

# 腰大池引流联合鞘内注射治疗胸腰椎术后 脑脊液漏并颅内感染 10 例

张维平<sup>1</sup> 刘卫义<sup>2</sup> 常雯茜<sup>1</sup> 朱换平<sup>1</sup> 李振军<sup>1</sup> 鄢卫平<sup>1</sup>

**[摘要]** **目的:**观察腰大池引流联合鞘内注射治疗胸腰椎术后脑脊液漏并颅内感染的临床效果。**方法:**回顾 2016 年 9 月至 2021 年 5 月行胸腰椎手术后出现脑脊液漏并发颅内感染患者共 10 例,均行腰椎穿刺腰大池置管引流并联合鞘内注射抗生素,观察并记录脑脊液漏消失时间和感染控制时间。**结果:**10 例患者伤口均一期愈合,治愈出院,平均脑脊液漏消失时间为 5.6 d,平均感染控制时间为 9.3 d。**结论:**腰大池引流联合鞘内注射治疗胸腰椎术后脑脊液漏并颅内感染是一种相对安全、有效的方法,操作简单,避免了二次手术的创伤及风险,值得临床推广应用。

**[关键词]** 腰大池引流;鞘内注射;脑脊液漏;颅内感染

**[中图分类号]** R681.5 **[文献标志码]** B **[文章编号]** 1005-0205(2022)10-0061-05

## 10 Cases Clinical Reports on Lumbar Cistern Drainage Combined with Intrathecal Injection on the Treatment of Cerebrospinal Fluid Leakage and Intracranial Infection after Thoracolumbar Surgery

ZHANG Weiping<sup>1</sup> LIU Weiyi<sup>2</sup> CHANG Wenxi<sup>1</sup> ZHU Huanping<sup>1</sup> LI Zhenjun<sup>1</sup> YAN Weiping<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Gansu Provincial Hospital of Traditional Chinese Medicine, Lanzhou 730050, China;

<sup>2</sup>Gansu University of Traditional Chinese Medicine, Lanzhou 730030, China.

**Abstract Objective:** To observe the clinical efficacy of lumbar cistern drainage combined with intrathecal injection on the treatment of cerebrospinal fluid leakage and intracranial infection after thoracolumbar surgery. **Methods:** A total of 10 patients with cerebrospinal fluid leakage complicated with intracranial infection after thoracolumbar surgery from September 2016 to May 2021 were reviewed. All patients underwent lumbar puncture, lumbar cistern drainage and intrathecal injection of antibiotics. The disappearance time of cerebrospinal fluid leakage and infection control time were observed and recorded. **Results:** All the 10 patients healed in one stage and were cured. The average disappearance time of cerebrospinal fluid leakage was 5.6 d and the average infection control time was 9.3 d. **Conclusion:** Lumbar cistern drainage combined with intrathecal injection on the treatment of cerebrospinal fluid leakage and intracranial infection after thoracolumbar surgery is a relatively safe and effective method with simple operation, avoiding the trauma and risk of secondary surgery, which is worthy of clinical application.

**Keywords:** lumbar cistern drainage; intrathecal injection; cerebrospinal fluid leakage; intracranial infection

据文献报道常规脊柱手术脑脊液漏(CSFL)的发生率为 2.3%~9.4%,而翻修手术则高达 14.5%<sup>[1]</sup>,其中未经治疗的脑脊液漏并颅内感染发生率为 0.4%<sup>[2]</sup>。如果不积极防治,可能出现脑积水等严重并发症,甚至死亡。本研究选取 2016 年 9 月至 2021 年 5 月在本院行胸腰椎手术后出现脑脊液漏并发颅内感染患者共 10 例,在静脉滴注抗生素基础上均采用腰大

池置管引流并联合鞘内注射抗生素治疗,临床效果满意,现报告如下。

### 1 临床资料

#### 1.1 一般资料

选取 2016 年 9 月至 2021 年 5 月在本院行胸腰椎手术后出现脑脊液漏并发颅内感染患者共 10 例为研究对象。其中男 4 例,女 6 例;年龄为 42~72 岁,平均为 58.8 岁。胸椎陈旧性骨折不愈合 1 例,胸腰椎爆裂骨折 2 例,单纯腰椎间盘突出症 1 例,腰椎术后翻修 2

<sup>1</sup> 甘肃省中医院(兰州,730050)

<sup>2</sup> 甘肃中医药大学

例,腰椎管狭窄症 1 例,腰椎滑脱症 2 例,胸椎黄韧带骨化症 1 例。术中发现硬脊膜破裂、脑脊液溢出者 8 例,用 6-0 Prolene 线直接缝合硬膜破口 6 例,行自体筋膜、脂肪修补者 2 例,缝合后均用明胶海绵覆盖,其余 2 例因破口小仅用止血明胶海绵覆盖,然后放置常压输血器引流管,分层严密缝合,伤口加压包扎。

## 1.2 诊断标准

脑脊液漏的诊断需符合以下标准<sup>[3]</sup>:1)术中发现硬膜或者神经根袖损伤破裂脑脊液漏者;2)术后引流量较多,24 h 引流量超过 200~300 mL,为淡红色或者清亮液体,且患者伴有头晕、头痛、恶心、乏力等症状。颅内感染出现时间为术后 4~8 d,平均为 5.4 d。脑脊液细菌培养结果:金黄色葡萄球菌 5 例,鲍曼不动杆菌 1 例,铜绿假单胞菌 2 例,另外 2 例患者连续培养 3 次,均未培养出明显致病菌。

## 2 方法

### 2.1 治疗方法

1)给药途径:所有硬膜破裂并脑脊液漏患者术后常规予以三代的头孢曲松 2 g,静脉滴注,2 次/d 以预防感染,当患者出现寒战、高热、头痛、脑膜刺激征时,立即改抗生素为美罗培南 1.0 g,微量泵(8 h/次)+万古霉素 0.5 g(6 h/次),同时行腰椎穿刺腰大池引流。2)放置引流管:请麻醉手术科同一高年资医生协助置管,患者取侧卧位,使颈部屈曲,双下肢屈膝屈髋,双手交叉膝关节尽量靠近前胸部,保持腰椎后凸姿势。视避开原手术切口部位选择穿刺 L<sub>2~3</sub>、L<sub>3~4</sub> 或 L<sub>4~5</sub> 间隙并标记。术者戴无菌手套后碘伏常规消毒铺无菌单,以穿刺点为中心局部 1%利多卡因麻醉,用硬脊膜外穿刺针穿刺并逐层进入,进针深度控制约 4~6 cm,询问患者有无双下肢触电感,直至有突破感后拔除针芯见脑脊液流出,接压力管测量颅内压,取中段脑脊液标本约 5~10 mL 用做细菌培养、脑脊液生化、脑脊液常规检查,然后顺针芯方向将硬膜外引流管进入深度约 8~10 cm,置于蛛网膜下腔,引流管方向朝下。观察脑脊液流出并通畅后,将引流管贴近皮肤处用无菌胶贴固定牢靠,避免脱出,接着安装三通管并连接引流瓶/袋,床边悬挂引流瓶/袋高度以患者仰卧位腋中线水平为宜。嘱患者去枕平卧 4 h,多饮水,保持腰大池持续引流,且勿将床调整为头低脚高位,减少感染灶部位细菌逆行,以免加重颅内感染。3)待脑脊液细菌培养结果回报后,根据药敏试验静脉给药调整为敏感抗生素,配合鞘内注射,其中 5 例金黄色葡萄球菌感染者注射万古霉素,1 例鲍曼不动杆菌和 2 例铜绿假单胞菌予美罗培南鞘内注射(万古霉素、美罗培南 0.5 g 用 0.9% NaCl 100 mL 稀释),摇匀后抽取 5 mL 经腰大池引流管缓慢向鞘内注射,注射时间约 1 min,其余 2

例未培养出明显致病菌患者间隔注射上述两种药物,2 次/d,10 d 为 1 个疗程。鞘内给药时,助手密切观察患者神志,注意有无抽搐反应,询问患者有无头晕、恶心、头痛及心慌、气短等不适,必要时给予持续低流量吸氧。注射完毕后暂且关闭腰大池引流管,2 h 后再打开。每次在行鞘内注射药物之前,留取 5~10 mL 中段脑脊液标本送检,动态观察脑脊液外观颜色、脑脊液常规、生化变化情况及细菌培养结果。4)一般治疗:术后所有患者均严格卧床,待伤口愈合拔管后佩戴腰围再下地活动,期间伤口辅料加压包扎,常规每日补液量达 1 500~2 000 mL,腰椎穿刺测量颅内压较高患者,给予甘露醇 250 mL,静脉滴注,2 次/d,以脱水消肿、降低颅内压,对低蛋白血症及身体情况较差者,必要时予输注白蛋白等加强营养及支持治疗。定期复查血常规、血沉、感染三项、电解质及肝肾功能,预防低颅压(每次打开引流管时,密切观察患者生命体征,询问有无头痛、头晕等不适),当出现头痛等低颅压症状明显时及时补充生理盐水。

### 2.2 观察指标

1)观察记录 10 例患者腰大池引流并鞘内注射前后白细胞计数(WBC)、C-反应蛋白(CRP)、红细胞沉降率(ESR)、降钙素原(PCT)等炎性指标以及脑脊液生化、脑脊液常规检查的变化情况。2)分别记录患者术后脑脊液漏消失时间、感染控制时间(连续做 3 次脑脊液生化、常规与实验室检查,结果正常)及伤口愈合时间。

## 3 结果

采取腰大池置管引流并联合鞘内注射敏感抗生素后,本组患者 WBC、CRP、ESR、PCT 等炎性指标较治疗前变化见表 1。

### 3.1 治疗后患者感染、脑脊液漏及伤口愈合情况

10 例患者在行腰大池引流并联合鞘内注射敏感抗生素后,脑脊液漏、感染均在短期内得到控制,伤口愈合情况良好,见表 2。

本研究 10 例胸腰椎术后脑脊液漏并颅内感染的患者,采用腰大池置管持续引流,联合鞘内注射敏感抗生素治疗,引流第 2 天开始发热、头痛等症状明显减轻,引流 1 周后临床症状不同程度得到改善,甚至消失,脑脊液外观颜色基本清亮,生化及常规检查较注射药物前明显好转。另外连续 3 d 行脑脊液常规及生化检查,结果无明显异常,细菌培养阴性时,可停药观察,2 d 后若无明显异常可将伤口及腰大池引流管同时拔除,拔管后严密缝合引流管口。10 例患者均一期痊愈出院。腰大池置管时间为 10~14 d,平均为 11.4 d,感染控制时间为 8~12 d,平均为 9.3 d。所有患者均没有出现因腰大池引流引起的早期低颅压性症状如恶心、呕吐、头痛以及脑疝、脑积气等并发症,术后所有患者

表 1 患者白细胞计数、C-反应蛋白、红细胞沉降率及降钙素原治疗前后变化

病例序号	白细胞计数/(10 <sup>9</sup> 个·L <sup>-1</sup> )		C-反应蛋白/(mg·L <sup>-1</sup> )		红细胞沉降率/(mm·h <sup>-1</sup> )		降钙素原/(ng·mL <sup>-1</sup> )	
	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
1	15.24	6.04	35.42	0.33	103	12	0.74	0.46
2	12.15	6.39	27.93	3.31	42	9	0.27	0.27
3	11.84	5.53	127.78	4.70	74	14	0.41	0.45
4	16.47	4.71	61.29	4.51	119	16	3.20	0.32
5	15.36	8.30	188.50	0.40	123	8	2.50	0.35
6	14.27	4.95	49.02	5.00	57	10	0.92	0.30
7	17.93	5.26	128.74	2.18	94	12	7.20	0.40
8	16.58	4.66	131.01	5.36	113	17	3.70	0.30
9	13.31	7.31	82.66	3.28	82	13	2.10	0.28
10	12.92	5.00	198.18	0.47	61	7	0.76	0.16

表 2 患者脑脊液漏消失时间、感染控制时间及伤口愈合时间

观察指标	例数/例
脑脊液漏消失时间/d	<3
	3~5
	>5
感染控制时间/d	>5
	<9
	9~12
	>12
伤口愈合时间/d	<14
	14~21
	>21

均获得 2~3 个月随访,没有脑脊液漏复发、假性硬脊膜囊肿及伤口渗漏不愈与颅内感染复发等情况发生。

3.2 典型病例

病例 1:患者,女,44 岁,“摔伤致胸腰部疼痛伴活

动受限 3 个月”入院,诊断为胸 12、腰 1 陈旧性骨折不愈合。行胸腰椎后路切口复位内固定+椎间植骨融合术,术中减压时骨尖刺破硬膜,见脑脊液漏,破口直径约 1 mm,未予缝合,明胶海绵压迫填塞。术后常规给予头孢曲松以抗感染,术后第 3 天查血常规示白细胞计数为 7.93×10<sup>9</sup>个/L,C-反应蛋白为 13 mg/L,引流量约为 20 mL,淡红色,拔除引流管;第 5 天伤口周围肿胀明显,按之皮下有波动感,加强换药;第 7 天患者出现寒战、高热,最高体温达 39℃,查体见颈项强直,考虑颅内感染;予腰椎穿刺,见脑脊液外观黄色浑浊,行腰大池置管持续引流,配合鞘内注射万古霉素;第 9 天上上述症状明显缓解,7 d 后患者症状消失,脑脊液常规、生化及细菌培养转阴,感染控制;第 17 天拔除腰大池引流管,第 21 天伤口愈合出院。随访 3 个月双下肢活动基本正常,伤口愈合良好,无相关并发症。患者鞘内注射前后各时间段脑脊液外观如图 1 所示。

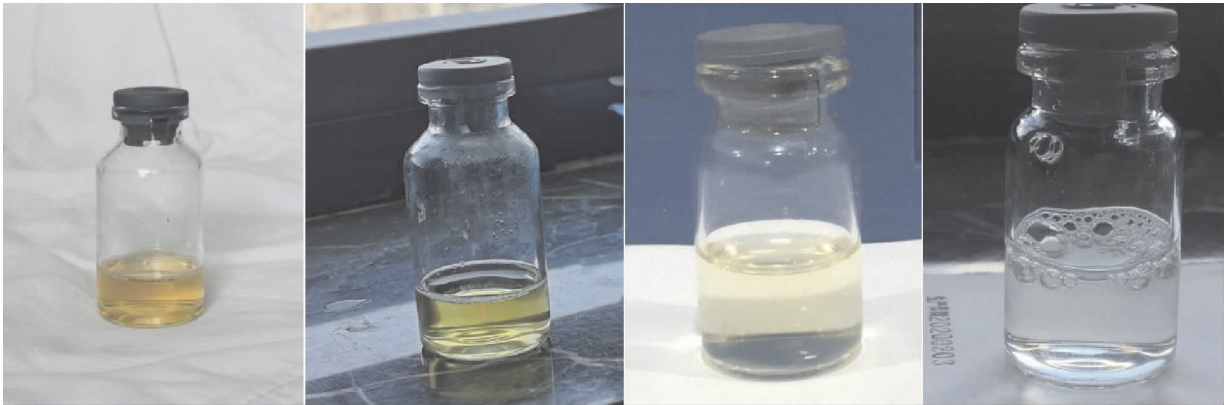


图 1 病例 1,鞘内注射前后腰穿脑脊液颜色变化情况

病例 2:患者,女,63 岁,“腰痛伴双下肢放射痛 3 年余,加重 10 d”以“腰椎滑脱症”入院。术中减压时硬膜腹侧破裂,脑脊液漏,破口约为 2.0 cm×1.5 cm,明胶海绵压迫填塞,肌肉筋膜软组织覆盖缝合。术后常规给予头孢曲松抗感染,引流量较大;第 6 天开始间断夹闭引流管,第 8 天患者出现恶心、呕吐、寒战、高热,意识淡漠,最高体温为 38.9℃;考虑颅内感染,行腰椎

穿刺,见脑脊液压力较高,外观呈黄色,行腰大池置管持续引流,给予美罗培南 1.0 g,微量泵(8 h/d),配合鞘内注射;第 11 天上上述症状明显缓解,第 18 天脑脊液常规、生化及细菌培养转阴,感染控制,拔除腰大池引流管,第 21 天伤口愈合出院。患者鞘内注射前后各时间段脑脊液外观如图 2 所示。

病例 3:患者,女,58 岁,“腰椎术后双下肢麻木 8

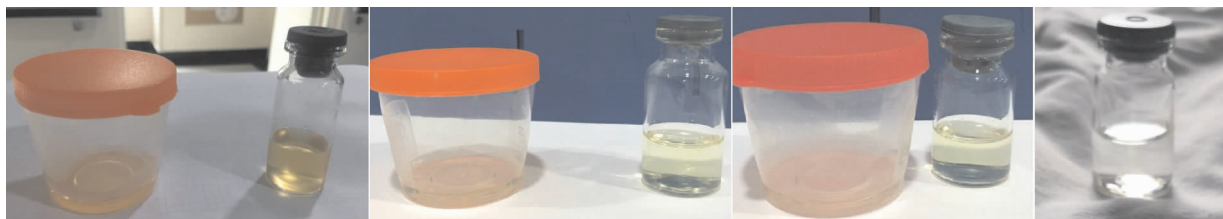


图2 例病2,鞘内注射前后腰穿脑脊液颜色变化情况

年,左足下垂7年”,以“腰椎术后”入院。患者既往于外院行腰椎滑脱复位钉棒内固定术及取出手术,此次住院为第3次手术,术中见瘢痕组织、硬膜粘连严重,界限不清,减压时腹侧硬膜撕裂,脑脊液漏,破口约 $2.0\text{ cm}\times 0.5\text{ cm}$ ,明胶海绵压迫填塞,未缝合,沿神经根走行方向逆行减压,原位融合。术后引流量大,常规给予头孢曲松抗感染,第5天开始间断夹闭引流管,第

6天出现高热、嗜睡、呕吐,最高体温达 $38.5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,脑脊液穿刺见外观呈黄色,予腰大池置管引流,培养见金黄色葡萄球菌,予万古霉素 $0.5\text{ g}$ , $6\text{ h}$ /次,配合鞘内注射;第8天上述症状明显缓解,7d后患者症状消失,脑脊液常规、生化及细菌培养转阴,感染控制;第19天拔除腰大池引流管,第24天伤口愈合出院。患者鞘内注射前后各时间段脑脊液外观如图3所示。

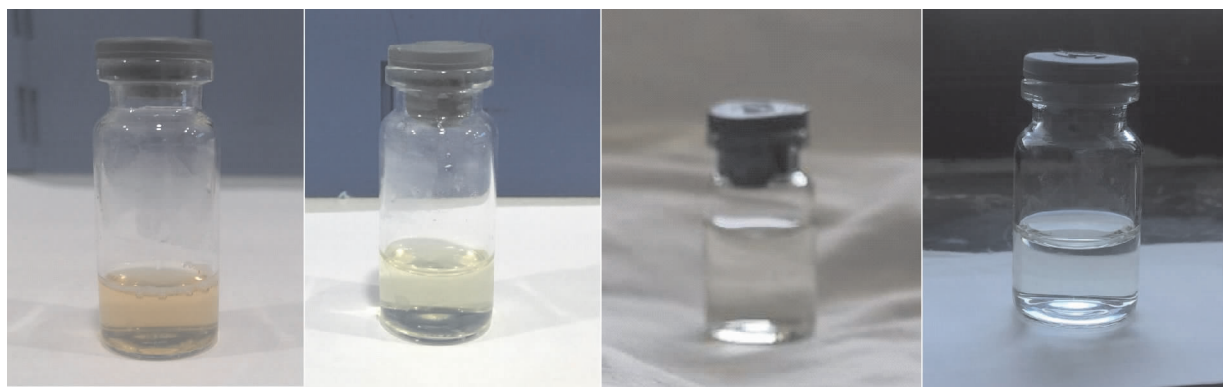


图3 病例3,鞘内注射前后腰穿脑脊液颜色变化情况

#### 4 讨论

颅内感染是脊柱外科患者术后少见且极为严重的并发症,一般发病急、进展快,病死率高,尤其是在术中操作损伤硬膜破裂导致脑脊液漏的情况下容易发生。发生脑脊液漏后,硬脊膜内外与皮肤切口处相通,极易被细菌污染,加之脑脊液营养丰富,为细菌的生长繁殖提供了良好环境,通过脑脊液循环,往往会造成颅内感染<sup>[4]</sup>。脑脊液漏往往与颅内感染互为影响,相互作用,加之血-脑脊液屏障的存在,抗生素不易通过,治疗难度大且复杂<sup>[5]</sup>。临床上多采用传统治疗降低颅内压,并采用静脉滴注抗生素等对症支持治疗,但疗效差,死亡率高<sup>[6]</sup>。若早期发现并及时防治,一般预后良好。本研究10例患者均通过腰大池引流并联合鞘内注射敏感抗生素,均获得一期痊愈。

文献报道脊柱手术脑脊液漏发生的危险因素有吸烟、高龄患者,合并有风湿、强直性脊柱炎,后纵韧带骨化,腰椎滑脱程度,多节段手术、翻修手术等。目前普遍认为吸烟可以导致筋膜组织变薄,韧性减退<sup>[7]</sup>,故在减压时硬膜容易撕裂。Smorgick等<sup>[8]</sup>认为高龄是退行性腰椎术后发生脑脊液漏的高危因素之一,高龄患者病程往往较长,退变较重,黄韧带增生增厚,硬脊膜

变薄、韧性降低,手术过程中去除椎板的时候容易导致硬脊膜撕裂,或在术后改变了硬脊膜内外两侧的压力,致使硬脊膜破裂,发生脑脊液漏。钟军等<sup>[9]</sup>认为吸烟史和上/中胸段减压、后纵韧带骨化症宽基底是术后脑脊液漏的危险因素,对于有明确吸烟史、上/中胸段部位及骨化物基底部较宽的胸椎后纵韧带骨化症患者,术中需要积极保护硬膜囊,防止术后脑脊液漏的发生。贺旭等<sup>[10]</sup>认为腰椎滑脱程度是脑脊液漏的独立危险因素,腰椎滑脱越严重,狭窄就越严重,硬脊膜越容易发生皱褶及粘连,手术中脑脊液漏的发生率就会增加。唐超等<sup>[11]</sup>认为腰椎后路翻修手术硬膜破裂的发生率则高达 $17.39\%$ 。硬膜破裂发生最常见的部位与四个关键解剖区域有关,分别为上位椎板的下缘、下位椎板的上缘、椎间盘突出与硬膜连接区域、伴有黄韧带增生的关节突内侧面<sup>[12]</sup>。

笔者认为胸腰椎术中硬膜一旦破裂造成脑脊液漏:1)术中力争修补,可以直接缝合或者用生物胶(纤维蛋白胶、水凝胶)、止血材料直接覆盖,如果损伤部位术野不清或者在硬膜腹侧,难以缝合甚至缺损太大时,可选用自体脂肪、筋膜、肌瓣填塞或人工硬脊膜片进行封堵,能防止术后脑脊液漏的发生,同时术后进行充分



地引流。2)防止颅内感染的关键在于术后提前预防,建议尽早使用能透过血脑屏障的抗生素(如三代的头孢曲松等),一旦患者出现颅内感染迹象,及时行腰椎穿刺、腰大池引流配合鞘内给药,使用广谱的万古霉素+美罗培南治疗。3)术后早期(拔管前)应严格卧床,伤口周围厚棉垫加压包扎,敷料渗湿时勤换药,必要时床上佩戴腰围对伤口周围进行加压。4)尽早通便,防止便秘、咳嗽等增加腹压的活动,常规补液(1 500~2 000 mL/d)、补蛋白。5)延长术区引流管的留置时间(一般 7~10 d),以充分的引流换愈合时间,在拔管前可间断夹闭引流管,观察伤口有无脑脊液漏出(24 h 切口周围无明显脑脊液渗漏或超声下探查无液性包块,可拔管)。6)引流量较大时,及时更换引流瓶/袋,无菌操作,防止引流液倒吸引起逆行感染。

据报道脊柱手术颅内感染多发生于术后 3~7 d,以预防为主,一旦可疑应尽早及时处理<sup>[13]</sup>。本研究中所有患者颅内感染出现时间为 4~8 d,平均为 5.4 d,与既往文献报道基本一致。细菌培养结果以金黄色葡萄球菌为主(共 5 例),药敏试验提示对万古霉素敏感,1 例鲍曼不动杆菌和 2 例铜绿假单胞菌对美罗培南敏感,所有患者使用期间对万古霉素及美罗培南均无过敏反应,行鞘内注射。引流第 2 天发热、头痛等症状开始明显减轻,引流 1 周后临床症状不同程度得到改善甚至消失,脑脊液外观由浑浊转为清亮,生化及常规检查较注射药物前明显好转。另连续 3 d 行脑脊液常规及生化检查,结果无明显异常,细菌培养阴性后停药并拔除引流管,观察 2 d 无异常后出院,交代患者若再次出现发热、头痛或者伤口渗漏及鼓包等情况,及时到医院就诊。所有患者均随访 2~3 个月,其中 1 例女性患者出院后 1 周出现口腔黏膜白斑,考虑为真菌感染,遵医嘱口服氟康唑后好转,其余患者恢复良好,均无脑脊液漏、假性硬脊膜囊肿及伤口、颅内感染复发。李白杨<sup>[14]</sup>认为鞘内注射万古霉素可使药物直达蛛网膜下腔,治疗术后颅内感染效果更好,可更有效缩短感染控制时间。笔者总结本次治疗经验,认为术后发生颅内感染后行腰大池引流并联合抗生素应用有以下优势:1)持续引流可以及时排出颅内毒素,减少脑脊液中细菌数量,刺激新脑脊液再生,降低感染脑脊液浓度,从而防止颅内感染进一步加重;2)改变硬脊膜内外压力差,有利于漏口修复,缩短漏口愈合时间,避免反复感染;3)调节颅内压力,防止高/低颅内压力的发生;4)削弱血-脑屏障的过滤作用,保证脑脊液中获得足够的药物浓度,杀菌效果更加显著;5)腰大池持续引流方便直接采集脑脊液,便于化验培养,避免了反复腰椎穿刺引起的二次感染,能够更合理地指

导临床治疗及用药。

腰大池引流作为翻修手术的一种替代疗法,临床效果显著,且患者能够避免二次手术带来的创伤、高额花费及相关风险,值得临床推广应用。但如果颅内感染合并深层切口感染,腰大池引流联合鞘内注射效果往往不佳,须再次甚至多次手术进行彻底清创,逐层严密缝合切口。由于目前临床上有关鞘内药物注射的研究报道较少,无鞘内相关用药安全性的客观评价标准<sup>[15]</sup>,在治疗时应具体分析,选择个体化的方案,根据患者颅内感染的严重程度区别对待。本临床研究病例数较少,随访周期短,尤其是对于单种或者多种药物联合使用的安全性、有效性以及药物间的相互作用、不同药物鞘内注射的最佳浓度、剂量以及给药时间,有待于进一步深入研究。

# 参考文献

- [1] MCCLELLAND 3rd S. Postoperative intracranial neurosurgery infection rates in north america versus europe: a systematic analysis [J]. American Journal of Infection Control, 2008, 36(8): 570-573.
- [2] YANG Z J, ZHONG H L, WANG Z M, et al. Prevention of postoperative intracranial infection in patients with cerebrospinal fluid rhinorrhea [J]. Chinese Medical Journal, 2011, 124(24): 4189-4192.
- [3] 李波, 陈喜安. 腰大池置管持续引流治疗脊柱术后脑脊液漏的疗效分析 [J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2011, 21(6): 456-458.
- [4] KHAN M H, RIHN J, STEELE G, et al. Postoperative management protocol for incidental dural tears during degenerative lumbar spine surgery: a review of 3 183 consecutive degenerative lumbar cases [J]. Spine (Phila Pa 1976), 2006, 31(22): 2609-2613.
- [5] 李奕锋, 闫世军, 韩越杨, 等. 腰穿与腰大池引流结合鞘内注射万古霉素治疗高血压性脑出血开颅术后颅内感染的临床疗效 [J]. 中国老年学杂志, 2015, 35(5): 1300-1301.
- [6] BALASUBRAMANIAM C, RAO S M, SUBRAMANIAM K. Management of CSF leak following spinal surgery [J]. Child's Nervous System, 2014, 30(9): 1543-1547.
- [7] GOYAL D K C, DIVIS N, BOWLES D R, et al. How does smoking influence patient-reported outcomes in patients after lumbar fusion? [J]. Clin Spine Surg, 2021, 34(1): E45-E50.
- [8] SMORGICK Y, BAKER K C, HERKOWITZ H, et al. Predisposing factors for dural tear in patients undergoing lumbar spine surgery [J]. J Neurol Surg Spine, 2015, 22(5): 483-486.
- [9] 钟军, 温冰涛, 陈仲强, 等. 后路环形减压术治疗胸椎后纵韧带骨化症术后脑脊液漏的危险因素分析 [J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2021, 31(8): 705-711.

在生物力学方面也有一定的优势,具有复位满意、固定牢固、有利于早期功能锻炼的优点,其疗效确切。但双钢板固定肱骨中下段 1/3 的骨折应严格掌握其适应证,对于简单骨折,笔者仍主张单钢板固定,其结论仍需后期临床实践进一步完善和补充。

## 参考文献

- [1] FENG D X, ZHANG J. Plate fixation with autogenous bone grafting for longstanding humeral shaft nonunion: a retrospective study of 6 cases [J]. *Medicine*, 2018, 97 (35): e11974.
- [2] PATIÑO J M, RULLAN CORNA A F, ABDON I M, et al. Paratricipital approach for distal humerus fractures [J]. *Musculoskelet Surg*, 2021, 105(2): 155-160.
- [3] KÖSTERS C, LENSCHOW S, SCHULTE-ZURHAUSEN E, et al. Management of comminuted fractures of the distal humerus: clinical outcome after primary external fixation versus immediate fixation with locking plates [J]. *Arch Orthop Trauma Surg*, 2017, 137(12): 1693-1698.
- [4] TENG L, ZHONG G. Surgical treatment of comminuted coronal shear fracture of distal humerus [J]. *Orthop Surg*, 2020, 12(5): 1439-1447.
- [5] OLIVER W M, SEARLE H K C, NG Z H, et al. Fractures of the proximal- and middle-thirds of the humeral shaft should be considered as fragility fractures [J]. *Bone Joint J*, 2020, 102-B(11): 1475-1483.
- [6] 李伟元, 孙卫强, 刘坤, 等. 手法复位结合微创改良入路弹性髓内钉逆行内固定治疗成人肱骨干骨折 [J]. *中国中医骨伤科杂志*, 2021, 29(1): 49-53.
- [7] LEMSANNI M, CHAFIK R, MADHAR M, et al. Sub- and

intercondylar fractures of the distal humerus in adults [J]. *Pan Afr Med J*, 2020, 36: 346.

- [8] 樊健, 季佳庆, 张鑫, 等. 低位肱骨远端骨折的手术策略与治疗效果 [J]. *中华外科杂志*, 2020, 58(3): 213-219.
- [9] KOSMOPOULOS V. Dual plating of humeral shaft fractures: orthogonal plates biomechanically outperform side-by-side plate [J]. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 2014, 472(4): 1320-1327.
- [10] WRIGHT D J, PATEL N, MCGARRY M H, et al. Optimal fixation of the capitellar fragment in distal humerus fractures [J]. *J Orthop Trauma*, 2021, 35(7): e228-e233.
- [11] CHEN D, HUANG X, LIU J, et al. The outcome comparison of headless screws and Mini-plate for treating type B3 distal humerus fractures [J]. *Acta Orthop Belg*, 2019, 85 (1): 72-78.
- [12] 高秋明, 厉孟, 樊晓海, 等. 改良手术入路钢板内固定治疗肱骨中下段骨折 [J]. *中国骨与关节损伤杂志*, 2013, 28 (3): 231-232.
- [13] 盛红枫, 徐卫星, 王瑾, 等. 改良前外侧入路钢板前置治疗肱骨中下段骨折 30 例 [J]. *中国中医骨伤科杂志*, 2018, 26(1): 74-75.
- [14] FRAM B R, SEIGERMAN D A, ILYAS A M. Coronal shear fractures of the distal humerus: a review of diagnosis, treatment, and outcomes [J]. *Hand (N Y)*, 2021, 16 (5): 577-585.
- [15] 董辉详, 黄长明. 双窗口显露肱骨远端亚髁钢板内固定治疗肱骨中下段骨折疗效分析 [J]. *中国骨与关节损伤杂志*, 2016, 31(9): 983-984.

(收稿日期: 2022-03-14)

(上接第 65 页)

- [10] 贺旭, 马雪峰, 刘恺, 等. 退行性腰椎滑脱术后发生脑脊液漏的独立危险因素分析 [J]. *中国中医骨伤科杂志*, 2018, 26(61): 44-47.
- [11] 唐超, 廖烨晖, 唐强, 等. 止血海绵覆盖治疗腰椎后路减压术中硬膜囊撕裂的临床疗效观察 [J]. *中国脊柱脊髓杂志*, 2018, 28(9): 819-825.
- [12] TAKAHASHI Y, SATO T, HYODO H, et al. Incidental durotomy during lumbar spine surgery: risk factors and anatomic locations [J]. *J Neurosurgery Spine*, 2013, 18(2): 165-169.
- [13] YANG Z J, ZHONG H L, WANG Z M, et al. Prevention

of postoperative intracranial infection in patients with cerebrospinal fluid rhinorrhea [J]. *Chinese Medical Journal*, 2011, 124(24): 4189-4192.

- [14] 李白杨. 万古霉素不同给药途径治疗颅脑损伤患者术后颅内感染临床疗效及其安全性的比较研究 [J]. *临床合理用药杂志*, 2021, 14(24): 98-100.
- [15] 邓若毅, 余利民, 邵明, 等. 腰大池置管间断引流鞘内注射抗生素治疗胸腰椎术后脑脊液漏伴颅内感染 [J]. *中国脊柱脊髓杂志*, 2015, 25(3): 287-288.

(收稿日期: 2022-03-13)