

· 专题 · 新生儿脑出血的外科治疗 ·

# 新生儿颅内出血继发脑积水首次 Ommaya 囊植入术后效果及相关因素分析



全文二维码

李浩 陈朝晖 范双石 周湘粤 苏君 吴水华

中南大学湘雅医学院附属儿童医院(湖南省儿童医院)神经外科,长沙 410007

通信作者:吴水华,Email:292454021@qq.com

**【摘要】 目的** 探讨新生儿颅内出血继发脑积水(posthemorrhagic hydrocephalus, PHH)首次行 Ommaya 囊植入术后预后不良的危险因素,为临床治疗及预后评估提供依据。**方法** 回顾性分析 2020 年 6 月至 2025 年 3 月在中南大学湘雅医学院附属儿童医院(湖南省儿童医院)神经外科首次行 Ommaya 囊植入术的 39 例 PHH 患儿临床资料,根据术后 6 个月 PHH 改善情况分为预后良好组(25 例)和预后较差组(14 例)。收集两组患儿手术时日龄、体重、性别、ASA 分级、Papile 分级、脑室积血、硬膜下出血及蛛网膜下腔出血情况等。采用单因素分析及二元 Logistic 回归模型筛选预后不良危险因素。**结果** 预后良好组中, Papile 分级 I 级 2 例(8%, 2/25)、II 级 9 例(36%, 9/25)、III 级 14 例(56%, 14/25); 预后较差组中, Papile 分级 II 级 2 例(14.29%, 2/14)、III 级 5 例(35.71%, 5/14)、IV 级 7 例(50%, 7/14)。预后较差组患儿 Papile 分级显著高于预后良好组,差异有统计学意义( $P=0.001$ )。两组手术时日龄、体重、性别、ASA 分级、脑室积血、硬膜下出血及蛛网膜下腔出血等差异无统计学意义( $P>0.05$ )。二元 Logistic 回归分析表明,高 Papile 分级是新生儿颅内出血继发 PHH 行 Ommaya 囊植入术后预后不良的独立危险因素( $B=2.080, SE=0.749, Wald \chi^2=7.711, P=0.005, OR=8.008, 95\% CI: 1.844 \sim 34.753$ )。**结论** 高 Papile 分级可增加新生儿颅内出血后 PHH 行 Ommaya 囊植入术后预后不良的风险,建议针对高 Papile 分级患儿加强围手术期管理和长期随访。

**【关键词】** 颅内出血; 婴儿, 新生; 脑积水; 引流术; 预后; 危险因素

**基金项目:** 湖南省卫生健康科研课题(20255753)

DOI: 10.3760/cma.j.cn101785-101785-20251021-00010

## Outcomes after initial Ommaya reservoir implantation for posthemorrhagic hydrocephalus secondary to neonatal intracranial hemorrhage and associated factors

Li Hao, Chen Zhaohui, Fan Shuangshi, Zhou Xiangyue, Su Jun, Wu Shuihua

Department of Neurosurgery, Children's Hospital Affiliated to Xiangya School of Medicine, Central South University (Hunan Children's Hospital), Changsha 410007, China

Corresponding author: Wu Shuihua, Email: 292454021@qq.com

**【Abstract】 Objective** To explore the risk factors for poor prognosis after initial Ommaya reservoir implantation in neonates with posthemorrhagic hydrocephalus (PHH) secondary to intracranial hemorrhage, and to provide evidence for clinical management and prognostic evaluation. **Methods** A retrospective analysis was conducted on the clinical data of 39 neonates with PHH who underwent initial Ommaya reservoir implantation in the Department of Neurosurgery, Children's Hospital Affiliated to Xiangya School of Medicine, Central South University (Hunan Children's Hospital) between June 2020 and March 2025. According to the improvement of PHH at 6 months after surgery, patients were divided into a good prognosis group ( $n=25$ ) and a poor prognosis group ( $n=14$ ). Data collected included age at surgery, body weight, gender, ASA classification, Papile grade, intraventricular hemorrhage, subdural hemorrhage, and subarachnoid hemorrhage. Univariate analysis and binary logistic regression were used to identify risk factors for poor prognosis. **Results** In the good prognosis group, Papile grade I was observed in 2 cases (8%, 2/25), grade II in 9 cases (36%, 9/25), and grade III in 14 cases (56%, 14/25). In the poor prognosis group, Papile grade II was observed in 2 cases (14.29%, 2/14), grade III in 5 cases (35.71%, 5/14), and grade IV in 7 cases (50%, 7/14). The Papile grade in the poor

prognosis group was significantly higher than that in the good prognosis group, with a statistically significant difference ( $P=0.001$ ). There were no significant differences between the two groups in age at surgery, body weight, gender, ASA classification, intraventricular hemorrhage, subdural hemorrhage, or subarachnoid hemorrhage ( $P>0.05$ ). Binary logistic regression analysis showed that a higher Papile grade was an independent risk factor for poor prognosis after Ommaya reservoir implantation in neonates with PHH secondary to intracranial hemorrhage ( $B=2.080, SE=0.749, Wald=7.711, P=0.005, OR=8.008, 95\% CI: 1.844-34.753$ ).

**Conclusions** A higher Papile grade increases the risk of poor prognosis after Ommaya reservoir implantation in neonates with PHH secondary to intracranial hemorrhage. Enhanced perioperative management and long-term follow-up are recommended for patients with a high Papile grade.

**【Key words】** Intracranial Hemorrhage; Infant, Newborn; Hydrocephalus; Drainage; Prognosis; Risk Factors

**Fund program:** Health Research Project of Hunan Province (20255753)

DOI: 10.3760/cma.j.cn101785-101785-20251021-00010

新生儿脑室内出血(intraventricular hemorrhage, IVH)是新生儿期常见颅内病变,约占新生儿颅内出血的80%,且胎龄越小,发病率越高<sup>[1-2]</sup>。出血后继发脑积水(posthemorrhagic hydrocephalus, PHH)是IVH的严重并发症之一,发病率约30%,存活患儿中约30%可出现癫痫、脑性瘫痪、认知障碍等长期神经功能缺陷,给家庭和社会带来沉重负担<sup>[3]</sup>。目前PHH的治疗方案尚未统一,侧脑室外引流、连续腰椎穿刺放液、侧脑室-腹腔分流术(ventricular-peritoneal shunt, V-P shunt)等均有应用,但均存在局限性:脑室外引流的颅内感染发生率高且限制患儿转运,连续腰椎穿刺仅适用于轻度脑积水,V-P分流术在低出生体重早产儿中并发症发生率较高<sup>[4-5]</sup>。Ommaya囊植入术自20世纪90年代用于治疗新生儿PHH以来,显示出操作简便、降颅压效果可靠、颅内感染风险低等优势,尤其适用于低出生体重早产儿<sup>[6-7]</sup>。但临床中部分患儿术后仍有脑积水持续存在等预后不良情况,最终仍需依赖V-P分流术治疗,目前影响其治疗效果的相关因素研究较少。本研究收集2020年6月至2025年3月在湖南省儿童医院神经外科首次行Ommaya囊植入术的39例PHH患儿临床资料进行回顾性分析,旨在探讨PHH患儿行Ommaya囊植入术后预后不良的危险因素,为临床治疗及预后评估提供依据。

## 资料与方法

### 一、研究对象

本研究为回顾性病例对照研究,纳入2020年6月至2025年3月在湖南省儿童医院神经外科首次行Ommaya囊植入术的PHH患儿39例作为研究对象。

病例纳入标准:①经临床症状、颅脑超声、头颅CT或MRI确诊为PHH;②首次接受Ommaya囊植入术。排除标准:①先天性脑积水;②中枢神经系统感染所致脑积水;③合并严重肝肾功能不全等其他系统疾病。本研究经中南大学湘雅医学院附属儿童医院(湖南省儿童医院)伦理委员会审核批准(HCHLL-2026-21),因回顾性研究豁免患儿及家属知情同意。

39例中,男23例(58.97%),女16例(41.03%);手术时日龄( $35.62 \pm 18.74$ )d;体重( $2.64 \pm 1.05$ )kg(范围:1.3~6.0kg);ASA分级Ⅱ级1例(2.56%)、Ⅲ级23例(58.97%)、Ⅳ级15例(38.46%);脑室积血24例(61.54%)、硬膜下出血20例(51.28%)、蛛网膜下腔出血23例(58.97%);Papile分级Ⅰ级2例(5.13%)、Ⅱ级11例(28.21%)、Ⅲ级19例(48.72%)、Ⅳ级7例(17.95%);术后18例(46.15%)采取持续引流,21例53.85%采取间断引流;6例15.38%术后出现颅内感染。

### 二、手术方法

患儿麻醉后取仰卧位,于脑室出血较多一侧中线旁2cm、冠状缝前1.5cm作弧形切口,切开头皮并彻底止血,十字灼烧后挑开硬脑膜。引流管脑室端平行冠状面,朝双耳道连线中点方向穿刺,进针2cm有落空感且见脑脊液流出后,再进针2cm,固定脑室端管并连接Ommaya储液囊,将储液囊固定于顶部皮下。以7号头皮针90°垂直穿刺储液囊,确认引流通畅后固定穿刺管并连接引流袋,引流袋初始固定于双侧外耳孔连线上方10cm处。术后转重症监护室,予持续心电监护。术后根据情况选择持续或间断引流。持续引流患儿根据每日引流量及前卤张力变化调整引流袋高度,每24小时引流量控制在25~50mL;若每8小时引流超过15mL

且前凶明显凹陷,则调高引流袋高度(最高不超过 10 cm);若每 8 小时引流少于 8 mL,且前凶张力明显升高,则调低引流袋高度(不低于 5 cm)。间断引流患儿根据前凶张力调整每日引流量在 15 ~ 30 mL。定期复查颅脑彩超、头部 CT 及 MRI 监测脑室大小。如术前合并颅内积血,待积血吸收且脑积水基本消失后停止引流;若术前仅存在脑积水,则待脑积水基本消失时后停止引流。

### 三、疗效及并发症评估

收集患儿临床资料,包括手术时日龄、体重、性别、ASA 分级、是否存在脑室积血/硬膜下出血/蛛网膜下腔出血、Papile 分级以及术后颅内感染情况。术后随访 6 个月,采用术前相同检查方法评估脑积水改善情况:预后良好(预后良好组)定义为脑积水明显好转,其中部分好转至可拔除 Ommaya 囊;预后较差(预后较差组)定义为脑积水持续存在需行 V-P 分流术二次手术(随访提前终止)。

### 四、统计学处理

采用 SPSS 21.0 进行数据分析。服从正态分布计量资料以  $\bar{x} \pm s$  表示,组间比较采用两独立样本  $t$  检验;非正态分布计量资料以  $M(Q_1, Q_3)$  表示,组间比较采用 Mann-Whitney  $U$  检验。计数资料以  $n(\%)$  表示,组间比较采用  $\chi^2$  检验或 Fisher 精确概率

法。采用二元 Logistic 回归模型分析预后不良危险因素。 $P < 0.05$  为差异具有统计学意义。

## 结 果

39 例患儿中,25 例脑积水显著改善(64.10%),其中改善后拔除 Ommaya 囊 16 例(64%,16/25),显著改善但至 6 个月随访期结束暂未拔除 Ommaya 囊 9 例(36%,9/25);14 例脑积水持续存在,最终需行 V-P 分流术二次手术(35.90%)。

预后良好组中,Papile 分级为 I 级 2 例(8%,2/25)、II 级 9 例(36%,9/25)、III 级 14 例(56%,14/25);预后较差组中,Papile 分级 II 级 2 例(14.29%,2/14)、III 级 5 例(35.71%,5/14)、IV 级 7 例(50%,7/14)。预后较差组 Papile 分级显著高于预后良好组,差异具有统计学意义( $P < 0.05$ );两组在手术时日龄、体重、性别、ASA 分级、脑室积血、硬膜下出血及蛛网膜下腔出血方面的差异均无统计学意义( $P > 0.05$ )。见表 1。

单因素二元 Logistic 回归分析结果显示,仅 Papile 分级与预后不良相关( $P = 0.005$ ),其每升高 1 级,术后预后不良风险增加 8.008 倍( $OR = 8.008$ ,95%  $CI: 1.844 \sim 34.753$ )。见表 2。

表 1 新生儿颅内出血继发脑积水行 Ommaya 囊植入术患儿预后影响因素分析

Table 1 Analysis of prognostic factors in neonates with posthemorrhagic hydrocephalus secondary to intracranial hemorrhage after Ommaya reservoir implantation

因素	例数	年龄 ( $\bar{x} \pm s$ , 天)	体重 [ $M(Q_1, Q_3)$ , kg]	性别[n(%)]		ASA 分级 [ $M(Q_1, Q_3)$ , 级]	脑室积血[n(%)]	
				男	女		无	有
预后良好组	25	38.92 ± 21.39	2.3(1.30, 3.00)	15(60.00)	10(40.00)	3.0(3.0, 4.0)	8(32)	17(68)
预后较差组	14	29.71 ± 11.10	2.8(1.78, 3.45)	8(57.14)	6(42.86)	3.5(3.0, 4.0)	7(50)	7(50)
统计量		$t = 1.768$	$Z = -0.528$	/		$Z = -1.192$	/	
P 值		0.085	0.598	1.000		0.233	0.318	
因素	伴硬膜下出血[n(%)]		伴蛛网膜下腔出血[n(%)]		Papile 分级[n(%)]			
	无	有	无	有	I	II	III	IV
预后良好组	14(56)	11(44)	12(48)	13(52)	2(8)	9(36)	14(56)	0
预后较差组	5(35.71)	9(64.29)	4(28.57)	10(71.43)	0	2(14.29)	5(35.71)	7(50)
统计量	/		/		/			
P 值	0.320		0.317		0.001			

注 ASA 分级:美国麻醉医师协会健康状况分级; Papile 分级:脑室周围-脑室内出血分级; /:采用 Fisher 精确概率法

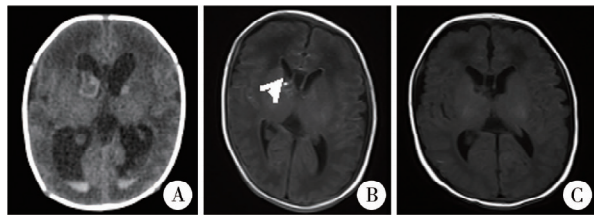
表 2 新生儿颅内出血继发脑积水行 Ommaya 囊植入术患儿预后影响因素的二元 logistic 回归分析

Table 2 Binary logistic regression analysis of prognostic factors in neonates with posthemorrhagic hydrocephalus secondary to intracranial hemorrhage after Ommaya reservoir implantation

因素	B 值	SE 值	Wald $\chi^2$ 值	P 值	OR 值	OR 值 95% CI	
						下限	上限
常量	-6.703	2.305	8.461	0.004	0.001	-	-
Papile 分级	2.080	0.749	7.711	0.005	8.008	1.844	34.753

注 Papile 分级:脑室周围-脑室内出血分级; -:无相关数据

典型病例:患儿,男,年龄 17 d,体重 1.65 kg,因发现颅内出血 12 d 入院,头部 CT 检查提示:双侧侧脑室积血,双侧侧脑室、第三脑室及第四脑室扩张(图 1A),予腰椎穿刺治疗,脑脊液难以放出。5 d 后于全身麻醉下行 Ommaya 囊植入侧脑室外引流术。术后予间断经 Ommaya 囊穿刺抽液,每天 1 次,每次 15 mL。术后 1 个月复查头部 MRI,提示脑室积血较前减少,脑室扩张较前缓解(图 1B)。遂停止间断抽液。停止抽液后 1 个月(术后 2 个月)再次复查头部 MRI,提示脑室出血进一步吸收,未见明显脑室扩张(图 1C),遂拔除 Ommaya 囊。



注 A:术前 CT 提示双侧侧脑室积血,双侧侧脑室、第三脑室及第四脑室扩张;B:术后 1 个月复查头部 MRI,提示脑室积血较前减少,脑室扩张较前缓解(白色箭头为引流管末端位置);C:术后 2 个月复查头部 MRI,提示脑室出血进一步吸收,未见明显脑室扩张

图 1 新生儿颅内出血继发性脑积水患儿手术前后影像学检查结果  
Fig. 1 Imaging findings of an infant with posthemorrhagic hydrocephalus secondary to neonatal intracranial hemorrhage before and after surgery

## 讨论

PHH 是新生儿颅内出血后严重并发症,及时采取有效干预对改善预后至关重要。Ommaya 囊植入术作为 PHH 的短期引流方案,通过皮下埋置储液囊实现脑脊液的可控引流,具有操作简便、感染风险低、不限制患儿活动等优势,已逐渐应用于新生儿 PHH 治疗<sup>[8-9]</sup>。本研究 Ommaya 囊植入术后分流转化率为 35.9% (低于既往文献报道的 50.0% ~ 76.6%),推测这一差异可能与手术技术优化、围手术期集束化护理及家属规范化培训相关<sup>[10-12]</sup>。肖礼花等<sup>[10]</sup>研究显示,集束化护理可将 Ommaya 囊植入术后感染率控制在 2.5%,显著低于传统护理的 20.0%;宋霞梅等<sup>[13]</sup>通过对陪护家属实施赋能教育,将家庭护理并发症发生率降至 6.67%,为改善预后提供了保障。

本研究的核心发现为:高 Papile 分级是新生儿 PHH 行 Ommaya 囊植入术后预后不良的独立危险因素( $OR = 8.008, P = 0.005$ )。Papile 分级是评估新生儿颅内出血严重程度的经典标准,通过量化出

血范围(如脑室扩张程度、脑实质受累情况)预测神经预后<sup>[14]</sup>。其中,Papile I ~ II 级出血范围局限于脑室周围或侧脑室,对脑脊液循环的影响较小;而 III ~ IV 级出血常伴脑室扩张、血凝块形成,易导致脑脊液循环通路梗阻。即使经 Ommaya 囊引流,仍可能因脑实质损伤、蛛网膜颗粒吸收功能障碍等因素而导致脑积水持续存在。既往多项研究证实,高级别颅内出血与颅内感染、脑瘫、癫痫和分流需求等不良预后之间存在高度相关性<sup>[8,15-22]</sup>。本研究因样本量有限,纳入患儿均未出现术后严重感染,但既往研究显示,术后感染(包括严重全身感染引发的败血症等)本身即可导致 Ommaya 囊植入术后预后不良<sup>[6,21]</sup>。但 Palpan Flores 等<sup>[9]</sup>发现 Papile 分级与分流率无明显相关性,这可能与研究样本构成差异有关。该研究严格限定对象为体重  $\leq 1500$  g 且 Papile 分级为 III ~ IV 级的早产儿,该群体本身 Papile 分级较高,颅内出血严重,脑积水发生率高。此外,既往研究也发现低体重本身是增加 Ommaya 囊植入术后预后不良的风险因素<sup>[18,20-21,23]</sup>。综上所述,Papile 分级或可作为新生儿 PHH 行 Ommaya 囊植入术后预后的预测指标,但其准确性和有效性仍有待进一步探究。

既往研究表明,间断引流可显著减缓脑室扩大速度,减少对 V-P 分流术的依赖,该方式操作灵活,经过规范化培训后可由患儿监护人在家中操作,有利于节省医疗资源<sup>[15]</sup>。但既往研究也显示,由于需要反复穿刺,间断引流增加了颅内感染的风险<sup>[3]</sup>。本研究因病例数有限、引流参数记录不全,未能做出深入比较,因此,两种引流方式的优劣还有待大样本研究进一步阐明。

本研究为回顾性病例分析,部分病例中既往详细病史以及引流压力、每日引流量等治疗参数存在缺失,故未能对上述指标开展深度分析。然而既往研究表明,围生期不良事件、脑脊液引流量需求增加等因素与患儿预后相关。术前合并气胸、坏死性小肠结肠炎等围生期不良事件被视为早产儿基础状态脆弱的表现,但多项研究发现,合并动脉导管未闭(patent ductus arteriosus,PDA)的早产儿反而更少需要永久分流手术<sup>[9,18,24]</sup>。Palpan Flores 等<sup>[9]</sup>提出,PDA 所致的静脉回流不足可能会加重本已存在缺陷的脑脊液吸收功能,但该影响多为一过性;待 PDA 闭合后,静脉血流动力学可恢复正常,进而改善脑脊液重吸收功能。既往研究者发现脑脊液引流量需求增加与导致术后预后差呈正相关<sup>[9,24]</sup>。脑

脊液引流需求量大提示脑脊液吸收功能可能存在器质性障碍,其重吸收通路或因炎症反应、纤维化或血栓形成而受损<sup>[25]</sup>;进而需要频繁抽取脑脊液以控制颅内压和脑室扩大,最终难以脱离永久性分流术。此外,Palpan Flores 等<sup>[9]</sup>研究发现,最终需接受永久性分流术的患儿,其脑脊液乳酸水平显著高于非分流组,且脑脊液乳酸水平升高是 Ommaya 囊植入术后预后不良的独立预测因子。脑脊液乳酸水平升高可能与炎症反应、脑组织代谢异常相关<sup>[26]</sup>;而脑脊液重吸收通路的功能障碍或炎症性损伤可能进一步加剧其蓄积,最终导致脑水肿难以消退。本研究未对除 Papile 分级外的手术相关因素进行深入分析,后续计划扩大样本量开展研究,以进行更深入、全面的分析。

本研究存在一定局限性:①为单中心回顾性研究,样本量较小(39 例),可能存在选择偏倚;②未详细记录引流压力、每日引流量等关键治疗参数,其对预后的影响需进一步探索;③随访仅 6 个月,长期预后(如神经功能发育)未纳入分析。未来需开展多中心、大样本前瞻性研究,结合引流参数、脑脊液生化指标等多维度数据,进一步验证预后危险因素,优化治疗方案。

综上,高 Papile 分级会增加新生儿 PHH 行 Ommaya 囊植入术后预后不良风险,对 Papile III ~ IV 级患儿应加强术前评估,优化手术时机及引流方案,术后强化护理及长期随访,以降低分流转化率,改善预后。

**利益冲突** 所有作者声明不存在利益冲突

**作者贡献声明** 范双石负责文献检索;陈朝晖负责论文设计;周湘粤负责数据收集;苏君负责研究结果分析与讨论;李浩负责论文撰写;吴水华负责全文知识性内容的审读与修正

## 参 考 文 献

- [1] 谭玉琼,郭晓萍,何霞,等. 26 例新生儿脑积水行脑室储液囊植入引流术的术后护理[J]. 当代护士,2020,27(8):111-113. DOI:10.19791/j.cnki.1006-6411.2020.22.050.  
Tan YQ, Guo XP, He X, et al. Postoperative care for 26 newborns with hydrocephalus undergoing ventriculoperitoneal shunt placement[J]. Mod Nurse, 2020, 27(8):111-113. DOI:10.19791/j.cnki.1006-6411.2020.22.050.
- [2] 宋海鹏,周观凤,郑宏来. Ommaya 储液囊脑室引流在脑出血患者外科治疗中的应用进展[J]. 微创医学,2020,15(2):204-206. DOI:10.11864/j.issn.1673.2020.02.23.  
Song HP, Zhou GF, Zheng HL. Advances in the application of Ommaya reservoir for ventricular drainage in the surgical treatment of patients with cerebral hemorrhage[J]. J Minim Invasive Med, 2020, 15(2):204-206. DOI:10.11864/j.issn.1673.2020.02.23.
- [3] Singh H, Patir R, Vaishya S, et al. External ventricular drain related complications-whether continuous CSF drainage via Ommaya reservoir is the answer? [J]. Neurol India, 2020, 68(2):458-461. DOI:10.4103/0028-3886.284354.
- [4] Ommaya AK. Subcutaneous reservoir and pump for sterile access to ventricular cerebrospinal fluid[J]. Lancet, 1963, 2(7315):983-984. DOI:10.1016/s0140-6736(63)90681-0.
- [5] 卢相琦. 储液囊植入引流治疗新生儿脑室出血后脑积水的临床分析[D]. 温州:温州医科大学,2017.  
Lu XQ. Clinical analysis of Ommaya reservoir drainage for neonates with posthemorrhagic hydrocephalus[D]. Wenzhou: Wenzhou Medical College, 2017.
- [6] Richard E, Cinalli G, Assis D, et al. Treatment of post-haemorrhage ventricular dilatation with an Ommaya's reservoir: management and outcome of 64 preterm infants[J]. Childs Nerv Syst, 2001, 17(6):334-340. DOI:10.1007/s003810000418.
- [7] 尹波,张弩. OMMAYA 储液囊在婴幼儿获得性脑积水治疗中的应用[J]. 浙江创伤外科,2005,10(2):108-109. DOI:10.3969/j.issn.1009-7147.2005.02.026.  
Yin B, Zhang N. The application of Ommaya reservoir in the treatment of acquired hydrocephalus in infants and toddlers[J]. Zhejiang J Trauma Surg, 2005, 10(2):108-109. DOI:10.3969/j.issn.1009-7147.2005.02.026.
- [8] 盛汉松,林振浪,俞丽生,等. 储液囊埋植引流治疗极低体质量早产儿脑室内出血致脑积水的疗效分析[J]. 中华神经外科杂志,2012,28(10):1019-1023. DOI:10.3760/cma.j.issn.1001-2346.2012.10.016.  
Sheng HS, Lin ZL, Yu LS, et al. Ventricular reservoirs drainage for very low birth weight infants with posthemorrhagic hydrocephalus[J]. Chin J Neurosurg, 2012, 28(10):1019-1023. DOI:10.3760/cma.j.issn.1001-2346.2012.10.016.
- [9] Palpan Flores A, Saceda Gutiérrez J, Brin Reyes JR, et al. Risk factors associated with conversion of an Ommaya reservoir to a permanent cerebrospinal fluid shunt in preterm posthemorrhagic hydrocephalus[J]. J Neurosurg Pediatr, 2020, 25(4):417-424. DOI:10.3171/2019.11.PEDS19320.
- [10] 肖礼花,肖艾青,曹敏,等. 集束化护理管理防控新生儿脑积水 Ommaya 囊植入引流术后感染、出血的效果[J]. 齐鲁护理杂志,2021,27(12):131-134. DOI:10.3969/j.issn.1006-7256.2021.12.053.  
Xiao LH, Xiao AQ, Cao M, et al. The effect of bundled nursing management on preventing and controlling infection and bleeding after Ommaya sac implantation and drainage surgery for neonatal hydrocephalus[J]. J Qilu Nurs, 2021, 27(12):131-134. DOI:10.3969/j.issn.1006-7256.2021.12.053.
- [11] 曹芳芳,杨常栓,黄捷婷,等. 床旁 Ommaya 储液囊植入术在早产儿脑积水治疗中的可行性分析[J]. 中国医刊,2024,59(7):764-767. DOI:10.3969/j.issn.1008-1070.2024.07.016.  
Cao FF, Yang CS, Huang JT, et al. Feasibility analysis of bedside Ommaya reservoir implantation in the treatment of hydrocephalus in premature infants[J]. Chin J Med, 2024, 59(7):764-767. DOI:10.3969/j.issn.1008-1070.2024.07.016.
- [12] 陈银凤,甘敏. 婴幼儿脑积水植入 Ommaya 囊术后的延续护理[J]. 中国现代医药杂志,2019,21(8):98-99. DOI:10.3969/j.issn.1672-9463.2019.08.032.  
Chen YF, Gan M. Continued nursing care for infants and young children with hydrocephalus after Ommaya capsule implantation surgery[J]. Mod Med J China, 2019, 21(8):98-99. DOI:10.3969/j.issn.1672-9463.2019.08.032.
- [13] 宋霞梅,钟春霞,何海燕,等. 陪护家属赋能教育对早产儿脑

- 积水 Ommaya 囊术后回归家庭的影响[J]. 军事护理, 2020, 37(9): 69-72. DOI: 10.3969/j.issn.1008-9993.2020.09.018.
- Song XM, Zhong CX, He HY, et al. Impact of companionship empowerment education on returning to family after premature infants with hydrocephalus Ommaya sac[J]. Mil Nurs, 2020, 37(9): 69-72. DOI: 10.3969/j.issn.1008-9993.2020.09.018.
- [14] Papile LA, Burstein J, Burstein R, et al. Incidence and evolution of subependymal and intraventricular hemorrhage: a study of infants with birth weights less than 1,500 gm[J]. J Pediatr, 1978, 92(4): 529-534. DOI: 10.1016/s0022-3476(78)80282-0.
- [15] 林振浪, 余波, 梁志强, 等. 新生儿脑室内出血致脑积水的储液囊埋植引流治疗 15 例报告[J]. 中华儿科杂志, 2009, 47(2): 140-145. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0578-1310.2009.02.015.
- Lin ZL, Yu B, Liang ZQ, et al. Role of Ommaya reservoir in the management of neonates with post-hemorrhagic hydrocephalus[J]. Chin J Pediatr, 2009, 47(2): 140-145. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0578-1310.2009.02.015.
- [16] Lin J, Sheng HS, Lin ZL, et al. Implantation of Ommaya reservoir in extremely low weight premature infants with posthemorrhagic hydrocephalus: a cautious option[J]. Childs Nerv Syst, 2012, 28(10): 1687-1691. DOI: 10.1007/s00381-012-1847-0.
- [17] 余梦楠, 黄柳明, 刘钢, 等. Ommaya 囊埋植治疗早产儿脑室内出血后脑积水实施中的管理[J]. 中国新生儿科杂志, 2013, 28(1): 36-38. DOI: 10.3969/j.issn.1673-6710.2013.01.011.
- Yu MN, Huang LM, Liu G, et al. Management of Ommaya capsule implantation for the treatment of intracerebral hemorrhage and hydrocephalus in premature infants[J]. Chin J Neonatol, 2013, 28(1): 36-38. DOI: 10.3969/j.issn.1673-6710.2013.01.011.
- [18] Tröbs RB, Sander V. Posthemorrhagic hydrocephalus in extremely low birth weight infants; Ommaya reservoir vs. ventriculoperitoneal shunt[J]. Childs Nerv Syst, 2015, 31(8): 1261-1266. DOI: 10.1007/s00381-015-2754-y.
- [19] 陈成贤, 卢家璋, 桂剑. Ommaya 储液囊引流对新生儿颅内出血继发脑积水的治疗效果[J]. 国际医药卫生导报, 2021, 27(18): 2892-2894. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1007-1245.2021.18.022.
- Chen CX, Lu JZ, Gui J. Therapeutic effect of Ommaya reservoir drainage on neonatal hydrocephalus secondary to intracranial hemorrhage[J]. Int Med Health Guid News, 2021, 27(18): 2892-2894. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1007-1245.2021.18.022.
- [20] 池秀芳, 张永. 新生儿 Ommaya 囊置入术的临床特点及预后分析[J]. 国际医药卫生导报, 2022, 28(6): 825-828. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1007-1245.2022.06.023.
- Chi XF, Zhang Y. Analysis of clinical features and prognosis in neonates with Ommaya reservoir placement[J]. Int Med Health Guid News, 2022, 28(6): 825-828. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1007-1245.2022.06.023.
- [21] 林振浪, 卢李颖. 储液囊在早产儿颅内出血后脑积水中的应用[J]. 中华新生儿科杂志, 2022, 37(4): 289-292. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2096-2932.2022.04.001.
- Lin ZL, Lu LY. Application of Ommaya reservoir in preterm infants with posthaemorrhagic hydrocephalus[J]. Chin J Neonatol, 2022, 37(4): 289-292. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2096-2932.2022.04.001.
- [22] Stuart MJ, Burnett A, Coulthard LG, et al. Hydrocephalus temporisation with ventricular reservoir or trans-fontanelle ventricular taps for intraventricular haemorrhage of prematurity: a retrospective cohort study[J]. J Clin Neurosci, 2025, 136: 111225. DOI: 10.1016/j.jocn.2025.111225.
- [23] Mihajlović M, Mrdak M, Radlović V, et al. Application of the Ommaya reservoir in the treatment of hydrocephalus in prematurely born children: correlation with animal results[J]. Srp Arh Celok Lek, 2013, 141(1/2): 8-12. DOI: 10.2298/sarh1302008m.
- [24] Sáez-Alegre M, Martín R, Palpán A, et al. Development of machine learning-based predictor algorithm for conversion of an Ommaya reservoir to a permanent cerebrospinal fluid shunt in preterm posthemorrhagic hydrocephalus[J]. World Neurosurg, 2022, 162: e264-e272. DOI: 10.1016/j.wneu.2022.02.120.
- [25] 李金勇, 白文举, 王继超. 继发性正常压力脑积水的发生机制及临床诊治研究进展[J]. 中华神经外科杂志, 2024, 40(5): 533-537. DOI: 10.3760/cma.j.cn112050-20230928-00089.
- Li JY, Bai WJ, Wang JC. Research progress on the mechanism and clinical diagnosis and treatment of secondary normal pressure hydrocephalus[J]. Chin J Neurosurg, 2024, 40(5): 533-537. DOI: 10.3760/cma.j.cn112050-20230928-00089.
- [26] Lutz NW, Viola A, Malikova I, et al. Inflammatory multiple-sclerosis plaques generate characteristic metabolic profiles in cerebrospinal fluid[J]. PLoS One, 2007, 2(7): e595. DOI: 10.1371/journal.pone.0000595.

(收稿日期: 2025-10-21)

**本文引用格式:** 李浩, 陈朝晖, 范双石, 等. 新生儿颅内出血继发脑积水首次 Ommaya 囊植入术后效果及相关因素分析[J]. 临床小儿外科杂志, 2026, 25(2): 118-123. DOI: 10.3760/cma.j.cn101785-101785-20251021-00010.

**Citing this article as:** Li H, Chen ZH, Fan SS, et al. Outcomes after initial Ommaya reservoir implantation for posthemorrhagic hydrocephalus secondary to neonatal intracranial hemorrhage and associated factors[J]. J Clin Ped Sur, 2026, 25(2): 118-123. DOI: 10.3760/cma.j.cn101785-101785-20251021-00010.