

幕上肿瘤患儿手术后行脑室-腹腔分流术 危险因素分析

郭中印 彭鹏 陈籽荣 张晓琳 董民海 曾括 万丽君 向网 万锋

【摘要】 目的 筛查幕上肿瘤患儿肿瘤切除术后因新发脑积水或原有脑积水进展而行脑室-腹腔分流术的危险因素。方法 纳入 2011 年 1 月至 2021 年 1 月于华中科技大学同济医学院附属同济医院行幕上肿瘤切除术的 199 例患儿,以社会人口学资料、病程与影像学资料、手术相关指标、脑积水发生和急性进展情况作为评价指标,采用单因素和多因素逐步法 Logistic 回归分析筛查术后行脑室-腹腔分流术的危险因素。结果 约 7.54%(15/199)患儿术后需行脑室-腹腔分流术,其中 14/15 例为术后 2 周内新发脑积水或原有脑积水进展。Logistic 回归分析显示,术前存在脑积水($OR = 14.756, 95\%CI: 3.451 \sim 63.089; P = 0.000$)、肿瘤邻近中线($OR = 5.466, 95\%CI: 1.409 \sim 21.203; P = 0.014$)、术中出血量大($OR = 1.295, 95\%CI: 1.016 \sim 1.650; P = 0.037$)是幕上肿瘤患儿手术后需行脑室-腹腔分流术的危险因素。结论 幕上肿瘤切除术后并发脑积水或原有脑积水进展主要发生于术后 2 周内,对于术前合并脑积水、肿瘤邻近中线和术中出血量大的患儿应警惕术后新发脑积水或原有脑积水急性进展。

【关键词】 幕上肿瘤; 脑积水; 脑室腹膜分流术; 危险因素; Logistic 模型; 儿童

Risk factors analysis of ventriculoperitoneal shunt after supratentorial neoplasms surgery in children

GUO Zhong-yin¹, PENG Peng², CHEN Zi-rong¹, ZHANG Xiao-lin¹, DONG Min-hai¹, ZENG Kuo¹, WAN Li-jun¹, XIANG Wang¹, WAN Feng^{1,3}

¹Department of Neurosurgery, Tongji Hospital, Tongji Medical College of Huazhong University of Science and Technology, Wuhan 430030, Hubei, China

²Department of Neurosurgery, Xiangyang Central Hospital, Hubei University of Arts and Sciences, Xiangyang 441021, Hubei, China

³Department of Neurosurgery, Guangdong Provincial People's Hospital, Guangdong Academy of Medical Sciences, Southern Medical University, Guangzhou 510080, Guangdong, China

Corresponding author: WAN Feng (Email: wanruiyan@hotmail.cn)

【Abstract】 Objective To screen the risk factors for ventriculoperitoneal shunt (VPS) after tumor resection in children with supratentorial neoplasms due to new hydrocephalus or progression of existing hydrocephalus. **Methods** Total 199 children who underwent supratentorial neoplasms resection at Tongji Hospital, Tongji Medical College of Huazhong University of Science and Technology, from January 2011 to January 2021 were included. Socio-demographic data, course of disease and imaging data, tumor resection-related indicators and hydrocephalus occurrence and progression were collected. The risk factors for the occurrence or progression of existing hydrocephalus after supratentorial neoplasms resection were analyzed by univariate and multivariate Logistic regression. **Results** Fifteen of 199 children (7.54%) with supratentorial tumors required VPS after surgery, of which 14 had new hydrocephalus or progression of existing hydrocephalus within 2 weeks after surgery. Logistic regression analysis showed the presence of preoperative coexisting hydrocephalus ($OR = 14.756, 95\%CI: 3.451-63.089; P = 0.000$), tumor adjacent to the midline ($OR = 5.466, 95\%CI: 1.409-21.203; P = 0.014$), and large intraoperative bleeding ($OR = 1.295,$

doi:10.3969/j.issn.1672-6731.2023.05.006

作者单位:430030 武汉,华中科技大学同济医学院附属同济医院神经外科(郭中印,陈籽荣,张晓琳,董民海,曾括,万丽君,向网,万锋);441021 湖北文理学院附属襄阳市中心医院神经外科(彭鹏);510080 广州,南方医科大学附属广东省人民医院(广东省医学科学院)神经外科(万锋)

通讯作者:万锋,Email:wanruiyan@hotmail.cn

95%CI: 1.016–1.650; $P = 0.037$) were risk factors for the need of VPS in children with supratentorial tumors. **Conclusions** Development or progression of hydrocephalus after tumor resection in children with supratentorial neoplasms occurs mostly within 2 weeks after surgery. Children with preoperative coexisting hydrocephalus, tumor adjacent to the midline, and large intraoperative bleeding should be alerted to development and acute progression of hydrocephalus after surgery.

【Key words】 Supratentorial neoplasms; Hydrocephalus; Ventriculoperitoneal shunt; Risk factors; Logistic models; Child

Conflicts of interest: none declared

脑肿瘤是儿童期各类型肿瘤发病率和病死率均居首位的实体肿瘤^[1-3]。儿童期是神经系统快速生长发育的阶段,放化疗是此阶段脑肿瘤患儿的相对禁忌证,外科手术仍为首选治疗方法^[4]。脑积水是颅内肿瘤围手术期的严重并发症之一,发病机制与脑脊液产生与吸收不平衡或流动障碍致脑室病理性扩张、颅内压升高有关^[5]。据文献报道,约有 50% 的患儿在发现脑肿瘤时即已存在脑积水^[6-7],而肿瘤切除术后发生率则高达 15.50%~34.90%^[8-12],脑积水造成的后遗症可严重影响患儿生活质量如脑室扩张引起的神经精神障碍^[13],严重者可发生昏迷甚至危及生命。目前,临床研究的关注点更多集中于儿童幕下肿瘤合并脑积水危险因素的分析 and 处理,鲜有报道幕上肿瘤手术后并发脑积水且需行脑室-腹腔分流术(VPS)的患儿群体。基于此,本研究对华中科技大学同济医学院附属同济医院神经外科近 10 年收治的幕上肿瘤患儿手术后并发脑积水或原有脑积水急性进展需行脑室-腹腔分流术的危险因素进行分析,以期筛选此类患儿手术后发生脑积水或病情进展的危险因素,为临床医师选择更加及时、精准的治疗方案提供预测指标。

对象与方法

一、研究对象

选择 2011 年 1 月至 2021 年 1 月我院神经外科行幕上肿瘤切除术的 199 例患儿,均符合 Corti 等^[14]的幕上肿瘤诊断标准,肿瘤主要位于小脑幕上大脑或间脑;年龄 ≤ 14 岁,病历及影像学资料完整;排除幕上蛛网膜囊肿或脑动静脉畸形等仅行活检术或肿瘤切除术后死亡或昏迷 2 周并放弃治疗者。

二、研究方法

1. 资料收集 (1) 社会人口学资料:性别、年龄。(2) 病程与影像学资料:病程、肿瘤是否复发、肿瘤部位(位于基底节区、间脑、第三脑室、侧脑室内或

松果体区判定为邻近中线,其他部位为非邻近中线)、肿瘤大小。(3) 手术相关资料:手术时间、术中出血量(据术中输血量估算)、麻醉风险[美国麻醉医师协会(ASA)分级 I~II 级为低风险,III~IV 级为高风险,V~VI 级为极高风险]、术者年资(年龄 > 40 岁为高年资, ≤ 40 岁为低年资)、肿瘤是否全切除、肿瘤分级(WHO I~II 级为低级别,III~IV 级为高级别)、Ki-67 抗原标记指数、组织学类型。(4) 脑积水发生或进展情况:围手术期横断面 MRI 或 CT 所示侧脑室前角最大距离/同一层面颅腔最大内径 > 0.30 ^[15-16],且临床表现有颅内高压症状视为脑积水发生。主要收集患儿肿瘤切除术前是否合并脑积水、术后脑积水进展或新发情况、术后至行脑室-腹腔分流术时间。

2. 统计分析方法 采用 SPSS 26.0 统计软件进行数据处理与分析。计数资料以相对数构成比(%)或率(%)表示,行 χ^2 检验或 Mann-Whitney U 检验。正态性检验采用 Shapiro-Wilk 检验,呈正态分布的计量资料以均数 \pm 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,呈非正态分布的计量资料以中位数和四分位数间距 $[M(P_{25}, P_{75})]$ 表示,组间比较行 Mann-Whitney U 检验。幕上肿瘤切除术后并发脑积水或急性进展需行脑室-腹腔分流术的危险因素筛查采用单因素和多因素逐步法 Logistic 回归分析($\alpha_{\lambda} = 0.05, \alpha_{\text{世}} = 0.10$)。以 $P \leq 0.05$ 为差异具有统计学意义。

结 果

本组 199 例患儿中男性 114 例(57.29%)、女性 85 例(42.71%);年龄 3 个月至 14 岁、中位年龄 8(4, 11) 岁, ≤ 3 岁者 49 例(24.62%)、 > 3 岁者 150 例(75.38%)。病程 ≤ 1 个月 144 例(72.36%)、 > 1 个月 55 例(27.64%);29 例(14.57%)术后肿瘤复发;肿瘤邻近中线 43 例(21.61%),其他部位 156 例(78.39%);肿瘤直径 ≤ 30 mm 者 77 例(38.69%), $>$

表 1 VPS 组与非 VPS 组患儿临床资料的比较

Table 1. Comparison of clinical data between VPS group and non-VPS group

观察指标	非 VPS 组 (n = 184)	VPS 组 (n = 15)	χ^2 或 Z 值	P 值	观察指标	非 VPS 组 (n = 184)	VPS 组 (n = 15)	χ^2 或 Z 值	P 值
性别[例(%)]			0.104	0.748	术中出血量 [$M(P_{25}, P_{75}), U$]	2.00 (1.00, 2.50)	3.00 (2.00, 4.00)	3.340	0.000
男性	106(57.61)	8(8/15)			ASA 分级[例(%)]			1.000*	0.317
女性	78(42.39)	7(7/15)			低风险	159(86.41)	11(11/15)		
年龄[例(%)]			23.674*	0.000	高风险	25(13.59)	4(4/15)		
≤3 岁	37(20.11)	12(12/15)			术者年资[例(%)]			0.000*	1.000
>3 岁	147(79.89)	3(3/15)			低年资	17(9.24)	1(1/15)		
术前脑积水[例(%)]			29.033*	0.000	高年资	167(90.76)	14(14/15)		
否	153(83.15)	3(3/15)			肿瘤全切除[例(%)]			1.910*	0.167
是	31(16.85)	12(12/15)			否	29(15.76)	5(5/15)		
病程[例(%)]			0.000*	1.000	是	155(84.24)	10(10/15)		
≤1 个月	133(72.28)	11(11/15)			肿瘤级别[例(%)]			0.000	0.987
>1 个月	51(27.72)	4(4/15)			低级别	110(59.78)	9(9/15)		
肿瘤复发[例(%)]			0.057*	0.811	高级别	74(40.22)	6(6/15)		
否	158(85.87)	12(12/15)			Ki-67 抗原标记指数[例(%)]			0.078	0.779
是	26(14.13)	3(3/15)			≤5%	116(63.04)	10(10/15)		
肿瘤部位[例(%)]			11.771	0.000	>5%	68(36.96)	5(5/15)		
非邻近中线	150(81.52)	6(6/15)			组织学类型[例(%)]			0.511	0.609
邻近中线	34(18.48)	9(9/15)			良性肿瘤	32(17.39)	3(3/15)		
肿瘤直径[例(%)]			0.196	0.658	室管膜瘤	18(9.78)	2(2/15)		
≤30 mm	72(39.13)	5(5/15)			生殖细胞肿瘤	14(7.61)	3(3/15)		
>30 mm	112(60.87)	10(10/15)			低级别胶质瘤	100(54.35)	4(4/15)		
手术时间 [$M(P_{25}, P_{75}), h$]	4.44 (4.00, 5.35)	5.00 (4.46, 5.45)	1.149	0.250	其他类型	20(10.87)	3(3/15)		

*adjusted χ^2 value, 校正 χ^2 值。Mann-Whitney *U* test for comparison of operation time, intraoperative bleeding and tumor pathology, and χ^2 test for comparison of others, 手术时间、术中出血量和组织学类型的比较采用 Mann-Whitney *U* 检验, 其余指标的比较采用 χ^2 检验。VPS, ventriculoperitoneal shunt, 脑室-腹腔分流术; ASA, American Society of Anesthesiologists, 美国麻醉医师协会

30 mm 者 122 例(61.31%)。手术时间 2.12 ~ 9.80 h, 中位时间 4.46(4.00, 5.36) h; 术中出血量 0 ~ 15 U、中位值 2(1, 3) U。ASA 分级低风险(I ~ II 级)者 170 例(85.43%)、高风险(III ~ IV 级)29 例(14.57%), 本研究无 V ~ VI 级病例; 高年资术者 181 人(90.95%)、低年资 18 人(9.05%); 165 例(82.91%)肿瘤全切除。肿瘤分级为低级别(WHO I ~ II 级)者 119 例(59.80%)、高级别(WHO III ~ IV 级)80 例(40.20%); 免疫组化染色 Ki-67 抗原标记指数 ≤ 5% 126 例(63.32%)、> 5% 73 例(36.68%); 组织学类型: 良性肿瘤 35 例(17.59%, 脉络丛乳头状瘤 15 例、胚胎发育不良性神经上皮肿瘤 10 例、颅咽管瘤 6 例、脑膜瘤 2 例、神经鞘瘤 1 例、脑海绵状血管瘤 1 例)、室管膜瘤 20 例(10.05%)、生殖细胞肿瘤 17 例(8.54%)、低级别胶质瘤 104 例(52.26%)以及其他类型 23 例[11.56%, 高级别胶质瘤 6 例、原始神经外胚

层肿瘤(PNET)5 例、非典型畸胎样/横纹肌样肿瘤(AT/RT)5 例、神经母细胞瘤 3 例、转移性髓母细胞瘤 2 例、脉络丛乳头状瘤 2 例]。本组术前合并脑积水 43 例(21.61%), 其中 12 例(27.91%, 12/43)术后原有脑积水加重(病情进展); 术后新发脑积水 3 例(1.92%, 3/156)。此 15 例患儿影像学检查可见脑积水或原有脑积水进展, 均表现有颅内高压症状, 其中 14/15 例于术后 2 周内新发脑积水或病情进展, 经保守治疗症状无缓解, 遂行脑室-腹腔分流术。

根据术后是否行脑室-腹腔分流术, 分为 VPS 组(15 例)和非 VPS 组(184 例)。与非 VPS 组患儿相比, VPS 组患儿年龄 ≤ 3 岁($P = 0.000$)、术前合并脑积水($P = 0.000$)、肿瘤邻近中线($P = 0.000$)比例更高, 术中出血量更大($P = 0.000$), 而其余各项指标组间差异无统计学意义(均 $P > 0.05$, 表 1)。

单因素 Logistic 回归分析, 年龄 ≤ 3 岁($P =$

表 2 术后并发脑积水或急性进展需行脑室-腹腔分流术影响因素的变量赋值表

Table 2. Variable assignment of influencing factors of VPS for postoperative hydrocephalus or acute progression after the tumor resection

变量	赋值					变量	赋值				
	0	1	2	3	4		0	1	2	3	4
VPS	无	有				肿瘤直径	≤30 mm	>30 mm			
性别	男性	女性				肿瘤级别	低级别	高级别			
年龄	>3岁	≤3岁				ASA分级	低风险	高风险			
术前脑积水	否	是				术者年资	低年资	高年资			
病程	≤1个月	>1个月				肿瘤全切除	否	是			
肿瘤复发	否	是				Ki-67抗原标记指数	≤5%	>5%			
肿瘤邻近中线	否	是				组织学类型	良性肿瘤	室管膜瘤	生殖细胞肿瘤	低级别胶质瘤	其他类型

VPS, ventriculoperitoneal shunt, 脑室-腹腔分流术; ASA, American Society of Anesthesiologists, 美国麻醉医师协会

表 3 术后并发脑积水或急性进展需行脑室-腹腔分流术影响因素的单因素 Logistic 回归分析

Table 3. Univariate Logistic regression analysis of influencing factors of VPS for postoperative hydrocephalus or acute progression after tumor resection

变量	<i>b</i>	<i>SE</i>	Wald χ^2	<i>P</i> 值	<i>OR</i> 值	<i>OR</i> 95%CI	变量	<i>b</i>	<i>SE</i>	Wald χ^2	<i>P</i> 值	<i>OR</i> 值	<i>OR</i> 95%CI
女性	0.173	0.539	0.103	0.748	1.189	0.414 ~ 3.417	高年资术者	0.354	1.066	0.110	0.740	1.425	0.176 ~ 11.513
年龄≤3岁	1.246	0.549	5.146	0.023	3.476	1.185 ~ 10.201	肿瘤全切除	-0.983	0.584	2.834	0.092	0.374	0.119 ~ 1.175
术前存在脑积水	2.983	0.675	19.534	0.000	19.742	5.259 ~ 74.105	高级别肿瘤	-0.009	0.548	0.000	0.987	0.991	0.338 ~ 2.901
病程>1个月	-0.053	0.607	0.008	0.930	0.948	0.289 ~ 3.114	Ki-67抗原标记指数>5%	-0.159	0.569	0.078	0.780	0.853	0.280 ~ 2.600
肿瘤复发	0.418	0.679	0.379	0.538	1.519	0.401 ~ 5.752	组织学类型						
肿瘤邻近中线	1.890	0.560	11.378	0.000	6.618	2.207 ~ 19.841	室管膜瘤	0.170	0.959	0.031	0.859	1.185	0.181 ~ 7.768
肿瘤直径>30 mm	0.251	0.568	0.196	0.658	1.286	0.422 ~ 3.915	生殖细胞肿瘤	0.827	0.877	0.888	0.346	2.286	0.410 ~ 12.754
手术时间	0.129	0.201	0.410	0.522	1.137	0.767 ~ 1.686	低级别胶质瘤	-0.852	0.790	1.162	0.281	0.427	0.091 ~ 2.008
术中出血量	0.173	0.094	3.400	0.065	1.188	0.989 ~ 1.428	其他类型	0.470	0.865	0.295	0.587	1.600	0.294 ~ 8.715
ASA分级为高风险	0.838	0.622	1.816	0.178	2.313	0.683 ~ 7.830							

ASA, American Society of Anesthesiologists, 美国麻醉医师协会

0.023)、术前存在脑积水($P = 0.000$)、肿瘤邻近中线($P = 0.000$)是导致幕上肿瘤切除术后需行脑室-腹腔分流术的影响因素(表 2, 3)。将符合纳入与剔除变量水准的因素纳入多因素 Logistic 回归方程, 结果显示: 术前存在脑积水($OR = 14.756, 95\%CI: 3.451 \sim 63.089; P = 0.000$)、肿瘤邻近中线($OR = 5.466, 95\%CI: 1.409 \sim 21.203; P = 0.014$)、术中出血量大($OR = 1.295, 95\%CI: 1.016 \sim 1.650; P = 0.037$)是术后需行脑室-腹腔分流术的危险因素(表 4)。

讨 论

脑积水是儿童脑肿瘤围手术期的主要并发症之一, 高达 50% 患儿诊断时即已存在脑积水^[6-7], 而儿童幕上和幕下肿瘤组织学类型、大小、邻近脑脊液循环通路的上下游部位等均有所不同, 对脑积水形成和进展的影响也差异显著。本研究对儿童幕

上肿瘤围手术期脑积水临床资料的分析显示, 术前即合并脑积水患儿比例为 21.61% (43/199)、术后新发脑积水或急性进展需行脑室-腹腔分流术者为 7.54% (15/199), 二者显著低于万锋教授团队同期有关幕下肿瘤的统计[76.96% (167/217)和 13.36% (29/217)^[17]], 也低于文献报道的幕下肿瘤发生率(50.00% ~ 95.20%和 15.50% ~ 34.90%)^[8-12]。

虽然幕上肿瘤患儿术前和术后脑积水发生率较低, 但其所造成的长期后遗症可严重影响患儿生活质量甚至危及生命, 值得重视。本研究对导致脑积水患儿术后需行脑室-腹腔分流术的危险因素进行分析, 发现除了业已明确的因素外, 还包括术中出血量、手术时间及 ASA 分级等临床指标; 提示术中出血量大、肿瘤邻近中线和术前合并脑积水等是幕上肿瘤患儿术后需行脑室-腹腔分流术的重要危险因素, 此结果对鉴别脑室-腹腔分流术高危患儿具

表 4 术后并发脑积水或急性进展需行脑室-腹腔分流术影响因素的多因素逐步法 Logistic 回归分析

Table 4. Multivariate stepwise Logistic regression analysis of influencing factors of VPS for postoperative hydrocephalus or acute progression after tumor resection

变量	<i>b</i>	<i>SE</i>	Wald χ^2	<i>P</i> 值	<i>OR</i> 值	<i>OR</i> 95%CI
年龄 ≤ 3岁	1.046	0.665	2.475	0.116	2.846	0.773 ~ 10.472
术前存在脑积水	2.692	0.741	13.185	0.000	14.756	3.451 ~ 63.089
肿瘤邻近中线	1.699	0.692	6.032	0.014	5.466	1.409 ~ 21.203
术中出血量	0.258	0.124	4.361	0.037	1.295	1.016 ~ 1.650
肿瘤全切除	-1.175	0.710	2.737	0.098	0.309	0.077 ~ 1.243
常数项	-4.707	0.988	22.712	0.000		

有重要临床意义。

关于术中出血量是否为手术后需行脑室-腹腔分流术危险因素的问题,文献鲜有报道。这是因为对术中出血量的评估极易受术者或麻醉师的主观影响,为避免二者对术中出血量评价的影响,本研究根据术中输血量进行等量换算最终判定,虽然可能存在一定误差,但相对客观且可准确反映患儿术中血容量和血循环维持的综合水平。评价术中出血量可间接反映肿瘤血供、大小及术中切除难度等,对判断患儿预后具有预测价值,研究发现,术中出血可导致术区炎症反应甚至局部组织粘连,继而破坏脉络丛细胞和相应细胞连接,导致脑脊液生成和流动障碍、脑室容量维持功能下降^[18],继而增加术后发生脑积水或急性进展风险。关于术中出血导致术后脑积水进展的病理机制,根据 Karimy 等^[19]对脑出血并发脑积水大鼠模型观察表明,脑出血可刺激脉络丛上皮细胞通过 Toll 样受体 4 (TLR4) 和核因子- κ B (NF- κ B) 等炎性因子产生依赖性炎症反应使脑脊液分泌过量,从而诱发脑积水或急性进展。值得注意的是,对本研究纳入指标的分析表明,术中出血量是独立于肿瘤部位的危险因素,换言之,无论肿瘤是否位于中线或半球,随着术中出血量的增加,术后发生脑积水的风险亦随之增加,提示幕上肿瘤术中及时止血、充分控制出血量至关重要。此外,万锋教授团队同期研究也发现,以术中输血量等量换算的出血量也是影响幕下肿瘤患儿术后行脑室-腹腔分流术的独立危险因素^[17]。

既往研究表明,肿瘤邻近中线是幕下肿瘤患儿术后脑积水急性进展的危险因素^[9-11]。本研究显示,肿瘤邻近中线者也是幕上肿瘤术后需行脑室-腹腔分流术的危险因素,推测可能与邻近中线肿瘤切

除过程中引起的周围组织炎症反应有关,后者可导致室间孔、第三脑室或中脑导水管粘连阻塞,使脑积水加重恶化。此外,脑室区、血脑屏障和蛛网膜下腔损伤可能也是产生脑积水或急性进展的诱发因素之一^[20]。目前认为,邻近幕上中线的肿瘤在手术操作过程中可致脑室、血脑屏障或蛛网膜下腔受损,从而使术后并发脑积水的风险增加。鉴于此,本研究将肿瘤切除程度纳入分析指标,但根据 Logistic 回归分析结果,该指标对术后脑积水的发生与发展并无影响,而且针对幕下肿瘤的相关临床研究也未发现其是脑积水的影响因素^[9-11],可能与纳入非全切除肿瘤的病例数较少有关,尚需多中心、大样本临床研究加以验证。

业已证实,肿瘤切除术前即存在脑积水是幕下肿瘤患儿术后并发脑积水的重要危险因素^[8-12],本研究对幕上肿瘤患儿的分析提示:术前合并脑积水同样为术后并发脑积水或急性进展的危险因素,这是由于患儿脑脊液循环和吸收功能尚未发育完全,加之术前即存在的颅内高压和脑室扩张等不利因素,在手术创伤的影响下致脑脊液分泌过量,使形成脑积水或急性进展之风险大大增加;但万锋教授团队对同期儿童幕下肿瘤的研究显示,术前合并脑积水并非肿瘤切除术后需行脑室-腹腔分流术的危险因素^[17]。提示术前合并脑积水可能是幕上肿瘤患儿术后原有脑积水急性进展的重要影响因素之一,其原因可能是幕上肿瘤伴随的脑室扩张以及术后水肿使颅内静脉压、颅内压升高,影响脑脊液循环和吸收,加之幕上手术操作致蛛网膜下腔损伤,进一步干扰脑脊液在大脑半球表面和矢状窦旁的流动和吸收^[21]。

综上所述,幕上肿瘤患儿大多于肿瘤切除术后 2 周内出现原有脑积水急性进展而需行脑室-腹腔分流术,因此对于术前合并脑积水、肿瘤邻近中线和术中出血量大的患儿,需警惕术后短期出现的颅内高压症状,及时复查。本研究仅为单中心数据分析,今后将进一步开展多中心、大样本回顾性队列研究,完善和验证本研究结果。

利益冲突 无

参 考 文 献

- [1] Miller KD, Ostrom QT, Kruchko C, Patil N, Tihan T, Cioffi G, Fuchs HE, Waite KA, Jemal A, Siegel RL, Barnholtz-Sloan JS. Brain and other central nervous system tumor statistics, 2021 [J]. CA Cancer J Clin, 2021, 71:381-406.

- [2] Hossain MJ, Xiao W, Tayeb M, Khan S. Epidemiology and prognostic factors of pediatric brain tumor survival in the US: evidence from four decades of population data [J]. *Cancer Epidemiol*, 2021, 72:101942.
- [3] Pollack IF, Agnihotri S, Broniscer A. Childhood brain tumors: current management, biological insights, and future directions [J]. *J Neurosurg Pediatr*, 2019, 23:261-273.
- [4] Ghajar-Rahimi G, Kang KD, Totsch SK, Gary S, Rocco A, Blitz S, Kachurak K, Chambers MR, Li R, Beierle EA, Bag A, Johnston JM, Markert JM, Bernstock JD, Friedman GK. Clinical advances in oncolytic virotherapy for pediatric brain tumors [J]. *Pharmacol Ther*, 2022, 239:108193.
- [5] Alois CI, Luntz A. Recognizing and managing hydrocephalus in children [J]. *JAAPA*, 2023, 36:18-26.
- [6] Riva-Cambrin J, Kulkarni AV, Burr R, Rozzelle CJ, Oakes WJ, Drake JM, Alvey JS, Reeder RW, Holubkov R, Browd SR, Cochrane DD, Limbrick DD, Naftel R, Shannon CN, Simon TD, Tamber MS, McDonald PJ, Wellons JC, Luerssen TG, Whitehead WE, Kestle JRW. Impact of ventricle size on neuropsychological outcomes in treated pediatric hydrocephalus: an HCRN prospective cohort study [J]. *J Neurosurg Pediatr*, 2021. [Epub ahead of print]
- [7] Tully HM, Doherty D, Wainwright M. Mortality in pediatric hydrocephalus [J]. *Dev Med Child Neurol*, 2022, 64:112-117.
- [8] Foreman P, McClugage S 3rd, Naftel R, Griessenauer CJ, Ditty BJ, Agee BS, Riva-Cambrin J, Wellons J 3rd. Validation and modification of a predictive model of postresection hydrocephalus in pediatric patients with posterior fossa tumors [J]. *J Neurosurg Pediatr*, 2013, 12:220-226.
- [9] Gopalakrishnan CV, Dhakoji A, Menon G, Nair S. Factors predicting the need for cerebrospinal fluid diversion following posterior fossa tumor surgery in children [J]. *Pediatr Neurosurg*, 2012, 48:93-101.
- [10] Santos de Oliveira R, Barros Jucá CE, Valera ET, Machado HR. Hydrocephalus in posterior fossa tumors in children: are there factors that determine a need for permanent cerebrospinal fluid diversion [J]? *Childs Nerv Syst*, 2008, 24:1397-1403.
- [11] Helmbold LJ, Kammler G, Regelsberger J, Fritzsche FS, Emami P, Schüller U, Krajewski K. Predictive factors associated with ventriculoperitoneal shunting after posterior fossa tumor surgery in children [J]. *Childs Nerv Syst*, 2019, 35:779-788.
- [12] Riva-Cambrin J, Detsky AS, Lamberti-Pasculli M, Sargent MA, Armstrong D, Moineddin R, Cochrane DD, Drake JM. Predicting postresection hydrocephalus in pediatric patients with posterior fossa tumors [J]. *J Neurosurg Pediatr*, 2009, 3:378-385.
- [13] Bell H, Ownsworth T, Lloyd O, Sheeran N, Chambers S. A systematic review of factors related to children's quality of life and mental health after brain tumor [J]. *Psychooncology*, 2018, 27:2317-2326.
- [14] Corti C, Urgesi C, Massimino M, Gandola L, Bardoni A, Poggi G. Effects of supratentorial and infratentorial tumor location on cognitive functioning of children with brain tumor [J]. *Childs Nerv Syst*, 2020, 36:513-524.
- [15] Missori P, Rughetti A, Peschillo S, Gualdi G, Di Biasi C, Nofroni I, Marinelli L, Fattapposta F, Currà A. In normal aging ventricular system never attains pathological values of Evans' index [J]. *Oncotarget*, 2016, 7:11860-11863.
- [16] Cogswell PM, Graff-Radford J, Wurtz LI, Graff-Radford NR, Johnson DR, Hunt CH, Gunter JL, Cutsforth-Gregory JK, Jones DT, Elder BD, Huston Iii J, Jack CR Jr. CSF dynamics disorders: association of brain MRI and nuclear medicine cisternogram findings [J]. *Neuroimage Clin*, 2020, 28:102481.
- [17] Hu SQ, Guo ZY, Wan LJ, Chen ZR, Wan F. Blood loss in operation is independently predictive of postoperative ventriculoperitoneal shunt in pediatric patients with posterior fossa tumors [J]. *Pediatr Neurol*, 2023, 144:119-125. [Epub ahead of print]
- [18] Sevensky R, Newville JC, Tang HL, Robinson S, Jantzie LL. Cumulative damage: cell death in posthemorrhagic hydrocephalus of prematurity [J]. *Cells*, 2021, 10:1911.
- [19] Karimy JK, Zhang J, Kurland DB, Theriault BC, Duran D, Stokum JA, Furey CG, Zhou X, Mansuri MS, Montejó J, Vera A, DiLuna ML, Delpire E, Alper SL, Gunel M, Gerzanich V, Medzhitov R, Simard JM, Kahle KT. Inflammation-dependent cerebrospinal fluid hypersecretion by the choroid plexus epithelium in posthemorrhagic hydrocephalus [J]. *Nat Med*, 2017, 23:997-1003.
- [20] Hochstetler A, Raskin J, Blazer-Yost BL. Hydrocephalus: historical analysis and considerations for treatment [J]. *Eur J Med Res*, 2022, 27:168.
- [21] Murtha LA, Yang Q, Parsons MW, Levi CR, Beard DJ, Spratt NJ, McLeod DD. Cerebrospinal fluid is drained primarily via the spinal canal and olfactory route in young and aged spontaneously hypertensive rats [J]. *Fluids Barriers CNS*, 2014, 11:12.

(收稿日期:2022-03-31)

(本文编辑:袁云)

《中国现代神经疾病杂志》关于谨防盗用编辑部名义的声明

近日,有作者举报不法分子盗用《中国现代神经疾病杂志》编辑部名义给作者发送邮件,让作者添加其微信好友,借以窃取相关信息甚至进行钱财诈骗。这种行为严重违反了国家《关于维护互联网安全的决定》等法律法规,严重损害了我刊编辑部和作者的利益。

《中国现代神经疾病杂志》特此郑重声明:本刊迄今不曾以编辑个人名义请求添加作者微信好友,本刊使用网上采编系统进行稿件处理(www.xdjb.org),所有录用和缴费通知均由系统或公共邮箱(xdsjbbz@263.net.cn)发出,请广大作者提高安全意识,以免上当受骗。

若遇假冒我刊网站、盗用编辑部名义、伪造采编中心、中介、代理等不法事件,欢迎广大作者和读者向我刊提供相关线索!对于以我刊名义从事不法活动的个别网站、个人或微信号码,本刊保留通过法律途径解决问题的权利。此声明长期有效,最终解释权归我刊所有。