

论著·临床研究

二孔法腹腔镜辅助脑室腹腔分流术治疗脑积水的临床研究

付学良¹, 张军峰¹, 郑彦², 王宇², 包映辉², 崔华², 花荣¹

1. 上海交通大学医学院附属仁济医院胆胰外科, 上海 200127; 2. 上海交通大学医学院附属仁济医院神经外科, 上海 200127

[摘要] **目的**·比较二孔法腹腔镜辅助脑室腹腔分流术 (laparoscopy-assisted ventriculoperitoneal shunt, LAVPS) 与传统开腹脑室腹腔分流术 (open ventriculoperitoneal shunt, OVPS) 的临床疗效, 探讨二孔法 LAVPS 中腹腔端分流管放置的临床实践与经验。**方法**·回顾性分析上海交通大学医学院附属仁济医院神经外科 2016 年 1 月—2018 年 12 月收治的因脑积水行脑室腹腔分流术 (ventriculoperitoneal shunt, VPS) 的 308 例患者。其中, LAVPS 治疗组 (L 组) 90 例, 应用二孔法以及独创的线环法, 将腹腔端分流管置入右肝膈间隙; 传统 OVPS 治疗组 (O 组) 218 例, 腹腔端分流管经剑突下正中切口置入左下腹。对比 2 种手术方式的手术时间和远端导管并发症等情况。**结果**·与 O 组相比, L 组平均手术时间显著减少 (54 min vs 90 min, $P=0.000$), 远端导管并发症发生率也显著降低 (0 vs 9.6%, $P=0.002$)。L 组仅发生 1 例内脏损伤, 1 例远端导管移位, 另发生 1 例近端导管堵塞; 远端导管未有感染或堵塞, 发生率均较 O 组显著降低 (0 vs 4.6%, $P=0.039$; 0 vs 5.0%, $P=0.030$)。O 组则发生 10 例导管感染, 11 例导管堵塞, 4 例内脏损伤, 2 例切口疝。**结论**·经改良的以线圈引导、腹腔端分流管置入于右肝膈间隙的二孔法 LAVPS 是一种安全、经济和简便的手术方法, 与传统 OVPS 相比, 能够更为有效地治疗各种原因所致的脑积水。

[关键词] 脑积水; 腹腔镜; 脑室腹腔分流术; 肝膈间隙; 远端导管

[DOI] 10.3969/j.issn.1674-8115.2019.11.014 **[中图分类号]** R651.1 **[文献标志码]** A

Clinical study of two-trocar laparoscopy-assisted ventriculoperitoneal shunt in the treatment of hydrocephalus

FU Xue-liang¹, ZHANG Jun-feng¹, ZHENG Yan², WANG Yu², BAO Ying-hui², CUI Hua², HUA Rong¹

1. Department of Biliary-Pancreatic Surgery, Renji Hospital, Shanghai Jiao Tong University School of Medicine, Shanghai 200127, China; 2. Department of Neurosurgery, Renji Hospital, Shanghai Jiao Tong University School of Medicine, Shanghai 200127, China

[Abstract] **Objective**·To compare the clinical outcomes between two-trocar laparoscopy-assisted ventriculoperitoneal shunt (LAVPS) and conventional open ventriculoperitoneal shunt (OVPS), and explore the clinical practice and experience of the placement of distal catheter in two-trocar LAVPS. **Methods**·A total of 308 patients with hydrocephalus who underwent ventriculoperitoneal shunt (VPS) from January 2016 to December 2018 in the Department of Neurosurgery at Renji Hospital, Shanghai Jiao Tong University School of Medicine were analyzed retrospectively. Among them, there were 90 patients in the LAVPS group (Group L), and the two-trocar method and the original suture loop method were adopted to place the distal catheter in the right hepato-diaphragmatic space. For the other 218 patients in the conventional OVPS group (Group O), the laparotomy approach was adopted to put the distal catheter into the left lower abdominal cavity through the midline incision. The operation time and complications of the distal catheter between the two groups were compared. **Results**·Compared with Group O, the mean operation time was significantly reduced in Group L (54 min vs 90 min, $P=0.000$), and the incidence of distal catheter complications was also significantly decreased (0 vs 9.6%, $P=0.002$). In Group L, only one case of visceral injury, one case of distal catheter migration and one case of proximal catheter obstruction occurred. The incidences of infection and obstruction of the distal catheters were 0 in Group L, significantly lower than those in Group O (0 vs 4.6%, $P=0.039$; 0 vs 5.0%, $P=0.030$). In Group O, 10 cases of distal catheter infection, 11 cases of obstruction, 4 cases of visceral injury and 2 cases of incisional hernia occurred. **Conclusion**·The modified two-trocar LAVPS, of which the distal catheter was guided by a suture loop method and placed in the right hepato-diaphragmatic space, is a safe, economical and simple surgical procedure that is more effective in treating hydrocephalus of various origins than conventional OVPS.

[Key words] hydrocephalus; laparoscopy; ventriculoperitoneal shunt (VPS); hepato-diaphragmatic space; distal catheter

脑室腹腔分流术 (ventriculoperitoneal shunt, VPS) 是治疗脑积水常用的方法。传统开腹 VPS (open VPS, OVPS) 术后并发症发生率可达 5% ~ 37%, 其中很大部分与腹腔端 (远端) 分流管相关^[1]。因此, 减少远端分流管并发症是改善 VPS 疗效的关键之一。1993 年 Armbruster 等^[2]首次报道了利用腹腔镜放置腹腔端分流管

【作者简介】付学良 (1989—), 男, 住院医师, 硕士; 电子信箱: fuxueliangbest@163.com。

【通信作者】花荣, 电子信箱: 13611657722@sina.cn。

的技术;由于这一微创操作在直视下进行,减少了脏器损伤、远端分流管堵塞和切口疝等并发症的发生,使腹腔镜辅助 VPS (laparoscopy-assisted VPS, LAVPS) 有望成为治疗脑积水的标准术式。2016 年 1 月以来,上海交通大学医学院附属仁济医院神经外科开展了二孔法 LAVPS,并对分流管置入腹腔方式和放置部位等技术细节进行改良;与传统 OVPS 相比,远端分流管并发症明显减少,取得了更好的疗效。现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

回顾性分析上海交通大学医学院附属仁济医院神经外科于 2016 年 1 月—2018 年 12 月因脑积水行 VPS 的 308 例患者,其中行二孔法 LAVPS 90 例 (L 组),同期行传统 OVPS 218 例 (O 组)。病例选择标准:①所有患者 CT 或 MRI 均显示脑室系统扩大,确诊为脑积水,且出现不同程度的症状和体征,表现为头痛、恶心、呕吐、步态障碍、四肢无力、视力下降、意识水平障碍、视乳头水肿、大小便失禁等。②患者均经腰椎穿刺脑脊液释放试验 (Tap 试验) 或腰大池置管脑脊液持续外引流试验 (ELD 试验),阳性者才接受 VPS 治疗。③手术时腹腔及颅内无感染。④颅内出血已吸收。⑤全身状况能耐受手术。病例排除标准:①脑膜转移瘤引起的脑积水,脑脊液检查有转移者。②结核感染后脑积水患者。③因分流管等相关并发症再次行调整手术患者。按常规操作习惯,使用 2 种型号的可调压分流阀:① Medtronic 4866 Strata II 可调压阀及附件 (Medtronic, 美国)。② UniGAVFV562-T 脑积水分流器及组件系统 (B. Braun, 德国)。

1.2 手术人员

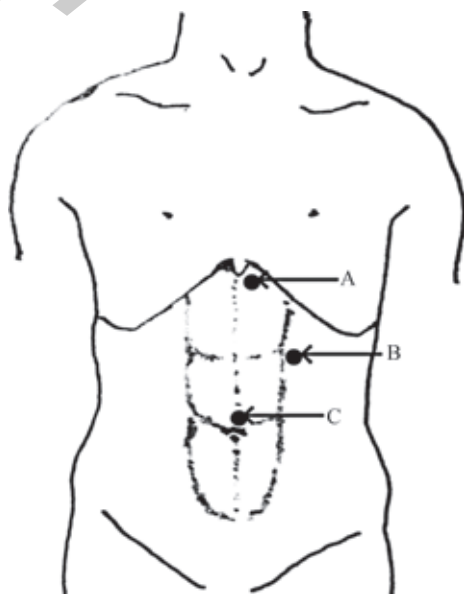
2 组患者头侧端手术均由神经外科医师完成,包括脑室端分流管和分流阀的埋置以及远端分流管皮下隧道建立,并将分流管由皮下隧道引出至腹壁表面。之后 L 组由同 1 名具有 15 年以上腹部微创手术经验的普外科医师完成远端分流管放置。O 组则由神经外科医师完成腹部手术。

1.3 远端分流管的手术放置方法

O 组远端分流管经剑突下 5 cm 正中切口置入左下腹,导管长度约 20 cm,腹壁切口逐层间断关闭。

L 组使用 Stryker 腹腔镜设备 (Stryker, 美国),摄像头为 10 mm 30° 镜。穿刺器 (trocar) 为 10 mm 和 5 mm

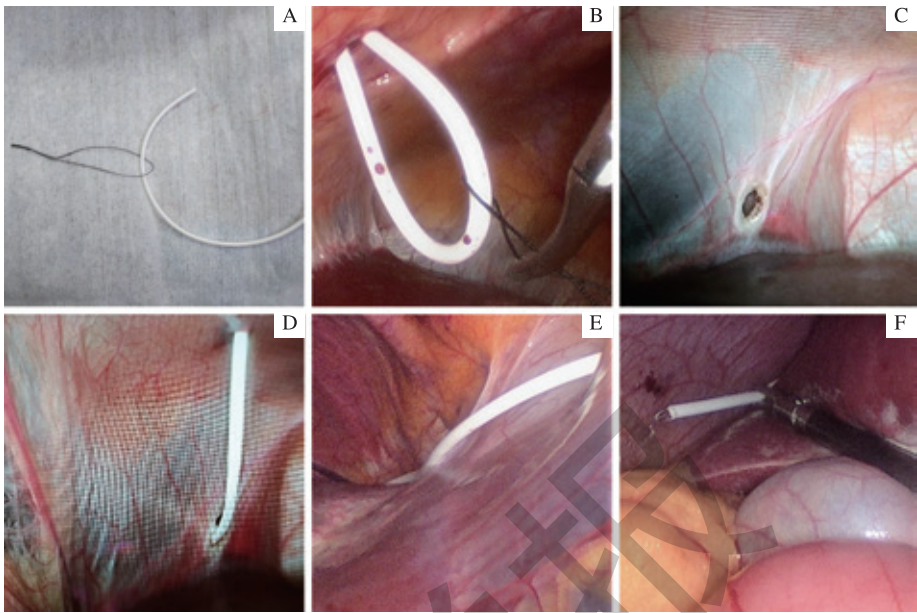
II 型康基一次性套管穿刺器 (杭州康基医疗器械股份有限公司, 中国) 各 1 个。完成头部分流泵埋置后,患者取仰卧位,上半身抬高 20°,手术床左倾 15°,分流管沿颈部和胸部皮下隧道到达腹部,在剑突下方左侧 2 cm 处做一 5 mm 皮肤切口 (图 1, A 点),引出分流管,长度为 30 ~ 35 cm。于脐孔上缘做一 10 mm 弧形切口 (图 1, C 点),用气腹针建立 CO₂ 人工气腹 [压力 12 mmHg (1 mmHg=0.133 kPa), 流量 8 L/min], 穿刺 10 mm trocar 作为观察孔,置入腹腔镜镜头,探查腹腔后,于左侧锁骨中线肋缘下 3 cm,腹直肌左外缘处做一 5 mm 切口 (图 1, B 点),穿刺 5 mm trocar 作为操作孔。取一根 7 号丝线打结做成 5 cm 线环,套住远端分流管末端 (图 2A),在腹腔镜直视下,用气腹针于 A 点戳创穿透腹壁,然后以蚊式血管钳夹住线环,从 A 点置入腹腔。经操作孔置入腹腔镜操作钳,抓取线环将分流管牵引入腹腔 (图 2B)。退出蚊式钳,缝合 A 点皮肤以防漏气失压。在腹腔镜直视下,以电钩自左向右在肝镰状韧带与肝冠状韧带交汇处切开一直径 3 mm 小孔 (图 2C),将分流管由肝镰状韧带左侧经小孔引至右肝膈面 (图 2D、E),沿肝脏与膈肌间沟置于右肝膈间隙,长度为 25 ~ 30 cm,至右肝下缘上方 1 ~ 2 cm 处 (图 2F),使脑脊液流入右侧结肠旁沟。挤压头部分流泵,腹腔镜下观察分流管,如脑脊液引流通畅,取出腹腔镜手术器械,缝合切口,结束手术。术后 48 h 行头颅至上腹部 CT 连续平扫检查和分流管三维重建,观察分流管在位情况。



注: A 点, 剑突下方左侧切口; B 点, 腹直肌左外缘切口; C 点, 脐孔上缘弧形切口

图 1 二孔法 LAVPS trocar 定位示意图

Fig 1 Schematic diagram of trocar localization of LAVPS



注: A. 5 cm 线环套住远端分流管末端; B. 腹腔镜操作钳抓取线环将分流管牵引入腹腔; C. 以电钩自左向右在肝镰状韧带与冠状韧带交汇处切一直径 3 mm 小孔; D. 将分流管由肝镰状韧带左侧经小孔引至右肝膈面 (左视图); E. 将分流管由肝镰状韧带左侧经小孔引至右肝膈面 (右视图); F. 远端分流管末端放至右肝下缘上方 1 ~ 2 cm 处

图 2 腹腔镜下放置腹腔端分流管的关键步骤
Fig 2 Key steps in the laparoscopic placement of the distal catheter

1.4 随访

患者术后于病房及门诊随访, 复查项目包括头颅 CT 或 MRI、胸部 CT、腹部 CT 及分流管三维重建等检查, 测量脑室相关径线, 观察分流管在位情况等; 行神经系统详细查体, 观察临床疗效, 并记录术后颅内感染、腹腔感染、分流管梗阻等并发症发生情况。

1.5 统计学分析

应用 IBM SPSS 22.0 软件对数据进行统计分析, 定量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示, 2 组之间比较应用 t 检验; 定性资料以百分比 (%) 表示, 组间比较应用 χ^2 检验。 $P < 0.05$ 认为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 病因构成和一般资料比较

2 组脑积水患者的病因构成和一般临床资料 (性别、年龄、有腹部手术史) 比较, 差异均无统计学意义 (表 1, 表 2)。平均随访时间 O 组为 24 个月, L 组为 26 个月。与 O 组相比, L 组平均手术时间减少 (54 min vs 90 min, $P = 0.000$), 远端导管并发症发生率降低 (0 vs 9.6%, $P = 0.002$)。

表 1 2 组脑积水患者的病因构成 [n (%)]
Tab 1 Etiology of two groups of hydrocephalus patients [n (%)]

病因	O 组 (N=218)	L 组 (N=90)	P 值
特发性压力正常脑积水	89 (40.8)	39 (43.3)	0.685
颅内肿瘤相关性脑积水	48 (22.0)	17 (18.9)	0.541
蛛网膜下腔出血后脑积水	22 (10.1)	10 (11.1)	0.790
外伤后脑积水	26 (11.9)	9 (10.0)	0.628
脑室出血后脑积水	17 (7.8)	8 (8.9)	0.750
颅内感染后脑积水	9 (4.1)	5 (5.6)	0.585
其他	7 (3.2)	2 (2.2)	0.639

表 2 2 组脑积水患者的临床资料
Tab 2 Clinical features of two groups of hydrocephalus patients

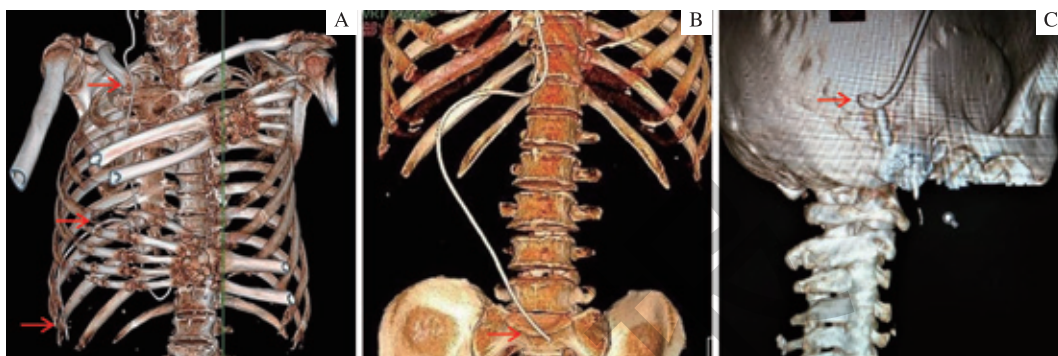
临床参数	O 组 (N=218)	L 组 (N=90)	P 值
性别 (男 / 女) / n	115/103	54/36	0.245
年龄 / 岁	56.6 ± 17.7	55.2 ± 14.2	0.505
有腹部手术史者 / n (%)	33 (15.1)	11 (12.2)	0.593
随访时间 ^① / 月	24 (2 ~ 37)	26 (2 ~ 37)	—
手术时间 ^① / min	90 (52 ~ 194)	54 (41 ~ 120)	0.000
远端导管并发症 / n (%)	21 (9.6)	0 (0)	0.002
导管感染	10 (4.6)	0 (0)	0.039
导管堵塞	11 (5.0)	0 (0)	0.030
内脏损伤	4 (1.8)	1 (1.1)	0.648
切口疝	2 (0.9)	0 (0)	0.263
其他并发症	0 (0)	1 (1.1)	0.119

注: ^①用平均值 (最小值 ~ 最大值) 表示

2.2 随访情况

L 组仅发生 1 例内脏损伤 (膈面心包损伤), 1 例远端导管移位 (但未影响引流效果), 另发生 1 例近端导管堵塞 (枕部分流管扭曲) (图 3)。O 组则发生 10 例导管感染 (7 例金黄色葡萄球菌, 3 例屎肠球菌), 11 例导管堵

塞, 4 例内脏损伤 (2 例肝损伤, 1 例小肠系膜损伤, 1 例气胸), 2 例切口疝。L 组远端导管未有感染或堵塞, 发生率均较 O 组显著降低 (0 vs 4.6%, $P=0.039$; 0 vs 5.0%, $P=0.030$)。



注: A. CT 三维重建显示远端分流管位于右肝膈间隙; B. CT 三维重建显示分流管移位至盆腔; C. CT 三维重建显示分流管在枕部皮下隧道发生扭转。红色箭头所指处即为分流管

图 3 术后 CT 分流管三维重建

Fig 3 Three-dimensional CT reconstruction of shunt after operation

3 讨论

VPS 是目前治疗脑积水的有效方法, 但传统 OVPS 术后并发症较多。有文献^[3]报道 1 年内仅分流管功能障碍发生率就高达 40%。而远端分流管功能障碍占有并发症的 30%^[4], 在需要再次行分流管调整手术的患者中也占近 1/3^[3, 5]。远端分流管功能障碍的主要原因有导管堵塞、移位和异位等^[1, 3-4, 6], 因此远端分流管放置方法和部位对手术的成功与否至关重要。传统的剖腹手术是在非直视下将远端分流管置入腹腔, 容易引起内脏器官损伤; 游离的分流管可随着肠蠕动而移位, 易被腹腔内大网膜等组织包裹造成堵塞, 继发感染甚至穿破肠管, 影响了 VPS 的疗效和安全性。这也是本研究 O 组远端导管堵塞和感染等并发症发生率较高的主要原因。此外, 术后腹部伤口疼痛、切口血肿感染和切口疝也是困扰医患的棘手问题。

LAVPS 是腹腔镜微创技术与颅脑外科相结合的一种新的手术方式, 其最大优点是创伤小, 可进行腹腔探查, 直视下导管放置准确, 不易引起内脏器官损伤, 理论上几乎可全面解决传统 OVPS 的远端导管并发症问题。近年来, 众多的观察研究^[5, 7-8]、病例对比研究^[1, 3]和 meta 分析^[4, 9]均证实了 LAVPS 的临床疗效和优势, 使其有望成为 VPS 的标准术式。我们的研究结果也表明, L 组平均手术时间比 O 组减少 40% (36 min), 主要是由于原本约 45 min 的腹部手术时间明显缩短至约 10 min。L 组与 O 组

相比, 未发生切口疝, 未发生导管感染; 导管堵塞也仅有 1 例, 且经 CT 检查, 发现是由枕部皮下隧道内导管扭曲所致 (图 3C), 2 组差异显著, L 组明显优于 O 组。此外与 O 组 4 例内脏损伤相比, L 组仅在手术开展初期, 发生 1 例因解剖变异误伤膈面心包的案例, 且在腔镜下及时修补后, 患者恢复良好。由此可见, 腹腔镜直视下的远端分流管放置手术更为安全。

尽管 LAVPS 优势明显, 但至今尚无公认确定的手术方式。各种不同术式改良的尝试是希望达到微创、安全和精准置管的最优化。我们采用的二孔法 LAVPS 在很大程度上平衡了上述 3 项基本需求: 左上腹的 5 mm 操作孔避开了腹壁血管; 兼顾到左侧和右侧腹腔的操作, 可精确地进行分流管的牵引、放置和肝脏韧带的切开; 脐部观察孔可全方位观察腹腔大部分腹膜内位脏器, 如改用 5 mm 的 trocar 和 5 mm 的 30° 镜, 可达到更好的微创效果。

关于远端分流管置入腹腔的方式, 目前也有多种选择。我们独创的线环法利用一个 7 号线圈, 辅以腹腔镜操作钳的应用, 安全简单、经济有效; 与文献报道的劈裂式穿刺针^[10-13]和套管针穿刺法^[14-15]相比, 不需要额外的针具器械, 降低了穿刺腹壁时腹腔脏器损伤的风险, 也减少了释放导管时分流管受损的可能。

盆腔、小网膜囊和右肝膈间隙是远端分流管最常放置的 3 个部位^[16]。我们选择将分流管放置于右肝膈间隙, 主要是基于以下考虑: ①由于肝脏的阻挡及人体站立时的重

力作用,该部位无大网膜覆盖,可避免大网膜对分流管的包裹,减少发生导管堵塞的机会,同时可避免分流管与空腔脏器接触,减少腹内脏器炎症、外伤等器质性或功能性病变对导管分流作用的影响。②人工气腹和恰当的体位,使肝膈间隙在腹腔镜下显露良好,手术视野和操作空间更大,手术难度降低。但分流管术后移位是该术式常见的并发症。有文献^[17-19]报道用钛夹或丝线将分流管固定于膈肌或肝膈面腹壁以减少移位的发生,不过此法可能会引起顽固性呃逆、肝区不适及膈肌牵扯痛;如发生排异反应,还会形成粘连、包裹和感染等并发症^[16]。我们的解决方法是在肝镰状韧带与冠状韧带交汇处电灼切开一个3 mm小孔(图2C),将分流管由肝圆韧带和镰状韧带左侧经该切口引至右侧肝膈面后置于肝膈间隙(图2D~E),借助镰状韧带与三角韧带作为固定分流管的自然支撑,而不需其他固定物。术后随访仅1例发生远端分流管移位(图3B),但并未影响分流效果。

分流管末端位置也是决定手术效果的重要因素之一。

位置过高,分流管更易滑脱移位,高蛋白含量的脑脊液对膈肌的刺激还会引起顽固性呃逆;位置过低,分流管有被大网膜包裹堵塞的风险。我们的经验是分流管无张力状态下走行于右肝膈间隙最低位,末端定位于右肝下缘上方2 cm处,腹腔内长度一般在25~30 cm。置管成功后应挤压头部分流泵,在腹腔镜直视下确认脑脊液引流通畅后结束手术(图2F)。

术后影像学检查对判断手术效果和并发症原因至关重要,头颈胸腹的CT连续平扫和导管三维重建可了解分流管全程的所有状态(图3A~C)。即便没有任何并发症表现,我们也常规在术后48 h行头颅至上腹部CT连续平扫检查和分流管三维重建,观察分流管在位情况。

综上所述,经改良的以线圈引导、腹腔分流管置置于右肝膈间隙的二孔法LAVPS是一种安全、经济和简便的手术方法。与传统OVPS相比,能够更为有效地治疗各种原因所致的脑积水。本研究随访时间较短,对于获得长期生存的患者,后续还需要进一步严密随访。

参·考·文·献

- [1] Park YS, Park IS, Park KB, et al. Laparotomy *versus* laparoscopic placement of distal catheter in ventriculoperitoneal shunt procedure[J]. J Korean Neurosurg Soc, 2010, 48(4): 325-329.
- [2] Armbruster C, Blauensteiner J, Ammerer HP, et al. Laparoscopically assisted implantation of ventriculoperitoneal shunts[J]. J Laparoendosc Surg, 1993, 3(2): 191-192.
- [3] Nigim F, Thomas AJ, Papavassiliou E, et al. Ventriculoperitoneal shunting: laparoscopically assisted *versus* conventional open surgical approaches[J]. Asian J Neurosurg, 2014, 9(2): 72-81.
- [4] He M, Ouyang L, Wang S, et al. Laparoscopy *versus* mini-laparotomy peritoneal catheter insertion of ventriculoperitoneal shunts: a systematic review and meta-analysis[J]. Neurosurg Focus, 2016, 41(3): E7.
- [5] Raysi Dehcordi S, de Tommasi C, Ricci A, et al. Laparoscopy-assisted ventriculoperitoneal shunt surgery: personal experience and review of the literature[J]. Neurosurg Rev, 2011, 34(3): 363-371.
- [6] Abouhashem S, Taha MM, Ismail A, et al. Laparoscopic revision of the distally obstructed ventriculoperitoneal shunt[J]. Turk Neurosurg, 2013, 23(1): 61-66.
- [7] Alyeldien A, Jung S, Lienert M, et al. Laparoscopic insertion of the peritoneal catheter in ventriculoperitoneal shunting. Review of 405 consecutive cases[J]. Int J Surg, 2016, 33(Pt A): 72-77.
- [8] Cherian J, Fridley JS, Duckworth EA. Modern paradigm for peritoneal catheter insertion: single port optical access laparoscopic shunt insertion[J]. Neurosurgery, 2015, 11(Suppl 2): 205-212.
- [9] Phan S, Liao J, Jia F, et al. Laparotomy *vs* minimally invasive laparoscopic ventriculoperitoneal shunt placement for hydrocephalus: a systematic review and meta-analysis[J]. Clin Neurol Neurosurg, 2016, 140: 26-32.
- [10] Bani A, Telker D, Hassler W, et al. Minimally invasive implantation of the peritoneal catheter in ventriculoperitoneal shunt placement for hydrocephalus: analysis of data in 151 consecutive adult patients[J]. J Neurosurg, 2006, 105(6): 869-872.
- [11] Sosin M, Sofat S, Felbaum DR, et al. Laparoscopic-assisted peritoneal shunt insertion for ventriculoperitoneal and lumboperitoneal shunt placement: an institutional experience of 53 consecutive cases[J]. Surg Laparosc Endosc Percutan Tech, 2015, 25(3): 235-237.
- [12] Sribnick EA, Sklar FH, Wrubel DM. A novel technique for distal shunt revision: retrospective analysis of guidewire-assisted distal catheter replacement[J]. Neurosurgery, 2015, 11(Suppl 3): 367-370.
- [13] Argo JL, Yellumhanthi DK, Ballem N, et al. Laparoscopic *versus* open approach for implantation of the peritoneal catheter during ventriculoperitoneal shunt placement[J]. Surg Endosc, 2009, 23(7): 1449-1455.
- [14] 乔梁, 史继新, 王汉东, 等. 应用套管针穿刺法放置分流管腹腔端[J]. 中国临床神经科学, 2007, 15(3): 322.
- [15] 韩彦武, 赵景伟, 王光明, 等. 新型腹腔镜穿刺针与单孔腹腔镜联合在脑室-腹腔分流术治疗脑积水的应用[J]. 中国微侵袭神经外科杂志, 2014, 19(10): 461-462.
- [16] 李猛, 魏麟, 王春江, 等. 应用腹腔镜治疗脑积水的技术改进[J]. 中华神经外科杂志, 2010, 26(8): 767-768.
- [17] 华春华, 王岳华, 谢思忠, 等. 腹腔镜辅助下治疗脑积水[J]. 中华神经医学杂志, 2005, 4(4): 389-390, 398.
- [18] 王国锋, 周昆. 腹腔镜辅助下脑室-腹腔分流术治疗脑积水的临床体会[J]. 中华神经外科杂志, 2014, 30(3): 285-287.
- [19] 李忠, 毕, 郭永刚, 等. 腹腔镜快速建立脑室腹腔分流术腹腔端放置技术的临床研究[J]. 武警医学院学报, 2007, 16(1): 60-62.

[收稿日期] 2019-06-10

[本文编辑] 崔黎明