

· 论著 ·

两种手术治疗结核性脑膜脑炎并发脑积水的效果分析



全文二维码

马宏图 周建军 纪文元 姜婷婷 杨贇莹 梁平 翟瑄 李禄生

重庆医科大学附属儿童医院神经外科 国家儿童健康与疾病临床医学研究中心 儿童发育疾病研究教育部重点实验室 儿童神经发育与认知障碍重庆市重点实验室, 重庆 401122

通信作者: 周建军, Email: 258276230@qq.com

【摘要】 目的 评价皮下隧道长程脑室外引流术(long tunnelled external ventricular drainage, LTEVD)与 Ommaya 囊植入外引流术治疗结核性脑膜脑炎并发脑积水的临床疗效。**方法** 回顾性分析 2016 年 1 月至 2022 年 3 月在重庆医科大学附属儿童医院接受手术治疗的结核性脑膜脑炎并发脑积水患儿临床资料。根据手术方式将患儿分为 Ommaya 囊植入外引流术组(Ommaya 囊组)、LTEVD 组。收集两组手术前后脑脊液指标,脑积水变化,最终是否行脑室-腹腔分流术(ventriculoperitoneal shunt, VPS),智力、语言和行为发育评分,以及有无继发感染或脑脊液漏等并发症。**结果** 两组术前和术后各时间点脑脊液白细胞数、蛋白含量和葡萄糖水平差异无统计学意义($P > 0.05$),但术后 10 d、20 d 及 30 d, LTEVD 组脑脊液单核细胞比例和氯化物水平改善情况优于 Ommaya 囊组($P < 0.05$)。Ommaya 囊组有 6 例(75%)最终行 VPS, LTEVD 组有 5 例(45%)行 VPS,差异无统计学意义($P > 0.05$)。在 0~6 岁患儿中, LTEVD 组智力、语言、行为等发育改善情况较 Ommaya 囊组显著($P < 0.05$)。两组均无一例引流管阻塞或脑脊液漏发生, Ommaya 囊组有 4 例(50.00%)术后继发感染, LTEVD 组无一例继发感染,差异有统计学意义($P < 0.05$)。**结论** LTEVD 治疗结核性脑膜脑炎并发脑积水,在改善脑脊液性质和促进 0~6 岁患儿智力、语言、行为发育上效果显著,术后继发感染的风险低于 Ommaya 囊植入外引流术。

【关键词】 结核性脑膜脑炎; 脑积水; 脑室外引流术; 感染

基金项目: 国家临床重点专科建设项目(国卫办医函[2013]544); 重庆市科卫联合医学科科研项目(2021MSXM014)

DOI: 10.3760/cma.j.cn101785-202304073-011

Comparison and analysis of the effectiveness of two surgical treatments for tuberculous meningoencephalitis complicated with hydrocephalus

Ma Hongtu, Zhou Jianjun, Ji Wenyuan, Jiang Tingting, Yang Yuning, Liang Ping, Zhai Xuan, Li Lusheng

Department of Neurosurgery, Children's Hospital of Chongqing Medical University, National Clinical Research Center for Child Health and Disorders, Ministry of Education Key Laboratory of Child Development and Disorders, Chongqing Key Laboratory of Child Neurodevelopment and Cognitive Disorders, Chongqing 401122, China

Corresponding author: Zhou Jianjun, Email: 258276230@qq.com

【Abstract】 Objective To evaluate the clinical efficacy of long tunnelled external ventricular drainage (LTEVD) versus Ommaya reservoir implantation and external drainage in treating tuberculous meningoencephalitis complicated with hydrocephalus. **Methods** A retrospective analysis of clinical data from children treated surgically for tuberculous meningoencephalitis complicated with hydrocephalus at Children's Hospital of Chongqing Medical University from January 2016 to March 2022. Patients were divided into the Ommaya reservoir implantation and external drainage group (Ommaya reservoir group) and LTEVD group based on the surgical method. Pre-and post-operative cerebrospinal fluid indicators, changes in hydrocephalus, whether ventriculoperitoneal shunt (VPS) was ultimately performed, scores of intellectual, language, and behavioral development, and the occurrence of secondary infection or cerebrospinal fluid leakage were collected and statistically analyzed. **Results** No significant differences were found between the two groups in pre-and post-operative cerebrospinal fluid white blood cell count, protein content, and glucose levels ($P > 0.05$). However, at post-opera-

tive days 10, 20, and 30, the LTEVD group showed better improvement in cerebrospinal fluid monocyte ratio and chloride levels compared to the Ommaya reservoir group ($P < 0.05$). Six cases (75%) in the Ommaya reservoir group and five cases (45%) in the LTEVD group ultimately underwent VPS, with no significant difference ($P > 0.05$). Among children aged 0 to 6 years, the LTEVD group showed significant improvements in intellectual, language, and behavioral development compared to the Ommaya reservoir group ($P < 0.05$). Neither group experienced drainage tube blockage or cerebrospinal fluid leakage, but 4 cases (50.00%) in the Ommaya reservoir group developed post-operative secondary infections, while no such infections occurred in the LTEVD group ($P < 0.05$). **Conclusions** LTEVD is significantly effective in improving cerebrospinal fluid properties and promoting intellectual, language, and behavioral development in children aged 0 to 6 years with tuberculous meningoencephalitis complicated with hydrocephalus, with a lower risk of post-operative secondary infections compared to the Ommaya reservoir group.

【Key words】 Tuberculous Meningoencephalitis; Hydrocephalus; External Ventricular Drainage; Infection

Fund program: National Key Clinical Specialty Construction Project (GWBYH[2013]544); Chongqing Kewei Joint Medical Scientific Research Project (2021MSXM014)

DOI:10.3760/cma.j.cn101785-202304073-011

结核性脑膜脑炎是由结核分枝杆菌感染引起的一种严重肺外结核疾病。脑积水是结核性脑膜脑炎最常见和最严重的并发症,文献报道其发生率达 80%,其中约 50% 的患儿可致严重残疾^[1-2]。脑积水可发生在结核性脑膜脑炎早期,也可发生在抗结核治疗过程中。如未及时处理,可引起颅内压增高、脑损伤、意识障碍、智力障碍以及惊厥发作等,死亡率极高。目前,该病在感染未得到有效控制之前主要治疗方式为脑室外引流术(external ventricular drainage, EVD)和 Ommaya 囊植入外引流术^[3-4]。将脑室外引流术所用引流管在脑室系统外的部分经皮下隧道潜行一段距离至胸壁或腹壁穿出皮肤,称为经皮下隧道长程脑室外引流术(long tunnelled external ventricular drainage, LTEVD)。LTEVD 是在 EVD 的基础上改进而成的一种手术方式,目前已广泛应用于临床。本文回顾性分析 LTEVD 和 Ommaya 囊植入外引流术治疗结核性脑膜脑炎合并脑积水的临床疗效。

资料与方法

一、临床资料

本研究为回顾性研究。收集 2016 年 1 月至 2022 年 3 月在重庆医科大学附属儿童医院经手术治疗的结核性脑膜脑炎合并脑积水患儿临床资料。病例纳入标准:①年龄 < 18 岁;②诊断为结核性脑膜脑炎合并脑积水,且行 Ommaya 囊植入外引流术或 LTEVD;③接受规范化抗结核治疗。排除标准:手术后失访或临床资料不全。本研究通过重庆医

科大学附属儿童医院人体试验伦理委员会审查[(2023)年伦审(研)第(29)号]。患儿家属均知情并签署知情同意书。

本研究共纳入 19 例患儿。根据术前脑脊液中葡萄糖浓度和脑脊液外引流时间长短选择不同的手术方式。若术前脑脊液葡萄糖浓度 < 1.5 mmol/L、需长时间脑脊液外引流,则采用 LTEVD,为 LTEVD 组,共 11 例,男 6 例、女 5 例,年龄(40.00 ± 42.97)个月,入院体重(14.91 ± 7.30)kg。若术前脑脊液葡萄糖浓度 ≥ 1.5 mmol/L、脑脊液外引流时间较短,则采用 Ommaya 囊植入外引流术,为 Ommaya 囊组,共 8 例,男 5 例、女 3 例,年龄(51.75 ± 24.21)个月,入院体重(17.00 ± 4.72)kg。两组患儿性别分布、年龄、入院体重等一般资料差异无统计学意义($P > 0.05$),具有可比性。

二、手术方法

1. 皮下隧道长程脑室外引流术:采取气管插管全身麻醉,患儿取平卧头左(或右)偏位,常规消毒铺巾。以右侧(或左侧)冠状缝前 2.5 cm 与中线旁开 2.5 cm 交点为中心,作小弧形切口约 3.0 cm,切开头皮全层,电凝止血,翻开皮瓣,颅骨钻孔,骨蜡止血,电凝灼烧硬膜成孔,取 V-P 管脑室段带导针,自硬膜孔穿入,向双外耳道连线方向进入约 5.0 cm,拔出针芯,见脑脊液流出,测压力,暂夹闭脑室段。于左侧(或右侧)顶部作小横切口,游离腱膜下。用套筒穿刺针经耳后、颈部、前胸、上腹部皮下至右侧腹部切口皮下拔出针芯,将腹腔端置入套筒针内,拔出套筒,将分流管于顶部切口腱膜下引出,湿纱布覆盖。以引导针将脑室段自腱膜下引至顶部切口处,按分

流方向用抗虹吸阀段连接脑室段及腹腔端,接头用丝线结扎固定。将抗虹吸阀置于耳后,腹腔段引流管未进入腹腔,自剑突下 1~2 cm 处穿出皮肤,予缝线固定,连接脑室型外引流装置,无菌敷料包扎。缝合头部切口帽状腱膜及皮肤,无菌敷料包扎。

2. Ommaya 囊植入外引流术:采取气管插管全身麻醉,患儿平卧位,常规消毒铺巾。以左冠状缝前 1.5 cm 与中线旁开 2.5 cm 交点为中心,作小弧形切口约 3.0 cm,切开头皮全层,电凝止血,翻开皮瓣,颅骨钻孔,骨蜡止血,电凝灼烧硬膜成孔,取 Ommaya 囊脑室段带导针,自硬脑膜孔向双侧外耳道连线方向缓慢置入约 5 cm,拔出导针见脑脊液流出,暂夹闭脑室段,缝合骨膜固定脑室段。适当剪短脑室段,连接 Ommaya 囊,丝线结扎固定接头,游离帽状腱膜下,将 Ommaya 囊置于切口后外侧帽状腱膜下。缝合帽状腱膜及皮肤,连接头皮针、三通管、抗反流袋,用无菌敷料包扎固定。

三、观察指标及相关定义

两组均随访至手术后 1 年。收集两组患儿手术前后脑脊液指标情况,脑积水变化,最终是否行脑室-腹腔分流术(ventriculoperitoneal shunt, VPS),患儿智力、语言、行为发育评分,以及有无继发感染、脑脊液漏等并发症。手术前后脑脊液指标情况包括术前、术后脑脊液常规、生化检查及培养结果。术前、术后脑积水改变通过头部 CT 或 MRI 测量获得。患儿智力、语言、行为发育评分通过发育量表完成,0~6 岁采用 Gesell 儿童发育量表,结果以发育商(developmental quotient, DQ)表示;6~16 岁采用韦氏儿童智力量表(Wechsler intelligence scale for children, WISC),结果以智商(intelligence quotient, IQ)表示。

四、统计学处理

采取 SPSS 26.0 进行统计学处理。服从正态分布的计量资料采用 $\bar{x} \pm s$ 表示;其不同时间上的比较采用重复测量方差检验,事后比较采用 LSD 检验;组间比较采用两独立样本 t 检验。对于同一组内术前术后情况的比较,采用两配对样本 t 检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

两组术前和术后各时间点脑脊液白细胞数、蛋白含量和葡萄糖水平比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。术后 10 d、20 d、30 d, LTEVD 组脑脊液单核

细胞比例和氯化物水平改善优于 Ommaya 囊组($P < 0.05$)。两组手术前及手术后 10 d、20 d、30 d 脑脊液常规及生化指标情况见表 1。Ommaya 囊组有 6 例(75%)行 VPS, LTEVD 组有 5 例(45%)行 VPS,差异无统计学意义($P > 0.05$)。

两组均随访至术后 1 年。在 0~6 岁患儿中, Ommaya 组术前、术后 DQ 变化无统计学意义($P > 0.05$),而 LTEVD 组术前、术后 DQ 差异有统计学意义($P < 0.05$),见表 2。在 6 岁以上患儿中, Ommaya 组术前、术后 IQ 均为 68 分;LTEVD 组术前 IQ 为 72 分,术后提高至 86 分。

Ommaya 囊组有 4 例(50.00%)术后继发感染,患儿再次出现发热、脑膜刺激征阳性,复查脑脊液显示白细胞数较前升高,葡萄糖水平下降,其中 1 例脑脊液培养出鲍曼不动杆菌;LTEVD 组无一例出现继发感染,差异有统计学意义($P < 0.05$)。两组均无一例出现引流管阻塞或脑脊液漏。

讨 论

结核性脑膜炎最常见且最严重的并发症是脑积水,在儿童患者中,脑积水发生率高达 80%。治疗难度大,预后差,仅予抗结核药物治疗难以有效解决问题^[1]。由于脑脊液发生感染且蛋白含量高,患儿不适合行脑室-腹腔分流术,因此只能通过临时性措施引流异常脑脊液来缓解脑积水^[3-4]。

Ommaya 囊植入外引流术是一种临床常用的临时性脑脊液外引流方式,属于短程皮下隧道脑室外引流术。研究表明,隧道长短与感染发生率呈负相关^[5]。短程隧道脑室外引流过程中感染的发生概率为 0~32.2%;引流时间越长,发生感染的概率越高^[5-6]。笔者在临床工作中发现,结核分枝杆菌感染导致的脑积水需要较长时间引流,这增加了 Ommaya 囊植入外引流术后继发感染的风险。此外, Ommaya 囊植入外引流术的引流管皮下潜行距离短,隧道出口位于头皮下,引流管容易发生滑动和移位,形成皮下隧道,使脑脊液沿皮下隧道流出,增加脑脊液漏的风险^[7-8]。脑脊液漏是继发颅内感染的重要危险因素^[9]。因此, Ommaya 囊植入外引流术后继发感染的风险增加。在实际操作中,其他因素如频繁取样监测、无菌操作不严、脑室内注药、连接装置不牢固以及频繁更换头皮针均可导致引流管细菌定植和再次感染^[10]。本研究中, Ommaya 囊组有 4 例术后出现继发感染,导致细菌定植,不得不

表 1 Ommaya 囊组和 LTEVD 组结核性脑膜脑炎患儿术前及术后不同时间脑脊液指标情况($\bar{x} \pm s$)
Table 1 Pre-and post-operative cerebrospinal fluid indicators in children with tuberculous meningoencephalitis for Ommaya reservoir group and LTEVD group ($\bar{x} \pm s$)

项目	时间	LTEVD 组	Ommaya 囊组	组别主效应	时间主效应	时间 × 组别
白细胞数($\times 10^6/L$)	T0	74.67 ± 106.79	74.57 ± 81.12	3.090	1.604	0.965
	T1	79.17 ± 97.87	281.29 ± 379.79			
	T2	64.00 ± 69.71	180.00 ± 156.41			
	T3	24.17 ± 18.66	92.00 ± 85.93			
单核细胞比例(%)	T0	0.47 ± 0.18	0.56 ± 0.25	17.929	1.138	0.475
	T1	0.50 ± 0.09	0.74 ± 0.15			
	T2	0.50 ± 0.13	0.67 ± 0.09			
	T3	0.50 ± 0.10	0.67 ± 0.07			
蛋白(g/L)	T0	2.24 ± 2.47	1.49 ± 1.12	0.330	0.823	2.419
	T1	1.02 ± 0.92	3.06 ± 2.99			
	T2	1.13 ± 1.19	1.37 ± 0.72			
	T3	1.57 ± 2.05	1.61 ± 0.58			
葡萄糖(mmol/L)	T0	1.52 ± 0.32	2.29 ± 0.71	4.247	1.47	0.141
	T1	2.23 ± 0.86	2.57 ± 0.87			
	T2	2.36 ± 1.01	2.80 ± 0.74			
	T3	2.23 ± 0.70	2.75 ± 1.46			
氯化物(mmol/L)	T0	112.83 ± 6.82	112.57 ± 7.35	8.789	3.446	1.396
	T1	118.33 ± 1.75	111.57 ± 5.22			
	T2	120.17 ± 3.92	115.29 ± 3.90			
	T3	121.17 ± 4.71	114.29 ± 3.50			

注 LTEVD:皮下隧道长程脑室外引流术; T0:术前; T1:术后 10 d; T2:术后 20 d; T3:术后 30 d

表 2 Ommaya 囊组和 LTEVD 组结核性脑膜脑炎患儿发育商比较($\bar{x} \pm s$,分)

Table 2 Comparison of developmental quotients between Ommaya reservoir group and LTEVD group children with tuberculous meningoencephalitis($\bar{x} \pm s$, point)

组别	术前 DQ	术后 DQ
Ommaya 囊组($n=8$)	70.59 ± 1.80	73.14 ± 5.52
LTEVD 组($n=11$)	70.20 ± 3.19	77.60 ± 8.26
t 值	-1.901	-4.254
P 值	0.106	0.002

注 LTEVD:皮下隧道长程脑室外引流术; DQ:发育商

改为 LTEVD 并拔除原 Ommaya 囊,增加了患儿痛苦。

LTEVD 是在 EVD 基础上改进的一种简单、有效的脑室外引流术。引流管经皮下隧道潜行一段距离至胸壁或腹壁穿出皮肤,隧道长度超过 20 cm,显著降低了继发颅内感染的概率。文献报道 LTEVD 继发颅内感染的风险较低,引流管留置时间较长,脑脊液漏的风险较低,且便于随访脑脊液指标^[11-14]。本研究中,LTEVD 组患儿使用了美国美敦力公司生产的脑脊液分流导管,其优点是分流管有压力差或流量调节活瓣装置、抗虹吸或重力装

置,可以预防姿势改变引起的虹吸作用,避免脑脊液引流过度,并可根据患儿具体情况选择和调整分流压力。本研究中,LTEVD 组无一例继发感染、堵管及脑脊液漏,其经验可能是:①LTEVD 皮下隧道长,管径细小,组织相容性好,皮下组织固定作用强,可有效防止引流管松动移位,显著降低脑脊液漏和细菌逆行感染的概率;②减少频繁更换外引流管和反复穿刺导致头皮损伤及医源性感染;③腹部毛发少,减少毛发对引流管周围环境的干扰;④避免反复进行脑室穿刺,从而减少出血和感染的风险。

本研究发现,LTEVD 组在改善脑脊液性质(尤其是葡萄糖和氯化物水平方面)优于 Ommaya 囊组。原因可能是:①LTEVD 组采用的脑脊液分流导管可调节阀门,可模拟正常脑脊液循环状态,避免引流过多或过少而造成脑组织损伤。而 Ommaya 囊无压力阀调节,依靠调节引流袋高度控制脑脊液流量,在引流过程中容易受到引流高度变化或患儿哭闹等因素的影响,不利于脑脊液管理^[15];②LTEVD 可持续稳定地引流脑脊液,迅速缓解脑积水,并能及时清除结核分枝杆菌及其代谢毒素,减轻对脑组织的损害。此外,在 0~6 岁患儿中,LTEVD 组智

力、语言、行为发育的改善也优于 Ommaya 囊组。

本研究表明, LTEVD 是治疗结核性脑膜脑炎并发脑积水的良好选择。但这并不能改变结核性脑膜脑炎并发脑积水行脑室-腹腔分流术的最终结局。本研究的局限性在于选择标准的差异可能影响两组结果的可比性。此外, 由于本研究为单中心研究, 样本量较小, 结果可能存在偏倚, 影响结论的普适性。建议未来研究采用前瞻性随机对照试验设计, 开展多中心、大样本的研究, 以进一步验证本研究结论的准确性。

利益冲突 所有作者声明不存在利益冲突

作者贡献声明 文献检索为马宏图、姜婷婷, 论文调查设计为马宏图、周建军、杨贇滢, 数据收集与分析为马宏图、姜婷婷、杨贇滢, 论文结果撰写为马宏图, 论文讨论分析为马宏图、周建军、梁平、翟瑄、李禄生、纪文元

参 考 文 献

- [1] Paliwal VK, Garg RK. Hydrocephalus in tuberculous meningitis: pearls and nuances [J]. Neurol India, 2021, 69 (Supplement): S330-S335. DOI:10.4103/0028-3886.332275.
- [2] Donovan J, Figaji A, Imran D, et al. The neurocritical care of tuberculous meningitis [J]. Lancet Neurol, 2019, 18(8): 771-783. DOI:10.1016/S1474-4422(19)30154-1.
- [3] 中华医学会结核病学分会结核性脑膜炎专业委员会. 2019 中国中枢神经系统结核诊疗指南 [J]. 中华传染病杂志, 2020, 38(7): 400-408. DOI:10.3760/cma.j.cn311365-20200606-00645.
Specialized Committee of Tuberculosis Meningitis, Tuberculosis Branch, Chinese Medical Association. 2019 Chinese guidelines for the diagnosis and treatment of central nervous system tuberculosis [J]. Chin J Infect Dis, 2020, 38(7): 400-408. DOI:10.3760/cma.j.cn311365-20200606-00645.
- [4] 中华医学会神经外科学分会, 中国神经外科重症管理协作组. 神经外科脑脊液外引流中国专家共识 (2018 版) [J]. 中华医学杂志, 2018, 98(21): 1646-1649. DOI:10.3760/cma.j.issn.0376-2491.2018.21.005.
Chinese Neurosurgical Society, Chinese Intensive Care Collaboration Group for Neurosurgery. Chinese expert consensus on cerebrospinal fluid drainage in neurosurgery (2018 edition) [J]. Natl Med J China, 2018, 98(21): 1646-1649. DOI:10.3760/cma.j.issn.0376-2491.2018.21.005.
- [5] Afifi AM, Abdullah JM, Siregar JA, et al. A retrospective study on the first cerebrospinal fluid taken from external ventricular drainage insertion in meningitis patients with hydrocephalus [J]. Malays J Med Sci, 2019, 26(5): 64-73. DOI:10.21315/mjms2019.26.5.6.
- [6] Tahir MZ, Sobani ZA, Murtaza M, et al. Long-tunneled versus short-tunneled external ventricular drainage: prospective experience from a developing country [J]. Asian J Neurosurg, 2016, 11(2): 114-117. DOI:10.4103/1793-5482.145052.
- [7] 郭致飞, 赵兵, 吴德俊, 等. 颅底肿瘤开颅手术后颅内感染相关危险因素分析 [J]. 中国现代神经疾病杂志, 2021, 21(8): 659-664. DOI:10.3969/j.issn.1672-6731.2021.08.008.
Guo ZF, Zhao B, Wu DJ, et al. Analysis on risk factors for intracranial infection after craniotomy for resection of skull base neoplasms [J]. Chin J Contemp Neurol Neurosurg, 2021, 21(8): 659-664. DOI:10.3969/j.issn.1672-6731.2021.08.008.
- [8] 邱炳辉, 包赞, 漆松涛. 脑室外引流相关感染预防的相关问题探讨 [J]. 中华创伤杂志, 2019, 35(3): 204-206. DOI:10.3760/cma.j.issn.1001-8050.2019.03.003.
Qiu BH, Bao Y, Qi ST. Discussion on prevention of external ventricular drainage-associated infection [J]. Chin J Trauma, 2019, 35(3): 204-206. DOI:10.3760/cma.j.issn.1001-8050.2019.03.003.
- [9] 中华医学会神经外科学分会. 脑脊液漏规范化管理中国专家共识 [J]. 中华医学杂志, 2022, 102(15): 1057-1067. DOI:10.3760/cma.j.cn112137-20220128-00207.
Neurosurgery Branch, Chinese Medical Association. Chinese expert consensus on standardized management of cerebrospinal fluid leakage [J]. Natl Med J China, 2022, 102(15): 1057-1067. DOI:10.3760/cma.j.cn112137-20220128-00207.
- [10] Park J, Choi YJ, Ohk B, et al. Cerebrospinal fluid leak at percutaneous exit of ventricular catheter as a crucial risk factor for external ventricular drainage-related infection in adult neurosurgical patients [J]. World Neurosurg, 2018, 109: e398-e403. DOI:10.1016/j.wneu.2017.09.190.
- [11] 罗凯, 朱晟, 卢科, 等. 长程皮下通道脑室外引流术在神经外科的可行性分析 [J]. 中国现代神经疾病杂志, 2023, 23(6): 509-514. DOI:10.3969/j.issn.1672-6731.2023.06.007.
Luo K, Zhu S, Lu K, et al. Feasibility analysis of long-tunneled external ventricular drainage in neurosurgery [J]. Chin J Contemp Neurol Neurosurg, 2023, 23(6): 509-514. DOI:10.3969/j.issn.1672-6731.2023.06.007.
- [12] Copley PC, Emelifeonwu J, Gallo P, et al. Guideline for the management of long tunneled external ventricular drains in chronic hydrocephalus [J]. Br J Nurs, 2021, 30(7): 416-421. DOI:10.12968/bjon.2021.30.7.416.
- [13] George T, Moorthy RK, Rajshekhar V. Long tunnel external ventricular drain: an adjunct in the management of patients with infection associated hydrocephalus [J]. Br J Neurosurg, 2019, 33(6): 659-663. DOI:10.1080/02688697.2019.1667483.
- [14] He GL, Lin JH, Ye J, et al. Long tunneled external ventricular drains with shunt valves: a technical note [J]. World Neurosurg, 2024, 181: 93-95. DOI:10.1016/j.wneu.2022.10.010.
- [15] 吴水华, 陈朝晖, 范双石, 等. 3 月龄以内婴儿颅内出血并血肿形成手术方案的初步探讨 [J]. 临床小儿外科杂志, 2019, 18(9): 748-751. DOI:10.3969/j.issn.1671-6353.2019.09.008.
Wu SH, Chen ZH, Fan SS, et al. Surgical treatments of intracranial hemorrhages in neonates and infants under 3 months of age [J]. J Clin Ped Sur, 2019, 18(9): 748-751. DOI:10.3969/j.issn.1671-6353.2019.09.008.

(收稿日期: 2023-04-29)

本文引用格式: 马宏图, 周建军, 纪文元, 等. 两种手术治疗结核性脑膜脑炎并发脑积水的效果分析 [J]. 临床小儿外科杂志, 2024, 23(9): 861-865. DOI:10.3760/cma.j.cn101785-202304073-011.

Citing this article as: Ma HT, Zhou JJ, Ji WY, et al. Comparison and analysis of the effectiveness of two surgical treatments for tuberculous meningoencephalitis complicated with hydrocephalus [J]. J Clin Ped Sur, 2024, 23(9): 861-865. DOI:10.3760/cma.j.cn101785-202304073-011.