

# 早期颅骨修补术对脑外伤术后患者致残情况及脑动力学的影 响<sup>\*</sup>

邱 戈, 胡帮洪, 杨 波

(崇州市人民医院 外三科, 四川 崇州 611230)

**[摘 要]** 目的: 探讨早期颅骨修补术对脑外伤患者术后致残情况及脑动力学的影响。方法: 将 50 例脑外伤术后行颅骨修补术患者均分为观察组和对照组, 对照组患者行晚期颅骨修补术(3 个月后), 观察组患者行早期颅骨修补术(3 个月内); 于颅骨修补术后 2 个月时, 采用功能状态(KPS)评分评估患者健康状况、格拉斯哥预后(GOS)评分评估 2 组患者致残情况并比较术后并发症; 比较 2 组患者手术前和手术第 10 天时的缺损侧大脑中动脉(MCA)及缺损对侧 MCA 血流速度、缺损侧大脑皮质、基底核区及丘脑部位局部脑血容量(rCBV)、局部脑血流量(rCBF)、平均通过时间(MTT)及达峰时间(TTP)。结果: 术后观察组患者 KPS 评分显著高于对照组( $P < 0.05$ ), 观察组患者致残情况为优、良的患者比例显著高于对照组, 而中度、重度残疾, 植物生存患者比例均显著低于对照组( $P < 0.05$ ); 与手术前比较, 颅骨修补术后 2 组患者大脑皮质、基底核区及丘脑部位 rCBV、rCBF 均升高, MTT、TTP 均降低( $P < 0.05$ ), 观察组大脑皮质与基底核区 rCBF 变化量显著高于对照组( $P < 0.05$ ), 基底核区 MTT 变化量显著高于对照组( $P < 0.05$ ); 两组患者术后均无死亡病例, 观察组并发症发生率显著低于对照组( $P < 0.05$ )。结论: 早期颅骨修补术可显著改善脑外伤患者术后致残情况及脑动力学状况, 安全性良好。

**[关键词]** 脑外伤; 早期颅骨修补术; 致残; 健康状况; 脑动力学; 脑血流量; 并发症; 安全性

**[中图分类号]** R683.5 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1000-2707(2018)03-0340-05

**DOI:** 10. 19367/j. cnki. 1000-2707. 2018. 03. 019

## Effect of Early Cranioplasty on Postoperative Disability and Brain Dynamics in Patients with Traumatic Brain Injury

QIU Ge, HU Banghong, YANG Bo

(The Third Department of Surgery, Chongzhou City People's Hospital, Chongzhou 611230, Sichuan, China)

**[Abstract] Objective:** To investigate the effect of early cranioplasty on postoperative disability and brain dynamics in patients with traumatic brain injury. **Methods:** 50 patients with traumatic brain injury who underwent cranioplasty were selected and divided into observation group and control group with equal number. The control group received late cranioplasty (3 months later), and the observation group received early cranioplasty (within 3 months). The health status were evaluated by KPS, disability conditions were evaluated by GOS and complications of 2 groups after operation were observed and compared. Comparing MCA and opposite side MCA blood velocity, cortex of defects brain side, basal ganglia, rCBV, rCBF, MTT and TTP of both groups before surgery and 10 days after surgery. **Results:** The KPS score after surgery of the observation group was significantly higher than that of the control group ( $P < 0.05$ ); the proportion of patients with excellent and good disability in the observation group were significantly higher than those of the control group, but the proportion of patients with

<sup>\*</sup>[基金项目]四川省中医药管理局项目(2010-87)

网络出版时间:2018-03-20 网络出版地址: <http://kns.cnki.net/kcms/detail/52.1164.R.20180320.1721.021.html>

moderate or severe disability and vegetable survival were significantly lower than those of the control group ( $P < 0.05$ ). Compared with before surgery, the cerebral cortex, basal ganglia, rCBV and rCBF of both groups increased after operation, while MTT and TTP decreased ( $P < 0.05$ ); the change of cerebral cortex and basal ganglia rCBF in observation group was significantly higher than that of control group ( $P < 0.05$ ), while basal ganglia MRR change was significantly higher than that of control group ( $P < 0.05$ ); both groups yielded no death cases after surgery, complication incidence rate of observation group was obviously lower than control group ( $P < 0.05$ ). **Conclusion:** Early cranioplasty can significantly improve the postoperative disability and brain dynamics in patients with traumatic brain injury, and the safety is good.

[**Key words**] traumatic brain injury; early cranioplasty; disability; health status; cerebral dynamics; cerebral blood flow; complications; safety

颅脑外伤的致残率及致死率在创伤疾病中一直高居首位,脑外伤后患者颅内压力持续升高超过颅内自身调节的范围时会形成脑疝,将危及患者的生命,临床在采用降颅压等常规保守治疗的同时常采用去骨瓣减压术进行治疗<sup>[1-2]</sup>。去骨瓣减压术虽可明显改善患者颅内压,但易引发患者颅骨缺损综合征,因此,临床多主张患者病情平稳后再次行颅骨修补术以改善患者神经功能及致残情况<sup>[3]</sup>。目前颅骨修补术手术时机的选择存在较多争议,传统研究认为颅骨修补术手术至少应距首次手术后3~6个月,随着颅脑外科技术的发展,有较少的临床医生选择首次手术后3个月内行早期颅骨修补术进行治疗<sup>[4]</sup>。本研究对25例脑外伤患者术后3个月内行颅骨修补术,观察其术后致残情况及脑动力学的变化,报告如下。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

以2010年6月~2016年6月收治的50例脑外伤术后需行颅骨修补术患者为研究对象。纳入标准:行去骨瓣减压术后经诊断需要行颅骨修补术患者,减压术后头部切口愈合状况良好、修补术前骨窗塌陷良好者,自愿加入本研究并对研究内容、目的知情同意者。排除修补术前颅内或减压术部位感染者,经CT检查证实存在脑部器质性病变、脑肿胀、脑软化灶或脑积水者,合并脏器功能异常、重症高血压、血液系统疾病、免疫系统疾病及临床资料不全者。根据手术时机的不同将患者均分为观察组与对照组,观察组男19例、女6例,平均( $35.17 \pm 11.82$ )岁,术前平均格拉斯昏迷(glasgow coma scale, GCS)评分( $9.48 \pm 2.64$ )分<sup>[5]</sup>,平均颅

骨缺损面积( $89.18 \pm 18.62$ )  $\text{cm}^2$ 。对照组男18例、女7例,平均( $36.20 \pm 12.14$ )岁,术前平均GCS评分( $9.54 \pm 2.59$ )分,平均颅骨缺损面积( $90.35 \pm 18.71$ )  $\text{cm}^2$ 。两组患者年龄、性别、GCS评分及颅骨缺损面积等一般资料比较,差异无统计学意义( $P > 0.05$ ),本研究经医院医学伦理委员会审批通过。

### 1.2 治疗方法

两组患者均行去骨瓣减压术治疗,且术后均行颅骨修补术。观察组于去骨瓣减压术后3个月内均行颅骨修补术:插管,全麻,手术切口仍为原减压术中的切口,切开头皮后以头皮夹止血;准确暴露颅骨缺损部位后,游离皮瓣,不分离颞肌,保持硬脑膜完整,出现破损后用1号缝合线修补,并采用双极电凝止血;皮瓣剥离应超出骨窗约1~1.5 cm,选取术前计算机塑形的钛网进行吻合,以配套钛钉急性固定,用1号线悬吊硬脑膜于钛网上;术区精细止血、冲洗,留置引流管于皮下,逐层缝合头皮,加压包扎,最后用无菌敷料覆盖切口并固定。术后以头孢曲松钠预防感染,酌情拔除引流管,治疗全程给予对症治疗。对照组则于去骨瓣减压术3个月后行颅骨修补术,手术操作与观察组一致。

### 1.3 观察指标

(1)于颅骨修补术后2个月时,采用功能状态(karnofsky, KPS)评分<sup>[6]</sup>评估患者健康状况,格拉斯哥预后(glasgow outcome scale, GOS)评分<sup>[7]</sup>评估患者致残情况;KPS评分越高,表示机体健康状况越好;GOS评分8分为重度残疾,9~12分为中度残疾,13~15分为良,15分以上为优,连续3 h以上昏迷且对外界刺激无反应为植物生存,最严重者为死亡;(2)分别于术前及术后第10天采用螺旋CT扫描仪对2组患行CT脑灌注检查,肘静脉注射

40 mL 碘对比剂(碘普罗胺),注射速率为5 mL/s;对全脑进行灌注扫描,23 层×5 mm,注射完毕后延迟 3 s 开始扫描,共计 50 s,其余参数设置为80 kV、100 mA;扫描完成后处理所捕获的数据,比较 2 组患者手术前后缺损侧大脑中动脉(middle cerebral artery, MCA)血流速度及缺损对侧 MCA 血流速度;(3)比较 2 组患者术前及术后第 10 天时缺损侧大脑皮质、基底核区及丘脑部位局部脑血容量(regional Cerebral Blood Volume, rCBV)、局部脑血流量(regional Cerebral Blood Flow, rCBF)、平均通过时间(mean transit time, MTT)、达峰时间(Time To Peak, TTP)等灌注参数,变化量 = 手术后测量值 - 手术前测量值;(4)记录 2 组术后并发症发生情况。

1.4 统计学方法

采用 SPSS 18.0 统计学软件对数据进行分析,

计量资料以均数±标准差( $\bar{x} \pm s$ )表示,数据比较采用 *t* 检验;计数资料以百分比(%)表示,数据比较采用  $\chi^2$  检验,以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 颅骨修补术后 2 个月时 KPS 评分及致残情况

术后观察组患者 KPS 评分显著高于对照组( $P < 0.05$ ),观察组致残情况为优、良的患者比例显著高于对照组,而中度、重度残疾,植物,患者比例均显著低于对照组( $P < 0.05$ )。见表 1。

2.2 缺损侧与对侧 MCA 血流速度

与术前相比,术后第 10 天时 2 组患者缺损侧与对侧 MCA 血流速度均显著升高,观察组缺损侧 MCA 变化量显著高于对照组,差异有统计学意义( $P < 0.05$  或  $P < 0.01$ )。见表 2。

表 1 两组患者颅骨修补术后 2 个月时 KPS 评分及致残情况

Tab. 1 Comparison of KPS scores and disability in both groups after 2 months of operation

组别	KPS 评分(分)	致残情况 (n, %)				
		优	良	中度残疾	重度残疾	植物生存
观察组	83.15 ± 12.73	12(48.00)	12(48.00)	1(4.00)	0(0.00)	0(0.00)
对照组	74.09 ± 17.54	5(20.00)	4(16.00)	8(32.00)	4(16.00)	4(16.00)
$\chi^2/t$	2.090	4.367	5.882	4.878	4.734	4.734
<i>P</i>	0.041	0.036	0.015	0.027	0.029	0.029

表 2 两组患者术前和术后第 10 天时缺损侧与对侧 MCA 血流速度( $\bar{x} \pm s$ )

Tab. 2 Comparison of the ipsilateral and contralateral MCA blood flow velocity between both groups

组别	缺损侧 MCA 血流速度(cm/s)			缺损对侧 MCA 血流速度(cm/s)		
	术前	术后第 10 天	变化量	术前	术后第 10 天	变化量
观察组	55.20 ± 8.41	72.67 ± 9.26 <sup>(1)</sup>	17.95 ± 6.78	60.04 ± 7.53	68.93 ± 10.02 <sup>(1)</sup>	8.95 ± 8.41
对照组	54.62 ± 11.15	62.35 ± 13.07 <sup>(1)</sup>	8.51 ± 6.74	61.39 ± 8.45	69.31 ± 9.85 <sup>(1)</sup>	8.24 ± 8.06
<i>t</i>	0.207	3.221	4.937	0.596	0.135	0.305
<i>P</i>	0.836	0.002	0.000	0.554	0.892	0.762

<sup>(1)</sup>与术前比较,  $P < 0.05$

2.3 缺损侧灌注参数变化量

与手术前比较,颅骨修补术后 2 组患者大脑皮质、基底核区及丘脑部位 rCBV、rCBF 升高, MTT、TTP 降低,且观察组大脑皮质与基底核区 rCBF 变化量高于对照组,差异有统计学意义( $P < 0.05$ );观察组基底核区 MTT 变化量高于对照组,差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。见表 3。

2.4 术后并发症

颅骨修补术后,2 组患者均未发生死亡;术后观察组患者中 1 例发生感染,1 例切口愈合不良,并发症发生率为 8.00%;对照组患者中 2 例发生感染、1 例脑水肿、2 例切口愈合不良、1 例继发性癫痫,并发症发生率为 20.00%;观察组并发症发生率显著低于对照组( $P < 0.05$ )。

表 3 两组患者术前和术后第 10 天时缺损侧灌注参数变化量( $\bar{x} \pm s$ )

Tab. 3 Comparison of changes in the parameters of the defect side perfusion before and after operation

变化量	观察组( $n=25$ )			对照组( $n=25$ )		
	大脑皮质	基底核区	丘脑	大脑皮质	基底核区	丘脑
rCBV(mL/100 g)	0.86 ± 0.52	1.88 ± 1.65	1.34 ± 0.81	0.69 ± 0.53	1.62 ± 0.75	1.06 ± 0.48
rCBF[mL/(100 g · min)]	14.95 ± 3.46	14.42 ± 3.84	7.53 ± 4.61	12.66 ± 4.03 <sup>(1)</sup>	11.29 ± 5.10 <sup>(1)</sup>	6.43 ± 3.96
MTT(s)	-1.27 ± 0.84	-2.11 ± 1.62	-1.25 ± 0.79	-1.22 ± 0.79	-1.25 ± 1.12 <sup>(1)</sup>	-1.03 ± 0.54
TTP(s)	-0.94 ± 1.10	-0.55 ± 0.67	-1.34 ± 1.25	-1.01 ± 0.95	-0.48 ± 0.59	-1.20 ± 0.49

<sup>(1)</sup>与观察组同部位比较, $P < 0.05$

### 3 讨论

研究表明,脑外伤患者在行去骨瓣减压术时需切除部分颅骨,但术后恢复期患者易发生不同程度的头痛、头晕、记忆力衰退、焦躁、忧虑及抑郁等,且伴随局部胀痛、缺损边缘疼痛及体位改变引发的脑搏动等,给患者造成严重的心理生理负担,这一过程即为“颅骨缺损综合征”<sup>[8-9]</sup>。临床常对脑外伤术后患者二次手术进行颅骨修补,旨在修补颅骨缺损、重建完整颅型与颅内压,机械性保护脑组织并维护较好的外观,预防患者出现“颅骨缺损综合征”。

颅骨修补术可有效解除因颅骨缺损后大气压、头皮瘢痕组织、局部脑组织肿胀等对脑组织的直接压迫,降低颅内压,促进紊乱的脑部血流动力学恢复正常,局部血流量与脑脊液循环显著改善,脑组织供氧状况也随之改善,最终不同程度的恢复受损的神经功能,有效减少患者颅骨缺损引发的残疾<sup>[10-11]</sup>。目前国内外较多学者认为,在脑外伤手术后 3 个月内的颅内损伤已趋于稳定,此时行颅骨修补术可避免加重因外伤所导致的颅内损伤,进而为颅内组织功能的恢复创造较好内部环境<sup>[12-14]</sup>;而晚期颅骨修补术可因颅骨长期缺损,缺损局部头皮与假膜之间的瘢痕粘连加重,造成术中分离难度,局部损伤程度及术后愈合难度均显著增加,修补后患者头皮张力较高、修补物外露等不良事件发生率及致残率均较高<sup>[15-16]</sup>。

鲁增等<sup>[17]</sup>、白亚强等<sup>[18]</sup>对早期与晚期颅骨修补术前后脑外伤患者颅内压进行监测,发现经早期颅骨修补术治疗后患者缺损脑组织的颅内压改善更为明显,灌注参数优化程度更加显著。KPS 评分主要用于评估患者健康状况,CT 灌注扫描可获得脑部多层面甚至全区域灌注数据,在脑部血液灌注

情况的观察中意义非凡,可用于评估颅骨修补术前后患者脑动力学变化<sup>[19-20]</sup>。本研究结果发现术后观察组 KPS 评分显著高于对照组;观察组致残情况为优、良的患者比例显著高于对照组,而中度、重度残疾,植物生存的患者比例均显著低于对照组,提示早期颅骨修复术后患者的健康状况与致残情况显著改善;两组患者修补术后缺损侧 MCA 与对侧 MCA 血流速度均较术前显著升高,且观察组缺损侧 MCA 变化量显著高于对照组,提示早期颅骨修补术中患者脑部血流受益更佳;观察组大脑皮质与基底核区部位的手术前后 rCBF 变化量显著高于对照组;2 组患者术后大脑皮质、基底核区及丘脑部位 MTT、TTP 均显著降低,且观察组基底核区手术前后 MTT 变化量显著高于对照组;此外,观察组术后并发症发生率显著低于对照组,提示脑外伤患者术后行早期颅骨修补术后局部脑组织的灌注流量参数得到改善,其中浅显部的改善较深部结构明显,致残状况得到有效抑制。本研究还发现,观察组患者术后并发症发生率低于对照组,进一步证实,对于脏外伤术后患者行早期颅骨修补术疗效更佳。

综上所述,脑外伤患者术后行早期颅骨修补术可显著改善脑组织局部动力学,有效增加脑部血流量,促进神经功能的恢复,因而可有效控制修补术后的致残事件发生。但鉴于本研究样本数量的局限性,且未对影响脑动力学的因素进行深入研究,因此仍需进一步研究。

### 4 参考文献

- [1] 刘洛锋,房博,郭玉涛. 颅脑损伤继发创伤性脑梗死相关危险因素研究[J]. 贵州医科大学学报, 2016, 41(12):1474-1477.
- [2] QASMI S A, GHAFAR A, HUSSAIN Z, et al. Early autol-

- ogous cranioplasty after decompressive hemi - craniectomy for severe traumatic brain injury[J]. *Journal of the Pakistan Medical Association*, 2015,65(12):1325 - 1325.
- [3] 门东海,许成杰,梁远生,等. 控制性颅内减压治疗重型颅脑损伤[J]. *贵阳医学院学报*, 2015,40(9):969 - 971.
- [4] MARTIN K D, FRANZ B, KIRSCH M, et al. Autologous bone flap cranioplasty following decompressive craniectomy is combined with a high complication rate in pediatric traumatic brain injury patients[J]. *Acta Neurochirurgica*, 2014,156(4):813 - 824.
- [5] 锁建军. 格拉斯哥昏迷评分和血液流变学变化对外伤继发大面积脑梗死的评估价值[J]. *中国实用神经疾病杂志*, 2016,19(17):97 - 98.
- [6] 高园,向月,尹军强,等. 恶性骨肿瘤术后患者功能状态与生存质量的相关性[J]. *现代临床护理*, 2015,12(6):7 - 10.
- [7] 李亚范,庞进军,吕秒,等. 高压氧治疗中青年重型颅脑损伤患者的临床疗效观察[J]. *中国现代医学杂志*, 2012,22(4):92 - 95.
- [8] 付俊飞. 不同时间段颅骨修补术对脑血流动力学影响研究[D]. 银川:宁夏医科大学, 2015.
- [9] 邓昭健,甘正凯. 早期颅骨修补术治疗颅脑外伤术后颅骨缺损的临床疗效[J]. *黑龙江医药科学*, 2016,39(5):133.
- [10] 姚柱炜,蒙剑锋,栾洪权,等. 不同时间段行颅骨修补对脑血流动力学变化的影响[J]. *中国当代医药*, 2016,23(25):45 - 47.
- [11] 赵国文,赵兴昌,崔拥国,等. 6%羟乙基淀粉预扩容对颅脑外伤患者围术期血流动力学及炎症因子的影响[J]. *海南医学院学报*, 2016,22(24):3063 - 3065.
- [12] 周汉光,张东坡,张元峰. 早期颅骨修补对脑损伤及脑出血术后颅骨缺损患者预后的影响[J]. *中国医刊*, 2016,51(11):186 - 188.
- [13] 庄亚瑟,方志成,刘伯毅,等. 基于 CT 灌注评价早期钛网修补颅骨缺损对脑血流量及神经功能康复的影响:随机对照临床试验[J]. *中国组织工程研究*, 2017,21(26):4228 - 4233.
- [14] 赵爱国. 颅骨修补对颅脑创伤患者去骨瓣减压术后并发对侧硬膜下积液的临床意义[J]. *中华神经外科杂志*, 2014,30(3):257 - 259.
- [15] HO J S, WANG U S, WON K S, et al. Symptomatic Epidural Fluid Collection Following Cranioplasty after Decompressive Craniectomy for Traumatic Brain Injury[J]. *Korean J Neurotrauma*, 2016,12(1):6 - 10.
- [16] 罗晟,何永生,陈隆益,等. 数字化塑型钛网颅骨修补对颅骨缺损患者颅内压、脑血流动力学及神经功能康复的影响[J]. *中华神经医学杂志*, 2015,14(11):1128 - 1132.
- [17] 鲁增,龙振海. 重组 EPO 辅助治疗对重度颅脑损伤患者神经功能恢复、炎症反应、红细胞糖代谢的影响[J]. *海南医学院学报*, 2017,23(2):213 - 216.
- [18] 白亚强,邵永祥,彭华. 颅骨缺损后不同时间修补术对病人脑血流动力学影响[J]. *青岛大学医学院学报*, 2017,8(3):291 - 293.
- [19] 卞戈,李敏,陈岗,等. 脑 CT 灌注对颅骨修补前后脑血流变化的评价[J]. *临床放射学杂志*, 2014,33(10):1485 - 1488.
- [20] CHATURVEDI J, BOTTA R, PRABHURAJ A R, et al. Complications of cranioplasty after decompressive craniectomy for traumatic brain injury[J]. *Br J Neurosurg*, 2015,30(2):264 - 268.

(2017-12-28 收稿,2018-02-31 修回)  
中文编辑:吴昌学;英文编辑:苏晓庆