrgico y control del entorno operatorio. **Conclusión:** La infección de la derivación ventriculoperitoneal es una complicación relevante del tratamiento de la hidrocefalia. El reconocimiento de los factores de riesgo y la adopción de medidas preventivas son fundamentales para reducir su incidencia.

Palabras clave: Hidrocefalia, Derivación ventriculoperitoneal, Factores de riesgo.

INTRODUÇÃO

A hidrocefalia é uma condição caracterizada pelo acúmulo excessivo de líquido cefalorraquidiano (LCR) nos ventrículos cerebrais devido a distúrbios na sua circulação, absorção ou, menos frequentemente, produção. O manejo da doença tem como principal objetivo restaurar a dinâmica normal do LCR e reduzir a hipertensão intracraniana, sendo realizado, na maioria dos casos, por meio de procedimentos de derivação liquórica. Nesse contexto, a derivação ventriculoperitoneal (DVP) representa a base do tratamento e continua sendo um dos procedimentos mais frequentemente realizados na prática neurocirúrgica (SIGNORELLI F, et al., 2025), apesar da elevada incidência de complicações mecânicas e infecciosas associadas ao dispositivo.

O manejo da hidrocefalia normalmente envolve a colocação de uma derivação ventriculoperitoneal (DVP), considerada o tratamento de escolha na maioria dos casos (NAZWAR TA, et al., 2024). A técnica consiste na derivação do excesso de líquido cefalorraquidiano (LCR) dos ventrículos cerebrais para a cavidade peritoneal, promovendo a redução da pressão intracraniana e a melhora dos sintomas neurológicos. É indicada principalmente em pacientes com hidrocefalia congênita ou adquirida, incluindo casos relacionados a malformações, hemorragias, infecções e neoplasias. Apesar de sua eficácia na preservação da função neurológica e na melhora da qualidade de vida, a DVP está sujeita a complicações que podem comprometer seu sucesso terapêutico.

Entre essas complicações, a infecção do shunt destaca-se por sua elevada relevância clínica, estando frequentemente associada ao aumento da morbimortalidade, prolongamento da internação, necessidade de novas intervenções cirúrgicas e pior prognóstico, especialmente na população pediátrica. Além disso, outras complicações, como obstrução, disfunção mecânica e drenagem inadequada, também podem ocorrer (ESTEBAN ESTALLO L, et al., 2024). Nesse contexto, compreender os fatores associados à infecção da DVP e as estratégias de prevenção torna-se essencial para reduzir sua incidência e melhorar os desfechos clínicos.

Considerando a alta importância clínica da infecção da derivação ventriculoperitoneal, esta revisão integrativa tem como objetivo compilar e avaliar as evidências científicas a respeito do perfil clínico-epidemiológico dos pacientes com hidrocefalia que enfrentam essa complicação, os fatores relacionados ao seu surgimento e as principais estratégias de prevenção mencionadas na literatura. O intuito é apoiar a prática clínica, reduzir a morbimortalidade e melhorar a assistência neurocirúrgica.

MÉTODOS

Desenho do estudo

Trata-se de uma revisão bibliográfica integrativa, que foi conduzida de acordo com as etapas previstas, incluindo a formulação da pergunta de pesquisa, critérios de elegibilidade, estratégia de busca, seleção dos estudos, extração e análise dos dados, foram descritas detalhadamente no presente estudo na seção de materiais e métodos.

Pergunta de pesquisa

Para estruturação da pergunta de pesquisa foi utilizada a estratégia PICO (acrônimo para population, intervention, comparison e outcomes) apresentada no **Quadro 1**, que levou a construção da seguinte pergunta norteadora: "Quais características dos pacientes e quais fatores relacionados ao procedimento estão associados ao desenvolvimento de infecção da derivação ventriculoperitoneal?"

Quadro 1 - Definição dos termos para estruturação da pergunta de pesquisa pelo acrônimo PICO.

P - População	Pacientes com hidrocefalia submetidos à de derivação ventriculoperitoneal
I - Intervenção/exposição	Características epidemiológicas, clínicas e cirúrgicas associadas ao risco de infecção
C- Comparador	Pacientes sem infecção da derivação ventriculoperitoneal (quando aplicável)
O – Outcome (desfecho)	Desenvolvimento de infecção da derivação ventriculoperitoneal

Fonte: Caceres AA, et al., 2026.

Estratégia de busca

Inicialmente, foi realizada consulta aos Descritores em Ciências da Saúde (DeCS), para conhecimento dos descritores universais, bem como a tradução dos termos para o inglês contidos no Medical Subject Headings (MeSH), sendo selecionados os descritores: "Ventriculoperitoneal Shunt", "infection" e "risk factor". Após a seleção dos termos de busca, foram construídas a seguinte estratégia de busca utilizando os operadores booleanos "AND" e "OR"(Ventriculoperitoneal Shunt) AND (infection) AND (risk factors). Para busca, foram consideradas a base de dados do United States National Library of Medicine – PubMed e Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde - LILACS. Foram aplicados os filtros "free full text" e "last 10 years".

Critérios de seleção

Foram incluídos artigos delineados como ensaio clínico e ensaio clínico randomizado, além de estudos observacionais, retrospectivos e de coorte, sendo excluídos artigos de revisões da literatura, relatos e séries de caso, teses e livros. Ademais, outros critérios de inclusão foram a realização do procedimento de derivação ventriculoperitoneal, disponibilidade de perfil epidemiológico e fatores de risco identificáveis. Dois avaliadores realizaram o processo de seleção dos artigos, de forma independente, a fim de realizar uma seleção mais eficaz. Esse processo foi realizado em duas etapas, sendo, na primeira, a seleção dos artigos pela leitura dos títulos e resumos, na segunda fase foi realizada a seleção dos artigos após a leitura dos textos completos para extração dos dados. Não foram utilizadas ferramentas de automação, sendo todas as exclusões realizadas manualmente.

Extração de dados e apresentação dos resultados

Para extração dos dados foram consideradas informações sobre: autor (es); ano de publicação; características da amostra; desenho do estudo; desfecho e dados estatísticos para o desfecho de interesse para cada grupo intervenção/ exposição e comparador/controle. Esses dados foram apresentados de forma descritiva em duas tabelas (**Quadro 2** e **3**). Além disso, foi realizada a classificação do nível de evidência científica dos estudos incluídos, de acordo com os critérios propostos pelo Joanna Briggs Institute (JBI), considerando o tipo de pergunta clínica e o desenho metodológico correspondente. Os estudos foram categorizados em níveis hierárquicos de evidência, variando de nível 1 (maior nível de evidência, incluindo revisões sistemáticas e estudos experimentais ou de acurácia diagnóstica) a nível 5 (menor nível de evidência, incluindo opinião de especialistas e pesquisas básicas), conforme a estrutura específica para efetividade, diagnóstico, prognóstico e demais domínios aplicáveis.

RESULTADOS

Tabela 1 - Processo de seleção dos artigos.

Base de dados	Artigos encontrados	Excluídos na leitura de título e resumo	Selecionados para leitura completa	Excluídos após leitura completa	Artigos incluídos
PubMed	79	59	20	11	9
LILACS	148	119	29	9	20
Total	227	178	49	20	29

Fonte: Caceres AA, et al., 2026.

Quadro 2 - Caracterização geral dos estudos selecionados.

Nº	Citação	Desenho do estudo	Nível de evidência	Amostra	Comparador
1	ABUHADI M, et al., 2022	Coorte retrospectiva	3c	103 pacientes (123 DVP).	Infecção definitiva x provável/suspeita
2	AYOGU OM et al., 2024	Coorte retrospectiva	3c	Pacientes submetidos à DVP	Não se aplica
3	WORKING GROUP ON NEUROSURGICAL OUTCOMES MONITORING et al., 2016	Coorte retrospectiva	3c	538 pacientes	Pacientes com infecção × sem infecção
4	KHALIL F et al., 2024	Coorte retrospectiva	3c	728 pacientes adultos	Pacientes com infecção × sem infecção
5	PELEGRÍN I et al., 2017	Coorte retrospectiva	3c	108 pacientes ≥12 anos com infecção de DVP	Estratégias de tratamento × fatores preditivos de falha
6	CHAN V et al., 2025	Coorte retrospectiva	3c	10.878 pacientes pediátricos	Pacientes com infecção × sem infecção
7	KHUNCHAMNAN S et al., 2026	Coorte retrospectiva	3c	413 pacientes submetidos à colocação de SHUNT (DVR)	Técnica com vancomicina/gentamicina × técnica convencional
8	ELGORMUS N et al., 2025	Caso-controle	3d	165 pacientes com infecção de SHUNT; 110 únicas e 55 recorrentes	Infecção única × infecção recorrente
9	ATES N et al., 2020	Estudo quasi-experimental	2B	Pacientes submetidos à DVP	Protocolo de prevenção de infecções × cuidados habituais
10	KOMIOTIS C et al., 2026	Estudo de coorte retrospectivo de único centro	3.c	114 pacientes; idade mediana 59 anos; 12 realizaram revisão do SHUNT	Causas etiológicas da hidrocefalia × estratégias de manejo × taxas de falha do SHUNT
11	SANCHEZ DJ et al., 2025	Estudo transversal	4.b	69 pacientes	Infecção × adesão ao protocolo
12	DEMIR OO et al., 2025	Estudo de coorte retrospectivo observacional	3.b para prognóstico; 3.e observacional sem controle	55 pacientes pediátricos com meningite, 2012–2022	Tipo de bactéria × características do paciente; sobreviventes × não sobreviventes
13	DAOUD S et al., 2025	Estudo de coorte retrospectivo e descritivo	4.b	59 pacientes com SHUNT; 579 pacientes com DVP	Tipo de bactéria × idade; taxa de infecção da DVP × idade
14	AL RIFAI M et al., 2025	Estudo de coorte retrospectivo observacional (unicêntrico)	3.e	103 pacientes com mielomeningocele, 2009–2023	Pacientes com mielomeningocele com convulsões × sem convulsões
15	Sanjiv K et al., 2025	Estudo observacional prospectivo	4.c	60 pacientes com hidrocefalia congênita ou adquirida, <20 anos	Infecção após SHUNT × não infecção; tempo de cirurgia, complicações e características do procedimento
16	BACKLUND A et al., 2025	Estudo de coorte retrospectivo observacional	3.e	810 pacientes adultos com SHUNT, 2016–2022	Reoperação em 12 meses por falha × procedimento eletivo × regime de plantão
17	ÖNAL P et al., 2025	Estudo de coorte retrospectivo observacional	3.e	124 pacientes <18 anos submetidos à DVP, 2018–2023	LCR × achados microbiológicos; intervenções cirúrgicas × duração do tratamento

Nº	Citação	Desenho do estudo	Nível de evidência	Amostra	Comparador
18	CHEN FM et al., 2024	Estudo de coorte retrospectivo observacional	3.e	29 pacientes submetidos à inserção de SHUNT, 18–77 anos	LCR × achados microbiológicos; Glasgow antes da intervenção
19	BOBAN M et al., 2023	Estudo de coorte retrospectivo	3.c	53 pacientes: 18 pediátricos e 35 adultos	SHUNT × complicações e desfechos
20	RAVINDRA VM et al., 2023	Estudo de coorte retrospectivo	3.c	141 pacientes pediátricos com SHUNT e pseudocisto abdominal	Manejo da infecção × implante peritoneal × não peritoneal
21	ZHANG H et al., 2022	Estudo de coorte retrospectivo	3.c	671 pacientes com SHUNT, 2011–2022	Fatores clínicos e laboratoriais × infecção do SHUNT
22	OLIVEIRA ICT et al., 2022	Estudo de coorte retrospectivo	3.c	37 pacientes pediátricos com SHUNT	Fatores clínicos e laboratoriais × infecção do SHUNT
23	FERNÁNDEZ V JP et al., 2021	Estudo de coorte retrospectivo	3.c	175 pacientes pediátricos com DVP e DVE, 2018–2019	Infecção × SHUNT
24	HAUPTMAN JS et al., 2021	Estudo de coorte retrospectivo	3.c	1.030 pacientes, todas as idades	Falha ultrarrápida (7 dias) × falha rápida (30 dias) × colocação primária do SHUNT
25	TYLER K et al., 2020	Estudo de coorte retrospectivo	3.c	45 pacientes adultos, 2014–2018	Relação SIRS × infecções do SHUNT
26	PAUDEL P et al., 2020	Estudo de coorte retrospectivo	3.c	120 pacientes <15 anos, 2014–2017	Primeiro SHUNT × fatores de risco para falha da derivação
27	Yun-Na Y et al., 2020	Estudo de coorte retrospectivo	3.c	502 pacientes adultos com hidrocefalia e DVP, 2000–2016	Infecções intracranianas × complicações cirúrgicas da DVP
28	PAN P et al., 2018	Estudo de coorte retrospectivo	3.c	137 pacientes pediátricos com DVP, 2004–2014	Hidrocefalia com DVP × fatores de risco para falha da DVP
29	CHRISTIAN EA et al., 2016	Estudo de coorte retrospectivo e observacional	3.c	91 bebês prematuros com hidrocefalia pós-hemorrágica	Válvula de regurgitação (VR) × DVP

Nota: DVP: derivação ventriculoperitoneal; DVE: derivação ventricular externa; DVR: derivação ventriculoatrial; LCR: líquido cefalorraquidiano; SHUNT: sistema de derivação (shunt); SIRS: síndrome da resposta inflamatória sistêmica; VR: válvula de regurgitação.
Fonte: Caceres AA, et al., 2026.

A análise do **Quadro 2** revela que os estudos selecionados exibem uma ampla variedade de métodos e populações, incluindo pacientes pediátricos e adultos submetidos à derivação ventriculoperitoneal, com amostras variando de 29 a 10.878 pacientes.

Em termos gerais, os estudos examinaram a incidência de infecção, fatores associados ao procedimento, aspectos clínicos e microbiológicos, bem como possíveis estratégias para sua prevenção. Dos estudos encontrados, seis focaram especificamente em estratégias preventivas, com destaque para as pesquisas de Khunchamnan S, et al. (2026), Sanchez DJ, et al. (2025), Khalil F, et al. (2024), Tenna de C, et al. (2024), Ayogu OM, et al. (2024) e Tyler K, et al. (2020).

Quadro 3 - Síntese dos desfechos avaliados.

Nº	Perfil epidemiológico	Fatores relacionados ao procedimento	Microbiologia
1	77 crianças até 15 anos (idade média 28,7 meses) e 26 adultos (idade média 47,5 anos); 56 homens; 54 pacientes com inserção de DVP <6 meses. Predomínio de crianças pequenas e do sexo masculino.	Infecção do SHUNT: 22/123 (16,7%); tempo mediano até infecção: 8,2 meses. Etiologia: mielomeningocele 31,7%; síndrome de Dandy-Walker 14,6%; tumor do SNC 14,6%. Profilaxia pré-operatória em 63%. Número de pessoas na sala associado à infecção (p=0,007). Duração cirúrgica >82 min aumentou o risco (p=0,043). Cirurgia de derivação prévia associada à infecção (p=0,002). Menor tempo cirúrgico, um único cirurgião e ≤4 pessoas na sala reduziram o risco. Mortalidade: 1%.	Cultura positiva em 6/22: *S. aureus*, *P. aeruginosa*, *E. coli* e *A. baumannii*. Um paciente apresentou PCR positivo para HHV-6.
2	69 pacientes submetidos à DVP; idade de 2 dias a 68 anos, mediana de 6 anos. 45 homens (65,2%) e 24 mulheres (34,8%). 42% <1 ano; 31,8% entre 1–16 anos.	Infecção: 5/69 (7,2%). Todos receberam ceftriaxona 1 g na indução anestésica. 86,9% realizaram apenas DVP; os demais realizaram DVP associada a outros procedimentos.	Predomínio de bactérias Gram-negativas; *S. aureus*, *S. epidermidis* e *S. haemolyticus*.
3	538 pacientes; idade média de 48 anos (13–88); aproximadamente 50% homens e 50% mulheres.	Principais etiologias: HSA aneurismática (31%), tumor intracraniano (30%), infecção do SNC (8%) e TCE (5%). Infecção: 36/538 (7%). TCE: OR ajustado 6,2. Vancomicina isolada como profilaxia: OR ajustado 3,4. Duração cirúrgica: 75 ± 29 min. Cirurgia de emergência: OR ajustado 2,3. Mortalidade em 30 dias: 6%.	Não se aplica.
4	728 pacientes adultos submetidos à cirurgia de SHUNT entre 2013–2019. 15,6% hidrocefalia congênita; 6,1% pós-hemorrágica; 4,5% tumoral; demais etiologias.	50% das revisões ocorreram nos primeiros 126 dias. 50% apresentaram crescimento bacteriano em até 41 dias. Maior taxa de revisão na hidrocefalia obstrutiva (35,7%). EVD anterior seguida de SHUNT: 38,3% de revisões. Profilaxia com cefalosporina reduziu revisão em 17,5%.	LCR foi fonte de 67,5% das culturas positivas. *Cutibacterium acnes* foi o microrganismo mais frequente (60%).
5	108 episódios de infecção de DVP; 51% homens; idade mediana de 50 anos. 86 episódios incluídos na análise de tratamento. 55% hidrocefalia comunicante; 39% obstrutiva; 6% outras.	Antibiótico IV por mediana de 19 dias. Antibiótico + cirurgia em 80 casos. 30% falharam por falta de esterilização do LCR. Mortalidade: 12%. Infecção do dreno temporário/cateter: 10%. TSSR foi considerada estratégia de substituição mais eficaz. Manutenção da DVP foi fator de risco para falha.	73% Gram-positivos, principalmente *Staphylococcus*; 14% Gram-negativos, incluindo *Pseudomonas*, *Acinetobacter* e Enterobacteriaceae.
6	10.878 pacientes pediátricos <18 anos; idade média 3,1 ± 4,83 anos; 44,2% do sexo masculino.	Infecção pós-operatória em 30 dias: 3,7%. Hidrocefalia congênita associada a maior risco. Antibiótico intraventricular associado a menor risco. Maior tempo no centro cirúrgico associado a maior risco. Primeira colocação do SHUNT apresentou menor risco.	Não se aplica.
7	Grupo com infecção apresentou idade menor (3 vs. 47 anos; p<0,001), maior proporção de anomalias cerebrais congênitas (41,94% vs. 12,04%) e infecção prévia de DVP (9,68% vs. 2,88%).	Infecção do SHUNT: 7,51%. Tempo cirúrgico: 60 min nos não infectados vs. 52 min nos infectados (p=0,215). Injeção intraventricular + imersão em vancomicina/gentamicina: p=0,078. Maior risco em pacientes <8 anos.	Estudo não apresentou cultura.
8	165 pacientes ≥12 anos com infecção de DVP: 110 (66,7%) com infecção única e 55 (33,3%) recorrente. dade média: 33,4 vs. 32,4 anos. Sexo feminino/masculino: 45/55% vs. 46/54%.	Infecção recorrente associada a infecção prévia do SNC, menor duração de antibioticoterapia profilática/uso prolongado de profilaxia, maior frequência de inserção prévia de SHUNT, múltiplas revisões e técnica de colocação em um estágio. Mortalidade: 10,9% vs. 40%.	Predomínio de CoNS, *Pseudomonas*, *E. coli* e *Klebsiella*. Na infecção única: Gram+ 60,3%; recorrente: Gram− 60%.

Nº	Perfil epidemiológico	Fatores relacionados ao procedimento	Microbiologia
9	82 pacientes: 38 intervenção e 44 controle. 44,7% vs. 45,5% crianças; 55,3% vs. 54,5% adultos. Diagnósticos variados, com predominância de hidrocefalia primária e comunicante.	Infecção: 2,6% no grupo intervenção vs. 6,8% no controle. Protocolo com clorexidina 2% + álcool 70%, troca de curativo a cada 48 h e observação do centro cirúrgico. 89,3% utilizaram SHUNT impregnado com antibiótico. Mortalidade: 7,9% vs. 15,9%.	Dos 4 pacientes infectados, todos eram meninos e crianças. CoNS resistente à meticilina (2), *Candida albicans* (1) e *S. aureus* resistente à meticilina (1).
10	112 pacientes: 111 SHUNT VP e 1 SHUNT VA. Necessidade de revisão em 43,2%.	Limitações: apenas 12 pacientes realizaram revisão do SHUNT, limitando a análise estatística; acompanhamento de 12 meses e poucas variáveis.	Predomínio de Gram-positivos; *Staphylococcus* (aureus, epidermidis), *A. baumannii* e *Klebsiella*. Minoria: *Candida auris*.
11	38% <1 ano; 29% entre 1–18 anos; 33% >18 anos. 42% homens e 58% mulheres. Etiologia: 43% congênita, 25% tumor, 19% infecciosa, 10% pós-hemorrágica e 3% pós-traumática.	Cirurgia secundária: 7% com infecção vs. 12% sem infecção. Inserções secundárias/revisões aumentaram o risco de infecção em 2–3 vezes. Procedimentos endoscópicos apresentaram risco 6,4 vezes maior. Procedimentos realizados por residente júnior apresentaram tendência a maior risco.	*S. aureus* e *Klebsiella pneumoniae*.
12	65,5% homens; 29,1% prematuros; 25,5% com neoplasias; 78,2% com neurocirurgia prévia.	Neurocirurgia prévia associada à infecção. Tempo mediano de 12 dias entre neurocirurgia e meningite. Punção lombar associada a meningite em até 7 dias. Anestesia raquidiana e infecção de ferida operatória foram fatores de exposição.	*Enterobacter* spp. e *Pseudomonas* spp.
13	83,1% crianças com infecção de DVP; mediana de 9 meses. 74,6% apresentavam hidrocefalia congênita.	Indicação da DVP associada ao intervalo entre implantação e infecção.	*Acinetobacter* spp.: 51,02% em crianças e 30% em adultos. *Staphylococcus* spp.: 38,78% em crianças e 50% em adultos. *Candida*, *Enterococcus* e *Streptococcus* apenas em crianças; *Klebsiella* e *Haemophilus* apenas em adultos.
14	59,2% mulheres e 40,8% homens; 73,8% com hidrocefalia; 73,8% com SHUNT; 31,1% com infecção do SHUNT.	Revisões repetidas do SHUNT + possibilidade de lesão cortical associadas à suscetibilidade a convulsões.	Estudo não apresentou cultura.
15	60% homens e 40% mulheres; 43,3% <1 ano; 26,6% hidrocefalia congênita; 26,6% tumor + hidrocefalia; 18,3% meningocele + hidrocefalia.	Posicionamento do SHUNT e características perioperatórias, incluindo etiologia, técnica, tempo cirúrgico, condições pré-operatórias, infecção e necessidade de revisão.	*S. aureus*.
16	Adultos >18 anos; mediana de 73 anos; 48,8% mulheres e 51,8% homens. 75% cirurgia em horário regular e 25% sobreaviso.	Momento da cirurgia não foi significativo para falha do SHUNT (OR 1,6; p=0,073). Falha do SHUNT/DVP: 10%; infecção: 4,6%; falha proximal: 3,3%; distal: 2,2%.	Estudo não apresentou cultura.
17	Pacientes com infecção do SHUNT: 31% hidrocefalia congênita; 22,5% tumores do SNC; 20,6% hemorragia intracraniana.	Avaliação do LCR pode auxiliar na prevenção precoce da infecção. Cirurgias de revisão do SHUNT aumentaram o risco.	*Pseudomonas*, *Enterococcus* e *S. epidermidis*.
18	55,2% com lesão cerebral traumática; 37,9% hemorragia intracerebral; 3,4% tumor cerebral; 3,4% oclusão arterial intracraniana. 86,2% hidrocefalia comunicante.	Falha terapêutica relacionada à baixa classificação de Glasgow antes e no momento do implante e à febre. 17 pacientes tiveram sucesso e 12 falha; todos receberam antibióticos IV e intratecais.	Estafilococos.
19	Etiologias: 52,8% tumor; 13,2% congênitas; 7,5% estenose de aqueduto; 5,7% hidrocefalia; 18,9% cerebrovascular; 5,7% trauma; 9,4% infecção anterior do LCR.	Complicações: 20% adultos e 27,8% pediátricos. Infecção do SHUNT: 2,9% adultos vs. 11,1% pediátricos. Falha do SHUNT: 20% vs. 22%.	Gram-negativos, estafilococos e *Pseudomonas aeruginosa*.

Nº	Perfil epidemiológico	Fatores relacionados ao procedimento	Microbiologia
20	70,9% tinham cirurgia prévia de SHUNT; 43% cirurgia nas 12 semanas anteriores; 17,7% cultura positiva do LCR.	Reimplante peritoneal vs. não peritoneal. Revisão infecciosa: 25,7% vs. 7%; não infecciosa: 42,3% vs. 22,9%. Cultura positiva: 14,2%; pseudocisto: 14,2%; LCR: 15,6%.	Estudo não especificou quais culturas.
21	28 pacientes desenvolveram infecção: 35,7% em até 1 semana; 7,1% até 2 semanas; 35,7% em 1 mês; 10,7% em 2 meses; 7,1% em 4 meses; 3,6% em 6 meses.	Infecção em 6 meses: 7,05%. LCR, febre e ácido lático aumentados indicaram maiores taxas de infecção.	Estudo não especificou quais culturas.
22	70,3% hidrocefalia congênita e 29,7% adquirida. Infecção em 16,2% dos casos.	Relação entre prognóstico e exames sanguíneos e do LCR.	Estudo não especificou quais culturas.
23	19 casos de inflamação ventricular: cisto aracnoide 25%; hidrocefalia congênita 15,56%; mielomeningocele 14,81%. 7 casos de inflamação na derivação ventricular externa.	Objetivo de identificar fatores de risco, mas não foram identificados fatores específicos.	Gram-positivos, CoNS e *S. aureus*.
24	53% obstrução; 61,5% funcionais após 1 ano; 38,5% falha em 1 ano. Idade mediana: 1,6 anos. Etiologia p=0,005; histórico de falha prévia p=0,0111.	Falhas: 53% obstrução; 14,2% infecção; 5,7% desconexão/fratura; 3,1% má colocação; 4,7% necessidade de >1 SHUNT; 2,5% migração; 2,1% hiperdrenagem.	Estudo não especificou quais culturas.
25	Adultos, idade média 57 ± 15 anos; 47% homens. 67% hipertensos; 24% diabéticos; 16% doença coronariana; 11% hiperlipidemia; 9% DPOC e 9% IC.	Todos receberam dose única de cefazolina. Infecção da DVP: 7%. 89% receberam PEG antes da DVP. 42% tinham SIRS no momento da DVP, sem associação com infecção.	*E. coli* e *Mycobacterium abscessus*.
26	55,8% homens; idade média 62,9 meses; 40,8% hidrocefalia congênita; 29,2% tumores.	Complicações: 26,7%; infecção 5%. Fatores de risco: cirurgia >1 h (p=0,028), cirurgião experiente (p=0,026), cirurgia de emergência (p=0,001). Falha associada a emergência e procedimentos >1 h.	50% CoNS; 17% *S. aureus*.
27	Idade média 57,1 ± 10,1 anos.	Maior risco associado a idade >60 anos (p=0,007), diabetes (p=0,026), infecção cutânea (p=0,028), acamamento (p=0,007) e modificação na cirurgia (p=0,011).	Gram-negativos, *E. coli*, *S. epidermidis* e *S. aureus*.
28	Idade média 20,7 meses; 103 pacientes <1 ano e 34 >2 anos; 78 homens e 59 mulheres.	Complicações da DVP: 35,76%; revisão: 27%; bloqueio: 45,94%; infecção: 16,21%; migração: 10,81%; mortalidade: 5,1%. Revisões nos primeiros 6 meses: 24%. Infecção mais elevada em pacientes com longa hospitalização.	CoNS (n=4), *S. epidermidis* (n=1) e *S. aureus* (n=1).
29	Dois grupos: VR × DVP. Sexo feminino: 38% vs. 34%; masculino: 62% vs. 66%. Tempo médio do nascimento até DVP: 29 ± 9 vs. 56 ± 46 dias. Idade gestacional, sexo, peso ao nascer e grau de HPH não tiveram associação significativa.	VR inicial levou à DVP mais cedo (29 vs. 56 dias; p<0,01). 10% não precisaram posteriormente de DVP/VA. Número de revisões não diferiu. Mortalidade: 10%. Infecção: VR+DVP 10% antes de 6 meses; VR 7% e DVP 8% após 6 meses.	*S. aureus* (1/10), *Enterobacter* (2/10), *E. coli* (2/10) e *Streptococcus* (1/10). Em 5 prontuários não havia cultura documentada.

Nota: DVP: derivação ventriculoperitoneal; DVE: derivação ventricular externa; DVR: derivação ventriculoatrial; SHUNT: sistema de derivação utilizado para o tratamento da hidrocefalia; LCR: líquido cefalorraquidiano; SNC: sistema nervoso central; TCE: traumatismo cranioencefálico; HSA: hemorragia subaracnoidea; HPH: hidrocefalia pós-hemorrágica; SIRS: síndrome da resposta inflamatória sistêmica; TSSR: tratamento com substituição do sistema de derivação; CoNS: estafilococos coagulase-negativos; IV: intravenoso; OR: odds ratio (razão de chances); PEG: gastrostomia endoscópica percutânea; IC: insuficiência cardíaca; DPOC: doença pulmonar obstrutiva crônica; PCR: reação em cadeia da polimerase; HHV-6: herpesvírus humano tipo 6; Gram+: bactérias Gram-positivas; Gram−: bactérias Gram-negativas.
Fonte: Caceres AA, et al., 2026.

Em suma, os trabalhos abordaram fatores associados à infecção da derivação ventriculoperitoneal (DVP), estratégias preventivas e manejo das infecções estabelecidas. Quanto à prevenção, estudos apresentaram estratégias diretamente relacionadas à redução do risco de infecção, envolvendo antibioticoprofilaxia pré-operatória, administração de antibióticos intraventriculares, uso de vancomicina e gentamicina, redução do tempo cirúrgico e controle do ambiente operatório. Destaca-se ainda o estudo de Ates N et al. (2020), que avaliou um protocolo composto por clorexidina 2% associada a álcool 70%, troca do curativo a cada 48 horas e observação do centro cirúrgico, reduzindo a ocorrência de infecção de 6,8% para 2,6%. Os demais estudos contribuíram principalmente para a identificação de fatores associados, tratamento e recorrência das infecções.

Também se destacou dentre essas estratégias a injeção intraventricular e a imersão da derivação em vancomicina e gentamicina, o uso de cefalosporina como profilaxia perioperatória, a preparação do shunt com gentamicina, além da análise da conformidade com os protocolos e do momento de remoção da DVE. Embora não tenham examinado diretamente estratégias preventivas, outros estudos ajudaram a entendê-las ao apontar fatores relacionados à infecção, como duração prolongada da cirurgia, cirurgias de revisão, condições clínicas e características do procedimento.

DISCUSSÃO

A presente revisão integrativa evidenciou uma marcante heterogeneidade entre as populações estudadas, abrangendo desde neonatos prematuros até idosos, com ampla variação etiológica e amostras compreendidas entre 29 e 10.878 pacientes.

Perfil epidemiológico e o desenvolvimento de infecção

Apesar dessa diversidade clínica, emergiu um padrão epidemiológico consistente: a idade jovem atua como o principal determinante demográfico de risco para o desenvolvimento de infecção da derivação ventriculoperitoneal (DVP). Estudos de expressiva representatividade, como o de Chan V, et al. (2025) com mais de 10 mil pacientes pediátricos, demonstraram uma relação inversamente proporcional entre a faixa etária e a incidência de infecção nos primeiros 30 dias de pós-operatório.

Da mesma forma, Khunchamnan S, et al. (2026) e Abuhadi M, et al. (2022) observaram que a mediana de idade dos pacientes infectados foi expressivamente menor do que a dos controles não acometidos (mediana de 3 vs. 47 anos no primeiro; predomínio de lactentes com média de 28,7 meses no segundo). Coortes descritivas adicionais, como a de Daoud S, et al. (2025), reforçam esse padrão ao demonstrar que 83,1% dos episódios infecciosos de derivação concentraram-se na população pediátrica, com mediana de apenas 9 meses de vida.

Do ponto de vista fisiopatológico, a literatura elucida com clareza os mecanismos biológicos que justificam a suscetibilidade exacerbada em lactentes e crianças menores de cinco anos (ERPS A, et al., 2018; LEE JK, et al., 2012; MCGIRT MJ, et al., 2003).

Em primeiro lugar, neonatos e lactentes apresentam imaturidade funcional do sistema imunológico, caracterizada por menor opsonização tecidual, diminuição da resposta quimiotática de neutrófilos e baixas concentrações séricas de imunoglobulinas maternas protetoras com o avançar dos primeiros meses de vida.

Em segundo lugar, destacam-se as propriedades anatômicas e teciduais dos pacientes pediátricos: a pele do couro cabeludo em neonatos é delgada, ricamente vascularizada, porém frágil, com barreira epidérmica incompleta e escasso tecido subcutâneo para acomodar o cateter e a câmara da válvula (SIGNORELLI F, et al., 2025; DE SOUZA DN, et al., 2025). Essa conformação favorece a deiscência de suturas cirúrgicas, erosões cutâneas mecânicas pelo próprio relevo do implante e subsequente translocação da flora cutânea para o lúmen e trajeto peritubular da prótese (NAZWAR TA, et al., 2024).

A etiologia primária da hidrocefalia atua em estreita sinergia com a faixa etária na determinação do risco infeccioso. Pacientes portadores de hidrocefalia congênita associada a disrafismos espinhais (como mielomeningocele e encefalocele) ou malformações complexas (como síndrome de Dandy-Walker)

apresentaram taxas de infecção desproporcionalmente elevadas nas coortes analisadas (ABUHADI M, et al., 2022; CHAN V, et al., 2025; AL RIFAI M, et al., 2025). Nesses indivíduos, a vulnerabilidade infecciosa decorre da anatomia alterada da calvária, da presença de soluções de continuidade prévias do neuroeixo, da necessidade de correção cirúrgica concomitante ao fechamento do disrafismo e de potenciais episódios de meningite neonatal subclínica anterior à derivação definitiva. Por outro lado, etiologias adquiridas em adultos, como hidrocefalia de pressão normal ou dilatações ventriculares pós-traumáticas e secundárias a hemorragia subaracnóidea (WORKING GROUP ON NEUROSURGICAL OUTCOMES MONITORING, 2016; KHALIL F, et al., 2024), tendem a exibir risco dependente de outros fatores, como o tempo de permanência prévio de derivações ventriculares externas (DVE) e condições metabólicas sistêmicas.

Em metanálise conduzida por Signorelli F et al. (2025), o disrafismo espinhal e a etiologia congênita mantiveram-se como preditores independentes de falha infecciosa, enquanto condições neoplásicas revelaram comportamentos heterogêneos na literatura — funcionando por vezes como fator de menor risco relativo de infecção crônica do cateter quando comparadas a neonatos com hidrocefalia congênita infectada (ERPS A, et al., 2018).

A associação entre infecção prévia, revisões e recorrência também se mostrou consistente entre os estudos selecionados. Abuhadi M, et al. (2022) observaram associação significativa entre cirurgia de derivação prévia e desenvolvimento de infecção (p=0,002), enquanto Khunchamnan S, et al. (2026) encontraram maior proporção de infecção prévia da DVP entre os pacientes infectados.

Elgormus N, et al. (2025), por sua vez, demonstraram que a infecção recorrente esteve associada a inserções prévias, múltiplas revisões e histórico infeccioso do Sistema Nervoso Central. Esse padrão é amplamente sustentado pela literatura: Erps A, et al. (2018) identificaram que ter duas ou mais revisões anteriores eleva o risco em cerca de cinco vezes, e McGirt MJ, et al. (2003) demonstraram aumento expressivo do risco após um primeiro episódio de infecção. Em população pediátrica, Yakut N, et al. (2018) também encontraram associação entre níveis persistentemente elevados de proteína no Líquido Cefalorraquidiano (LCR) antes da reinserção e risco de reinfecção.

No que tange à variável sexo, a análise combinada dos estudos primários revela disparidades aparentes sem significado biológico definitivo. Embora coortes específicas tenham documentado predominância absoluta de pacientes do sexo masculino entre os casos de infecção (ABUHADI M, et al., 2022; AYOGU OM, et al., 2024), grandes estudos populacionais e metanálises que realizaram análises multivariadas com controle de fatores de confusão demonstraram que o sexo não configura fator de risco independente para infecção de shunt (CHAN V, et al., 2025; SIGNORELLI F, et al., 2025; DAVIS SE, et al., 1999). Essa aparente preponderância masculina decorre habitualmente da maior incidência basal de etiologias congênitas e traumáticas no sexo masculino nas séries cirúrgicas gerais, e não de uma predileção biológica do patógeno ou do hospedeiro.

Fatores de risco e predisposição para desenvolver infecção

Entre os fatores relacionados ao procedimento, a duração cirúrgica prolongada destacou-se como um dos achados mais recorrentes. Abuhadi M, et al. (2022) identificaram duração superior a 82 minutos como fator associado à infecção, enquanto Chan V, et al. (2025) demonstraram aumento do risco com maior tempo de permanência no centro cirúrgico.

Esse padrão é corroborado por Paudel P, et al. (2020) e Sun Z, et al. (2022), que identificaram duração cirúrgica superior a 60 minutos como preditor significativo de falha e infecção. A maior duração expande o tempo de exposição direta do dispositivo de silicone a bioaerossóis e fragmentos particulados no ar da sala de operações, além de aumentar a dessecação tecidual e o risco de microperfuração das luvas cirúrgicas. Essa vulnerabilidade ambiental é corroborada pelos achados de Abuhadi M, et al. (2022), que identificaram a presença de mais de quatro pessoas na sala cirúrgica como fator de risco independente (p=0,007), enquanto o fluxo restrito de circulantes exerceu papel protetor.

A necessidade de revisão da DVP constitui outro fator determinante. Abuhadi M, et al. (2022), Khalil F, et al. (2024) e Sanchez DJ, et al. (2025) demonstraram que cirurgias secundárias e revisões elevam o risco

infeccioso em até três vezes. Elgormus N, et al. (2025) constataram ainda maior frequência de reoperações entre indivíduos com infecção recorrente. Fisiopatologicamente, revisões cirúrgicas sequenciais resultam em dissecção sobre tecidos cicatriciais fibróticos, avasculares e com perfusão prejudicada, o que reduz a migração leucocitária e a penetração de antimicrobianos profiláticos no leito operatório (ERPS A, et al., 2018; DE SOUZA DN, et al., 2025). Adicionalmente, estabelece-se uma relação bidirecional complexa: a revisão aumenta a exposição cirúrgica, mas pacientes que já apresentaram falhas infecciosas prévias são justamente os mais propensos a novas disfunções. Nesse cenário, Pelegrín I, et al. (2017) evidenciaram que a tentativa de manutenção da DVP durante o tratamento da infecção esteve associada a 30% de falha terapêutica por não esterilização do LCR, enfatizando que o dispositivo infectado atua como corpo estranho colonizado e requer remoção completa.

A realização de procedimentos em caráter de emergência também se consolidou como importante fator de risco. Working Group on Neurosurgical Outcomes Monitoring (2016) identificaram cirurgia de emergência como fator associado à infecção (OR ajustado de 2,3), resultado similar ao relatado por Paudel P et al. (2020). Procedimentos emergenciais decorrem frequentemente de quadros agudos com risco iminente de herniação cerebral, nos quais o preparo de pele, a assepsia e o tempo ideal de infusão da antibioticoprofilaxia pré-operatória podem ser comprometidos em prol da rapidez da descompressão. Além disso, a emergência funciona como marcador de instabilidade clínica sistêmica, dificultando a dissociação entre falha de assepsia e a própria gravidade do quadro.

Por outro lado, investigando o momento da cirurgia em adultos, Backlund A, et al. (2025) observaram que o regime de sobreaviso/plantão noturno não representou aumento estatisticamente significante de falha do shunt quando comparado a procedimentos eletivos diurnos (p=0,073), sugerindo que a padronização técnica da equipe mitiga o desgaste do horário não convencional.

Os achados microbiológicos da presente revisão demonstraram predominância de microrganismos Gram-positivos da microbiota cutânea, especialmente estafilococos coagulase-negativos (Staphylococcus epidermidis), Staphylococcus aureus e Cutibacterium acnes (ABUHADI M, et al., 2022; KHALIL F, et al., 2024; ELGORMUS N, et al., 2025; LEE JK, et al., 2012). A relevância primária desses agentes está diretamente atrelada à sua capacidade de adesão a superfícies de silicone e formação de biofilme (STEVENS NT, et al., 2012).

Uma vez aderidas, as bactérias produzem uma matriz extracelular exopolissacarídica que funciona como barreira mecânica e biológica, conferindo tolerância a concentrações séricas usuais de antimicrobianos e protegendo as colônias da fagocitose imune. Contudo, em infecções secundárias, recorrentes ou em pacientes com longa permanência hospitalar e neurocirurgias prévias, observou-se uma mudança expressiva do perfil microbiológico, com emergência de bacilos Gram-negativos e bactérias hospitalares como Pseudomonas aeruginosa, Acinetobacter baumannii, Klebsiella pneumoniae e Enterobacter (DAOUD S, et al., 2025; DEMIR OO, et al., 2025; ELGORMUS N, et al., 2025; PELEGRÍN I, et al., 2017).

No campo da prevenção, os estudos compilados indicam que o controle eficaz depende da implementação de medidas combinadas (bundles). Ates N, et al. (2020) observaram redução expressiva da infecção de 6,8% para 2,6% com a aplicação de um protocolo estruturado com clorexidina alcoólica a 2%, manutenção do curativo por 48 horas e monitoramento do bloco cirúrgico.

Chan V, et al. (2025) identificaram efeito protetor do antibiótico intraventricular, enquanto Khunchamnan S, et al. (2026) avaliaram a imersão do cateter e injeção liquórica de vancomicina com gentamicina. Esses achados encontram respaldo nos protocolos pioneiros do HCRN (KESTLE JRW, et al., 2011) e em coortes adultas (OKAMURA Y, et al., 2019), demonstrando que a disciplina institucional com troca de luvas, técnica no-touch e sincronização da profilaxia antibiótica é a ferramenta mais eficaz para impedir a adesão bacteriana inicial e a montagem do biofilme no implante.

Contribuição clínica, limitações e sugestões futuras

A principal contribuição desta revisão integrativa consiste em integrar fatores epidemiológicos, clínicos, cirúrgicos e microbiológicos associados à infecção da DVP. Os dados compilados reforçam que a infecção

não decorre de evento isolado, mas sim de uma convergência de vulnerabilidades individuais (idade jovem e malformações congênitas), antecedentes cirúrgicos (revisões e shunts prévios), fatores ambientais da sala de cirurgia e mecanismos adaptativos do biofilme microbiano. A integração dessas evidências oferece subsídios diretos para a equipe cirúrgica na estratificação de risco pré-operatório e na implementação de barreiras preventivas sistemáticas (ERPS A, et al., 2018; MCGIRT MJ, et al., 2003; DE SOUZA DN, et al., 2025).

Entretanto, os resultados devem ser interpretados à luz da heterogeneidade metodológica dos estudos incluídos. Foram avaliadas populações pediátricas e adultas, diferentes etiologias de hidrocefalia e amostras variando entre 29 e 10.878 pacientes.

A predominância de estudos observacionais e retrospectivos (níveis 3.c e 3.e do JBI) limita a determinação inequívoca de causalidade e mantém a possibilidade de vieses de confusão. Essa limitação é particularmente sensível em variáveis como duração cirúrgica e cirurgias de urgência, que frequentemente espelham a própria gravidade anatômica do paciente.

A revisão sistemática e metanálise de Signorelli F, et al. (2025) também evidenciou considerável dispersão entre os critérios definidores de infecção adotados pelos centros, ressaltando a carência de homogeneização nos registros neurocirúrgicos.

Outra limitação relevante reside na extrapolação cruzada de achados entre faixas etárias distintas. Enquanto o risco no paciente pediátrico é regido pela imaturidade imunológica, disrafismos abertos e fragilidade cutânea (CHAN V et al., 2025), o paciente adulto apresenta riscos atrelados a comorbidades sistêmicas, eventos cerebrovasculares prévios e colonização tardia por patógenos como C. acnes (KHALIL F, et al., 2024). Dessa maneira, estudos futuros devem priorizar análises estratificadas por faixa etária e evitar generalizações indiscriminadas.

Diante dessas lacunas, fazem-se necessários ensaios clínicos controlados, randomizados e multicêntricos desenhados para comparar diretamente a eficácia de diferentes estratégias preventivas, como cateteres impregnados com antibióticos versus imersão intraoperatória em antimicrobianos, e a avaliação de novas ligas poliméricas com propriedades antibiofilme. Os resultados compilados (ATES N, et al., 2020; CHAN V, et al., 2025; KHUNCHAMNAN S, et al., 2026; KESTLE JRW, et al., 2011; OKAMURA Y, et al., 2019) confirmam a eficácia de protocolos padronizados, mas a validação contínua dessas diretrizes em diferentes realidades hospitalares permanece essencial para aprimorar a segurança assistencial neurocirúrgica.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A revisão evidenciou que a infecção da derivação ventriculoperitoneal (DVP) constitui uma relevante complicação no tratamento da hidrocefalia, com maior ocorrência em pacientes mais jovens, especialmente na população pediátrica. Entre os principais fatores associados, destacaram-se o maior tempo cirúrgico, as cirurgias de revisão, os procedimentos de emergência e características clínicas e cirúrgicas dos pacientes. Esses achados demonstram que a ocorrência da infecção está relacionada à interação de diferentes fatores, e não a um único elemento. A principal contribuição desta revisão foi integrar aspectos epidemiológicos, clínicos, cirúrgicos e microbiológicos relacionados à infecção da DVP, além de reunir estratégias preventivas descritas na literatura, como antibioticoprofilaxia, uso de antibióticos intraventriculares, redução do tempo cirúrgico e controle do ambiente operatório. Dessa forma, os achados podem contribuir para a estratificação de risco e para a adoção de medidas preventivas sistemáticas na prática neurocirúrgica. Entretanto, as diferenças entre os métodos utilizados nos estudos, incluindo distintas populações, etiologias da hidrocefalia e critérios para definição de infecção, limitam a comparação direta dos resultados e a identificação das causas. Portanto, são necessários estudos clínicos mais completos e realizados em diferentes centros, com análises estratificadas por faixa etária, para comparar diferentes estratégias preventivas e aprimorar a segurança do tratamento. Assim, compreender os fatores relacionados à infecção, juntamente com a adoção de medidas preventivas, pode ajudar a diminuir a ocorrência de infecções, a morbimortalidade e a necessidade de novas intervenções cirúrgicas.

REFERÊNCIAS

1. ABUHADI M, et al. Predictors and outcome of ventriculoperitoneal shunt infection: A retrospective single-center study. Cureus, 2022; 14(7): e27494.
2. AL RIFAI M, et al. Machine learning-based assessment of seizure risk predictors in myelomeningocele patients: a single-center retrospective cohort study. Qatar Medical Journal, 2025; 2025: 15.
3. ATES N, et al. Usage of a bundle application process in decreasing ventriculoperitoneal shunt infections. Turkish Neurosurgery, 2020; 30(4): 550-556.
4. AYOGU OM, et al. Ventriculoperitoneal shunt infection rate and other associated complications of VP shunt insertion in Abuja, Nigeria. World Neurosurgery X, 2024; 23: 100332.
5. BACKLUND A, et al. Impact of surgical timing on ventriculoperitoneal shunt failure rates: A population-based cohort study. World Neurosurgery, 2025.
6. BOBAN M, et al. Ventriculoperitoneal shunt surgery in Brunei Darussalam: a population-based perspective. Asian Journal of Neurosurgery, 2023; 18(3): 597-601.
7. CHAN V, et al. Risk factors for 30-day postoperative infection in pediatric ventricular shunts for hydrocephalus. World Neurosurgery, 2025; 195: 123676.
8. CHEN FM, et al. Efficacy of ventriculoperitoneal shunt for postoperative central nervous system infection complicated with hydrocephalus. Asian Journal of Neurosurgery, 2024.
9. CHRISTIAN EA, et al. Surgical management of hydrocephalus secondary to intraventricular hemorrhage in the preterm infant. Journal of Neurosurgery: Pediatrics, 2016.
10. DAOUD S, et al. Investigating the types of microorganisms causing cerebrospinal fluid shunt infection in King Abdullah University Hospital in Jordan. Qatar Medical Journal, 2025; 2025: 11.
11. DAVIS SE, et al. Does age or other factors influence the incidence of ventriculoperitoneal shunt infections? Pediatric Neurosurgery, 1999; 30(5): 253-257.
12. DEMIR OO, et al. Challenges in the management of multidrug-resistant Gram-negative bacterial meningitis in children: a decade of clinical insights. BMC Pediatrics, 2025.
13. DE SOUZA DN, et al. Factors affecting infection risk and revision rates in shunted pediatric hydrocephalus: 10 years of data from a single academic center. Child's Nervous System, 2025; 41(1): 320.
14. ELGORMUS N, et al. Management of recurrent ventriculoperitoneal shunt infections in adult patients. Antibiotics, 2025; 14(1): 77.
15. ERPS A, et al. Risk factors and epidemiology of pediatric ventriculoperitoneal shunt infection. Pediatric International, 2018; 60(12): 1056-1061.
16. ESTEBAN ESTALLO L, et al. Risk factors for shunt-dependent hydrocephalus after spontaneous subarachnoid hemorrhage. Neurocirugía, 2024; 35(4): 196-204.
17. FERNÁNDEZ V JP, et al. Central nervous system infections associated with CSF shunt devices in children, at a national reference hospital. Revista Chilena de Infectología, 2021.
18. HAUPTMAN JS, et al. Predictors of fast and ultrafast shunt failure in pediatric hydrocephalus: a Hydrocephalus Clinical Research Network study. Journ of Neurosurgery: Pediatrics, 2021; 27(3): 277-286.
19. KESTLE JRW, et al. A standardized protocol to reduce cerebrospinal fluid shunt infection: the Hydrocephalus Clinical Research Network Quality Improvement Initiative. Journal of Neurosurgery: Pediatrics, 2011; 8(1): 22-29.
20. KHALIL F, et al. Revision and infection rate in 728 shunt-treated adult hydrocephalus patients: a single-center retrospective study. World Neurosurgery, 2024; 192: e402-e409.
21. KHUNCHAMNAN S, et al. An antibiotic prophylaxis for prevention of ventriculoperitoneal shunt infection using intraventricular injection and shunt soaking with vancomycin and gentamicin. Antibiotics, 2026; 15(1): 60.
22. KOMIOTIS C, et al. Etiology and risk factors for shunt revision in adult hydrocephalus: a single-center retrospective cohort study. Brain Sciences, 2026; 16(3): 318.
23. LEE JK, et al. Incidence and risk factors of ventriculoperitoneal shunt infections in children: a study of 333 consecutive shunts in 6 years. Journal of Korean Medical Science, 2012; 27(12): 1563-1568.
24. MCGIRT MJ, et al. Risk factors for pediatric ventriculoperitoneal shunt infection and predictors of infectious pathogens. Clinical Infectious Diseases, 2003; 36(7): 858-862.

25. NAZWAR TA, et al. Complications of ventriculoperitoneal shunts: Infection and exposure in hydrocephalus patients: A case series. Surgical Neurology International, 2024; 15: 313.
26. OLIVEIRA ICT, et al. Risk factors for malfunction of ventriculoperitoneal shunts performed by medical residents in children: an exploratory study. Arquivos Brasileiros de Neurocirurgia, 2022; 41(3): 239-244.
27. ÖNAL P, et al. Pediatric ventriculoperitoneal shunt infections and the risk of multiloculated hydrocephalus. Turkish Archives of Pediatrics, 2025.
28. OKAMURA Y, et al. Detailed standardized protocol to prevent cerebrospinal fluid shunt infection. Journal of Neurosurgery, 2019; 132(3): 755-759.
29. PAN P. Outcome analysis of ventriculoperitoneal shunt surgery in pediatric hydrocephalus. Journal of Pediatric Neurosciences, 2018.
30. PAUDEL P, et al. Ventriculoperitoneal shunt complication in pediatric hydrocephalus: risk factor analysis from a single institution in Nepal. Asian Journal of Neurosurgery, 2020.
31. PELEGRÍN I, et al. Management of ventriculoperitoneal shunt infections in adults: analysis of risk factors associated with treatment failure. Clinical Infectious Diseases, 2017; 64(8): 989-997.
32. RAVINDRA VM, et al. Comparison of outcomes in the management of abdominal pseudocyst in children with shunted hydrocephalus: a Hydrocephalus Clinical Research Network study. Journal of Neurosurgery: Pediatrics, 2023.
33. SANCHEZ DJ, et al. Implementation of a shunt insertion protocol and its effect on institutional shunt infection rates. Cureus, 2025.
34. SIGNORELLI F, et al. Risk factors for ventriculoperitoneal shunt infection: a systematic review and meta-analysis. Brain Sciences, 2025; 15(10): 1055.
35. STEVENS NT, et al. Ventriculoperitoneal shunt-related infections caused by *Staphylococcus epidermidis*: pathogenesis and implications for treatment. British Journal of Neurosurgery, 2012; 26(6): 792-797.
36. SUN Z, et al. Factors affecting development of infection after implantation of ventriculoperitoneal shunts in patients with posttraumatic hydrocephalus. World Neurosurgery, 2022; 166: e647-e653.
37. TYLER K, et al. Risk of ventriculoperitoneal shunt infection with coexisting percutaneous endoscopic gastrostomy tube and associated factors. Heliyon, 2020; 6(3): e03523.
38. WORKING GROUP ON NEUROSURGICAL OUTCOMES MONITORING, et al. Primary ventriculoperitoneal shunting outcomes: a multicentre clinical audit for shunt infection and its risk factors. Hong Kong Medical Journal, 2016; 22(5): 410-419.
39. YAKUT N, et al. Ventriculoperitoneal shunt infections and re-infections in children: a multicentre retrospective study. British Journal of Neurosurgery, 2018; 32(2): 196-200.
40. ZHANG H, et al. Correlation between cerebrospinal fluid abnormalities before ventriculoperitoneal shunt and postoperative intracranial infection in adult patients with hydrocephalus: a clinical study. Frontiers in Neurology, 2022; 13: 1023761.