

DOI:10.16781/j.0258-879x.2017.03.0335

• 研究快报 •

## 不同时期颅骨修补治疗颅骨缺损的疗效观察

王春晖,王君玉,李振兴,张丹枫,陈吉钢,韩凯伟,李一明,于明琨,侯立军\*

第二军医大学长征医院神经外科,上海 200003

**[摘要]** **目的** 分析不同时期行颅骨修补术后去骨瓣减压患者的术后并发症和预后,探讨颅脑外伤去骨瓣减压术后颅骨修补的最佳时机。**方法** 回顾性分析2012年11月至2015年11月在我院行颅骨修补术83例患者的临床资料,根据去骨瓣减压术后至颅骨修补的时间将其分为早期组( $\leq 3$ 个月)31例和晚期组( $> 3$ 个月)52例。比较两组患者术后并发症的发生率,采用格拉斯哥预后分级(GOS)评分和卡氏功能状态(KPS)评分对患者的预后进行临床评价。**结果** 早期组患者术后脑积水的发生率(16.13%,5/31)高于晚期组(1.92%,1/52),差异有统计学意义( $P < 0.05$ );两组间其他术后并发症的发生率差异无统计学意义。早期组患者术后GOS患者和KPS评分高于晚期组,差异有统计学意义(GOS评分:4.16 $\pm$ 0.86 vs 3.63 $\pm$ 0.72,  $P < 0.05$ ; KPS评分:80.32 $\pm$ 16.22 vs 70.19 $\pm$ 16.27,  $P < 0.05$ )。**结论** 颅脑外伤去骨瓣减压术后早期颅骨修补较晚期修补可以改善患者的神经功能和预后,但可能会增加脑积水的发生风险。

**[关键词]** 颅脑损伤;去骨瓣减压术;颅骨缺损;颅骨修补;脑积水

**[中图分类号]** R 651.15 **[文献标志码]** A **[文章编号]** 0258-879X(2017)03-0335-04

### Curative effect of cranioplasty for skull defect at different stages after decompressive craniectomy

WANG Chun-hui, WANG Jun-yu, LI Zhen-xing, ZHANG Dan-feng, CHEN Ji-gang, HAN Kai-wei, LI Yi-ming, YU Ming-kun, HOU Li-jun\*

Department of Neurosurgery, Changzheng Hospital, Second Military Medical University, Shanghai 200003, China

**[Abstract]** **Objective** To analyze the postoperative complications and prognosis of the patients undergoing cranioplasty at different stages after decompressive craniectomy, and to explore the optimal timing of cranioplasty after decompressive craniectomy for skull defect. **Methods** We retrospectively analyzed the clinical data of 83 patients who underwent cranioplasty from Nov. 2012 to Nov. 2015. According to the different timing of cranioplasty after decompressive craniectomy, the patients were divided into the early-stage group ( $\leq 3$  months,  $n=31$ ) and the late-stage group ( $> 3$  months,  $n=52$ ). We recorded and compared the incidence of postoperative complications in the two groups. The Glasgow outcome score (GOS) and Karnofsky performance status (KPS) score were used to evaluate the prognosis of the patients in the two groups. **Results** The incidence of hydrocephalus in the early-stage group (16.13%, 5/31) was significantly higher than that in the late-stage group (1.92%, 1/52;  $P < 0.05$ ), while the incidence of other postoperative complications was not significantly different. And the GOS score and KPS score of the early-stage group were significantly higher than those of the late-stage group (GOS score: 4.16 $\pm$ 0.86 vs 3.63 $\pm$ 0.72,  $P < 0.05$ ; KPS score: 80.32 $\pm$ 16.22 vs 70.19 $\pm$ 16.27,  $P < 0.05$ ). **Conclusion** Early cranioplasty after decompressive craniectomy can improve the neurological function and prognosis of the patients with traumatic brain injury, but it may increase the incidence of hydrocephalus.

**[Key words]** craniocerebral trauma; decompressive craniectomy; skull defect; cranioplasty; hydrocephalus

[Acad J Sec Mil Med Univ, 2017, 38(3): 335-338]

去骨瓣减压术是治疗颅脑外伤后患者恶性颅内压增高的重要治疗方法之一。及时去骨瓣减压能够通过去除部分颅骨、减张缝合硬脑膜,扩大颅内代偿

容积,阻断颅内压增高的恶性循环,挽救患者的生命,改善患者的预后<sup>[1-2]</sup>。虽然去骨瓣减压术能够有效缓解颅内高压,但术后的颅骨缺损可导致颅内组

**[收稿日期]** 2016-11-01 **[接受日期]** 2016-12-19

**[作者简介]** 王春晖,硕士生. E-mail: wanghi628@163.com

\*通信作者 (Corresponding author). Tel: 021-81885673, E-mail: lijunhousmmu@163.com

织发生病理和生理上的改变,从而产生硬膜下积液、颅内出血、脑外疝等并发症和精神症状,严重影响患者的生活质量<sup>[3]</sup>。一般认为颅骨修补宜在去骨瓣减压术后3~6个月以后施行<sup>[4-5]</sup>。近年来,越来越多的研究表明早期颅骨修补可以改善大脑血流动力学和脑脊液动力学,增加缺损区域下同侧及对侧的脑组织血流量,提高脑组织局部与整体的灌注以及代谢水平,进而改善患者的神经功能及预后<sup>[6-7]</sup>。本研究回顾性地分析了颅脑外伤去骨瓣减压术后颅骨修补患者的临床资料,通过比较不同时期行颅骨修补后患者并发症的发生情况及预后,探讨颅脑外伤术后颅骨修补的最佳时机。

### 1 资料和方法

1.1 一般资料 选择2012年11月至2015年11月在我院行颅骨修补术的患者83例,根据去骨瓣减压术后至颅骨修补的时间分为两组。早期组(≤3个月)31例:男22例,女9例;年龄22~68岁,平均(46.48±11.60)岁。颅骨缺损位于额颞部10例,额颞顶部18例,颞部2例,颞顶部1例;双侧6例,单侧25例。颅骨缺损的大小为8 cm×9 cm~10 cm×14 cm。晚期组(>3个月)52例:男43例,女9例;年龄16~71岁,平均(44.73±13.17)岁。颅骨缺损位于额部5例,额颞部17例,额颞顶部25例,颞部1例,颞顶部4例;双侧14例,单侧38例。颅骨缺损的大小为8 cm×8 cm~15 cm×15 cm。两组患者的性别、年龄、颅骨缺损部位及大小等差异均无统计学意义,具有可比性。

1.2 手术方法 所有患者术前行头颅CT检查并进行三维重建,利用颅骨缺损的三维数字模型对钛网精确塑形。患者全身麻醉,沿原手术切口设计皮瓣,依次切开头皮、皮下组织和帽状腱膜,小心剥离皮瓣,电凝止血,直至暴露骨窗边缘2 cm左右范围。取三维钛网安置于骨窗上,确认钛网曲度及位置合适程度,用钛钉固定四周,用丝线悬吊硬膜及钛网。皮瓣下放置引流(24~48 h后拔除),逐层缝合伤口,术中及术后(48~72 h)预防性应用抗生素。

1.3 观察指标 术后随访9个月至3年。比较两组患者颅骨修补术后并发症的发生率。术前和随访期间分别应用格拉斯哥预后分级(Glasgow outcome score, GOS)评分标准与卡氏功能状态(Karnofsky performance status, KPS)评分对患者进行预后评价<sup>[8]</sup>,选取患者术后3个月时的GOS评分和KPS评分进行比较。

1.4 统计学处理 采用SPSS 21.0进行数据分析。计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,两组间均数的比较采用独立样本 $t$ 检验;计数资料的比较采用 $\chi^2$ 检验。检验水准( $\alpha$ )为0.05。

### 2 结果

2.1 两组患者颅骨修补术后并发症情况比较 早期组患者术后脑积水的发生率(16.13%)高于晚期组(1.92%),差异有统计学意义( $P < 0.05$ );早期组和晚期组之间其他术后并发症的发生率差异均无统计学意义。详见表1。

表1 两组颅骨修补后并发症情况比较

Tab 1 Comparison of complications after cranioplasty between two groups

Group	N	Infection	Hydrocephalus	Subdural effusion	Sub-flap hematoma	Intracranial hemorrhage	Epilepsy	Total
Early-stage	31	0(0)	5(16.13)	3(9.68)	0(0)	1(3.23)	1(3.23)	10(32.26)
Late-stage	52	2(3.85)	1(1.92)*	2(3.85)	2(3.85)	2(3.85)	3(5.77)	12(23.08)

\*  $P < 0.05$  vs early-stage group

2.2 两组患者颅骨修补前后GOS评分和KPS评分比较 早期组和晚期组患者术前的GOS评分、KPS评分差异均无统计学意义( $P > 0.05$ )。术后3个月时,早期组、晚期组患者的GOS评分、KPS评分与术前相比均提高,差异有统计学意义( $P <$

0.05),表明手术后两组患者的神经功能和预后都得到改善;早期组患者术后3个月时的GOS评分、KPS评分均高于晚期组,差异有统计学意义( $P < 0.05$ ),表明早期组患者术后的神经功能和预后与晚期组相比均得到明显改善。见表2。

表2 两组患者颅骨修补前后的GOS评分和KPS评分情况  
Tab 2 GOS score and KPS score of two groups before and after cranioplasty

Group	n	GOS score		KPS score	
		Pre-operative	Post-operative	Pre-operative	Post-operative
Early-stage	31	3.45±0.62	4.16±0.86*	69.03±13.26	80.32±16.22*
Late-stage	52	3.25±0.56	3.63±0.72*△	66.54±14.13	70.19±16.27*△

GOS: Glasgow outcome score; KPS: Karnofsky performance status. \* $P<0.05$  vs preoperative; △ $P<0.05$  vs early-stage group

### 3 讨论

近年来,颅脑外伤的发病率越来越高。颅脑外伤后脑组织肿胀,引起颅内压的升高和脑灌注压的降低,导致脑组织缺血;由于脑血流量的减少,脑组织缺血、缺氧,进一步加重了细胞的肿胀,造成颅内压增高的恶性循环<sup>[2]</sup>。作为治疗颅内压增高的有效方法,去骨瓣减压术可以有效地缓解颅内高压,减轻神经功能损害,降低死亡率,改善患者的预后<sup>[1,9]</sup>。在去骨瓣减压的早期,颅骨缺损区域下面的脑组织灌注随着颅内压的降低而增加;然而随着时间的推移,头皮凹陷,凹陷的皮瓣将大气压力传递到下面至脑组织,引起皮质灌注的降低以及静脉引流的紊乱,加之颅骨缺损还会造成大脑体位性血流调节障碍<sup>[10]</sup>,从而产生严重的头晕、头痛、记忆力减退、局灶性神经功能缺损、精神改变和癫痫发作等一系列并发症,严重影响患者的生活质量<sup>[3]</sup>。因此,对于颅脑外伤术后颅骨缺损的患者,需要及时有效地实施颅骨修补术。

时机的选择对颅脑外伤术后颅骨缺损修补术后并发症的影响尚无定论,各个研究结果不尽相同。有研究显示早期颅骨修补组患者发生感染等并发症的发生率显著高于晚期颅骨修补组<sup>[11-12]</sup>;而一项纳入147例患者的前瞻性研究表明早期颅骨修补可能降低相关并发症的发生率<sup>[13]</sup>,同时相关回顾性研究也证实了该观点<sup>[14-15]</sup>;另外一些研究表明早期和晚期颅骨修补术后并发症发生率的差异无统计学意义<sup>[16-17]</sup>。最近一项研究系统性回顾了颅骨修补时间与并发症的关系,对符合要求的25项研究进行荟萃分析显示,与晚期颅骨修补相比早期颅骨修补的患者脑积水的发生风险更高,而其他术后并发症的发生风险差异无统计学意义<sup>[18]</sup>。我们的研究结果与此文献观点相一致:早期组患者术后脑积水的发生

率(16.13%)高于晚期组(1.92%),差异有统计学意义( $P<0.05$ ),而其他术后并发症的发生率差异无统计学意义。颅脑损伤会引起脑脊液循环通路受阻或蛛网膜颗粒吸收障碍等脑脊液动力学的改变,如创伤性蛛网膜下隙出血;去骨瓣减压术的机械因素或术后碎片将导致蛛网膜颗粒炎症以及术后蛛网膜颗粒的单向活瓣作用消失<sup>[19]</sup>;颅骨修补造成颅内压和脑脊液循环动力学的改变,这些因素都可能会增加患者术后脑积水的发生风险。早期修补组患者脑积水的发生率高于晚期修补组的具体原因尚需进一步研究。

颅骨修补可以修复颅骨缺损,恢复颅骨的物理保护功能,避免了大气压力的直接损伤作用。颅骨修补的CT灌注成像显示,早期颅骨修补可以明显增加脑组织的血流量,提高大脑整体灌注水平<sup>[20-21]</sup>;还可恢复脑组织的血流动力学调节功能,显著提高脑组织的代谢水平<sup>[22-23]</sup>;而且可以改善患者的认知功能和神经功能预后<sup>[11,17]</sup>。本研究中,早期组患者术后GOS和KPS评分高于晚期组,差异有统计学意义( $P<0.05$ ),说明早期组患者的预后及神经功能明显改善。

综上所述,颅脑外伤去骨瓣减压后早期颅骨修补可以显著改善患者的神经功能和预后,但可能会增加脑积水的发生风险。因此,我们建议对颅脑外伤术后颅骨缺损的患者实施个体化治疗。特别是不伴有头皮凹陷的患者,应详细评估脑组织肿胀情况和脑积水的发生风险,在病情允许和排除手术禁忌证的前提下尽早实施颅骨修补术。

### [参考文献]

- [1] 梁玉敏,高国一,江基尧. 去骨瓣减压术治疗重型颅脑损伤的临床应用进展[J]. 中华创伤杂志, 2010, 26: 83-86.
- [2] 中华神经外科学会神经创伤专业组. 颅脑创伤去骨瓣

- 减压术中国专家共识[J]. 中华神经外科杂志, 2013, 29:967-969.
- [3] 刘海波,周庆九,朱国华,麦麦提力·米吉提,王增亮,郭文,等. 去骨瓣减压术后并发症的分析[J]. 中华神经外科杂志, 2013, 29:168-171.
- [4] 刘生华,李香迎. 颅骨修补的研究进展和现状[J/CD]. 中华临床医师杂志(电子版), 2009, 3:75-79.
- [5] MATSUNO A, TANAKA H, IWAMURO H, TAKANASHI S, MIYAWAKI S, NAKASHIMA M, et al. Analyses of the factors influencing bone graft infection after delayed cranioplasty[J]. *Acta Neurochir (Wien)*, 2006, 148: 535-540.
- [6] 黄绍宽,袁邦清,苏同刚,林川淦,林立,沈汉超,等. 早期修补外伤性颅骨缺损的体会[J]. 中国临床神经外科杂志, 2012, 17:434-435.
- [7] 庞克军,李蕃,高峰. 颅骨修补对重型颅脑损伤术后意识恢复的影响[J]. 中国实用神经疾病杂志, 2013, 16: 38-40.
- [8] 任晓林. 早期颅骨修补治疗脑外伤的临床应用价值分析[J]. 中国疗养医学, 2016, 25:722-723.
- [9] 张赛,涂悦,赵明亮,孙洪涛,胡群亮,梁海乾,等. 大骨瓣减压术治疗颅脑创伤后顽固性高颅压[J]. 中华神经外科杂志, 2011, 27:169-173.
- [10] CHO K C, PARK S C, CHOE I S, SEO D H. Safety and efficacy of early cranioplasty after decompressive craniectomy in traumatic brain injury patients[J]. *J Korean Neurotraumatol Soc*, 2011, 7: 74-77.
- [11] SONGARA A, GUPTA R, JAIN N, REGE S, MASAND R. Early cranioplasty in patients with posttraumatic decompressive craniectomy and it's correlation with changes in cerebral perfusion parameters and neurocognitive outcome [J]. *World Neurosurg*, 2016, 94: 303-308.
- [12] XU H, NIU C, FU X, DING W, LING S, JIANG X, et al. Early cranioplasty vs. late cranioplasty for the treatment of cranial defect: a systematic review[J]. *Clin Neurol Neurosurg*, 2015, 136: 33-40.
- [13] CHIBBARO S, DI ROCCO F, MIRONE G, FRICIA M, MAKIESE O, DI EMIDIO P, et al. Decompressive craniectomy and early cranioplasty for the management of severe head injury: a prospective multicenter study on 147 patients [J]. *World Neurosurg*, 2011, 75(3/4): 558-562.
- [14] 徐文俊,王荣,王丹,黄勇,荣效国,何晓飞,等. 外伤性颅骨缺损修补时间窗对预后的影响[J]. 武警医学, 2012, 23:958-960.
- [15] 毛丰,袁贤瑞. 早期颅骨修补在脑外伤治疗中的疗效分析[J]. 中国实用神经疾病杂志, 2013, 16:35-36.
- [16] PIEDRA M P, NEMECEK A N, RAGEL B T. Timing of cranioplasty after decompressive craniectomy for trauma[J]. *Surg Neurol Int*, 2014, 5: 25.
- [17] HUANG Y H, LEE T C, YANG K Y, LIAO C C. Is timing of cranioplasty following posttraumatic craniectomy related to neurological outcome? [J]. *Int J Surg*, 2013, 11: 886-890.
- [18] MALCOLM J G, RINDLER R S, CHU J K, GROSSBERG J A, PRADILLA G, AHMAD F U. Complications following cranioplasty and relationship to timing: a systematic review and meta-analysis[J]. *J Clin Neurosci*, 2016, 33: 39-51.
- [19] WAZIRI A, FUSCO D, MAYER S A, MCKHANN G M 2<sup>nd</sup>, CONNOLLY E S Jr. Postoperative hydrocephalus in patients undergoing decompressive hemicraniectomy for ischemic or hemorrhagic stroke [J]. *Neurosurgery*, 2007, 61: 489-493.
- [20] SARUBBO S, LATINI F, CERUTI S, CHIEREGATO A, D'ESTERRE C, LEE T Y, et al. Temporal changes in CT perfusion values before and after cranioplasty in patients without symptoms related to external decompression: a pilot study [J]. *Neuroradiology*, 2014, 56: 237-243.
- [21] 钱忠心,孙伟,刘卫东,赵鸿,陈前丽,朱景伟,等. 颅骨修补前后脑血流变化的CT灌注评价[J]. 临床神经外科杂志, 2012, 9:107-109.
- [22] 郑维超,张立杰,闫广显. 不同颅骨修补术时机对脑血流及神经功能康复的影响[J]. 成都医学院学报, 2016, 11:350-352.
- [23] WINKLER P A, STUMMER W, LINKE R, KRISHNAN K G, TATSCH K. The influence of cranioplasty on postural blood flow regulation, cerebrovascular reserve capacity, and cerebral glucose metabolism[J/OL]. *Neurosurg Focus*, 2009, 8: e9.

[本文编辑] 孙岩