

· 临床研究 ·

脑室-腹腔分流术应用不同分流管治疗特发性正常压力脑积水的临床疗效

郭洪渠, 张旺, 闫适, 沈红

哈尔滨医科大学附属第一医院神经外科, 黑龙江 哈尔滨 150001

摘要: **目的** 探讨不同分流管应用于管脑室-腹腔(V-P)分流术治疗特发性正常压力脑积水(iNPH)患者的临床效果及其影响因素。**方法** 回顾性分析2014年1月至2017年1月收治的iNPH患者69例的临床资料。所有患者均按国际和日本iNPH诊疗指南诊断为很可能或可能iNPH,术前均腰椎穿刺(腰穿)脑脊液放液试验阳性,均采用V-P分流术进行治疗;按分流管型号的不同,使用可调压抗虹吸分流管50例(可调压抗虹吸组),不可调压抗虹吸分流管19例(抗虹吸组);根据改良Rankin量表对两组患者的临床效果进行评估并分析其影响因素。**结果** 69例iNPH患者在随访时有8例失访,余61例治疗总有效率为83.6%(51/61)。可调压抗虹吸组45例患者疗效(显效62.2%,有效24.5%,无效13.3%)明显优于抗虹吸组16例患者(显效18.7%,有效56.3%,无效25.0%),差异有统计学意义($P=0.006$);性别、年龄、病程分期以及术前腰穿脑脊液压力对术后疗效并无显著影响(P 均 >0.05),可调压抗虹吸管是影响V-P分流术疗效的有利因素($P<0.01$)。**结论** V-P分流治疗iNPH安全、有效;可调压抗虹吸分流管临床疗效更佳,可作为首选,术后对分流过度或分流不足的患者很容易进行调整,鉴于资料有限,尚未发现性别、年龄、病程以及术前脑脊液压力对术后疗效有显著影响。

关键词: 正常压力脑积水, 特发性; 抗虹吸分流管; 可调压; 脑室-腹腔分流术

中图分类号: R 742.7 **文献标识码:** B **文章编号:** 1674-8182(2020)01-0051-05

Ventriculo-peritoneal shunt with different shunt tubes in the treatment of idiopathic normal pressure hydrocephalus

GUO Hong-qu, ZHANG Wang, YAN Shi, SHEN Hong

Department of Neurosurgery, the First Affiliated Hospital of Harbin Medical University, Harbin, Heilongjiang 150001, China

Corresponding author: SHEN Hong, E-mail: shenhong67@aliyun.com

Abstract: Objective To investigate the clinical effects and influencing factors of ventriculo-peritoneal (V-P) shunt with different shunt tubes in patients with idiopathic normal pressure hydrocephalus (iNPH). **Methods** The clinical data of 69 patients with iNPH treated from January 2014 to January 2017 were analyzed retrospectively. All patients were diagnosed as "possible" and "probable" iNPH according to the International and Japanese Guidelines for the Diagnosis and Treatment of iNPH, and were positive in cerebrospinal fluid tap test before operation and received V-P shunt. According to the type of shunt tube, 50 cases of shunt tube with adjustable pressure anti-siphon device (ASD) (adjustable pressure ASD group), and 19 cases of shunt tube with non-adjustable pressure anti-siphon device (ASD group) were used. The Modified Rankin scale was used to evaluate the clinical effects between two groups, and the influencing factors of prognosis were analyzed. **Results** Of the 69 patients with iNPH, 8 were lost to follow-up, and the total effective rate of the remaining 61 patients was 83.6% (51/61). The significant effective rate, effective rate and ineffective rate were 62.2%, 24.5% and 13.3%, respectively in adjustable pressure ASD group and 18.7%, 56.3% and 25.0%, respectively in ASD group. There were statistical differences between two groups ($P=0.006$). The research showed that gender, age, stage of disease, and cerebrospinal fluid pressure measured by lumbar puncture had no obvious influences on postoperative outcome (all $P>0.05$), and adjustable ASD was a favourite factor affecting the efficacy of V-P shunt ($P<0.01$). **Conclusions** V-P shunt is safe and effective in the treatment of iNPH, and the adjustable pressure ASD is better in clinical practice and can be used as the first choice. It is easy to adjust for the patients with excessive or insufficient shunt after operation. In view of the limited data, it has not been found that gender, age, course of disease and preoperative pressure have significant impacts on

the postoperative outcome.

Key words: Normal pressure hydrocephalus, idiopathic; Anti-siphon device (shunt tube); Adjustable pressure; Ventriculo-peritonea shunt

特发性正常压力脑积水 (idiopathic normal pressure hydrocephalus, iNPH) 是指以步态障碍、认知障碍和尿失禁三联征为临床特征, 患者病情表现为不同程度的进行性发展, 影像学检查具有脑室扩大、脑脊液压力测定在 70 ~ 200 mm H₂O 的一组临床综合征。临床上以成人多见, 大部分患者症状呈进行性逐步发展, 早期病情隐匿, 多不被注意以至于错过最佳治疗时机, 最终造成严重危害。2005 年国际上提出了该病的诊疗指南, 日本也曾分别于 2004 及 2012 年先后提出适应日本的 iNPH 诊治指南。相较于国外, 我国对 iNPH 研究相对落后, 不仅缺乏临床诊断标准、相关流行病学数据, 且对 iNPH 的认识不足。一直以来, iNPH 没有受到足够的重视, 很多患者被误诊为老年痴呆或者帕金森综合征进行治疗, 或者即使诊断为可疑的 iNPH, 神经外科在手术适应证和手术方式的选择上也缺乏统一标准。由于国外指南并不完全适用于我国 iNPH 患者, 因此, 2017 年 4 月 14 日由国内多家医院共同成立“中国脑积水联盟”, 以期通过多学科、多中心协作共同推动我国 iNPH 的规范化诊疗工作, 促进我国的脑积水研究尽快健康发展, 继而与国际接轨。本研究回顾性分析我院自 2014 年 1 月至 2017 年 1 月经脑室-腹腔 (ventriculo-peritoneal, V-P) 分流术治疗的 69 例 iNPH 患者的临床资料, 探讨 V-P 分流治疗 iNPH 患者的临床效果和影响因素以及使用不同类型分流管之间的疗效差别, 以期为临床提供经验。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取 2014 年 1 月至 2017 年 1 月哈尔滨医科大学附属第一医院收治的 69 例经 V-P 分流术治疗的 iNPH 患者为研究对象, 男 35 例, 女 34 例; 年龄为 39 ~ 82 (58.62 ± 9.54) 岁; 病程为 1 ~ 48 (8.51 ± 9.86) 个月; 临床表现: 37 例患者出现步态障碍, 24 例出现痴呆, 14 例出现尿失禁, 23 例出现其他症状 (头痛, 头晕等)。术前腰椎穿刺 (腰穿) 脑脊液压力为 85 ~ 200 (140.35 ± 27.31) mm H₂O。使用可调压抗虹吸分流管 50 例 (可调压抗虹吸组), 不可调压抗虹吸分流管 19 例 (抗虹吸组)。

1.2 入选标准 纳入标准: (1) 所有患者均按国际和日本 iNPH 诊疗指南^[1] 诊断为很可能或可能 iNPH; (2) 诊断为 iNPH 后选择 V-P 分流治疗的患者; (3) 所

有患者术前均腰穿脑脊液放液 (TT/Tap) 试验阳性 (腰穿放脑脊液 30 ~ 40 ml)。排除标准: (1) 术后其他与分流无关因素所致的患者死亡或神经功能障碍加重; (2) 不能按要求配合评估术后疗效和失访患者。

1.3 治疗方法 患者全麻生效后仰卧位, 头左偏, 术区常规消毒铺无菌手术巾, 冠状缝前 2 ~ 2.5 cm, 中线右侧旁开 2 ~ 3 cm 直切开头皮, 或者枕外粗隆上 6 ~ 7 cm, 旁开中线 2.5 ~ 3 cm 切开头皮, 颅骨钻孔; 腹部正中剑突下直切口逐层切开腹壁软组织, 从头部切口建立皮下隧道至耳后, 继续建立皮下隧道至腹部, 预置分流管 (可调压抗虹吸组选用可调压抗虹吸分流管, 抗虹吸组选用抗虹吸分流管)。十字切开硬膜电凝止血, 以金属内芯携分流管脑室端穿刺右侧脑室额角或枕角, 然后连接分流泵并置于耳后, 丝线固定连接, 检查见脑脊液引流通畅, 将腹腔端约 20 cm 置入腹腔, 然后逐层缝合各部位切口。患者症状缓解后拆线出院, 术后定期复查头颅 CT。

1.4 评估方法 回顾性分析入选患者的临床资料, 分析其疾病特征, 包括年龄、性别、临床表现、对所有患者或其家属进行电话随访 2 年, 观察患者疗效, 按照改良 Rankin 量表对患者神经功能恢复状况进行评定, 将术后效果分为: 显效 (0 ~ 1 分), 有效 (2 ~ 3 分), 无效 (4 ~ 6 分)。总有效率 = (显效 + 有效) 例数 / 总例数 × 100%。

1.5 统计学方法 应用 SPSS 25.0 软件对数据进行分析。计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示, 采用独立样本 *t* 检验; 计数资料以率 (%) 表示, 使用 χ^2 检验; 等级资料采用 Mann-Whitney *U* 检验; 用多元 Logistic 回归模型分析术后疗效的影响因素。 *P* < 0.05 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者一般情况 两组患者性别、年龄、病程构成以及术前脑脊液压力比较差异无统计学意义 (*P* 均 > 0.05)。见表 1。所有患者于术后每隔半年进行 1 次随访, 期限 2 年, 其中有 7 例患者失访, 1 例死于大面积脑梗死, 有效随访病例 61 例。

2.2 两组患者疗效比较 依据改良 Rankin 评估量表, 随访 2 年后, 对 61 例有效随访病例进行术后疗效的评估, 总有效率为 83.6% (51/61); 61 例获随访患

者 V-P 分流术后疗效评分见表 2。可调压抗虹吸组患者疗效优于抗虹吸组患者,差异有统计学意义 ($P=0.006$)。见表 3。

2.3 疗效影响因素的多因素分析 多因素 Logistic 回归分析显示,性别、年龄分段、病程分期以及术前脑脊液压力对术后疗效并无显著影响 (P 均 >0.05),可调压抗虹吸管是影响 V-P 分流术疗效的有利因素 ($P<0.01$)。见表 4。

表 1 不同分流管 V-P 分流术后患者一般资料比较

| 项目 | 例数 | 可调压抗虹吸组 ($n=50$) | 抗虹吸组 ($n=19$) | χ^2/t 值 | P 值 |
|----------------------------------------------------|-------|--------------------|-------------------|--------------|-------|
| 男/女 (例) | 35/34 | 25/25 | 10/9 | 1.741 | 0.187 |
| 年龄 (例) | | | | | |
| <60 岁 | 38 | 31 | 7 | 3.522 | 0.061 |
| ≥ 60 岁 | 31 | 19 | 12 | | |
| 病程 (例) | | | | | |
| <6 月 | 41 | 31 | 10 | 1.507 | 0.471 |
| 6~12 月 | 19 | 14 | 5 | | |
| >12 月 | 9 | 5 | 4 | | |
| 术前脑脊液压力 (mm H ₂ O, $\bar{x} \pm s$) | | 139.38 \pm 27.25 | 142.89 \pm 6.44 | 0.475 | 0.637 |

表 2 61 例随访患者 V-P 分流术后 Rankin 量表评分

| 临床疗效 | 评分 | 例数 | 构成比 (%) |
|----------------------------|-----|----|---------|
| 无神经功能障碍,日常生活正常 | 0 分 | 7 | 11.5 |
| 极轻微神经功能障碍但不影响患者日常生活 | 1 分 | 24 | 39.3 |
| 轻度神经功能障碍,影响患者日常生活,但能自理 | 2 分 | 9 | 14.7 |
| 中度神经功能障碍,需要一些帮助,但能自己行走 | 3 分 | 11 | 18.0 |
| 重度神经功能障碍,没有帮助不能行走和自理,靠轮椅行走 | 4 分 | 4 | 6.6 |
| 卧床不起,失禁,完全不能自理,需长期护理 | 5 分 | 2 | 3.3 |
| 死亡 | 6 分 | 4 | 6.6 |

表 3 不同分流管 V-P 分流术后疗效比较 (例)

| 组别 | 例数 | 显效 | 有效 | 无效 |
|---------|----|---------|----|----|
| 可调压抗虹吸组 | 45 | 28 | 11 | 6 |
| 抗虹吸组 | 16 | 3 | 9 | 4 |
| U 值 | | 511.500 | | |
| P 值 | | 0.006 | | |

表 4 V-P 分流术疗效影响因素的多因素 Logistic 回归分析

| 变量 | β | SE | $Wald$ | ν | P | OR |
|-------------------------|---------|-------|--------|-------|-------|-------|
| 分流管类型 (抗虹吸为参照) | -2.300 | 0.681 | 11.392 | 1 | 0.001 | 0.101 |
| 性别 (女性为参照) | -0.211 | 0.567 | 0.138 | 1 | 0.710 | 0.810 |
| 年龄 (≥ 60 岁为参照) | -0.183 | 0.535 | 0.116 | 1 | 0.733 | 0.833 |
| 病程 (>12 个月为参照) | -1.138 | 1.028 | 1.225 | 1 | 0.268 | 0.320 |
| 脑脊液压力 | 0.289 | 1.628 | 0.032 | 1 | 0.859 | 1.336 |

3 讨论

1965 年 Adams 等^[2] 首先提出正常压力脑积水 (NPH) 综合征的概念,其临床表现为认知障碍、步态

障碍及尿失禁三联征,腰穿脑脊液压力在正常范围,影像学检查发现脑室扩大,接受脑室分流术的患者其临床症状可得到明显改善。Martín-Léez 等^[3] 一项基于医院的调查认为 iNPH 的全球患病率约为 21.9/100 000,而在 65 岁以上的人群中可能更高,在 60 岁以上的人群中随机抽样,粗略计算患病率为 1.3%。NPH 临床分为 iNPH 和继发性 NPH (sNPH)。iNPH 临床中多无明确的病因,多发于成年人,后者常继发于有明确发病原因的颅脑创伤、蛛网膜下腔出血、颅内感染、脑炎、脑肿瘤等疾病。

大部分 iNPH 患者症状呈进行性逐步发展,早期病情隐匿多不被家属所注意,且常常与老年人神经功能退变相关的多种疾病相似,因此极易误诊及漏诊,以致错过最佳治疗时机,最终造成严重危害。未接受手术治疗的 NPH 患者生存期仅有几个月甚至更短,且生命质量也很差。

iNPH 的病理机制目前仍未阐明,目前较为公认的发病机制是脑脊液搏动性减弱和蛛网膜颗粒功能受损,影响脑脊液的循环和吸收,导致脑脊液吸收减少,进而导致脑室扩大,相应脑白质区域水肿、脑血流减少、代谢障碍而产生一系列临床症状。但最近相关研究表明该疾病可能是由遗传因素、脑血管病危险因素和脑脊液动力障碍等共同作用的结果^[4-5]。

外科治疗是 iNPH 的有效治疗措施,早期手术可明显改善患者的病情及预后。所以,一旦诊断为 iNPH,经充分评估符合临床诊断,应尽早手术治疗。

由于 V-P 分流手术操作简单,并发症发生率相对较低且易于复查,目前是国内和国际临床上公认的治疗交通性脑积水的首选治疗方法。美国神经病学学会发布的一项预测 iNPH 分流效果的指南^[6] 显示,96% 的患者在分流后有主观上的症状改善,83% 的患者在分流后 6 个月步态测试实验有所改善。Torsnes 等^[7] 的研究也显示大多数分流术后短期有效率在 60%~90%。本研究结果显示经 V-P 分流治疗的 iNPH 患者 2 年后总有效率为 83.6%,基本与国外研究一致。另外该指南中给出的预测分流效果的研究中显示成功的预测因素包括:升高的脑脊液流出阻力 (R_o),对乙酰唑胺导致脑血流有减少反应[通过单光子发射计算机断层扫描 (SPECT) 测定],对腰大池外引流 (ELD) 或腰椎穿刺 TT/Tap 试验有阳性反应;年龄因素对患者的预后没有影响。本研究回顾术前资料,除 TT/Tap 试验外尚未作其它可预测术后效果的检查,且纳入研究的患者术前 TT/Tap 试验均阳性,无阴性对照,暂且无法计算阳性预测值,但经回归分析显示年龄对疗效无显著影响,与指南一致,因此年

龄不应成为限制手术的因素。由于纳入患者例数不是很多,分析之后并未发现病程长短对术后疗效有显著影响,鉴于资料不足,虽然未发现病程对术后疗效的影响,但仍建议临床疑似患者尽早确诊治疗。

关于分流装置的选择,目前分流装置的类型比较多,Miyake^[8]将分流装置分为四代,作者推荐首选可调压抗虹吸阀,因为相对于不可调压阀,可调压性分流装置不仅具有优越的功效,而且相对经济。本组研究也显示在术后疗效上,可调压抗虹吸组患者疗效(显效 62.2%,有效 24.4%,无效 13.3%)与抗虹吸组患者(显效 18.7%,有效 56.3%,无效 25%)之间差异有统计学意义。研究发现分流管理最重要的目标是控制颅内压,而不是控制分流。颅内压不是一成不变的,术前腰穿所测的压力,很难与患者实际的颅内压一致,因而会影响术后效果。所以,体外可调压分流装置是目前治疗此病最理想的选择,不论术前、术中,还是术后,根据病情的需要,随时都可以调整。结合本院经验,一般选择术前分流阀的压力应低于腰穿术所测的压力,以低于 20 mm H₂O 左右为宜,后期需根据患者的临床表现、影像学变化等进行动态调节,以达到个体化治疗之目的。这样既能达到引流的目的,也能避免引流过度以及急性或慢性脑出血的发生。术后一旦发现临床症状改善不理想,可根据腰穿术测得的压力、临床症状及影像学检查结果进行微调,以每次调高或降低 10 mm H₂O 为宜,这与目前国内专家共识相一致^[9]。

据文献报道 V-P 术后并发症发生率达到 30% ~ 40%^[10-12],例如硬膜下血肿、引流过度或不足、癫痫发作、感染和头痛、分流管堵塞、肠粘连梗阻、肠穿孔、膀胱损伤、腹腔假性囊肿,甚至分流管远端移位到脉管系统等^[13]。但本研究基于近年来手术技术、无菌操作、医疗条件等的提高,上述并发症发生率比较低。本组所有患者均未出现硬膜下血肿、肠粘连梗阻、肠穿孔、膀胱损伤、腹腔假性囊肿。有 1 例患者出癫痫发作,经抗癫痫药物治疗后对生活质量并无显著影响;2 例患者出现远端分流管堵塞,经 2 次手术换管后依然有效;部分可调压抗虹吸分流管组患者经 1 次或数次体外调压后均未出现过度分流或不足;而不可调压组有 2 例引流不足,1 例死亡,1 例中度神经功能障碍;总共 3 例患者出现感染,2 例治疗无效死亡,1 例经有效抗感染治愈后,再次分流依然有效,整体并发症发生率 13.11%,远低于文献报道。

此外一些老年患者常常伴随其它脏器的疾病,如高血压、糖尿病、心脏病等,由于其严重程度不同,会对此类患者术后有着不同程度的影响,但限于本研究

资料内容的有效性、不同患者合并不同程度疾病以及对合并疾病的治疗差异,无法做出合并疾病对分流术后临床疗效影响的客观准确分析。文献报道的合并症指数(CMI)是 Kiefer 提出的预测结果工具,常被用于评估 iNPH 患者的手术预后结果^[14-16]。因此,当患者合并其他疾病需要进行手术时,可以适当根据 CMI 考虑手术的风险和获益。

综上所述,V-P 分流治疗特发性正常压力脑积水安全、有效;可调压抗虹吸分流管临床疗效较佳,可作为首选,术后对分流过度或分流不足的患者很容易进行调整,利于减小分流并发症。鉴于资料有限,尚未发现性别、年龄、病程以及术前腰穿压力对术后疗效有显著影响。

参考文献

- [1] 梁玉敏,丁圣豪,吴海波,等. 国际和日本特发性正常压力脑积水指南解读[J]. 中华神经外科杂志,2011,27(4):423-427.
- [2] Adams RD, Fisher CM, Hakim S, et al. Symptomatic occult hydrocephalus with "normal" cerebrospinal-fluid pressure. a treatable syndrome[J]. N Engl J Med,1965,273:117-126.
- [3] Martín-López R, Caballero-Arzapalo H, López-Menéndez LÁ, et al. Epidemiology of idiopathic normal pressure hydrocephalus: a systematic review of the literature[J]. World Neurosurg, 2015, 84(6): 2002-2009.
- [4] Krishnamurthy S, Li J. New concepts in the pathogenesis of hydrocephalus[J]. Transl Pediatr, 2014, 3(3): 185-194.
- [5] 李宇,李小凤. 特发性正常压力脑积水的发病机制与临床特征[J]. 现代医药卫生,2017,33(18):2757-2759.
- [6] Halperin JJ, Kurlan R, Schwab JM, et al. Practice guideline: idiopathic normal pressure hydrocephalus: response to shunting and predictors of response: Report of the Guideline Development, Dissemination, and Implementation Subcommittee of the American Academy of Neurology[J]. Neurology, 2015, 85(23): 2063-2071.
- [7] Torsnes L, Blåfjeldal V, Poulsen FR. Treatment and clinical outcome in patients with idiopathic normal pressure hydrocephalus—a systematic review[J]. Dan Med J, 2014, 61(10): A4911.
- [8] Miyake H. Shunt devices for the treatment of adult hydrocephalus: recent progress and characteristics[J]. Neurol Med Chir (Tokyo), 2016, 56(5): 274-283.
- [9] 中华医学会神经外科学分会. 中国特发性正常压力脑积水诊治专家共识(2016)[J]. 中华医学杂志, 2016, 96(21): 1635-1638.
- [10] Eide PK, Sorteberg W. Diagnostic intracranial pressure monitoring and surgical management in idiopathic normal pressure hydrocephalus: a 6-year review of 214 patients[J]. Neurosurgery, 2010, 66(1): 80-91.
- [11] Rosenbaum RB. Normal pressure hydrocephalus: how often does the diagnosis hold water? [J]. Neurology, 2012, 78(2): 152.

- aneurysmal subarachnoid hemorrhage: identifying inflammatory biomarkers[J]. *J Neurol Sci*, 2018, 394: 84-93.
- [2] Yang DB, Dong XQ, Du Q, et al. Clinical relevance of cleaved RAGE plasma levels as a biomarker of disease severity and functional outcome in aneurysmal subarachnoid hemorrhage[J]. *Clin Chim Acta*, 2018, 486: 335-340.
- [3] Huang YL, Han ZJ, Hu ZD. Red blood cell distribution width and neutrophil to lymphocyte ratio are associated with outcomes of adult subarachnoid haemorrhage patients admitted to intensive care unit [J]. *Ann Clin Biochem*, 2017, 54(6): 696-701.
- [4] Cassarly C, Martin RH, Chimowitz M, et al. Treatment effect on ordinal functional outcome using piecewise multistate Markov model with unobservable baseline: an application to the modified Rankin scale [J]. *J Biopharm Stat*, 2019, 29(1): 82-97.
- [5] Wang HJ, Ye YF, Shen Y, et al. Surgical treatment of poor grade middle cerebral artery aneurysms associated with large sylvian hematomas following prophylactic hinged craniectomy [J]. *J Huazhong Univ Sci Technol Med Sci*, 2014, 34(5): 716-721.
- [6] Vergouwen MD, Vermeulen M, van Gijn J, et al. Definition of delayed cerebral ischemia after aneurysmal subarachnoid hemorrhage as an outcome event in clinical trials and observational studies: proposal of a multidisciplinary research group [J]. *Stroke*, 2010, 41(10): 2391-2395.
- [7] Nieuwkamp DJ, Vaartjes I, Algra A, et al. Risk of cardiovascular events and death in the life after aneurysmal subarachnoid haemorrhage: a nationwide study [J]. *Int J Stroke*, 2014, 9(8): 1090-1096.
- [8] de Rooij NK, Linn FH, van der Plas JA, et al. Incidence of subarachnoid haemorrhage: a systematic review with emphasis on region, age, gender and time trends [J]. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*, 2007, 78(12): 1365-1372.
- [9] Bae IS, Yi HJ, Choi KS, et al. Comparison of incidence and risk factors for shunt-dependent hydrocephalus in aneurysmal subarachnoid hemorrhage patients [J]. *J Cerebrovasc Endovasc Neurosurg*, 2014, 16(2): 78-84.
- [10] 于奇丙, 栾新平, 杨新超, 等. 影响单发后交通动脉瘤夹闭术疗效的围手术期多因素分析 [J]. *临床神经外科杂志*, 2018, 15(1): 12-16, 21.
- [11] 曾光, 洪明, 徐岩, 等. 颅内动脉瘤性蛛网膜下腔出血不同时机开颅手术及血管内治疗的疗效及预后因素分析 [J]. *河北医学*, 2017, 23(1): 63-65.
- [12] 周杰, 马建荣. 不同时期行颅内动脉瘤栓塞术的疗效评价 [J]. *热带医学杂志*, 2016, 16(4): 82-85.
- [13] 黄怀忠, 邹胜, 刘俊. 高分级动脉瘤性 SAH 患者术后 1 年内预后不良因素研究 [J]. *中国现代医学杂志*, 2018, 28(9): 98-102.
- [14] 王石坚, 鞠海涛, 王宏伟, 等. 蛛网膜下腔出血后应激性高血糖机制及其与预后的关系综述 [J]. *解放军医学院学报*, 2017, 38(5): 487-489.
- [15] 李钦涛. 老年蛛网膜下腔出血患者脑脊液改变与脑血管痉挛的关系 [J]. *中国老年学杂志*, 2018, 38(3): 549-551.
- [16] Tao CY, Wang JJ, Hu X, et al. Clinical value of neutrophil to lymphocyte and platelet to lymphocyte ratio after aneurysmal subarachnoid hemorrhage [J]. *Neurocrit Care*, 2017, 26(3): 393-401.

收稿日期: 2019-03-30 修回日期: 2019-04-28 编辑: 王国品

(上接第 54 页)

- [12] Wikkelsø C, Hellström P, Klinge PM, et al. The European iNPH Multicentre Study on the predictive values of resistance to CSF outflow and the CSF Tap Test in patients with idiopathic normal pressure hydrocephalus [J]. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*, 2013, 84(5): 562-568.
- [13] Lyon K, Ban VS, Bedros N, et al. Migration of a ventriculoperitoneal shunt into the pulmonary vasculature: case report, review of the literature, and surgical pearls [J]. *World Neurosurgery*, 2016, 92: 585, e5-585. e11.
- [14] Kiefer M, Eymann R, Steudel WI. Outcome predictors for normal-pressure hydrocephalus [J]. *Acta Neurochir Suppl*, 2006, 96: 364-367.
- [15] Meier U, Lemcke J. Clinical outcome of patients with idiopathic normal pressure hydrocephalus three years after shunt implantation [J]. *Acta Neurochir*, 2006, 96 Suppl: 377-380.
- [16] Stranjalis G, Kalamatianos T, Koutsamakis C, et al. Twelve-year hospital outcomes in patients with idiopathic hydrocephalus [J]. *Acta Neurochir*, 2012, 113 Suppl: 115-117.

收稿日期: 2019-03-20 修回日期: 2019-05-02 编辑: 王国品