

## Ommaya 囊治疗脑出血并发急性期脑积水疗效及 对血脑屏障功能的影响

汪鑫邦, 胡安, 赵喜鹏, 汪炎, 丁伟, 操礼鹏, 古禹, 许轲, 张云峰  
(安庆一一六医院神经外科, 安徽 安庆 246003)

**[摘要]** **目的** 探讨 Ommaya 囊在脑出血并发急性期脑积水治疗中的应用及对血脑屏障功能和预后的影响。**方法** 选取 2021 年 1 月至 2023 年 1 月安庆一一六医院脑出血并发急性期脑积水患者 80 例, 按照随机数字表法分组, 各 40 例。对照组给予腰大池介入治疗, 观察组给予 Ommaya 囊介入治疗。比较 2 组治疗效果、治疗前后血脑屏障(BBB)指数、血清 S100 $\beta$  蛋白(S100 $\beta$ )、脑脊液细胞数、葡萄糖、髓鞘碱性蛋白(MBP)、美国国立卫生研究院卒中量表(NIHSS)、特异性烯醇化酶(NSE)、氯化物、中国脑卒中临床神经功能缺损量表(CSS)评分及并发症发生情况, 并随访 6 个月, 对比 2 组预后情况。**结果** 观察组总有效率 90.00%(36/40)高于对照组 72.50%(29/40),  $P < 0.05$ ; 治疗后 1 周、2 周观察组血清 S100 $\beta$ 、MBP、BBB 指数、NSE、脑脊液细胞数水平低于对照组, 脑脊液葡萄糖、氯化物水平高于对照组( $P < 0.05$ ); 治疗后 1 周、2 周观察组 CSS、NIHSS 评分较对照组低( $P < 0.05$ ); 观察组并发症发生率 7.50%(3/40)低于对照组 25.00%(10/40),  $P < 0.05$ ; 随访 6 个月观察组预后分级情况优于对照组( $P < 0.05$ )。**结论** 脑出血并发急性期脑积水患者中应用 Ommaya 囊治疗, 可调控神经损伤因子水平, 恢复血脑屏障, 改善神经功能, 还能降低并发症风险, 提升临床疗效, 促进预后恢复。

**[关键词]** 脑出血; 脑脊液; 脑积水; 神经功能; 屏障功能; Ommaya 囊; 腰大池介入

**[中图分类号]** R742.7 **[文献标志码]** A **[文章编号]** 2095 - 610X(2024)10 - 0096 - 09

## Effect of Ommaya Capsule on Cerebral Hemorrhage Complicated with Acute Hydrocephalus and its Effect on Blood-brain Barrier Function

WANG Xinbang, HU An, ZHAO Xipeng, WANG Yan, DING Wei,

CAO Lipeng, GU Yu, XU Ke, ZHANG Yunfeng

(Dept. of Neurosurgery, Anqing 116 Hospital, Anqing Anhui 246003, China)

**[Abstract]** **Objective** To investigate the application of Ommaya capsule in the treatment of cerebral hemorrhage complicated with acute hydrocephalus and its effect on blood-brain barrier function and prognosis. **Methods** A total of 80 patients with cerebral hemorrhage complicated with acute hydrocephalus from January 2021 to January 2023 were selected and divided into 40 cases each according to random number table method. The control group was given lumbocisterna interventional therapy, and the observation group was given Ommaya capsule interventional therapy. Compare the therapeutic effect of the two groups, as well as blood-brain barrier (BBB) index, serum S100 $\beta$  protein (S100 $\beta$ ), cerebrospinal fluid cell count, glucose, myelin basic protein (MBP), National Institutes of Health Stroke Scale (NIHSS), specific enolase (NSE), chloride, Chinese Stroke Clinical Neurological Deficit Scale (CSS) score and occurrence of complications before and after treatment, were followed up for 6 months, and the prognosis of the two groups was statistically compared, after 6 months of follow-up, the

**[收稿日期]** 2024 - 05 - 16

**[基金项目]** 海军安庆医院科研课题(HY2021005); 安徽省卫生厅医药科研计划项目(10328KJ20209601)

**[作者简介]** 汪鑫邦(1987~), 男, 安徽枞阳人, 硕士, 主治医师, 研究方向: 脑血管病及功能神经外科。

**[通信作者]** 张云峰, E-mail: L320023z@21cn.com

prognosis of the two groups was statistically compared. **Results** The total effective rate of observation group was 90.00% (36/40), which is higher than that of control group (72.50% (29/40) ( $P < 0.05$ ). The levels of serum S100 $\beta$ , MBP, BBB index, NSE and CSF cell number in observation group were lower than those in control group 1 week and 2 weeks after treatment, and the levels of CSF glucose and chloride were higher than those in control group ( $P < 0.05$ ). The CSS and NIHSS scores of observation group were lower than those of control group 1 and 2 weeks after treatment ( $P < 0.05$ ); The complication rate of the observation group was 7.50% (3/40) lower than that of the control group (25.00% (10/40) ( $P < 0.05$ ). The prognosis of observation group was better than control group ( $P < 0.05$ ) after 6 months of follow-up. **Conclusion** The application of Ommaya capsule therapy in patients with cerebral hemorrhage complicated with acute hydrocephalus can regulate the level of nerve injury factors, restore the blood-brain barrier, improve nerve function, and reduce the risk of complications, so as to improve the treatment effect and promote the prognosis.

[**Key words**] Cerebral hemorrhage; Cerebrospinal fluid; Hydrocephalus; Nerve function; Barrier function; Ommaya sac; Lumbar cisterna intervention

脑出血约占脑卒中的 13%，因局部出血堵塞脑脊液循环通路，引起出血性梗阻性脑积水，临床会出现头痛、恶心、呕吐，甚至昏迷等症状，其病情危重、致死率较高，临床主要通过控制颅内压、维持水电解质平衡、清除脑出血等内科及外科手术治疗为基础<sup>[1-2]</sup>。但无法达到预期效果。近年来，临床研究<sup>[3-4]</sup>关于腰大池介入、Ommaya 囊介入的治疗方案在多病因引起的脑积水患者中获得显著成效。两者均以引流脑脊液、降低颅内压、改善临床症状为治疗目的，但穿刺部位不同，应用效果存在差异<sup>[5]</sup>。目前临床未见两种方案在脑出血并发急性期脑积水患者中的应用报道。鉴于此，本研究以安庆一一六医院脑出血并发急性期脑积水患者为研究对象，旨在通过前瞻性对比分析，探究 Ommaya 囊介入术的应用效果。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

经安庆一一六医院伦理委员会中心审批通过本研究后执行(20200019)，选取安庆一一六医院 2021 年 1 月至 2023 年 1 月 80 例脑出血并发急性期脑积水患者为研究对象，随机分为对照组、观察组。(1)样本量估算：依据两样本率比较所需样本含量计算方式，检验水准  $\alpha$  (双侧)=0.05，检验效能  $1-\beta=0.9$ ，参考既往文献<sup>[6-7]</sup>，发现可能出现的最低疗效为 50%~60%，最高疗效为 80%~90%，取预估最低疗效为 58%，预计提升疗效至 90%，分别为第一总体率(估计值)、第二总体率(估计值)，计算得  $n=72$ ，考虑 10%~20%脱落

与失访率，样本量为  $n=79\sim 86$ 。(2)纳入标准：经头颅 CT 检查确诊为脑出血，并出现梗阻性脑积水，符合相关诊断标准<sup>[8-9]</sup>；发病至就诊时间  $\leq 12$  h；术前格拉斯哥昏迷量表(GCS)评分<sup>[10]</sup>  $\leq 12$ 分；向患者家属讲明研究目的及意义，获得知情同意书。排除标准：术前脑疝；存在精神类疾病诊断史者；合并颅内动脉瘤或动静脉畸形继发的颅内出血者；合并恶性肿瘤者；存在血液系统疾病；妊娠期、哺乳期女性；存在手术禁忌证者；伴有心肝肾等重要器官功能障碍者；合并呼吸系统或循环系统功能衰竭者；发病至就诊时间超过 12 h 者。经纳入、排除标准最终获取样本量 80 例，处于样本量估算范围内(伦理审批号 20200019)。

### 1.2 研究方法

入院后，根据患者临床表现，对症给予脱水、维持水电解质平衡、控制血压及营养支持等干预。

**1.2.1 对照组** 给予腰大池介入治疗，以腰椎 L3~4 之间为穿刺点，见脑脊液流出表示进入腰大池，扩张周围软组织，置入 6 cm 深静脉导管，拔除导丝，出现血性脑脊液流出，表示置管成功，固定导管，与引流管连接，见图 1。控制每小时引流量不超过 15 mL，每日持续引流量 60~100 mL。

**1.2.2 观察组** 给予 Ommaya 囊介入治疗：以出血量较少一侧为穿刺点，取 Ommaya 引流管穿透硬脑膜，进入侧脑室前额角，出现脑脊液流出，提示置入成功，固定 Ommaya 管，连接储液囊，与穿刺引流装置连接后，固定引流管，见图 2。每日引流 3 次，每次间隔 8 h，每次引流量 15~25 mL，隔日更换一次头皮穿刺点及引流装置。

2 组术后协助患者将头部微抬高(约 15°)，保持仰卧位，抬高引流装置(脑室平面上 10~



图 1 腰大池外引流术中操作, 可见腰大池引流管成功置入、引流通畅

**Fig. 1** During the lumbar cistern external drainage procedure, it can be seen that the cistern drainage tube has been successfully placed and the drainage is unobstructed

15 cm 处), 密切关注患者生命体征, 定期行头颅 CT 检查, 若出现二次出血等不良事件, 则取 2 万 U 尿激酶(厂家: 北京赛升药业, 规格: 2 万 U, 批号: H11021259)与 2 mL 生理盐水混合均匀, 经引流管注射, 1~2 次/d, 注射后夹管 3 h 后开放, 期间密切关注患者临床变化。若头颅 CT 检查,

显示积血消失, 且脑脊液引流液转为清亮, 停止引流, 再对脑积水进行脑室-腹腔分流。

### 1.3 观察指标

(1) 治疗效果: 参照文献<sup>[9]</sup>以临床症状改善情况及 CT 检查结果为依据拟定疗效评估标准, 显效: 治疗结束后, 患者发热、头痛、呕吐等临床症状消失, 头颅 CT 检查显示, 病灶吸收>50%, 脑脊液白细胞 $<8 \times 10^6$  L, 葡萄糖>2.2 mmol/L, 氯化物>118 mmol/L, 有效: 患者临床症状有好转, 头颅 CT 检查显示, 病灶部分吸收, 但吸收程度 $\leq 50\%$ , 脑脊液白细胞降低, 葡萄糖、氯化物水平有升高; 无效: 未达到显效、有效标准者;

$$\text{总有效率} = \frac{\text{显效例数} + \text{有效例数}}{\text{总例数}}$$

(2) 生化指标: 治疗前、治疗后 1 周、2 周采集患者空腹静脉血 5 mL, 室温下以 3000 r/min 转速、10 cm 半径离心 15 min, 采用移液枪抽取上层血清,  $-80^\circ\text{C}$  冷藏待检, 以双缩脲比色法检测血清白蛋白, 以酶联免疫法检测髓鞘碱性蛋白(MBP)、清 S100 $\beta$  蛋白(S100 $\beta$ )、特异性烯醇化酶(NSE)。同时取患者脑脊液 2 mL, 使用 FMU-5 微型细胞玻片离心沉淀器以 500 r/min 转速离心 10 min, 染色、干燥后在显微镜下测定脑脊液细胞数; 选择日本 SysmexXN-2000 全自动血液体液分析仪测定脑脊液葡萄糖、白蛋白、氯化物水平。血脑屏障(BBB)指数为脑脊液白蛋白与血清白蛋白比值。

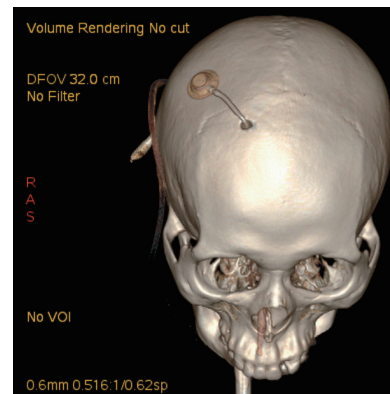
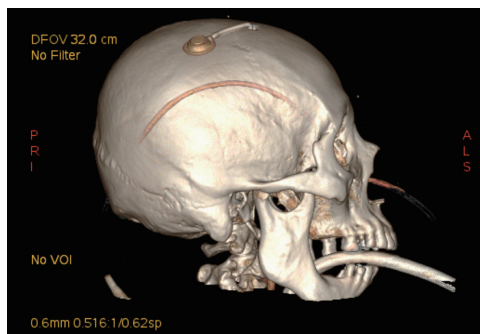


图 2 脑室 Ommaya 囊植入术后头颅三维 CT 可见 Ommaya 囊及脑室端引流管

**Fig. 2** Three-dimensional CT of the skull after implantation of the Ommaya reservoir in the ventricle

(3) 神经功能: 治疗前、治疗后 1 周、2 周记录两组中国脑卒中临床神经功能缺损量表(CSS)<sup>[11]</sup>及美国国立卫生研究院卒中量表(NIHSS)<sup>[12]</sup>评分。CSS 量表总分 45 分, 包括上肢肌力、意识、下肢肌力、步行能力、语言等 8 个方面, 依据评分分

为重型神经缺损(31~45 分)、中型(16~30 分)、轻型(1~15 分)、正常(0 分), 评分与神经功能呈负相关关系。NIHSS 量表总分 42 分, 包括共济运动、面瘫、凝视、意识等 11 个项目, 依据评分分为重度神经缺损(21~42 分)、中重度

(16~20分)、中度(5~15分)、轻度(2~4分)、正常(0~1分)5个等级,评分越高表示神经损伤越严重。

(4)并发症发生情况:统计2组治疗过程中脑疝、感染、下肢麻木、低颅压综合征等发生情况。

(5)预后情况:治疗后继续复查随访6个月,记录2组格拉斯哥预后量表(GOS)<sup>[13]</sup>评分,总分5分,评分与预后恢复情况呈正相关关系,1~5级对应1~5分,1级:病死;2级:植物生存,仅限于睡眠节律出现睁眼等最小反应;3级:重度残疾,日常生活完全需他人照料;4级:轻度残疾,基本具备独立生活能力,或在保护下可进行独立活动;5级:虽存在轻微缺陷,但基本恢复正常生活。

## 1.4 统计学处理

双人录入数据建立 EXCEL 数据库行常规逻辑检错,数据分析均采用 SPSS24.0 软件,计量资料行 *Shapiro-Wilk* 正态性检验,符合则以均数±标准差( $\bar{x}\pm s$ )描述,*t*检验。计数资料 *n*(%)描述, $\chi^2$ 检验,等级资料采用 Ridit 检验。 $P < 0.05$ 表明差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 一般资料

2组出血量、年龄、脑出血病位量、发病至就诊时间、性别、术中颅内压及 GCS 评分对比差异均无统计学意义( $P > 0.05$ ),见表 1。

表 1 一般资料 [ $(\bar{x}\pm s)/n(\%)$ ]  
Tab. 1 General information [ $(\bar{x}\pm s)/n(\%)$ ]

资料	对照组( $n=40$ )	观察组( $n=40$ )	$t/\chi^2/u$	$P$
性别			0.503	0.478
男	28(70.00)	25(62.50)		
女	12(30.00)	15(37.50)		
年龄(岁)	50.34±6.18	50.76±6.39	0.299	0.766
出血量(mL)	40.15±2.68	39.72±2.71	0.714	0.478
发病至就诊时间(h)	6.15±2.28	6.09±2.49	0.112	0.911
术中颅内压	36.17±3.45	35.88±3.19	0.390	0.697
脑出血病位			1.200	0.753
基底节区	10(25.00)	8(20.00)		
丘脑	11(27.50)	9(22.50)		
脑室	17(42.50)	19(47.50)		
脑叶	2(5.00)	4(10.00)		
术前GCS评分(分)			0.629	0.529
9~12	15(37.50)	12(30.00)		
6~8	20(50.00)	22(55.00)		
3~5	5(12.50)	6(15.00)		

### 2.2 治疗效果

观察组总有效率 90.00% 高于对照组 72.50% ( $P < 0.05$ ),见表 2。

表 2 治疗效果 [ $n(\%)$ ]  
Tab. 2 Treatment effect [ $n(\%)$ ]

组别	$n$	显效	有效	无效	总有效率
观察组	40	22(55.00)	14(35.00)	4(10.00)	36(90.00)
对照组	40	14(35.00)	15(37.50)	11(27.50)	29(72.50)
$\chi^2$					4.021
$P$					0.045*

\* $P < 0.05$ 。

### 2.3 血脑屏障功能

2组治疗前 BBB 指数、脑脊液细胞数、葡萄糖、氯化物水平无显著差异( $P < 0.05$ );2组治疗后1周、2周 BBB 指数、脑脊液细胞数水平较治疗前下降,观察组低于对照组,脑脊液葡萄糖、氯化物水平较治疗前升高,观察组高于对照组( $P < 0.05$ ),见表 3、图 3。

### 2.4 神经损伤因子

2组治疗前血清 S100 $\beta$ 、MBP、NSE 水平无显著差异( $P > 0.05$ );2组治疗后1周、2周血清 S100 $\beta$ 、MBP、NSE 水平较治疗前下降,观察组低于对照组( $P < 0.05$ ),见表 4、图 4。

表 3 血脑屏障功能指标比较( $\bar{x} \pm s$ )(1)Tab. 3 Comparison of blood-brain barrier function indicators ( $\bar{x} \pm s$ )(1)

组别	n	BBB指数			脑脊液细胞数( $\times 10^6/L$ )		
		治疗前	治疗后1周	治疗后2周	治疗前	治疗后1周	治疗后2周
观察组	40	0.87 $\pm$ 0.14	0.50 $\pm$ 0.10 <sup>a</sup>	0.22 $\pm$ 0.05 <sup>a</sup>	269.14 $\pm$ 38.95	156.27 $\pm$ 26.68 <sup>a</sup>	85.29 $\pm$ 8.23 <sup>a</sup>
对照组	40	0.85 $\pm$ 0.18	0.62 $\pm$ 0.13 <sup>a</sup>	0.31 $\pm$ 0.08 <sup>a</sup>	265.82 $\pm$ 41.17	181.34 $\pm$ 31.02 <sup>a</sup>	92.57 $\pm$ 11.74 <sup>a</sup>
t		0.555	4.627	6.034	0.371	3.875	3.211
P		0.581	<0.001*	<0.001*	0.712	<0.001*	0.002*

表 3 血脑屏障功能指标比较( $\bar{x} \pm s$ )(2)Tab. 3 Comparison of blood-brain barrier function indicators ( $\bar{x} \pm s$ )(2)

组别	n	脑脊液葡萄糖(mmol/L)			脑脊液(mmol/L)		
		治疗前	治疗后1周	治疗后2周	治疗前	治疗后1周	治疗后2周
观察组	40	0.95 $\pm$ 0.20	2.18 $\pm$ 0.11 <sup>a</sup>	2.32 $\pm$ 0.10 <sup>a</sup>	110.26 $\pm$ 6.28	120.25 $\pm$ 5.71 <sup>a</sup>	122.34 $\pm$ 6.13 <sup>a</sup>
对照组	40	0.97 $\pm$ 0.16	2.06 $\pm$ 0.13 <sup>a</sup>	2.21 $\pm$ 0.12 <sup>a</sup>	109.58 $\pm$ 5.43	115.79 $\pm$ 6.04 <sup>a</sup>	118.05 $\pm$ 6.22 <sup>a</sup>
t		0.494	4.457	4.454	0.518	3.394	3.107
P		0.623	<0.001*	<0.001*	0.606	0.001*	0.003*

\* $P < 0.05$ ; 与同组治疗前比较, <sup>a</sup> $P < 0.05$ 。

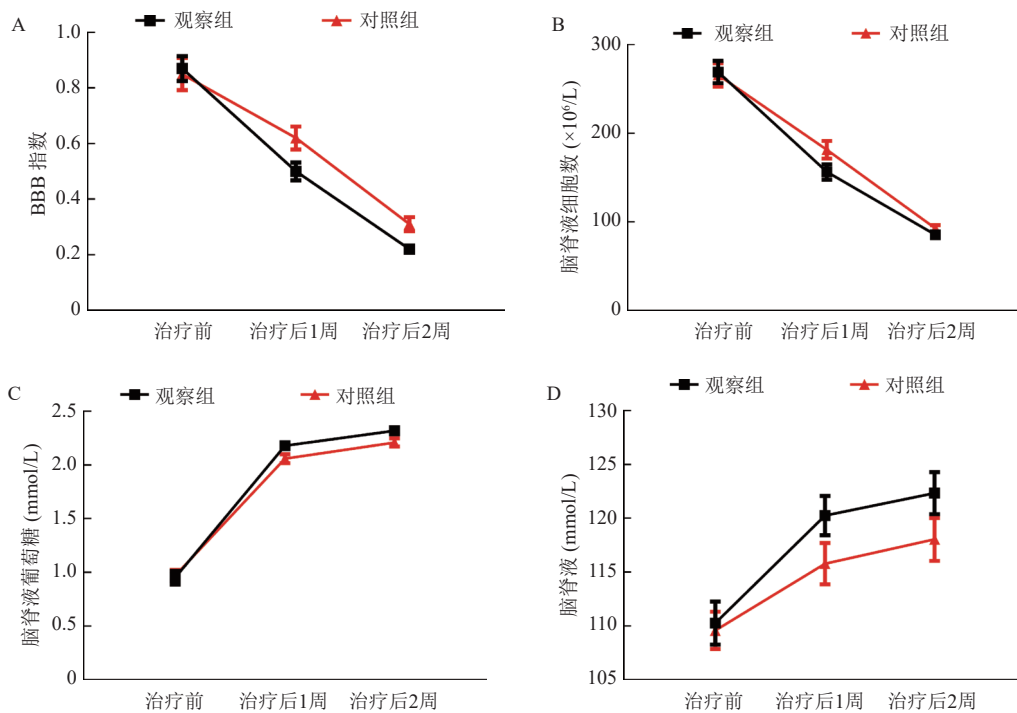


图 3 血脑屏障功能指标

Fig. 3 Blood-brain barrier function indicators

A: 2组 BBB 指数治疗前后变化情况 B: 2组脑脊液细胞数治疗前后变化情况; C: 2组脑脊液葡萄糖治疗前后变化情况; D: 2组脑脊液治疗前后变化情况。

## 2.5 神经功能

2组治疗前 NIHSS、CSS 评分无显著差异( $P > 0.05$ ); 2组治疗后1周、2周 NIHSS、CSS 评分较治疗前下降, 观察组低于对照组( $P < 0.05$ ), 见

表 5、图 5。

## 2.6 并发症

观察组并发症发生率 7.50% 低于对照组 25.00% ( $P < 0.05$ ), 见表 6。

表 4 神经损伤因子 ( $\bar{x} \pm s$ )  
Tab. 4 Neurological injury factors ( $\bar{x} \pm s$ )

组别	n	S100β(μg/L)			MBP(μg/L)			NSE(μg/L)		
		治疗前	治疗后1周	治疗后2周	治疗前	治疗后1周	治疗后2周	治疗前	治疗后1周	治疗后2周
观察组	40	1.42±0.27	0.93±0.16 <sup>#</sup>	0.66±0.14 <sup>#</sup>	30.25±4.20	16.39±3.12 <sup>#</sup>	8.21±2.05 <sup>#</sup>	32.76±5.83	20.16±4.29 <sup>#</sup>	12.58±4.08 <sup>#</sup>
对照组	40	1.39±0.31	1.08±0.20 <sup>#</sup>	0.84±0.17 <sup>#</sup>	29.51±3.77	20.47±4.09 <sup>#</sup>	12.35±3.28 <sup>#</sup>	32.03±6.14	25.32±5.12 <sup>#</sup>	17.44±5.53 <sup>#</sup>
t		0.462	3.704	5.169	0.829	5.016	6.769	0.545	4.886	4.473
P		0.646	<0.001*	<0.001*	0.410	<0.001*	<0.001*	0.587	<0.001*	<0.001*

\*P < 0.05; 与同组治疗前比较, <sup>#</sup>P < 0.05。

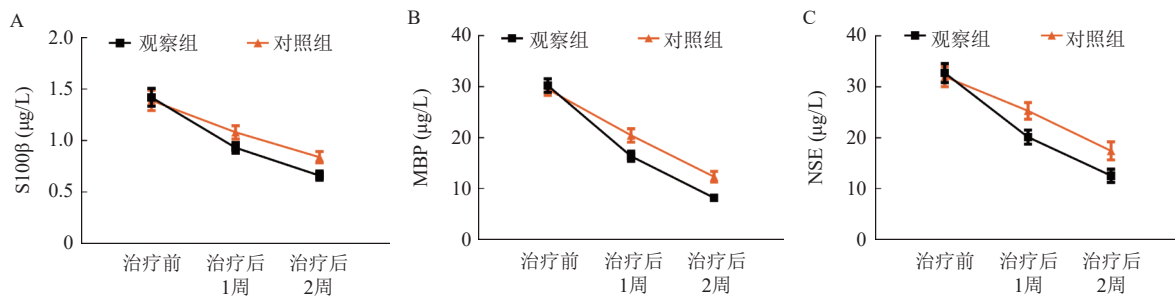


图 4 神经损伤因子

Fig. 4 Neurological injury factors

A: 2 组 S100β 治疗前后变化情况; B: 2 组 MBP 治疗前后变化情况; C: 2 组 NSE 治疗前后变化情况。

表 5 神经功能 ( $\bar{x} \pm s$ )  
Tab. 5 Neurological function ( $\bar{x} \pm s$ )

组别	n	NIHSS评分(分)			CSS评分(分)		
		治疗前	治疗后1周	治疗后2周	治疗前	治疗后1周	治疗后2周
观察组	40	21.15±2.08	13.69±1.64 <sup>△</sup>	8.72±1.33 <sup>△</sup>	17.78±2.25	9.98±1.43 <sup>△</sup>	6.29±1.19 <sup>△</sup>
对照组	40	20.68±2.13	15.74±1.80 <sup>△</sup>	10.02±1.57 <sup>△</sup>	18.03±2.31	11.25±1.62 <sup>△</sup>	8.05±1.36 <sup>△</sup>
t		0.999	5.324	3.996	0.490	3.717	6.160
P		0.321	<0.001*	<0.001*	0.625	<0.001*	<0.001*

\*P < 0.05; 与同组治疗前比较, <sup>△</sup>P < 0.05。

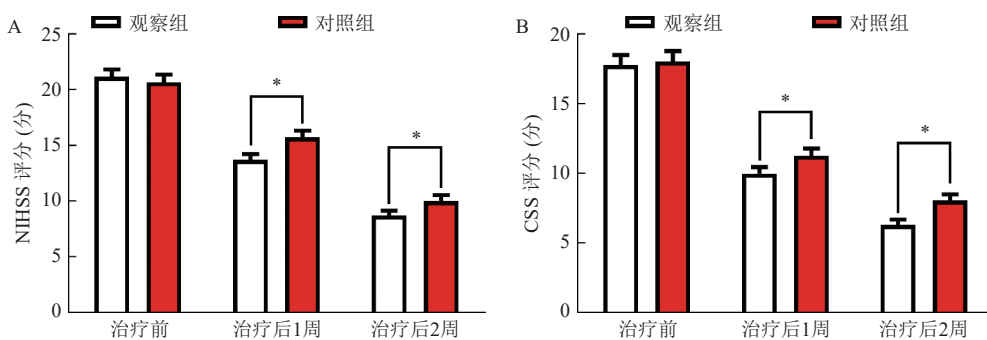


图 5 神经功能

Fig. 5 Neurological Function

A: 2 组 NIHSS 评分治疗前后变化情况; B: 2 组 CSS 评分治疗前后变化情况。

\*P < 0.05。

表 6 并发症 [n(%)]

Tab. 6 Complications [n(%)]

组别	n	脑疝	感染	下肢麻木	低颅压综合征	总发生率
观察组	40	0(0.00)	1(2.50)	1(2.50)	1(2.50)	3(7.50)
对照组	40	1(2.50)	2(5.00)	6(15.00)	1(2.50)	10(25.00)
$\chi^2$						4.501
P						0.034*

\* $P < 0.05$ 。

## 2.7 预后情况

随访 6 个月, 对照组、观察组各有 1 例失访。Ridit 检验显示, 观察组预后情况优于对照组( $P < 0.05$ ), 见表 7。

表 7 预后情况 [n(%)]

Tab. 7 Prognosis [n(%)]

组别	n	1级	2级	3级	4级	5级
观察组	39	0(0.00)	1(2.56)	1(2.56)	17(43.59)	20(51.28)
对照组	39	0(0.00)	3(7.69)	7(17.95)	16(41.03)	13(33.33)
u				2.047		
P				0.041*		

\* $P < 0.05$ 。

## 3 讨论

### 3.1 Ommaya 囊介入治疗可提升治疗效果, 促进患者神经功能好转

脑出血并发急性期脑积水后因脑脊液增多、脑室扩张, 颅内压迅速升高, 会加重意识障碍, 危及生命安全。探究有效治疗方式以提高抢救成功率、促进患者预后恢复仍是研究重点。

临床证据<sup>[14]</sup>已证实, 及时廓清脑脊液、减轻颅内压是挽救脑出血并发脑积水患者的基础措施。腰大池介入术引流是常见治疗方式, 但短期内脑脊液生化指标未能达到分流标准, 不宜开展分流, 而长期放置引流管, 会增加不良事件风险<sup>[15]</sup>。此时采用 Ommaya 囊介入治疗引流可起到桥接作用。符俊骥等<sup>[16]</sup>研究发现, 联合 Ommaya 囊治疗基底节区出血破入脑室患者能有效提升治疗效果。本研究对比实验应用 Ommaya 囊治疗, 结果显示, 观察组总有效率高于对照组( $P < 0.05$ ), 与前述观点相似, 且观察组治疗后 1 周、2 周 CSS、NIHSS 评分较对照组低( $P < 0.05$ ), 说明 Ommaya 囊介入术可有效改善患者神经功能, 提升临床疗效。脑室-腹腔分流是治疗脑积水的有效术式,

但对于脑出血并发脑积水较严重, 硬膜下积液较多, 廓清脑脊液、给予药物治疗的同时, 还需警惕感染等并发症, 以保证患者体征稳定, 达到脑室-腹腔分流指征<sup>[17]</sup>。Ommaya 囊介入术创伤小, 应用安全, 且 Ommaya 囊介入术中药物灌注及抽取脑脊液双管齐下, 还能经囊给药, 直接向脑室注射药物, 直达病灶, 可提升局部药物浓度, 消除血脑屏障对药物吸收的影响, 从而控制原发疾病, 改善脑代谢循环, 有助于患者病情好转<sup>[18-19]</sup>。

### 3.2 Ommaya 囊介入治疗可调控神经损伤因子水平, 增强血脑屏障

血脑屏障是维持脑室内环境稳定、抵抗外部有害侵袭的重要结构<sup>[20]</sup>。研究<sup>[21]</sup>指出, 脑出血后大脑神经功能受到损伤, 炎性介质浸润、脑内皮组织功能改变、神经损伤因子过量表达等会破坏血脑屏障完整性, 引起血管炎、粘连、脑炎等病理性改变。且脑脊液代谢循环功能异常, 颅内压增高, 脑脊液蛋白表达增多, 葡萄糖、氯化物等成分表达失衡, 无法维持正常生理功能, 进而引起呕吐、昏迷等症状<sup>[22]</sup>。BBB 指数可反映血脑屏障损伤情况<sup>[23]</sup>。另对血清因子进行检测, S100 $\beta$  主要分布于周围神经及中枢神经系统的胶质细胞中, 是一种神经元损伤标志物<sup>[24]</sup>。汪潇等<sup>[25]</sup>研究表明, 血清 S100 $\beta$  水平与颅脑外伤术后患者认知功能改善存在相关性。另叶艳艳等<sup>[26]</sup>学者也指出, S100 $\beta$  可作为早产儿脑损伤的诊断标准, 且联合 MBP 可评估患儿预后恢复情况。MBP 是一种强碱性膜蛋白, 可介导髓鞘形成, 具有促进细胞生长与增殖、调控神经纤维传导的作用<sup>[27]</sup>。NSE 主要由神经内分泌细胞及神经元分泌, 广泛应用于脑出血、缺氧缺血等多种神经损伤性疾病中, 是评估神经损伤严重程度的敏感性标志物<sup>[28]</sup>。王莉等<sup>[29]</sup>研究表明, 随外伤性脑损伤患者病情严重程度加重 NSE 水平呈升高趋势。本研究结果中, 治疗后 1 周、2 周观察组脑脊液氯化物、葡萄糖水平较对照组高, 血清 MBP、S100 $\beta$ 、NSE 及 BBB 指数、脑脊液细胞数水平较对照组低( $P < 0.05$ ), 说明 Ommaya 囊介入术治疗可抑制神经损伤因子表达, 促进血脑屏障功能好转, 这可能是因为采用 Ommaya 囊介入术可迅速恢复颅内压, 抑制疾病不良进展, 从而避免神经功能持续性损伤。

### 3.3 Ommaya 囊介入治疗可降低并发症风险, 促进预后

本研究结果中, 观察组并发症发生率较对照组低, 且随访 6 个月观察组预后分级情况优于对

对照组( $P < 0.05$ ), 提升 Ommaya 囊介入术治疗可减少并发症发生, 其远期疗效优于腰大池介入治疗, 这与患者神经损伤逐步修复、脑组织功能得以改善有关。Ommaya 囊介入术精准药物输送能最大程度发药效, 也能减少治疗药物对周围组织的刺激, 降低介入治疗相关并发症风险。同时常规引流随留管时间增加, 颅内感染风险增大, 而 Ommaya 囊介入术实施封闭式引流方式, 无需反复进行侵入性手术, 减轻治疗过程中的不适感, 且不增加感染机率, 还能延长引流时间以充分引流血性脑脊液, 降低迟发性脑积水风险, 其安全性、时效性价值更好, 有助于患者预后恢复<sup>[30]</sup>。

综上所述, 采用 Ommaya 囊治疗脑出血并发急性期脑积水患者效果可靠、预后恢复良好, 相较于腰大池介入治疗, Ommaya 囊在抑制神经损伤因子表达、改善血脑屏障、恢复神经功能方面表现出明显优势, 还能降低并发症风险。但本研究纳入研究对象仍较少, 临床还需继续开展大样本量研究以验证本文结论。

#### [参考文献]

- [1] Hostettler I C, Seiffge D J, Werring D J. Intracerebral hemorrhage: An update on diagnosis and treatment[J]. *Expert Rev Neurother*, 2019, 19(7): 679–694.
- [2] Holste K G, Xia F, Ye F, et al. Mechanisms of neuroinflammation in hydrocephalus after intraventricular hemorrhage: A review[J]. *Fluids Barriers CNS*, 2022, 19(1): 28.
- [3] Rostgaard N, Olsen M H, Ottenheim M, et al. Differential proteomic profile of lumbar and ventricular cerebrospinal fluid[J]. *Fluids Barriers CNS*, 2023, 20(1): 6.
- [4] Yuan Z B, Cao Z J, Li Z, et al. Transfrontal external ventricular drainage combined with OMMAYA Sac implantation under laser navigation were performed: A technical note[J]. *J Craniofac Surg*, 2023, 34(7): 2157–2160.
- [5] 常国楫, 黄瑛, 张燕玲, 等. Ommaya 囊与腰大池介入对结核性脑膜脑炎并脑积水的疗效对比 [J]. *昆明医科大学学报*, 2021, 42(4): 122–127.
- [6] 张齐龙, 叶琳, 肖绍武, 等. Ommaya 囊植入治疗结核性脑膜炎合并脑积水的临床转归观察 [J]. *中国全科医学*, 2011, 14(36): 4210–4212.
- [7] 刘如欲. Ommaya 囊在颅脑术后颅内感染合并积水治疗中的临床应用 [D]. 延安: 延安大学, 2023.
- [8] 中华医学会神经病学分会, 中华医学会神经病学分会脑血管病学组. 中国脑出血诊治指南 (2019) [J]. *中华神经科杂志*, 2019, 52(12): 994–1005.
- [9] 中华医学会神经外科学分会脑血管病学组, 中国医师协会神经外科医师分会脑血管病专委会. 脑血管病相关性正常颅压脑积水中国专家共识 [J]. *中华医学杂志*, 2020, 100(39): 3049–3057.
- [10] Bodien Y G, Barra A, Temkin N R, et al. Diagnosing level of consciousness: The limits of the glasgow coma scale total score [J]. *J Neurotrauma*, 2021, 38(23): 3295–3305.
- [11] Li JJ, Quan K, Wang Y, et al. Effect of stress hyperglycemia on neurological deficit and mortality in the acute ischemic stroke people with and without diabetes [J]. *Front Neurol*, 2020, 24(11): 576895.
- [12] Mistry E A, Yeatts S D, Khatri P, et al. National institutes of health stroke scale as an outcome in stroke research: Value of ANCOVA over analyzing change from baseline [J]. *Stroke*, 2022, 53(4): e150–e155.
- [13] Wilson L, Boase K, Nelson L D, et al. A manual for the glasgow outcome scale–extended interview [J]. *J Neurotrauma*, 2021, 38(17): 2435–2446.
- [14] Yang W S, Shen Y Q, Zhang X D, et al. Hydrocephalus growth: Definition, prevalence, association with poor outcome in acute intracerebral hemorrhage [J]. *Neurocrit Care*, 2021, 35(1): 62–71.
- [15] Huo J, Qi Z, Chen S, et al. Neuroimage–based consciousness evaluation of patients with secondary doubtful hydrocephalus before and after lumbar drainage [J]. *Neurosci Bull*, 2020, 36(9): 985–996.
- [16] 符俊骐, 王加充, 曹作为, 等. 颅内压监测指导下穿刺引流+Ommaya 囊置入术治疗基底节区出血破入脑室 [J]. *中国临床神经外科杂志*, 2022, 27(6): 484–485.
- [17] Woo B, Gwak H S, Kwon J W, et al. Lumboperitoneal shunt combined with ommaya reservoir enables continued intraventricular chemotherapy for leptomeningeal metastasis with increased intracranial pressure [J]. *Brain Tumor Res Treat*, 2022, 10(4): 237–243.
- [18] Singh R, Prasad R S, Singh R C, et al. Evaluation of pediatric hydrocephalus: Clinical, surgical, and outcome perspective in a tertiary center [J]. *Asian J Neurosurg*, 2021, 16(4): 706–713.
- [19] Dominguez J F, Shah S, Li B, et al. Porencephalic cyst after endoscopic third ventriculostomy and Ommaya reser-

- voir placement: Case report and review of the literature[J]. *Childs Nerv Syst*, 2021, 37(9): 2917–2921.
- [20] Illmer L, Erhardt E B, Caprihan A, et al. Blood–brain barrier disruption measured by albumin index correlates with inflammatory fluid biomarkers[J]. *J Cereb Blood Flow Metab*, 2023, 43(5): 712–721.
- [21] 曹洪涛, 邹伟, 于学平. 脑出血后继发性神经损伤发生过程中 microRNAs 调控作用机制的研究进展 [J]. *山东医药*, 2021, 61(27): 94–98.
- [22] Zhai T, Fu Z L, Qiu Y B, et al. Application of combined cerebrospinal fluid physicochemical parameters to detect intracranial infection in neurosurgery patients[J]. *BMC Neurol*, 2020, 20(1): 213.
- [23] Lu W X, Jiang C, Wang Z, et al. Lactic acid, neuron-specific enolase, and blood–brain barrier index after a severe traumatic brain injury: A prospective study[J]. *Br J Neurosurg*, 2020, 12(5): 1–5.
- [24] Schmidt A P, Carmona M J C. Serum biomarkers of brain injury: S100B protein, cognitive dysfunction, and major non-cardiac surgery[J]. *Braz J Anesthesiol*, 2020, 70(6): 570–572.
- [25] 汪潇, 孟令文. 颅脑外伤术后血清 S100  $\beta$  及脑脊液 P38 蛋白与认知功能的关系 [J]. *中国医药导报*, 2023, 20(7): 97–100, 109.
- [26] 叶艳艳, 吴若雅, 夏雯丽, 等. 血清 S100B 和髓鞘碱性蛋白对早产儿脑损伤的早期诊断价值 [J]. *中国妇幼保健*, 2021, 36(3): 575–578.
- [27] Yan Z, Chu L, Jia X Q, et al. Myelin basic protein enhances axonal regeneration from neural progenitor cells[J]. *Cell Biosci*, 2021, 11(1): 80.
- [28] Echeverría-Palacio C M, Agut T, Arnaez J, et al. Neuron-specific enolase in cerebrospinal fluid predicts brain injury after sudden unexpected postnatal collapse[J]. *Pediatr Neurol*, 2019, 10(1): 71–77.
- [29] 王莉, 张国军. 血清神经元特异性烯醇化酶与外伤性脑损伤患者及临床特征的关系 [J]. *首都医科大学学报*, 2021, 42(5): 715–720.
- [30] Golubovsky J L, Liao J, Hogue O, et al. Complications associated with ventriculoperitoneal shunt surgery for normal pressure hydrocephalus using stereotactic navigation and abdominal laparoscopy: A single-institution case series[J]. *Oper Neurosurg(Hagerstown)*, 2022, 23(3): 188–193.