

· 临床研究 ·

PICC 管腰大池穿刺置管持续引流辅助血管内弹簧圈栓塞术治疗颅内破裂动脉瘤

徐辉, 陈宏尊, 章露华

南部战区海军第二医院外三科, 海南 三亚 572000

摘要: **目的** 探究 PICC 管腰大池穿刺置管持续引流辅助血管内弹簧圈栓塞术治疗颅内破裂动脉瘤的疗效及对血清神经元特异性烯醇化酶(NSE)、髓鞘碱性蛋白(MBP)水平的影响。**方法** 选取 2017 年 1 月至 2018 年 6 月颅内破裂动脉瘤患者 84 例作为研究对象,简单随机化分组,各 42 例。两组均行血管内弹簧圈栓塞术,对照组术后给予腰椎穿刺引流,研究组术后给予 PICC 管腰大池穿刺置管持续引流。比较两组手术前后脑脊液压力、红细胞计数(RBC)、大脑中动脉血流速度(VMCA)、血清 NSE、MBP 水平及并发症发生率,并随访 6 个月,统计对比两组预后情况。**结果** 研究组术后 3 d、5 d、7 d 脑脊液压力、RBC 低于对照组($P < 0.05$)。两组术后 3 d、5 d VMCA 较术前升高,术后 7 d 开始逐渐降低,研究组术后 14 d 恢复至术前水平,且研究组术后 3 d、5 d、7 d、14 d VMCA 低于对照组($P < 0.05$)。研究组术后 7 d、14 d 血清 NSE、MBP 水平低于对照组($P < 0.05$)。研究组并发症发生率 9.52% 低于对照组的 26.19% ($P < 0.05$)。经 Ridit 检验可知,研究组预后情况优于对照组($P < 0.05$)。**结论** PICC 管腰大池穿刺置管持续引流辅助血管内弹簧圈栓塞术治疗颅内破裂动脉瘤患者可显著降低脑脊液压力,加快清除蛛网膜下腔积血,促进大脑中动脉血流速度恢复,还可减轻神经功能损伤,改善预后情况。

关键词: 颅内破裂动脉瘤; 血管内弹簧圈栓塞术; PICC 管; 腰大池穿刺置管持续引流; 神经元特异性烯醇化酶; 髓鞘碱性蛋白

中图分类号: R 651.1 文献标识码: B 文章编号: 1674-8182(2020)06-0773-05

Treatment of ruptured intracranial aneurysms by continuous drainage of lumbar cistern with PICC and endovascular spring coil embolization

XU Hui, CHEN Hong-zun, ZHANG Lu-hua

Third Surgical Department, Second Naval Hospital of Southern Theater Command, Sanya, Hainan 572000, China

Abstract: Objective To investigate the effect of continuous drainage of lumbar cistern with PICC tube and endovascular spring coil embolization in the treatment of ruptured intracranial aneurysms and the effect on the levels of serum neuron specific enolase (NSE) and myelin basic protein (MBP). **Methods** A total of 84 patients with ruptured intracranial aneurysms from January 2017 to June 2018 were randomly divided into study group and control group ($n = 42$, each). The two groups were treated with endovascular spring coil embolization, the control group with lumbar puncture drainage, the study group with PICC tube for lumbar cistern puncture drainage. The CSF pressure, RBC, VMCA, NSE, MBP and the incidence of complications were compared between the two groups before and after operation. **Results** The CSF pressure and RBC in the study group were lower than those in the control group on the 3rd, 5th and 7th day after operation ($P < 0.05$). VMCA of the two groups increased on the 3rd and 5th day after operation, and began to decrease on the 7th day after operation ($P < 0.05$). VMCA of the study group returned to the preoperative level on the 14th day after operation, and VMCA of the study group was lower than that of the control group on the 3rd, 5th, 7th and 14th day after operation ($P < 0.05$). The levels of NSE and MBP in the study group were lower than those in the control group on the 7th and 14th day after operation ($P < 0.05$). The incidence of complications in the study group was significantly lower than that in the control group (9.52% vs 26.19%, $P < 0.05$). According to the Ridit test, the prognosis of the study group was better than that of the control group ($U = 2.034$, $P = 0.042$). **Conclusion** The continuous drainage of lumbar cistern with PICC and endovascular spring coil embolization in the treatment of ruptured intracranial aneurysms can significantly reduce the pressure of cerebrospinal fluid, accelerate the removal of subarachnoid hematocoele, promote the recovery of blood flow rate of

middle cerebral artery, reduce the damage of nerve function and improve the prognosis.

Key words: Intracranial ruptured aneurysm; Endovascular spring coil embolization; PICC tube; Lumbar cistern puncture and continuous drainage; Neuron specific enolase; Myelin basic protein

Fund program: National Natural Science Foundation of China (81502186)

颅内动脉瘤是临床多发颅内动脉病变,致残率、致死率高,尤其是颅内破裂动脉瘤,危害性极大,需及时采取手术治疗^[1-2]。目前,血管内弹簧圈栓塞术是临床治疗颅内破裂动脉瘤重要方法之一,具有创伤小、操作简单等特点^[3]。但临床实践证实,血管内栓塞术难以清除蛛网膜下腔血凝块,术后可能引发脑血管痉挛、颅内感染等并发症,对手术效果及预后改善产生不利影响^[4]。故术后给予合理、可靠引流措施具有重要意义。近年来,腰大池穿刺置管持续引流逐渐应用于脑血管疾病术后治疗中,可抑制炎性物质、氧自由基释放、加快血肿清除^[5]。而 PICC 管具有质地软、不易梗阻、折管等优势^[6]。本研究对颅内破裂动脉瘤患者实施 PICC 管腰大池穿刺置管持续引流辅助血管内弹簧圈栓塞术治疗,探讨其疗效及对血清神经元特异性烯醇化酶(NSE)、髓鞘碱性蛋白(MBP)水平的影响,旨在为临床提供更多有效方案。现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取本院 2017 年 1 月至 2018 年 6 月颅内破裂动脉瘤患者 84 例作为研究对象,简单随机化分组,将符合标准患者按照 1:1 比例分配,依据就诊顺序排序 1~84,每位患者赋予 1 位随机数,而后将随机数依据大小依次排序,随机数字序号为 1~42 号者为研究组,43~84 号者为对照组。两组年龄、性别、发病时间、病灶部位、Hunt-Hess 分级等一般资料相比,差异无统计学意义($P > 0.05$),有可比性。见表 1。且本研究经本院伦理委员会审批通过。

表 1 两组一般资料比较 例(%)

项目	研究组(n=42)	对照组(n=42)	$t/\chi^2/U$ 值	P值
年龄(岁)	35~67(48.13±5.91)	36~68(49.62±6.25)	1.123	0.265
发病时间(h)	1~20(5.83±1.06)	1.5~18(6.24±1.49)	1.453	0.150
性别(男/女)	22/20	23/19	0.048	0.827
病灶部位				
前交通动脉	21(50.00)	20(47.62)		
后交通动脉	14(33.33)	13(30.95)		
大脑中动脉	4(9.52)	5(11.90)	0.369	0.712
椎动脉	2(4.76)	3(7.14)		
其他	1(2.38)	1(2.38)		
Hunt-Hess 分级				
I 级	5(11.90)	4(9.52)		
II 级	19(45.24)	20(47.62)		
III 级	14(33.33)	15(35.71)	0.027	0.979
IV 级	4(9.52)	3(7.14)		

1.2 选取标准

1.2.1 纳入标准 均经头颅 CT、MRI、脑血管造影等影像学检查证实为颅内破裂动脉瘤;均符合《王忠诚神经外科学》中相关颅内动脉瘤诊断标准^[7];均为单发颅内动脉瘤;Hunt-Hess 分级 I~IV 级;均于发病 72 h 内接受手术治疗;均具备手术指征;临床资料完整;患者及家属均知情,签订知情承诺书。

1.2.2 排除标准 既往存在癫痫病史者;合并无法耐受手术的基础疾病者;伴有颅骨缺损、接受颅骨修补术者;属于多发性颅内动脉瘤者;存在心肝肾等重要脏器严重功能异常者;伴有各种炎症性疾病、感染性疾病、免疫系统疾病者;凝血机制障碍、造血系统异常者;存在手术禁忌者;合并脑创伤、脑梗死者。

1.3 方法 两组均实施血管内弹簧圈栓塞术治疗,术前均给予降低颅内压、脱水、保护神经等常规处理,并密切监测患者生命体征、瞳孔及意识变化情况。手术方法:气管插管全麻,经股动脉行穿刺插管造影,以动脉瘤所在位置为依据,置入引导管(6 F),股动脉插管后,立即给予肝素化,根据患者动脉瘤体积、瘤颈大小选择合适电解可脱式弹簧圈,对动脉瘤进行栓塞,直至不再显影;若患者动脉瘤颈较宽,单纯弹簧圈栓塞困难,则可选择球囊或支架辅助弹簧圈栓塞。术后均给予抗生素预防感染。

1.3.1 研究组 术后采取 PICC 管腰大池穿刺置管持续引流,患者取侧卧位(屈颈抱膝),穿刺点选择 L₃₋₄或 L₄₋₅椎间隙,常规消毒铺巾,局部麻醉(1%利多卡因),采用硬膜外麻醉针穿刺,进入蛛网膜下腔,可见脑脊液流出。测定颅内压,若颅内压 > 350 mm H₂O,则给予 125 ml 甘露醇(20%),快速静脉滴注。直至颅内压 < 350 mm H₂O,拔出针芯,置入 DSA 造影用微导丝(15 cm 左右),退出穿刺针,顺着导丝将长度约 12 cm 的 PICC 管置入。确认脑脊液流出顺畅,连接无菌引流袋,维持引流量 150~200 ml/d,根据患者情况留置 7~9 d。

1.3.2 对照组 行腰椎穿刺,患者体位、穿刺点位置、颅内压处理方法与研究组相同,取部分脑脊液送检,出血性脑脊液总量控制在 15~25 ml/d,若压力较高、血性色较深,则于患者配合情况下每天穿刺(1 次),其余情况下穿刺 1 次/2 d,持续 1~2 周。

1.3.3 检测方法 (1)收集脑脊液,测定脑脊液压

力,送本院检验科检查脑脊液红细胞计数(RBC)。(2)采集外周静脉血 3 ml,离心处理,离心速率为 3 000 r/min,离心时间为 10 min,取上清液,保存于 -20 ℃ 条件下,待检。采用酶联免疫吸附法检测血清 NSE、MBP 水平,试剂盒购自美国贝克曼库尔特公司,操作步骤严格遵循试剂盒说明书。

1.4 观察指标 (1)两组术后 3、5、7 d 脑脊液压力、RBC。(2)两组术前、术后 3、5、7、14 d 大脑中动脉血流速度(VMCA),采用经颅多普勒血流显像系统(型号为 SEQUOIA 512,购自美国 ACUSON 公司)进行检查,计算 VMCA。(3)两组术前、术后 7 d、14 d 血清 NSE、MBP 水平。(4)并发症发生率。(5)随访 6 个月,统计对比两组预后情况,采用格拉斯哥预后(GOS)评分判定。恢复良好:无残疾,可正常生活、工作;轻度残疾:轻度神经功能缺损,可生活自理,在保护下工作;重度残疾:残疾,意识清醒,但需于他人帮助下进行日常生活;植物生存:存在呼吸和清醒周期,脑干反射消失;死亡。

1.5 统计学分析 运用 SPSS 22.0 软件处理数据。计数资料采用例(%)表示,比较采用 χ^2 检验,等级资

料采用 Ridit 检验;计量资料采用 $\bar{x} \pm s$ 表示,组间比较采用 *t* 检验。*P* < 0.05 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组脑脊液压力、RBC 比较 研究组术后 3 d、5 d、7 d 脑脊液压力、RBC 低于对照组 (*P* < 0.05)。见表 2。

2.2 两组 VMCA 比较 两组术后 3 d、5 d VMCA 较术前升高,术后 7 d 开始逐渐降低,研究组术后 14 d 恢复至术前水平,研究组术后 3 d、5 d、7 d、14 d VMCA 低于对照组 (*P* < 0.05)。见表 3。

2.3 两组血清 NSE、MBP 水平比较 研究组术后 7 d、14 d 血清 NSE、MBP 水平低于对照组 (*P* < 0.05)。见表 4。

2.4 两组并发症发生率比较 研究组并发症发生率为 9.52%,低于对照组的 26.19% (*P* < 0.05)。见表 5。

2.5 两组预后情况比较 随访 6 个月,经 Ridit 检验可知,研究组预后情况优于对照组 (*P* < 0.05)。见表 6。

表 2 两组脑脊液压力、RBC 比较 (*n* = 42, $\bar{x} \pm s$)

指标	组别	术前	术后 3 d	术后 5 d	术后 7 d
脑脊液压力(mm H ₂ O)	研究组	296.15 ± 25.03	237.14 ± 17.20	206.31 ± 15.24	181.36 ± 13.37
	对照组	291.37 ± 22.36	256.35 ± 20.07	228.25 ± 17.48	203.17 ± 16.02
<i>t</i> 值		0.923	4.710	6.131	6.774
<i>P</i> 值		0.359	<0.001	<0.001	<0.001
脑脊液 RBC(×10 ⁸ /L)	研究组		124.05 ± 12.59	5.48 ± 1.03	0.80 ± 0.35
	对照组		145.16 ± 16.02	51.89 ± 10.42	2.05 ± 0.44
<i>t</i> 值			6.715	28.725	14.409
<i>P</i> 值			<0.001	<0.001	<0.001

注:“-”代表无数据

表 3 两组 VMCA 比较 (*n* = 42, cm/s, $\bar{x} \pm s$)

组别	术前	术后 3 d	术后 5 d	术后 7 d	术后 14 d
研究组	64.13 ± 6.05	69.17 ± 5.14	84.27 ± 7.09	74.19 ± 5.61	62.15 ± 5.18
对照组	66.05 ± 7.78	72.38 ± 4.12	102.36 ± 10.15	88.91 ± 8.03	68.08 ± 4.19
<i>t</i> 值	0.190	3.158	9.469	9.739	5.768
<i>P</i> 值	0.850	0.002	<0.001	<0.001	<0.001

表 4 两组血清 NSE、MBP 水平比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	NSE (ng/ml)			MBP (μg/ml)		
		术前	术后 7 d	术后 14 d	术前	术后 7 d	术后 14 d
研究组	42	22.04 ± 2.45	14.59 ± 1.92	8.63 ± 1.15	15.41 ± 3.07	9.13 ± 1.76	5.10 ± 1.05
对照组	42	21.96 ± 2.20	17.33 ± 2.36	12.77 ± 2.02	15.18 ± 2.56	11.04 ± 2.23	8.12 ± 2.14
<i>t</i> 值		0.158	5.837	11.543	0.373	4.357	8.211
<i>P</i> 值		0.875	<0.001	<0.001	0.710	<0.001	<0.001

表 5 两组并发症发生率比较 例(%)

组别	例数	脑血管痉挛	脑积水	颅内感染	再出血	总发生率
研究组	42	1(2.38)	1(2.38)	1(2.38)	1(2.38)	4(9.52)
对照组	42	3(7.14)	3(7.14)	2(4.76)	3(7.14)	11(26.19)
χ^2 值						3.977
P 值						0.046

表 6 两组预后情况比较 例(%)

组别	例数	恢复良好	轻度残疾	重度残疾	植物生存	死亡
研究组	41	29(70.73)	9(21.95)	2(4.88)	0	1(2.44)
对照组	39	20(51.28)	5(12.82)	9(23.08)	3(7.69)	2(5.13)
U 值				2.034		
P 值				0.042		

注:研究组失访 1 例,对照组失访 3 例。

3 讨论

颅内动脉瘤属于临床常见脑血管疾病,是造成蛛网膜下腔出血的首要原因,临床尚未完全明确其发病机制,普遍认为可能与创伤、先天因素、动脉硬化、感染等密切相关^[8-9]。颅内破裂动脉患者病情较为严重,据相关资料数据统计显示,动脉瘤破裂出血可导致 15%~30% 致残率、30%~67% 致死率^[10]。因此,及早有效控制出血是确保手术治疗成功的关键所在。

血管内弹簧圈栓塞术属于临床治疗颅内动脉瘤的常用术式,具有疗效良好、创伤小等优点^[11]。马春晓等^[12]研究证实,血管内弹簧圈栓塞术治疗破裂颅内动脉瘤疗效与显微外科手术夹闭相当。同时具备显微外科手术夹闭治疗和血管内弹簧圈栓塞术指征的颅内动脉瘤患者,经血管内弹簧圈栓塞术治疗后 1 年内生活依赖或死亡相对风险降低 26% 左右^[13]。但大量临床研究发现,血管内栓塞术对术后蛛网膜下腔积血无明显清除作用,需实施脑脊液引流^[14-15]。腰大池穿刺置管持续引流具有操作简单、安全性高、感染率低等优势,可有效加快蛛网膜下腔脑脊液循环^[16-17]。既往临床所应用腰大池引流管多为硬膜外麻醉导管,脱出、堵塞风险较高。而 PICC 管作为引流导管,不仅具有质地柔软特点,亦可降低导管梗阻、脱出等不良现象发生可能性。基于此,本研究对颅内破裂动脉瘤患者实施 PICC 管腰大池穿刺置管持续引流辅助血管内弹簧圈栓塞术治疗,数据显示,研究组术后 3、5、7 d 脑脊液压力、RBC 低于对照组,并发症发生率低于对照组。说明 PICC 管腰大池穿刺置管持续引流辅助血管内弹簧圈栓塞术可显著降低脑脊液压力,加快清除蛛网膜下腔积血,促进大脑中动脉血流速度恢复,减少并发症。PICC 管腰大池穿刺置管持续引流具有以下作用及优势:(1)可及时清除脑脊液内血红蛋白等物质,减少炎症相关血性刺激

物,缓解临床症状,有利于预防脑血管痉挛相关脑梗死;(2)引流量多,可明显降低脑脊液压力,刺激脉络膜产生更多新鲜脑脊液,从而还可稀释、冲洗血性脑脊液,促使脑脊液 RBC 降低;(3)脑脊液大量引流后,可显著减少其内蛋白含量,大幅度降低蛛网膜颗粒阻塞,避免粘连,降低术后相关并发症发生风险;(4)可促进脑脊液由脑室流向蛛网膜下腔,从而减轻脑膜反应,有助于减少脑积水、脑血管痉挛;(5)可预防或减少脑细胞继发性损伤^[18-19]。同时,李维国等^[20]研究表明,动脉瘤行蛛网膜下腔出血患者应用腰大池持续引流可减缓大脑中动脉血流速度。本研究结果也显示,研究组术后 3、5、7、14 d VMCA 低于对照组。可见 PICC 管腰大池穿刺置管持续引流辅助血管内弹簧圈栓塞术可促进大脑中动脉血流速度恢复。

血管内弹簧圈栓塞术创伤虽小,但术中操作仍对局部脑组织产生一定影响,造成神经功能损伤。故如何减轻手术所致神经功能损伤对术后恢复具有重要意义。NSE 主要存在于神经元细胞中,属于神经细胞损伤标志酶,一旦神经元发生损伤,则会大量释放进入血液,导致其血清水平明显升高^[21-22]。MBP 主要由少突胶质细胞合成,在维持髓鞘结构、功能中发挥重要作用,是反映中枢神经急性损伤的重要敏感指标,可协助临床判断中枢神经损伤程度^[23-24]。本研究则发现,研究组术后 7 d、14 d 血清 NSE、MBP 水平显著降低,且明显低于对照组,推测其原因,PICC 管腰大池穿刺置管持续引流可快速清除脑脊液内活性物质与阻塞脑血管外膜微孔道的有害物质,减少炎性刺激物质释放,有利于减轻神经功能损伤程度,同时亦可避免含铁血黄素沉积于脑组织,发挥保护脑功能作用,从而进一步改善神经功能。此外,本研究表明,随访 6 个月,研究组预后情况优于对照组,可见 PICC 管腰大池穿刺置管持续引流辅助血管内弹簧圈栓塞术可显著改善预后情况。

综上所述,PICC 管腰大池穿刺置管持续引流辅助血管内弹簧圈栓塞术治疗颅内破裂动脉瘤患者可显著降低脑脊液压力,加快清除蛛网膜下腔积血,促进大脑中动脉血流速度恢复,减轻神经功能损伤,改善预后情况。需要注意的是:(1)血管内弹簧圈栓塞术操作医师需具备熟练操作技术,且确保术中动作准确、精细、轻柔;(2)术中需完全清晰显示动脉瘤全貌及其与周围血管关系,以便准确处理动脉瘤,最大限度减少瘤囊残余,降低再出血风险。

参考文献

[1] 程旭峰,傅先明,钱若兵,等. 栓塞治疗颅内破裂动脉瘤术中再

- 破裂的危险因素分析[J]. 安徽医学, 2017, 38(6): 689-693.
- [2] Sourour NA, Vande Perre S, Maria FD, et al. Medina® embolization device for the treatment of intracranial aneurysms; safety and angiographic effectiveness at 6 months[J]. Neurosurgery, 2018, 82(2): 155-162.
- [3] 姚正健, 黄瑜娟, 黄建煌, 等. 弹簧圈血管内栓塞治疗颅内破裂动脉瘤[J]. 中国微侵袭神经外科杂志, 2017, 22(11): 511-512.
- [4] Zhang F, Li P, Zhang C, et al. The prognosis factors for endovascular coiling of aneurysm in patients with ruptured intracranial aneurysm[J]. J Craniofac Surg, 2017, 28(6): e535-e539.
- [5] 吴晓亮, 刘宝顺, 宋薇, 等. 腰大池置管持续引流对 SAH 患者抑郁及认知功能的影响[J]. 国际精神病学杂志, 2017, 44(1): 122-124.
- [6] 陈辉, 赖琴, 贾映海, 等. PICC 管持续腰大池引流联合尼莫地平鞘内注射治疗动脉瘤性蛛网膜下腔出血的临床研究[J]. 中国老年保健医学, 2018, 16(2): 52-54.
- [7] 王忠诚. 王忠诚神经外科学[M]. 武汉: 湖北科学技术出版社, 2005: 771-774.
- [8] 刘秋成, 廖华, 高峰, 等. 急诊超早期支架辅助栓塞破裂颅内动脉瘤的临床效果[J]. 河北医药, 2018, 40(5): 702-705.
- [9] Morais R, Mine B, Bruyère PJ, et al. Endovascular treatment of intracranial aneurysms with the p64 flow diverter stent; mid-term results in 35 patients with 41 intracranial aneurysms[J]. Neuroradiology, 2017, 59(3): 263-269.
- [10] Jiang B, Paff M, Colby GP, et al. Cerebral aneurysm treatment; modern neurovascular techniques[J]. Stroke Vasc Neurol, 2016, 1(3): 93-100.
- [11] Falk Delgado A, Andersson T, Falk Delgado A. Clinical outcome after surgical clipping or endovascular coiling for cerebral aneurysms; a pragmatic meta-analysis of randomized and non-randomized trials with short-and long-term follow-up[J]. J Neurointerv Surg, 2017, 9(3): 264-277.
- [12] 马春晓, 步星耀, 周伟, 等. 显微手术夹闭与血管栓塞术治疗脑动脉瘤的疗效与成本分析[J]. 中华神经医学杂志, 2012, 11(7): 709-712.
- [13] 肖仕和, 刘仲海, 陈晓光. 血管内弹簧圈栓塞与显微外科手术夹闭治疗破裂颅内动脉瘤: 回顾性病例系列研究[J]. 国际脑血管病杂志, 2016, 24(1): 34-38.
- [14] 鲍兵, 陈志颖, 谈丹丹, 等. 腰椎穿刺脑脊液置换对动脉瘤性蛛网膜下腔出血患者血管内栓塞术后脑脊液核因子 κ B 和转归的影响[J]. 国际脑血管病杂志, 2017, 25(2): 140-144.
- [15] 侯明山, 许彦钢, 杨军, 等. 早期血管内栓塞联合脑脊液引流治疗动脉瘤性蛛网膜下腔出血[J]. 中华神经外科疾病研究杂志, 2017, 16(2): 165-166.
- [16] 姚叶萍. 腰大池置管持续引流联合鞘内注药治疗结核性脑膜炎的疗效观察[J]. 宁夏医科大学学报, 2015, 37(1): 81-83.
- [17] 周纲, 张玉坤, 黄卫民, 等. 硬脊膜修补并腰大池置管持续引流: 脊柱手术后脑脊液漏合并脑膜炎的治疗[J]. 中国组织工程研究, 2015, 19(34): 5513-5517.
- [18] 计跃, 裴本根, 张健, 等. 腰大池持续引流在动脉瘤性蛛网膜下腔出血血管内栓塞术后的治疗作用[J]. 安徽医学, 2018, 39(10): 1259-1261.
- [19] 李桂文, 张长理. 血清降钙素原对腰大池置管持续引流治疗颅内感染的效果评价[J]. 标记免疫分析与临床, 2016, 23(7): 802-804.
- [20] 李维国, 申立波, 李俊岭, 等. 腰大池持续外引流治疗动脉瘤性蛛网膜下腔出血的临床疗效及对认知障碍和脑血管痉挛并发症的影响[J]. 中国医师杂志, 2018, 20(4): 574-576.
- [21] Kiiski H, Långsjö J, Tenhunen J, et al. S100B, NSE and MMP-9 fail to predict neurologic outcome while elevated S100B associates with milder initial clinical presentation after aneurysmal subarachnoid hemorrhage[J]. J Neurol Sci, 2018, 390: 129-134.
- [22] 李舜, 唐晓平, 刘文, 等. 开颅夹闭术与血管内介入治疗颅内动脉瘤患者血清 MBP、NSE、S100B 水平的影响[J]. 脑与神经疾病杂志, 2018, 26(12): 735-738.
- [23] Lutz D, Kataria H, Kleene R, et al. Myelin basic protein cleaves cell adhesion molecule L1 and improves regeneration after injury[J]. Mol Neurobiol, 2016, 53(5): 3360-3376.
- [24] 罗安志, 黄志敏, 王敏. 标准大骨瓣减压术对重型颅脑损伤患者术后颅内压及血清 PA、MBP 水平的影响[J]. 中国临床研究, 2017, 30(12): 1627-1630.

收稿日期: 2019-10-23 编辑: 王娜娜