

关于国内脑室腹腔分流术并发症及预防措施的研究

康昊冉^{1,2}

¹延安大学医学院, 陕西 延安

²延安大学附属医院神经外科, 陕西 延安

收稿日期: 2025年7月1日; 录用日期: 2025年7月24日; 发布日期: 2025年8月4日

摘要

脑室腹腔分流术(VPS)是治疗脑积水的關鍵手术, 可有效降低颅内压并改善神经功能。然而, 该手术因使用体内分流装置, 存在感染、分流管阻塞、过度分流等并发症的风险, 严重影响疗效和患者的生活质量。随着技术的进步, 并发症的预防与管理成为临床重点。本文旨在系统探讨VPS的常见并发症及其预防策略。文章首先概述了高发的并发症类型(包括感染、阻塞、过度分流、癫痫), 并分析了其机制和临床表现。随后, 重点阐述了多项核心预防措施: 严格执行无菌操作、优化分流装置的选择、精准定位、减少穿刺次数。

关键词

脑室腹腔分流术, 并发症, 预防措施, 感染, 分流管阻塞

Research on Complications and Preventive Measures of Ventriculoperitoneal Shunt in China

Haoran Kang^{1,2}

¹Medical College of Yan'an University, Yan'an Shaanxi

²Department of Neurosurgery, Yan'an University Affiliated Hospital, Yan'an Shaanxi

Received: Jul. 1st, 2025; accepted: Jul. 24th, 2025; published: Aug. 4th, 2025

Abstract

Ventriculoperitoneal Shunt (VPS) is a critical surgical procedure for treating hydrocephalus, effectively

文章引用: 康昊冉. 关于国内脑室腹腔分流术并发症及预防措施的研究[J]. 临床医学进展, 2025, 15(8): 176-180.

DOI: 10.12677/acm.2025.1582216

reducing intracranial pressure and improving neurological function. However, due to the implantation of an internal shunt device, the procedure carries risks of complications such as infection, shunt obstruction, and overdrainage, which significantly impact treatment efficacy and patient quality of life. With technological advances, the prevention and management of these complications have become a major clinical focus. This article aims to systematically explore the common complications of VPS (Ventriculoperitoneal Shunt) and their prevention strategies. It first outlines the types of high-incidence complications (including infection, obstruction, over-shunting, and epilepsy), analyzing their mechanisms and clinical presentations. Subsequently, it focuses on elaborating several core preventive measures: strict implementation of aseptic techniques, optimization of shunt device selection, precise catheter placement, and minimizing the number of puncture attempts.

Keywords

Ventriculoperitoneal Shunt, Complication, Preventive Measures, Infection, Shunt Obstruction

Copyright © 2025 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

1.1. 脑室腹腔分流术并发症的发生率及危害

脑积水是神经外科的常见疾病，可引起神经功能受损，严重者甚至导致致死致残，脑室腹腔分流术作为治疗脑积水的常用手段，尽管技术成熟，但并发症发生率仍较高，严重影响患者预后[1]。根据临床统计，术后并发症总体发生率约为20%至40%，其中感染率约为5%至15%，分流管阻塞率为10%至25%，过度分流发生率约为5%至10%。这些并发症不仅延长住院时间，还可能导致神经功能损害甚至生命危险。下表列出了主要并发症的发生率及其潜在危害(见表1)。

Table 1. Incidence rates and potential risks of major complications in ventriculoperitoneal shunt

表 1. 脑室腹腔分流术主要并发症的发生率及其潜在危害

并发症类型	发生率范围(%)	主要危害
感染	5~15	脑膜炎、腹膜炎、败血症
分流管阻塞	10~25	脑积水复发、颅内压升高
过度分流	5~10	脑室塌陷、低颅压症状

1.2. 预防并发症的重要性与临床需求

脑室腹腔分流术虽为治疗脑积水的有效手段，但其并发症发生率高达20%至40%，严重影响患者预后和生活质量。并发症如感染、分流管阻塞等不仅增加了二次手术的风险，还延长了住院时间，增加医疗费用(见表2)，给患者及家庭带来沉重负担。临床及时有效的预防措施可将并发症发生率降低至10%以下，显著改善治疗效果和患者满意度。建立科学合理的预防体系，满足临床对安全性和疗效的双重需求，成为当前神经外科领域亟待解决的重要课题[2]。

Table 2. Statistical table of the incidence and impact of complications in ventriculoperitoneal shunt**表 2.** 脑室腹腔分流术并发症发生率及影响统计表

并发症类型	发生率(%)	住院时间延长(天)	二次手术率(%)	费用增加(万元)
感染	8~15	10~15	20~30	3~5
分流管阻塞	10~20	7~12	25~35	2~4
过度分流	5~10	5~8	10~15	1~3

1.3. 研究目的与研究问题

1.3.1. 研究目的：系统分析脑室腹腔分流术并发症及其预防措施

脑室腹腔分流术作为脑积水治疗的经典术式，虽然操作简单，但是极易导致并发症发生，其并发症发生率始终制约临床疗效提升，术后并发症发生率可达 20%~40%，导致反复手术干预并显著降低患者的生存质量[3]。本研究旨在通过系统整合神经外科领域权威文献，深度解析 VPS 并发症及其预防措施。

1.3.2. 研究问题：并发症的主要类型、发生机制及有效预防策略

脑室腹腔分流术的并发症主要包括感染、分流管阻塞、过度分流、癫痫等。不同类型的并发症在发生机制上各具特点，例如感染多因术中无菌操作不严或术后护理不当引起，分流管阻塞则常因管腔内组织增生或血栓形成导致[4]。为系统分析这些问题，需明确各类并发症的发生率及其临床表现，进而探讨针对性的预防策略。

1.4. 研究意义

理论意义：丰富脑室腹腔分流术并发症相关理论体系。

实践意义：指导临床操作，降低并发症发生率，提高患者的生活质量。

2. 文献综述

2.1. 国内研究现状

2.1.1. 并发症的主要类型

在并发症主要类型方面，国际研究已明确其核心构成及流行病学特征。① 术后感染是最受关注的并发症之一，尤其在低龄儿童患者中发生率较高，主要病原体以表皮葡萄球菌和金黄色葡萄球菌为主，其发生与手术时长、术者经验、患者基础状况密切相关。② 分流管堵塞是导致分流失效的最常见原因，总体发生率可高达 10%~25%，其中近端(脑室端)梗阻尤为突出。③ 过度引流综合征(包括低颅压头痛、硬膜下积液/血肿、裂隙脑室综合征等)亦构成显著临床负担，其发生与分流系统压力调控机制密切相关。④ 此外，V-P 分流术后癫痫发生率为 9%~24%，Laws 和 Niedermey 于 1970 年率先指出了癫痫发作与分流的关系，脑室穿刺的皮质损伤可以诱发癫痫，穿刺额角其癫痫发生率高于经枕角或三角部者[5]。

2.1.2. 并发症的主要类型产生机制

1) 术后感染的发生机制：一月内发生的感染通常源于手术中无菌操作不规范，例如分流装置在置入前未充分消毒；此外，患者术后抓破伤口或颅内原有感染未彻底治愈也是导致早期感染的原因。早期感染的致病菌主要为表皮葡萄球菌，其次为金黄色葡萄球菌。超过一月后出现的晚期感染表现为患者经围手术期治疗后病情多已好转或趋于平稳，但因各种原因再次出现腹部症状及颅内感染征象，导致病情加重。其致病因素多样，一般认为可能与以下方面相关：患者因机体抵抗力低下、营养不良、长期卧床或

患有其他慢性消耗性疾病，导致抗感染能力下降；部分患者因意识障碍或年龄过小无法有效约束自身行为，频繁搔抓皮肤致使分流管外露；部分患者(尤其儿童)皮肤较薄且皮下脂肪少，分流管及阀门隆起部位长期摩擦或受压易致皮肤溃破、分流管外露引发感染；腹部炎症亦可导致颅内逆行感染——脑脊液流入腹腔刺激腹膜并改变原有生理环境，易形成腹腔包裹性积液，细菌可能透过肠壁进入腹腔引起感染，少数抵抗力低下患者可发生原发性腹膜炎，此类腹腔炎症极易逆行扩散至颅内[6]。

2) 分流管堵塞分为脑室端和腹腔端堵塞。脑室端堵塞的常见原因包括脑室管位置不当、脉络丛进入、血块或纤维蛋白堵塞等；而腹腔端堵塞则常见于腹腔管被包裹、肥胖导致腹内压增高、分流管未正确进入腹腔等情况[7]。

3) 分流过度可能源于患者术前存在显著颅内高压及脑室明显扩张，术中脑室穿刺成功后，脑脊液快速过量流出或使用低阻抗、非抗虹吸分流管引发脑脊液过度分流，致使颅内压急剧降低，进而引发脑组织回缩、硬膜下间隙增大，最终导致静脉损伤并形成硬膜下血肿或积液[8]。

4) 癫痫：脑积水脑室腹腔分流术后出现癫痫与患者的皮质损伤有关。分流术在脑室穿刺时易引发额叶的皮质损伤，从而诱发癫痫[9]。

2.1.3. 并发症的预防策略

1) 预防感染：分流术后感染一旦发生将严重影响患者预后，甚至导致死亡，因此预防至关重要。鉴于早期与晚期感染的致病因素存在差异，需针对不同原因采取相应预防措施。早期感染的预防核心在于手术环节：术前应严格把握手术指征，确保颅内原有感染已完全治愈；分流管须保证无菌，使用前仔细核查包装密封性，必要时可再次消毒；皮肤消毒务必彻底且范围充分，对低龄婴幼儿尤需加强术前皮肤清洁(需注意婴儿皮肤相比年长儿童可能更易粘附细菌且屏障功能较弱)；术中须严格无菌操作，最大限度缩短手术时间及分流管暴露时长；术后需强化伤口换药与护理，防止患者搔抓，保持敷料清洁；此外，术前、术中及术后常规应用抗生素对预防感染具有重要作用。晚期感染的预防重点则在于提升患者抵抗力与营养状态，对行为失控者需防范搔抓；皮肤菲薄、皮下脂肪缺乏者应避免分流管部位皮肤受压及反复摩擦以防破损；出现腹痛、腹泻的患者需警惕腹腔炎症，一旦确诊腹腔感染，应尽早足量使用抗生素以快速控制感染，防止逆行性颅内感染发生。

2) 分流管堵塞：采用侧脑室额角穿刺，此部位穿刺的优点在于额角宽大，穿刺准确，易于成功；同时因无脉络丛及重要脑功能区分布，对侧脑脊液经 Monro 孔流向分流管的压力梯度较小，可显著降低脑组织损伤及脑室内出血等并发症风险。分流管插入总深度应控制在约 6~7 厘米，避免过长刺入脑室壁或过短退至脑实质内；常规操作方法是穿刺成功见脑脊液流出后，先退至无脑脊液流出的位置，再置入分流管 1.5~2 厘米。对于术前发现脑脊液蛋白及纤维素含量过高的患者，需先行脑脊液外引流，待化验指标恢复正常后再实施分流手术。值得注意的是，穿刺过程中导致的脑室或脑实质内出血是造成脑室端阻塞的重要原因，因此术中穿刺务必力求一次成功，动作需轻柔，严禁在穿刺过程中改变方向，以避免反复穿刺引发出血及破碎脑组织进入脑室，进而导致分流管或分流阀阻塞。

3) 过度分流：预防分流过度的关键在于依据患者颅内压及脑室大小选择适宜的分流装置，并避免术中脑脊液释放过快过量。具体预防措施包括：穿刺成功后严格控制脑脊液释放速度，务必缓慢进行，防止突然大量引流导致颅内压骤降；选用较大阻抗的分流装置或加装抗虹吸；运用可调压分流管能代偿直立位时的流体静水压作用，选用该分流管后，分流过度发生率下降为 3%；术后应嘱患者避免早期下床活动及快速抬头，同时通过静脉途径补充足量液体以维持正常颅内压；此外，需指导患者术后规避剧烈运动、头部撞击，并掌握正确按压分流阀的方法。

4) 癫痫：癫痫为穿刺皮层损伤导致，因此精准定位，减少穿刺次数可有效地降低癫痫的发生概率[10]。

3. 最新研究方向

近年 RCT 证据表明, 可调压分流阀通过个体化压力调控, 显著降低过度分流及二次手术风险[11]; 抗虹吸装置能有效预防体位性过度引流[12]; 此外, 多孔导管及抗生素涂层技术分别减少阻塞及感染事件。未来结合精准穿刺导航、术中超声及新型生物材料技术, 是构建多维度预防体系的重要方向。

4. 结论

综上所述, 脑室腹腔分流术常导致术后感染、分流管阻塞及分流过度等并发症, 少数情况下可能诱发癫痫发生。其发生机制与术中或恢复期末严格遵守无菌原则, 以及没能精准把握穿刺部位及方向, 从而多次穿刺造成皮质损失所导致。此外, 未掌握好脑室端和腹腔端引流管长度和分流装置的不当使用也是导致并发症的主要原因。因此, 应根据并发症的不同类型做好相应预防措施(术中须严格无菌操作、精准定位、减少穿刺次数以及合理使用分流装置和把握引流管深度), 降低术后并发症的发生, 提高患者的生存率。

参考文献

- [1] 何佳伟. 脑室腹腔分流术治疗脑积水术后并发症的临床分析[D]: [硕士学位论文]. 厦门: 厦门大学医学院, 2018.
- [2] 曹旻, 于如同, 董伟. 脑室-腹腔分流术后常见并发症的原因分析及处理[J]. 中国临床神经外科杂志, 2011, 16(10): 621-622.
- [3] 张强, 高峰. 脑积水脑室-腹腔分流术后主要并发症的研究进展[J]. 国际神经病学神经外科学杂志, 2007(4): 374-377.
- [4] 徐声亮, 石加松, 许益民, 等. 脑室腹腔分流术后常见并发症分析及处理[J]. 临床和实验医学杂志, 2013, 12(10): 786-787.
- [5] 冉德森, 冉昉. 脑室-腹腔分流术并发症及其防治[J]. 中国医药科学, 2017, 7(6): 148-150.
- [6] 杜浩, 秦尚振, 马廉亭, 等. 脑室-腹腔分流术后颅内感染的原因及治疗措施[J]. 中国临床神经外科杂志, 2004, 9(5): 20-22.
- [7] 徐声亮, 石加松, 许益民, 等. 脑室腹腔分流术后常见并发症分析及处理[J]. 临床和实验医学杂志, 2013, 12(10): 786-787.
- [8] 卞杰勇, 王晓军, 路阳, 等. 脑室-腹腔分流术的并发症及防治[J]. 临床神经外科杂志, 2014, 11(1): 66-68.
- [9] 陈江生, 李志祥, 马文斌. 脑积水脑室-腹腔分流术后并发症处理方式的探讨[J]. 中国实用神经疾病杂志, 2014, 17(13): 97-98.
- [10] 谢勇. 脑室-腹腔分流术后并发症处理的临床体会[J]. 中华神经外科疾病研究杂志, 2014, 13(4): 361-362.
- [11] 马庆. 可调压分流式脑室-腹腔分流管治疗脑积水的有效性和安全性评价[J]. 基层医学论坛, 2020, 24(2): 223-224.
- [12] 章昌明, 宣若恒, 杨超, 等. 可调节重力抗虹吸装置在脑积水分流术中的应用[J]. 中国神经精神疾病杂志, 2022, 48(6): 342-346.