

# 颅脑外伤开颅血肿清除加去骨瓣减压术对大脑中动脉血流速度及运动功能的影响

王伟华

(湖口县人民医院神经外科, 江西 湖口 332500)

**摘要:**目的 分析颅脑外伤开颅血肿清除加去骨瓣减压术对大脑中动脉血流速度及运动功能的影响。方法 择取 2020 年 11 月-2024 年 10 月湖口县人民医院神经外科收治的 100 例颅脑外伤患者为研究对象, 按照随机数字表法将其分为对照组和研究组, 每组 50 例。对照组实施开颅血肿清除术治疗, 研究组在对照组基础上行双侧相继去骨瓣减压术。比较两组大脑动脉血流速度[收缩期峰值流速(PSV)、舒张期末流速(EDV)]、运动功能、炎症因子水平[肿瘤坏死因子- $\alpha$ (TNF- $\alpha$ )、白细胞介素-2(IL-2)、IL-4]、术后并发症(颅内高压、切口疝、脑积水、感染)发生情况。**结果** 研究组大脑动脉血流速度均高于对照组( $P<0.05$ )。研究组运动功能评分高于对照组( $P<0.05$ )。研究组炎症因子水平均低于对照组( $P<0.05$ )。研究组术后并发症发生率低于对照组( $P<0.05$ )。**结论** 开颅血肿清除加去骨瓣减压术治疗颅脑外伤患者的临床疗效确切, 能够加快患者大脑动脉血流速度, 提高患者运动功能, 减轻患者术后炎症反应, 且安全性较高, 值得临床推广应用。

**关键词:** 颅脑外伤; 开颅血肿清除; 去骨瓣减压术; 大脑动脉血流速度; 运动功能

中图分类号: R742

文献标识码: A

DOI: 10.3969/j.issn.1006-1959.2026.10.029

文章编号: 1006-1959(2026)10-0156-05

## Effects of Craniotomy Hematoma Removal and Decompressive Craniectomy on Blood Flow Velocity and Motor Function of Middle Cerebral Artery in Patients with Craniocerebral Trauma

WANG Weihua

(Department of Neurosurgery, Hukou County People's Hospital, Hukou 332500, Jiangxi, China)

**Abstract:** Objective To evaluate the effects of craniotomy hematoma removal and decompressive craniectomy on blood flow velocity and motor function of middle cerebral artery in patients with craniocerebral trauma. Methods From November 2020 to October 2024, 100 patients with craniocerebral trauma were enrolled from the Neurosurgery Department of Hukou County People's Hospital. They were randomly divided into a control group and a study group, each comprising 50 individuals. The control group received craniotomy hematoma removal, while the study group underwent bilateral sequential decompressive craniectomy on the basis of the control group. The cerebral artery blood flow velocity [peak systolic velocity (PSV), end diastolic velocity (EDV)], motor function, inflammatory factor levels [tumor necrosis factor- $\alpha$  (TNF- $\alpha$ ), interleukin-2 (IL-2), IL-4] and postoperative complications (intracranial hypertension, incisional hernia, hydrocephalus, infection) were compared between the two groups. Results The cerebral artery blood flow velocity in the study group was higher than that in the control group ( $P<0.05$ ). The motor function scores of the study group were higher than those of the control group ( $P<0.05$ ). The levels of inflammatory factors in the study group were lower than those in the control group ( $P<0.05$ ). The incidence of postoperative complications in the study group was lower than that in the control group ( $P<0.05$ ). Conclusion The combination of craniotomy hematoma removal and decompressive craniectomy is clinically effective in treating craniocerebral trauma. It enhances cerebral artery blood flow, improves motor function, and reduces postoperative inflammation. This approach is safe and suitable for clinical use.

**Key words:** Craniocerebral trauma; Craniotomy hematoma removal; Decompressive craniectomy; Cerebral artery blood flow velocity; Motor function

颅脑外伤是由于暴力导致机体出现危重病情(颅内出血、头皮挫裂伤、颅骨骨折等)。虽然在医疗技术不断发展的当下颅脑外伤患者的死亡率得到了有效控制,但是残疾率依然处于较高水平。颅脑外伤最常见的并发症是继发性脑损伤,一旦发生,会导致病情恶化,对患者生命造成严重威胁<sup>[1,2]</sup>。以往临床治疗颅脑外伤患者都是单独使用开颅血肿清除

术,虽然能通过手术使颅内压、脑灌注压有效改善,同时能在一定程度降低继发性脑损伤的发生率,但是手术对患者造成的损伤程度较大,术后并发症发生率、致残率较高<sup>[3,4]</sup>。去骨瓣减压术的联合使用,能促使受损的脑细胞快速修复,稳定颅内压,改善脑动脉血流速度<sup>[5]</sup>。鉴于此,本研究择取 2020 年 11 月-2024 年 10 月湖口县人民医院神经外科所收治的 100 例颅脑外伤患者为研究对象,旨在分析颅脑外伤开颅血肿清除加去骨瓣减压术对大脑中动脉血流速度及运动功能的影响,现报道如下。

作者简介:王伟华(1989.7-),男,江西湖口县人,本科,主治医师,主要从事神经外科相关工作

## 1 资料与方法

1.1 一般资料 择取 2020 年 11 月-2024 年 10 月湖口县人民医院神经外科所收治的 100 例颅脑外伤患者为研究对象,按照随机数字表法将其分为对照组和研究组,每组 50 例。对照组中年龄 21~69 岁,均值(48.52±3.47)岁,体重 49.68~85.12 kg、均值(68.47±4.23)kg,平均受伤至就诊时间(6.26±1.35)h,收缩压(124.81±13.67)mmHg、舒张压(84.26±13.24)mmHg,男/女(33 例/17 例)。研究组中年龄 20~68 岁、均值(48.69±3.45)岁,体重 49.52~85.34 kg、均值(68.52±4.26)kg,平均受伤至就诊时间(6.31±1.39)h,收缩压(124.72±13.52)mmHg、舒张压(84.31±13.27)mmHg,男/女(32 例/18 例)。两组患者基线资料比较,差异无统计学意义( $P>0.05$ ),临床可比。患者资料齐全且家属知情同意,自愿入组。

1.2 纳入及排除标准 纳入标准:符合临床诊断颅脑外伤标准且满足手术指征。排除标准:肝功能异常者;精神疾病者;妊娠期女性。

1.3 方法 术前进行生命体征监测与对症处理,随后立即行头颅 CT 了解创伤、出血、水肿情况,尽快安排手术并做好麻醉、手术准备。

1.3.1 对照组 实施开颅血肿清除术治疗。患者采取全麻,手术开始即钻孔安置颅内压监测。于患侧颞部或者血肿部位为中心切口,去除尺寸为 6 cm×8 cm 的骨瓣,清除颅内血肿,彻底止血,安置引流管后缝合修补硬脑膜,缝合手术切口。

1.3.2 研究组 在对照组基础上行双侧相继去骨瓣减压术:患者仰卧于手术台上,对侧偏斜 15°,先处理高颅压侧,处理硬膜外血肿,再处理硬膜下血肿。在手术过程中,应优先处理血肿积聚较多的区域,若影像学检查显示中线未出现显著偏移,可以先从非支配半球进行减压,随后再对支配半球执行减压操作。这样做可以减少脑组织向外膨出的可能性以及被压迫在骨窗边缘的风险。骨瓣切除的大小会受到患者损伤的严重程度以及血肿分布位置的双重影响。标准的减压窗口通常需要从蝶骨的尖端延伸到颅中窝的底部。对于另一侧骨瓣的切除范围,则需依据患者颅内压的情况、主侧减压面积的大小以及脑部损伤的具体状况来决定。适当减小骨窗的尺寸有助于减轻局部张力,从而在缝合后有效缓解首选治疗侧的压力。对于需要双侧依次去骨瓣减压的患者,颅中窝的下部应开设减压窗,并在顶部保留大约 4~5 cm

的骨桥结构。手术后,需持续监控患者的生命体征,并实施如亚低温疗法、高压氧治疗等相应的对症支持措施。

### 1.4 观察指标

1.4.1 大脑动脉血流速度 治疗前及治疗 1 周后,经颅多普勒超声检查,探头置于枕窗,探头频率为 2 MHz,以此获取患侧大脑中动脉的收缩期峰值流速(peak systolic velocity, PSV)以及舒张期末的血流速度(end-diastolic velocity, EDV)指标<sup>[6]</sup>。

1.4.2 运动功能 在治疗前与治疗 1 周之后,对患者的运动能力进行评定,使用 Katherine J 等学者开发并经卢塞瑶等汉化及修订的简易版 Fugl-Meyer 运动功能评估量表(FMA)。该量表分为上肢与下肢运动功能两大评估部分,评分与患者的运动功能恢复程度呈正相关<sup>[7]</sup>。

1.4.3 炎症因子水平 治疗前、治疗 1 周后,比较两组炎症因子水平,包括肿瘤坏死因子- $\alpha$ (tumor necrosis factor- $\alpha$ , TNF- $\alpha$ )、白细胞介素-2(interleukin-2, IL-2)及 IL-4,采集空腹静脉血 3 ml,并在转速 3000 r/min、离心半径 10 cm 的条件下处理 10 min,采用酶联免疫吸附法(试剂盒提供方为浙江伊利康生物技术)进行检测,其中 TNF- $\alpha$  正常范围为 1.5~7.1 ng/L,IL-2 正常范围为 5~15 ng/L,IL-4 正常范围为 4~30 ng/L<sup>[8]</sup>。

1.4.4 术后并发症发生情况 包括颅内高压、切口疝、脑积水以及感染等。

1.5 统计学方法 采用 SPSS 21.0 统计学软件处理数据,计量数据采用( $\bar{x}\pm s$ )格式录入,计数数据以(%)格式记录。在对计量和计数数据进行检验时,分别采用  $t$  检验和  $\chi^2$  检验。当  $P<0.05$  时,认为差异有统计学意义。

## 2 结果

2.1 两组大脑动脉血流速度比较 术后 1 周,两组大脑动脉血流速度均高于术前,且研究组大脑动脉血流速度均高于对照组( $P<0.05$ ),见表 1。

2.2 两组运动功能比较 术后 1 周,两组运动功能评分均高于术前,且研究组运动功能评分高于对照组( $P<0.05$ ),见表 2。

2.3 两组炎症因子水平比较 术后 1 周,两组炎症因子水平均低于术前,且研究组炎症因子水平均低于对照组( $P<0.05$ ),见表 3。

2.4 两组并发症发生率比较 研究组术后并发症发生率低于对照组( $P<0.05$ ),见表 4。

表 1 两组大脑动脉血流速度比较( $\bar{x}\pm s, \text{cm/s}$ )

组别	n	PSV		EDV	
		术前	术后 1 周	术前	术后 1 周
对照组	50	55.25±2.12	59.23±3.26 <sup>*</sup>	44.56±5.28	47.23±5.12 <sup>*</sup>
研究组	50	55.95±3.88	66.21±3.18 <sup>*</sup>	44.93±4.18	52.26±4.93 <sup>*</sup>
t		1.055	7.015	0.325	4.798
P		0.295	0.000	0.746	0.000

注:与本组术前比较,<sup>\*</sup>P<0.05。表 2 两组运动功能比较( $\bar{x}\pm s, \text{分}$ )

组别	n	术前	术后 1 周
对照组	50	36.52±6.78	48.25±5.43 <sup>*</sup>
研究组	50	35.72±6.29	57.72±6.28 <sup>*</sup>
t		0.552	6.468
P		0.582	0.000

注:与本组术前比较,<sup>\*</sup>P<0.05。表 3 两组炎症因子水平比较( $\bar{x}\pm s, \text{ng/L}$ )

组别	n	TNF- $\alpha$		IL-2		IL-4	
		术前	术后 1 周	术前	术后 1 周	术前	术后 1 周
对照组	50	21.01±2.26	11.91±2.13 <sup>*</sup>	26.06±3.41	21.83±3.16 <sup>*</sup>	15.88±1.11	11.26±1.03 <sup>*</sup>
研究组	50	20.16±2.42	9.21±1.69 <sup>*</sup>	25.86±3.22	17.36±2.35 <sup>*</sup>	15.91±1.02	9.26±1.24 <sup>*</sup>
t		1.748	6.385	0.258	7.482	0.221	6.972
P		0.082	0.000	0.798	0.000	0.825	0.000

注:与本组术前比较,<sup>\*</sup>P<0.05。

表 4 两组并发症发生率比较[n(%)]

组别	n	颅内高压	切口疝	脑积水	感染	发生率
对照组	50	2(4.00)	2(4.00)	1(2.00)	2(4.00)	7(14.00)
研究组	50	0	1(2.00)	0	0	1(2.00)
$\chi^2$						10.236
P						0.000

### 3 讨论

据统计,颅脑外伤患者占颅脑损伤患者的 2.7% 左右,且每年增长 0.12% 以上,给社会及家庭带来了巨大的影响<sup>[9]</sup>。医院经常性收诊各类颅脑外伤患者,大部分颅脑外伤患者都需要及时手术治疗,否则随着时间的推移,治疗的难度和危险性都将逐渐增大<sup>[10]</sup>。因此,选择快速有效的术式在颅脑外伤患者的治疗中尤为重要。目前,颅脑外伤患者的治疗方法有常规的大骨瓣减压术和双侧相继去骨瓣减压术两种。常规的大骨瓣减压术是通过调整骨窗面积和位置来改善颅内压,此外还需切开硬脑膜清除血肿<sup>[11]</sup>。但是通常情况下重症颅脑外伤的患者硬膜下血肿发展缓慢,止血相对容易,而大骨瓣在手术过程中会使

颅内压迅速下降,硬膜外血肿易破裂,造成继发性脑损伤,影响手术效果,故临床不太提倡采用此术式进行治疗<sup>[12]</sup>。而双侧相继去骨瓣减压术能很好地适应重症颅脑外伤患者的情况,其通过对患者颅脑损伤的实际情况进行评估,进而制订双侧相继去骨瓣减压术的手术方案,可减小开颅面积,继而降低患者的颅内压<sup>[13]</sup>。此外该手术方案在相继去除两侧骨窗后,使得颅内压力保持在一个相对稳定的状态,使患者在围术期的不良反应发生率降低<sup>[14]</sup>。双侧相继去骨瓣减压术在术中的视野相对开阔,有助于手术医师在理想的观察视野当中彻底清除受损坏死的脑组织和血肿,进一步改善颅内循环,增加大脑的血液和氧气供应<sup>[15]</sup>。

本研究结果显示, 研究组术后 1 周大脑动脉血流速度均高于对照组 ( $P < 0.05$ ), 提示开颅血肿清除加去骨瓣减压术治疗可以加快患者大脑动脉血流速度。分析认为, 开颅血肿清除联合去骨瓣减压术在治疗颅脑外伤患者时, 首先通过清除颅内的血肿来减少占位效应, 进而降低颅内压。颅内压的降低有助于改善脑组织的灌注状态, 使得大脑动脉血流速度得以提升。此外, 去骨瓣减压术通过去除部分骨瓣, 进一步扩大了颅腔的容积, 为肿胀的脑组织提供了更多的空间, 从而减少了脑组织受到的压迫<sup>[16]</sup>。这种减压效果有助于恢复脑组织的正常生理功能, 包括改善大脑动脉的血流速度。开颅血肿清除联合去骨瓣减压术通过清除血肿和去骨瓣减压的双重作用, 有效降低了颅内压, 减少了脑组织压迫, 从而加快了颅脑外伤患者大脑动脉的血流速度<sup>[17]</sup>。同时, 研究组术后 1 周运动功能评分均高于对照组 ( $P < 0.05$ ), 可见开颅血肿清除加去骨瓣减压术治疗能够提高患者运动功能。主要是因为, 首先, 开颅血肿清除术能够精确定位并清除颅内的血肿, 这些血肿往往是由于颅脑外伤导致的血管破裂所形成的。血肿的清除可以有效减轻其对周围脑组织的压迫, 从而减少对运动功能相关脑区的损伤, 为运动功能的恢复创造有利条件<sup>[18]</sup>。其次, 去骨瓣减压术通过去除部分颅骨骨瓣, 增加了颅腔的容积, 进一步缓解了颅内压增高的情况。颅内压的降低有助于改善脑组织的灌注状态, 使得更多的血液和氧气能够输送到受损的脑区, 促进神经细胞的修复和再生, 进而改善患者的运动功能<sup>[19]</sup>。联合手术通过综合应用上述两种术式, 不仅清除了血肿、降低了颅内压, 还通过增加颅内代偿空间, 恢复了脑血流灌注, 最终保持了侧裂区静脉回流的开放, 不受压, 达到了重建脑血流灌注的目的。这一系列生理效应共同促进了颅脑外伤患者运动功能的改善。与此同时, 研究组术后 1 周炎性因子水平均低于对照组 ( $P < 0.05$ ), 说明开颅血肿清除加去骨瓣减压术治疗可以减轻患者术后炎性反应。分析其原因, 开颅血肿清除术能够精确定位并快速清除颅内的血肿。这些血肿在颅脑外伤后形成, 不仅占据颅内空间, 还可能释放炎症介质及相关的毒性物质, 对脑组织造成进一步的损害<sup>[20]</sup>。通过清除血肿, 可以减少这些有害物质对脑组织的刺激, 从而降低术后炎性反应的程度。去骨瓣减压术通过去除部分颅骨骨瓣, 进一步降低了颅内压。颅内压的降低有助于改善脑组织的灌注状态, 使得更多的血液和氧气能够

输送到受损的脑区。这种改善有助于加速脑组织的修复过程, 同时减少因缺血缺氧而引发的炎性反应。联合手术不仅清除了血肿、降低了颅内压, 还通过增加颅内代偿空间, 改善了脑组织的整体环境, 从而进一步减轻了术后的炎性反应。同时, 研究组术后并发症发生率低于对照组 ( $P < 0.05$ ), 表明开颅血肿清除加去骨瓣减压术治疗的安全性较高。究其原因, 开颅血肿清除联合去骨瓣减压术通过清除血肿和去骨瓣减压的双重作用, 有效降低了颅内压, 减少了脑组织压迫, 并通过直视下操作提高了手术的精准性和安全性, 从而在治疗颅脑外伤患者中表现出较高的安全性。

综上所述, 开颅血肿清除加去骨瓣减压术治疗颅脑外伤患者的临床疗效确切, 能够加快患者大脑动脉血流速度, 提高患者运动功能, 减轻患者术后炎性反应, 且安全性较高, 值得临床推广应用。

#### 参考文献:

- [1] 刘坚, 万鹏. 颅脑外伤开颅血肿清除加去骨瓣减压术对大脑中动脉血流速度的影响[J]. 检验医学与临床, 2020, 17(16): 2410-2412.
- [2] 王东, 张金峰, 屈浙, 等. 动态颅内压监测下阶梯式减压策略在外伤性颅脑损伤去骨瓣减压术中的效果[J]. 中国实用神经疾病杂志, 2023, 26(7): 853-859.
- [3] 甄文瑞, 肖顺武, 犹春跃, 等. 颅脑外伤去骨瓣减压术后体位对颅内压及脑血流速度的影响[J]. 遵义医学院学报, 2019, 42(3): 306-310.
- [4] 冯爱平, 王文, 杜陈. 颅脑外伤去大骨瓣减压术后迟发性颅内血肿的风险模型构建及对预后的影响[J]. 川北医学院学报, 2021, 36(12): 1625-1629.
- [5] 刘展飞, 张荣超, 安代富, 等. 颅脑外伤单侧去骨瓣减压术后发生脑积水的危险因素分析[J]. 临床神经外科杂志, 2019, 16(6): 532-535.
- [6] 任瑞涛, 许俊华. 颅脑外伤患者去骨瓣减压术后早期颅内血肿进展的影响因素[J]. 国际神经病学神经外科学杂志, 2024, 51(1): 24-29.
- [7] 黄先锋, 林小祥, 李剑侠. 重型颅脑损伤病人去骨瓣减压术后早期行颅骨修补的疗效及脑血流动力学变化[J]. 临床外科杂志, 2021, 29(10): 919-924.
- [8] 裴禹淞, 段阳, 杨本强, 等. 颅脑外伤去骨瓣减压术后患者短期内血肿扩大或新发出血的危险因素分析[J]. 中国现代医学杂志, 2021, 31(8): 54-58.
- [9] 孔成, 厉航, 童民锋. 去骨瓣减压骨瓣面积与颅脑外伤后慢性脑积水发生的关系[J]. 浙江临床医学, 2019, 21(12): 1609-1611.
- [10] 刘彦蛟, 董春艳, 韩敬. 改良去大骨瓣减压术对重型颅脑损伤患者的疗效及对患者血清 S100 $\beta$ 、NSE 水平的影响[J]. 医学临床研究, 2019, 36(7): 1366-1368.

(上接第 159 页)

- [11]朱春兰,李晓玉,罗静枝,等.重型颅脑损伤患者阶梯式减压策略下行去骨瓣减压术的应用效果及术中急性脑膨出的影响因素分析[J].现代生物医学进展,2022,22(22):4320-4325.
- [12]周妙兵,贾根来.标准大骨瓣开颅手术对颅脑损伤患者的疗效及颅内压水平、并发症的改善分析[J].湖南师范大学学报(医学版),2021,18(4):233-236.
- [13]李晓玉,汤海琴,徐小琴,等.经锁孔入路手术对颅脑外伤伴脑出血病人恢复情况及 D-二聚体、同型半胱氨酸水平表达的影响[J].临床外科杂志,2023,31(2):156-158.
- [14]张山,武一平,祁红辉,等.3D-Slicer 三维重建技术辅助神经内镜下血肿清除术与显微镜下小骨窗开颅血肿清除术治疗高血压基底核区出血的疗效比较研究[J].实用心脑血管病杂志,2021,29(5):113-117,127.
- [15]姜涛,柏建兵,于泓,等.重型颅脑创伤去骨瓣减压术后 4~8 周与 12 周修复颅骨改善转归作用比较[J].脑与神经疾病杂志,2024,32(8):523-529.
- [16]王宁.重型颅脑创伤患者去骨瓣减压术后发生脑积水的影  
响因素[J].贵州医科大学学报,2023,48(4):461-465.
- [17]林锋,宋鹏,梁兴泽.去骨瓣减压术联合阶梯式减压治疗重  
型颅脑创伤临床观察[J].中国实用神经疾病杂志,2022,25(5):  
587-592.
- [18]郭斯霖,梁庆新,贾若飞,等.颅脑创伤患者去骨瓣减压术后  
行颅骨修补术继发硬膜外积液影响因素分析[J].临床军医杂  
志,2021,49(7):765-767.
- [19]陈尧磊,康绍军,何鑫,等.养血清脑颗粒联合去大骨瓣减压  
术对重度颅脑损伤患者神经功能及血清炎症因子的影响[J].  
湖北中医药大学学报,2021,23(2):18-21.
- [20]刘红梅,徐永兰,刘卫,等.醒脑静注射液联合改良去大骨瓣  
减压术对重型颅脑损伤患者颅内压及近期预后的影响[J].  
中国药业,2020,29(8):132-135.

收稿日期:2025-3-13;修回日期:2025-3-25

编辑/成森