

· 论 著 ·

脑室-腹腔分流术失败的原因及对策分析

于多 杜威 陈大瑜 黄麒麟 韦可 雷颀 姚国杰

【摘要】目的 探讨脑室-腹腔分流术(VPS)失败的原因及对策。方法 回顾性分析2012年7月至2021年4月收治的31例VPS失败的临床资料,分析失败原因和对策。结果 VPS失败最主要的原因因为分流管堵塞17例(54.8%),包括脑室端堵塞、阀门堵塞、腹腔端堵塞以及多个部位的堵塞;其次是分流管移位7例(22.6%)、感染3例(9.7%)、分流不足2例(6.5%)、分流管打折1例(3.2%)、原因不明例(3.2%)。31例共行手术45次,其中7例二次手术,2例三次手术,1例四次手术。结论 VPS失败的常见原因有分流管堵塞、移位、感染、断裂或打折等。对堵塞的分流管,根据实际情况行分流管调整或取出术;对分流管局部感染,可以通过换药和抗感染治疗痊愈,若有颅内感染,则需取出分流管,待感染控制后再行分流;若分流管存在移位、打折或断裂的情况,往往需要手术调整或更换。

【关键词】脑室-腹腔分流术;分流失败;原因分析;对策

【文章编号】1009-153X(2022)07-0551-04 **【文献标志码】**A **【中国图书资料分类号】**R 651.1*1

Analysis of causes and countermeasures of ventriculoperitoneal shunt failure

YU Duo, DU Wei, CHEN Da-yu, HUANG Qi-lin, WEI Ke, LEI Jie, YAO Guo-jie. Department of Neurosurgery, General Hospital of Central Theater Command, PLA, Wuhan 430070, China

【Abstract】 Objective To analyze the causes and countermeasures of ventriculoperitoneal shunt (VPS) failure. **Methods** The clinical data of 31 patients who were admitted to our hospital due to VPS failure from July 2012 to April 2021 were analyzed retrospectively. **Results** The most common cause of VPS failure was shunt obstruction (54.8%,17/31), followed by shunt migration in 7 patients (22.6%), infection in 3 patients (9.7%), insufficient shunt in 2 patients (6.5%), kinking 1 patient (3.2%), and unknown cause in 1 patient (3.2%). A total of 45 operations were performed on these 31 patients, of whom 7 patients received two operations, 2 patients received three operations, and one received four operations. **Conclusions** The common causes of VPS failure are shunt obstruction, migration, infection, rupture or kinking. For the shunt obstruction, migration, kinking or disconnection, reoperation should be performed to adjust or remove the shunt according to the patients' condition. Anti-infective treatment can achieve good outcomes on the local infection of shunt. If there is intracranial infection, the shunt should be removed, and the shunt should be performed after the infection is controlled.

【Key words】 Ventriculoperitoneal shunt; Shunt obstruction; Infection; VPS malfunction; Causes; Countermeasures

脑积水是神经外科常见的疾病之一,脑室-腹腔分流术(ventricular-peritoneal shunts, VPS)是最主要的手术方法,但术后常常因为并发症而导致分流失败。研究显示VPS失败率在23.8%~82.9%^[1,2]。为了提高VPS失败病人的诊治水平,本文回顾性分析2012年7月至2021年4月收治的31例VPS失败病人的临床资料,分析原因及对策,现报告如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 31例中,男20例,女11例;年龄7~72

岁,平均42.5岁。高血压性脑出血9例,外伤性脑出血8例,脑肿瘤8例,脑血管病6例。

1.2 临床表现 头痛头晕8例,意识障碍加深7例,发热5例,局部包块4例,恶心呕吐3例,骨窗膨出2例,局部皮肤发红肿胀2例,行走不稳1例,视力下降1例,伤口脑脊液漏1例。

1.3 影像学资料 头颅CT示单个或多个脑室扩大;CT或X线检查可见到分流管打折、断裂、脱出等;部分分流管堵塞的病人,在按压储液囊时,超声示分流管内无液体流动。

1.4 治疗方法 对分流管堵塞的病人,首先明确堵塞位置,然后手术调整。对分流管移位的病人,需进行手术重新放置移位的分流管。对感染的病人,先取出原分流管,控制感染后再行VPS。对分流不足的病人,考虑阀门压力不适合颅内压,手术更换原定压

阀门为可调压力阀门。术后突发急性脑积水的病人,急诊行脑室外引流术,以缓解颅内压增高。

2 结果

2.1 VPS 失败原因 31 例共行手术 41 次,31 例均二次手术,其中 7 例两次手术,2 例三次手术,1 例四次手术。二次手术距首次分流术 ≤ 2 周 14 例,2 周~3 个月 7 例, ≥ 3 个月 10 例;其中 21 例(67.7%)二次手术在首次分流术后 3 个月内完成;分流管移位多发生在术后 2 周以内,感染通常在 2 周后才出现。二次手术最主要的原因因为分流管堵塞 17 例(54.8%),包括脑室端堵塞、阀门堵塞、腹腔端堵塞以及多个部位的堵塞,其次是分流管移位 7 例(22.6%)、感染 3 例(9.7%)、分流不足 2 例(6.5%)、分流管打折 1 例(3.2%)、原因不明 1 例(3.2%)。

2.2 VPS 失败的对策 7 例脑室端堵塞中,3 例手术调整置入长度或位置,3 例冲洗管腔,1 例更换新的分流管。3 例阀门堵塞中,2 例冲洗分流管,1 例更换新的分流管。5 例腹腔端堵塞,均手术调整引流管位置。2 例多处堵塞中,1 例手术调整置入长度,1 例更换新的分流管。7 例分流管移位中,1 例为生长发育导致分流管变短,予以延长分流管;6 例为术后腹腔端分流管移位至皮下,再次行手术调整。3 例分流管感染中,1 例腹部局部伤口感染,先行伤口局部换药及抗感染治疗,腹腔端分流管外置,待感染控制后皮下结扎分流管,脑积水缓解;2 例取出原分流管,感染控制后再次行 VPS。分流不足 2 例中,1 例去除分流阀门,1 例更换为可调压阀门。分流管打折 1 例再次手术。原因不明 1 例,术后突发急性脑积水,行脑室外引流,拔除脑室引流管后病情好转,未对原分流管进行进一步处理。

3 讨论

脑积水病人 VPS 后,常因各种并发症的出现而导致 VPS 失败。Merkler 等^[1]研究表明 30%~50% 的 VPS 出现过至少 1 种并发症。一项多中心研究显示欧洲 INPH 分流术后再次行手术治疗的的概率是 37.4%^[3]。部分 VPS 会遇到不止一次分流系统故障,不得不多次手术治疗。本文病例 VPS 再次手术的原因主要包括分流管堵塞、移位、断裂、打折,以及、感染、分流过度/不足等等。

3.1 分流管堵塞

3.1.1 脑室端堵塞 常见原因有分流管脑室端置入脑实质中,或血凝块、脉络丛、肿瘤组织、脑脊液沉积物

堵塞分流管等^[4,5]。脑室端堵塞后,往往需要手术调整,根据堵塞原因和病人实际情况使用不同的术式。分流管置入过深进入脑实质中,可以通过调整置入长度解决。如果是分流管堵塞,则需要清洗或者更换分流管。置入时间较长的分流管,还有可能被脉络丛组织缠绕、包裹,在拔出时,要动作轻柔,左右旋转,以免牵拉出血,甚至拔出有明显阻力的分流管,可以视情况剪断留置脑中。本文脑室端堵塞 7 例,其中 3 例置入位置不佳,手术调整脑室端置入深度;3 例分流管尖端堵塞,1 例取出原分流管并在对侧置入新分流管,2 例经手术冲洗后重置;1 例被肿瘤组织堵塞,手术冲洗后重置;7 例术后复查 CT 示扩张的脑室缩小,临床症状缓解。

3.1.2 阀门堵塞 分流管阀门是一个较为精密的仪器,脑脊液通道狭窄且弯曲,因此脑脊液沉积物很容易引起阀门或储液囊的堵塞。Altwejni 等^[6]研究表明,阀门故障是分流故障的主要类型。阀门结构复杂,被堵塞后,即使能够通过冲水或者更换等方式使其通畅,术后也往往会再次堵塞,因为脑脊液的性状未得到改善,其中脑组织碎屑、蛋白沉积物等仍是分流管堵塞的高危因素。本文 3 例阀门或储液囊堵塞,其中 2 例冲洗后重新置入,只有 1 例分流管得到再通;1 例在原通道整体更换新分流管,术后意识障碍同前,术中证实阀门被同样的杂质再次堵塞。

3.1.3 腹腔端堵塞 大网膜包裹、腹腔囊肿、腹膜炎、肠梗阻、肠粘连等均为腹腔端堵塞的高危因素。部分病例可以见到因脑脊液聚集而形成的腹腔假性囊肿,发生率在 1%~4.5%,通常在 3 周~5 年或更长的时间内发生,形成原因可能和感染、腹膜粘连、多次分流术、腹膜炎等相关。腹腔假性囊肿可以引起急腹症和颅内压升高,包括头痛、腹痛腹胀、恶心呕吐、行走不稳等,此类病人在就诊时需要和消化道疾病相鉴别。囊肿的治疗可以采取保守治疗或穿刺引流、腹腔镜下囊肿壁粘连松解、切除等^[7-10]。本文腹腔端堵塞 5 例,其中 4 例为大网膜包裹、粘连,3 例行手术松解,1 例松解并剪去末端 5 cm 分流管,术后脑积水得到缓解;1 例为瘢痕造成分流管管壁狭窄堵塞,手术松解后病情好转。

有颅内感染、脑脊液蛋白含量过高、脑恶性肿瘤病史、腹膜炎或腹部手术史的病人,可以考虑行脑室-膀胱分流术,即将脑脊液引流至膀胱中,再通过尿道排至体外,避免蛋白、炎症等对腹膜的刺激,减少囊肿、腹膜炎、肠梗阻等并发症发生的几率^[11,12]。

3.2 感染 感染也是 VPS 失败的主要因素之一,发生

率在5.6%~12.9%,包括局部皮肤感染、颅内感染和腹腔感染。对于局部皮肤感染,可以通过换药和抗生素治疗,有分泌物的可以做细菌培养,但是当感染进行性加重累及腹腔、颅内时,则需要手术取出分流管,并做脑脊液细菌培养和药敏试验,针对性抗感染治疗。有研究表明75%的VPS感染病人脑脊液培养结果为阳性,最常见的感染细菌是表皮葡萄球菌和痤疮梭菌^[13-15]。本文感染3例,其中2例发热起病,脑脊液培养示表皮葡萄球菌,先行分流管取出术,抗生素控制感染,1例行二期分流脑积水,另1例家属拒绝进一步治疗,病人意识障碍未好转;1例以腹部皮肤红肿起病,腹部伤口分泌物培养结果为表皮葡萄球菌,脑脊液培养结果阴性,先行换药和抗感染治疗无效,遂行腹腔伤口清创术,并将腹腔端分流管外置引流,感染控制后夹闭引流管未见脑积水,便予以皮下结扎埋藏,术后脑积水缓解。

3.3 分流管移位 分流管可移位至胸、腹壁及颈部的皮下,头皮和皮下组织活动度较大和剧烈的头部运动可能引起头颈部的分流管移位,而远端分流管的移位通常和固定不牢或者身体生长发育有关。Nagasaka等^[16]报道3例因腹部脂肪垫移动导致分流管移位。还有一些罕见的腹腔端分流管移位至膀胱、肠道、肛门等处,这和早期分流管质地过硬、放置位置有关^[17]。本文6例为腹腔端分流管移位,发生在围手术期,原因可能是操作时分流管固定丝线结扎过松、下床走路活动过多、消化道出血引起胃肠蠕动加快;1例婴幼儿期置入的引流管,随着生长发育,腹腔端引流管被拔出移位至皮下;6例行手术调整,术后脑积水缓解。

3.4 分流过度/不足 分流过度和分流不足是VPS常见的功能性并发症。为了避免过度分流,一般会在初期设置一个较高的阀门压力,之后再缓慢的调低。早期使用的固定压力分流管容易导致这种问题,当需要的压力超出所使用的阀门压力范围时,则需要手术治疗。本文2例为早期使用的固定压力阀门,最低压力不能满足病人分流,其中1例术中去除阀门,将近端和远端分流管直接相连,术后脑积水好转;1例更换为可调压力阀门,术后脑积水好转。

3.5 分流管断裂 分流管常见断裂部位在分流阀门连接处和皮下走行区,是VPS罕见的并发症。断裂原因有运动、生长发育、外界暴力、宿主反应或引流管退化等。当怀疑引流管断裂时,要及时到医院就诊明确,早做处理,以免影响预后。本文1例分流管断裂,因为青春期身体的生长牵拉引起阀门处分流

管的断裂,予以更换远端分流管后病情好转。

3.6 分流管打折 是指分流管过度弯曲,引起分流不畅通,常见于皮下留置分流管过长。本文1例VPS后脑积水未缓解,头颅X线检查发现阀门周围打折的分流管,手术调整打折部位分流管长度,术后脑积水缓解。

综上所述,VPS失败的常见原因有分流管堵塞、移位、感染、断裂或打折等。对堵塞的分流管,根据实际情况行分流管调整或取出术;对分流管局部感染可以通过换药和抗感染治疗痊愈,若有颅内感染,则需取出分流管,待感染控制后再行分流;若分流管存在移位、打折或断裂的情况,往往需要手术调整或更换。

【参考文献】

- [1] Merkler AE, Cháng J, Parker WE, *et al.* The rate of complications after ventriculoperitoneal shunt surgery [J]. *World Neurosurg*, 2017, 98: 654-658.
- [2] 丁 创, 龙 江. 脑室-腹腔分流术失败原因及其预防的研究进展[J]. *中国临床神经外科杂志*, 2018, 23(10): 698-700.
- [3] Feletti A, d'Ávella D, Wikkels C, *et al.* Ventriculoperitoneal shunt complications in the European idiopathic normal pressure hydrocephalus multicenter study [J]. *Oper Neurosurg (Hagerstown)*, 2019, 17: 97-102.
- [4] Dobran M, Nasi D, Mancini F, *et al.* Relationship between the location of the ventricular catheter tip and the ventriculoperitoneal shunt malfunction [J]. *Clin Neurol Neurosurg*, 2018, 175: 50-53.
- [5] 云德波, 张 逵, 范润金, 等. 脑室-腹腔分流术后分流不畅的原因分析及处理[J]. *中国临床神经外科杂志*, 2016, 21(2): 92-93, 96.
- [6] Altweiri IS, AlRaddadi KK, Alsager GA, *et al.* Patterns and prognosis of ventriculoperitoneal shunt malfunction among pediatrics in Saudi Arabia [J]. *Neurosciences (Riyadh)*, 2020, 25: 356-361.
- [7] Kashyap S, Ghanchi H, Minasian T, *et al.* Abdominal pseudocyst as a complication of ventriculoperitoneal shunt placement: review of the literature and a proposed algorithm for treatment using 4 illustrative cases [J]. *Surg Neurol Int*, 2017, 8: 78.
- [8] Ghaida MF, Nasir MB, Jamal SK, *et al.* Ventriculoperitoneal shunt-associated abdominal cerebrospinal fluid pseudo-

cysts and the role of laparoscopy and a proposed management algorithm in its treatment: a report of 2 cases [J]. *Neurosciences (Riyadh)*, 2020, 25(4): 320-326.

[9] Gmeiner M, Wagner H, van Ouwerkerk WJR, *et al.* Abdominal pseudocysts and peritoneal catheter revisions: surgical long-term results in pediatric hydrocephalus [J]. *World Neurosurg*, 2018, 111: e912-e920.

[10] Sharma J, Al-Katib S. A rare case of a CSF pseudocyst mimicking a complex hepatic cyst [J]. *J Gastrointest Abdom Radiol*, 2021, 4(1): 62-65.

[11] 姜平阳, 陈航, 吴中华, 等. 脑室膀胱分流在临床中的应用[J]. *中华医学杂志*, 2019, 99(1): 41-43.

[12] Ames CD, Jane JA Jr, Jane JA Sr, *et al.* A novel technique for ventriculovesical shunting of congenital hydrocephalus [J]. *J Urol*, 2001, 165: 1169-1171.

[13] White MD, McDowell MM, Agarwal N, *et al.* Shunt infection and malfunction in patients with myelomeningocele [J]. *J*

Neurosurg Pediatr, 2021, 27: 518-524.

[14] Albehair MA, Alosail MA, Albulwi NM, *et al.* A retrospective study on the avoidability of ventriculoperitoneal shunt infections in a university hospital in Al-Khobar, Saudi Arabia [J]. *Cureus*, 2021, 13: e13135.

[15] Pelegrín I, Lora-Tamayo J, Gómez-Junyent J, *et al.* Management of ventriculoperitoneal shunt infections in adults: analysis of risk factors associated with treatment failure [J]. *Clin Infect Dis*, 2017, 64: 989-997.

[16] Nagasaka T, Inao S, Ikeda H, *et al.* Subcutaneous migration of distal ventriculoperitoneal shunt catheter caused by abdominal fat pad shift--three case reports [J]. *Neurol Med Chir (Tokyo)*, 2010, 50: 80-82.

[17] 林志雄. 脑积水[M]. 北京: 化学工业出版社, 2020. 212-213.

(2021-09-15 收稿, 2022-06-20 修回)



(上接第 550 页)

[7] 曹磊, 李储忠, 桂松柏, 等. 神经内镜经鼻颅底外科术后颅内感染的危险因素分析[J]. *中华神经外科杂志*, 2019, 35(4): 334-338.

[8] Wang AJ, Zaidi HA, Laws ER. History of endonasal skull base surgery [J]. *J Neurosurg Sci*, 2016, 60(4): 441-453.

[9] Paluzzi A, Fernandez-Miranda JC, Stefko ST, *et al.* Endoscopic endonasal approach for pituitary adenomas: a series of 555 patients [J]. *Pituitary*, 2014, 17(4): 307-319.

[10] 董燕, 杜开先, 张晓莉, 等. 儿童开颅术后颅内感染多重耐药菌诊治分析[J]. *中国实用神经疾病杂志*, 2016, 19(10): 89-91.

[11] Nishioka H, Haraoka J, Ikeda Y. Risk factors of cerebrospinal fluid rhinorrhea following transsphenoidal surgery [J]. *Acta Neurochir (Wien)*, 2005, 147(11): 1163-1166.

[12] 刘崎, 刘耀赛, 李军, 等. 内镜下经鼻蝶垂体瘤切除术后脑脊液漏的危险因素分析[J]. *临床神经外科杂志*, 2020, 17(5): 516-521.

[13] 黄敏东, 江楠, 邹剑丹. 神经内镜下右侧单鼻孔经鼻蝶入路垂体瘤切除术中出现脑脊液漏的处理体会[J]. *中国实用医药*, 2021, 16(18): 35-37.

[14] Strickland BA, Lucas J, Harris B, *et al.* Identification and repair of intraoperative cerebrospinal fluid leaks in endo-

nasal transsphenoidal pituitary surgery: surgical experience in a series of 1002 patients [J]. *J Neurosurg*, 2018, 129(2): 425-429.

[15] 刘小海, 金雨, 郭晓鹏, 等. 鼻腔消毒对经蝶窦入路鼻腔定植菌的影响[J]. *中国医学科学院学报*, 2018, 40(3): 64-67.

[16] 谢燕梅, 陈伟明. 改良硬膜外导管连接装置持续腰大池引流术辅助治疗颅内感染临床效果[J]. *中华医院感染学杂志*, 2021, 31(6): 886-890.

[17] 刘宏志, 尹丽萍, 冯进. 内镜辅助下经鼻蝶入路垂体瘤切除术颅内感染因素分析及预防策略[J]. *立体定向和功能神经外科杂志*, 2018, 31(3): 141-145.

[18] 倪健, 吉莉, 钱晓英, 等. 经鼻蝶窦入路垂体瘤切除术后并发颅内感染相关因素分析[J]. *中华医院感染学杂志*, 2018, 28(12): 1849-1851.

[19] Jin Y, Liu X, Gao L, *et al.* Risk factors and microbiology of meningitis and/or bacteremia after transsphenoidal surgery for pituitary adenoma [J]. *World Neurosurg*, 2018, 110: e851-e863.

[20] McLaughlin N, Cohan P, Barnett P, *et al.* Early morning cortisol levels as predictors of short-term and long-term adrenal function after endonasal transsphenoidal surgery for pituitary adenomas and Rathke's cleft cysts [J]. *World Neurosurg*, 2013, 80(5): 569-575.

(2022-03-19 收稿, 2022-06-10 修回)