

# 颅骨缺损合并慢性脑积水致脑膨出同期手术前后 颅内压及脑血流的变化

王占君, 李国京, 吴春玲, 王志峰, 李金恒(河北省沧州市中心医院西院区脑科医院神经外一科 061001)

**【摘要】 目的** 分析颅骨缺损合并慢性脑积水致脑膨出的患者在行同期颅骨修补及脑室-腹腔分流术时, 手术前、后的脑室压力及脑血流速度的变化情况, 从而为制定合理的临床治疗策略提供依据, 指导临床个体化治疗。**方法** 选取 2007 年 1 月至 2013 年 1 月沧州市中心医院收治的因外伤原因行去骨瓣减压术后并发慢性脑积水导致局部脑膨出的患者 106 例, 术前及术后行腰穿测定脑脊液压力, 测量术前骨窗膨出高度; 检测脑血流相关参数, 分析患者颅骨修补前、后颅内压的变化情况和左、右侧的颈内动脉终末段、大脑前动脉、大脑中动脉以及基底动脉血流速度的变化。**结果** 术前骨窗膨出超过 3 cm 的患者同期行颅骨修补及脑室-腹腔分流术, 术后脑脊液压力明显升高, 而膨出低于 3 cm 的患者术前术后脑脊液压力变化不大; 手术前后脑血流速度比较, 差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。**结论** 术前颅骨膨出程度与术后颅内压升高相关, 以术前骨窗膨出 3 cm 为临界值, 对临床分流管的选择具有指导意义; 还应结合脑血流速度以外的其他指标对脑血供的改善进行评价。

**【关键词】** 脑积水; 脑室-腹腔分流术; 颅骨缺损

DOI: 10.3969/j.issn.1672-9455.2014.23.023 文献标志码: A 文章编号: 1672-9455(2014)23-3289-03

**Changes of intracranial pressure and cerebral blood flow before and after one-stage ventriculo-peritoneal shunt and cranioplasty in patients with encephalocele induced by cranial defect combined with primary hydrocephalus** WANG Zhan-jun, LI Guo-jing, WU Chun-ling, WANG Zhi-feng, LI Jin-heng (Department of neurosurgery, Brain Hospital Affiliated to Cangzhou Center Hospital, Cangzhou, Hebei 061001, China)

**【Abstract】 Objective** To analyze changes in intracranial pressure and cerebral blood flow before and after one-stage ventriculo-peritoneal shunt and cranioplasty in patients with encephalocele induced by cranial defect combined with primary hydrocephalus, in order to provide a basis for rational therapy and guide the individualized therapy.  
**Methods** A total of 106 patients with encephalocele induced by primary hydrocephalus after decompressive craniectomy, treated in this hospital from Jan. 2007 to Jan. 2013, were enrolled in this study. Cerebrospinal fluid pressure was detected by lumbar puncture before and after one-stage operation, and the height of bone window bulging was measured as well. Parameters related to cerebral blood flow were detected. Changes in intracranial pressure and blood flow velocity of the end of internal carotid artery(ICA) on the left and right side, anterior cerebral artery(ACA), middle cerebral artery(MCA) and basilar artery before and after one-stage operation were analyzed. **Results** In patients whose height of bone window bulging was more than 3 cm, after one-stage operation the intracranial pressure was obviously increased; in patients whose height of bone window building was less than 3 cm, after one-stage operation the intracranial pressure changed slightly. There was no significant difference of blood flow velocity between that of before and after one-stage operation( $P > 0.05$ ). **Conclusion** The degree of preoperative bone window bulging could be related to the increase of postoperative intracranial pressure, and setting 3 cm as a critical value could be benefit for the selection of bypass tube. Except for blood flow velocity, it might be necessary to combing other indicators to evaluate the improvement of cerebral blood supply.

**【Key words】** hydrocephalus; ventriculoperitoneal shunt; skull defect

额颞顶大骨瓣减压术对颅脑损伤特别是重型颅脑损伤以及部分高血压脑出血患者的抢救发挥了巨大作用, 能有效缓解颅高压及继发性脑水肿, 明显提高危重症患者的救治成功率, 改善患者预后, 是目前临床对此类患者的首选治疗方法。但去骨瓣减压术后颅骨缺损、脑膨出、脑积水及脑软化、囊变等的发生率较高, 特别是脑膨出时可造成部分周围尚未失活的脑组织嵌顿在骨窗边缘、缺血缺氧甚至软化坏死, 影响患者神经功能的恢复, 降低远期的生活质量。近年来, 临床实践证明同期行颅骨修补及脑室-腹腔分流手术已有良好的治疗效果。既往分流管压力的选择, 多以术前脑脊液压力的测定为标准, 对于术

后脑脊液压力的变化却鲜有报道。但是临床也发现术后有相当比例的患者会出现裂隙脑室综合征、分流过度的表现, 甚至部分患者会出现迟发型硬膜下积液或血肿, 造成严重的术后并发症。本研究通过对术前、术后脑脊液压力变化的测定, 探讨膨出程度与之的联系, 为临床分流管的选择提供一定的参考, 尽量减少术后并发症的发生。

## 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 选取 2007 年 1 月至 2013 年 1 月本院收治的因外伤原因行去骨瓣减压术后并发慢性脑积水导致局部脑膨出的患者 106 例, 其中男 60 例, 女 46 例, 年龄 18~65 岁; 均为

颅脑损伤后单侧标准额顶大骨瓣减压患者,其中左侧 43 例,右侧 63 例;去骨瓣减压术在本院进行 76 例,减压术后由外院转入 30 例;头部 CT 提示均有不同程度脑积水及脑膨出。主要临床表现为意识障碍、二便失禁、认知功能障碍、反应迟钝、肌张力增高<sup>[1]</sup>。查体可见骨窗明显膨出,张力较高。

**1.2 颅内压测定** 患者在术前 1 d 和术后第 1 天各施行腰穿 1 次,测脑脊液压力并记录数据,均由同一熟练专业人员进行。

**1.3 膨出高度测定** 患者在术前 1 d 测量腰穿侧卧位时骨窗膨出高度(腰穿侧卧位时骨窗膨出最高点至骨窗平面的垂直距离);另根据术前正常平卧位头部 CT 图像测量得出骨窗膨出高度,取两次数据平均值记录备用,测量均由同一熟练专业人员进行。

**1.4 多普勒颈总动脉血流测定** 术前 1 d 和术后第 1 天及 8~12 d 使用德国 DWL- II 型经颅多普勒诊断仪,通过眼窗检测患者眼动脉、颈内动脉虹吸部血流相关参数,通过颞窗分别检测颈内动脉终末段,大脑前、中、后动脉和前、后交通动脉血流相关参数,通过枕窗检测椎-基底动脉系统血流相关参数<sup>[2]</sup>。同样,所有测量均由同一熟练专业操作人员进行。

**1.5 手术时间及术前准备** 颅骨修补时间距患者去骨瓣减压术 21~85 d,平均 52 d。96 例患者采用三维塑形钛板修补,术前常规螺旋 CT 薄层扫描,将数据通过计算机辅助设计/制作技术(CAD/CAM 技术)进行三维骨瓣成型;10 例患者因经济因素采用自体骨瓣回植。术前腰穿检查测量脑脊液压力以便选择分流管类型,同时留取脑脊液送常规及蛋白定量检查。经颅多普勒诊断仪检测脑血流相关参数,包括左、右侧的颈内动脉终末段(ICA)、大脑前动脉(ACA)、大脑中动脉(MCA)以及基底动脉(BA)血流速度值。本研究中 20 例患者选择低压管,其余 86 例均用成人中压分流管,均为美国美敦力分流管。

**1.6 手术方法** 原则上穿刺颅骨缺损对侧脑室额角或枕角,成功后暂时固定并缓慢释放脑脊液。然后取腹部脐旁切口,经皮下隧道将分流管向上导入头部切口处,待膨出脑组织回落接近骨窗缘水平后将分流管与压力泵连接,按压泵浮起顺利,将分流管腹腔端置入腹腔腔,分层缝合各切口<sup>[3]</sup>。然后沿原手术切口掀起缺损处皮瓣,分离颞肌,显露骨窗缘骨质。为使回植骨完全解剖复位、避免术后塌陷,一般根据缺损范围选取相对对称的 3~4 个点以保证回植骨整个平面的稳定性,用脑膜剥离器轻柔剥离骨缘下方硬膜以备颅骨锁固定,放置颅骨锁后两侧硬膜分别悬吊以防出现硬膜外水肿,通过回植骨中央钻孔孔悬吊假性硬膜中央;修补材料若为三维钛板,显露骨窗缘骨质后,用数枚钛钉将钛板固定。头部创面过氧化氢冲洗后,置皮下引流管,全层缝合头皮切口<sup>[4]</sup>。

**1.7 统计学处理** 采用 CurveExpuert 软件进行函数统计;采用 SPSS17.0 统计学软件进行数据处理;计量资料以  $\bar{x} \pm s$  表示;组间比较采用 *t* 检验,  $P < 0.05$  为差异具有统计学意义。

## 2 结 果

**2.1 术前术后脑脊液压力的变化** 骨窗膨出高度在 3 cm 左右为一临界值,术前膨出超过 3 cm 术后脑脊液压力明显升高,而膨出低于 3 cm 的患者术前术后脑脊液压力变化不大。见图 1。

**2.2 颅骨修补前后脑血流速度变化** 43 例左侧骨瓣减压患者手术前后 ICA、ACA、MCA 和 BA 血流速度值无明显变化,比较差异无统计学意义( $P > 0.05$ );63 例右侧骨瓣减压患者手术前后 ICA、ACA 和 MCA 同样无明显变化,比较差异无统计

学意义( $P > 0.05$ )。见表 1。

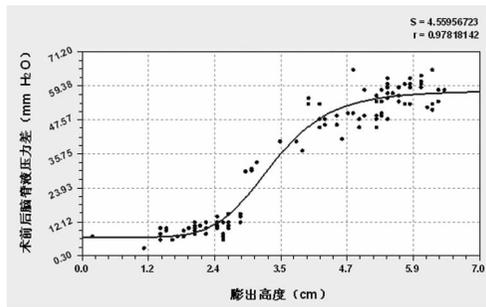


图 1 术前术后脑脊液压力变化曲线

表 1 颅骨修补前后脑血流速度变化 (cm/s,  $\bar{x} \pm s$ )

项目	左侧(n=43)		右侧(n=63)	
	术前	术后	术前	术后
ICA	104.20 ± 23.63	105.20 ± 23.63	96.67 ± 0.23	99.20 ± 13.63
ACA	85.26 ± 0.87	84.20 ± 11.63	86.36 ± 0.17	83.20 ± 24.09
MCA	109.26 ± 1.87	103.20 ± 13.24	97.26 ± 0.04	99.00 ± 20.03
BA	65.87 ± 1.83	75.20 ± 23.73	—	—

注:—表示未检测。

## 3 讨 论

额顶大骨瓣减压术对颅脑创伤患者的救治发挥了巨大作用,但术后各种并发症的发生率较高,尤其脑膨出时可造成部分有功能的脑组织嵌顿、缺血缺氧甚至软化坏死<sup>[5]</sup>。其原因主要是大骨瓣减压术后正常的颅腔结构及生理平衡遭到了破坏,使颅腔容积及形态处于可变化的状态;在外界大气压及重力作用多重影响下,造成脑组织移位、变形,脑室变形及脑组织血流动力学改变等;颅内压的不稳定又造成了脑脊液的分泌、循环和吸收障碍,逐渐导致脑积水、硬膜下或纵裂积液等以及颅内血肿清除后的残腔逐渐囊性变。因此恢复颅腔结构及颅内压力的正常状态有利于患者神经功能的康复<sup>[6]</sup>。

由于对脑表面的假性硬脑膜或纤维结缔组织膜不完整或不够致密,皮瓣易破损,造成术后皮瓣下积液感染,脑组织水肿消退不彻底的顾虑,传统的颅骨修补术多在减压术后 3~6 个月进行。脑外伤患者最佳恢复期为外伤后 3 个月以内,按传统的治疗方法,往往错过了最佳恢复期<sup>[7]</sup>。而对颅骨修补术前出现的脑积水、脑膨出及硬膜下、纵裂积液,常会及时采取治疗措施,分次手术不但增加了手术风险和患者负担,而且治疗效果也不令人满意。对于脑积水患者,由于先行脑室-腹腔分流术,术后造成患者骨窗明显凹陷、低颅压综合征等,患者脑室明显缩小,骨窗减压区脑组织萎缩变薄,脑功能恢复差,不但给后期的颅骨修补带来操作困难,也使治疗效果降低,增加了术后并发症的发生<sup>[8]</sup>。合并硬膜下、纵裂积液的患者,由于颅腔结构不完整,脑组织易受外界压力影响而发生位移,即使钻孔行积液引流术,积液仍会维持原状或进一步增大。对于减压区脑组织软化和囊性变的患者,通常不开颅清除,这给颅骨修补造成了一定的困难,而勉强修补可能会造成减压区脑组织的挤压出血<sup>[9]</sup>。

近年来,大量的临床实践证明同期行颅骨修补及脑室-腹腔分流手术可以取得良好的治疗效果,已经得到广大同行的认可。作者认为及早行颅骨修补术,并于术中一并解决导致脑膨出的原因,有利于增加手术的协同治疗效果并减少手术并发症的发生。由于修复了颅腔本身的固有容积,恢复了正常的颅内压和生理平衡,从而为脑组织功能恢复和患者的远期康复治疗

创造了良好的条件。同时以同期手术代替分期二次手术,避免了患者二次手术的痛苦,缓解患者的经济压力,避免了很多遗憾。但是既往分流管压力的选择,多以术前脑脊液压力的测定为标准,但临床发现术后有相当比例的患者会出现严重的术后并发症,严重降低了治疗的效果。本研究通过对术前术后脑脊液压力的变化测定,探讨膨出程度与之的联系,为临床分流管的选择,提供一定的参考,尽量减少术后并发症。

本研究发现,颅骨修补后颅内压升高的程度与颅骨修补前骨窗区膨出程度有一定关系,术前颅骨膨出程度越明显者,术后颅内压升高越明显。考虑以下因素造成颅骨修补后颅内压升高:颅骨修补后膨出区复位,颅腔内容物相对增多;脑脊液的分泌、吸收短期内并不处于正常的平衡状态;颅腔容积在修补后缩小进一步造成颅内压力升高。此外,本研究发现,骨窗膨出 3 cm 为一临界值;术前骨窗膨出超过 3 cm 的患者同期行颅骨修补及脑室-腹腔分流术,术后脑脊液压力明显升高;而膨出低于 3 cm 的患者术后脑脊液压力变化不大。因此,作者认为对于膨出低于 3 cm 的患者以术前腰穿测压的压力选择分流管可以保证安全性;而对于膨出超过 3 cm 的患者建议选择可调压分流管,术后根据腰穿测压的结果和患者的临床表现适当调整分流管压力,避免分流管压力过低引起分流过度,造成严重的并发症。

正常情况下,颅腔与脊髓腔形成一个密闭系统,由于颅骨、脊椎骨的支撑作用,这个密闭系统几乎不受外界非损伤性压力因素的直接影响。当颅骨有缺损时,大气压可通过头皮软组织施予颅内一个正性压力,在血流动力学意义上,这个压力将成为使脑血流减少的因素。颅骨修补后,这个压力因素的影响得以消除,从而脑血流在术后得以提高。但本研究结果显示,颅骨修补前后脑血流速度比较,差异无统计学意义( $P>0.05$ )。这是因为人体脑血流的调节十分复杂,其中脑血流的自动调节作用可在很大范围内将压力对脑血流的影响减小到最低限度,甚至可使脑血流在一定压力变化范围内保持不变,因此脑血流的改善不能单从脑血流速度角度来评价,脑血管直径的变化、脑血流特性的改善等对脑血供也十分重要<sup>[10]</sup>。

综上所述,颅骨修补后颅内压变化与修补前骨窗区膨出程度相关,据此可以指导临床分流管的选择。颅骨修补之后颅腔物理性能的改善、颅内压的变化和脑血流特性的改善对于脑功

能的恢复都是有益的。多普勒超声诊断仪不仅检测脑血流速度,还要观察频谱的形态、声频、层流以及血管的弹性等,对这些参数还需进一步量化和分析探讨。

参考文献

- [1] 金科,褚荣涛. 颅脑损伤后同期行颅骨修补及脑室-腹腔分流术的治疗体会[J]. 中国实用神经疾病杂志, 2011, 14(23): 12-15.
- [2] 陈润宏,王绘龙,郭红英. 慢性脑积水合并颅骨缺损同期手术治疗体会[J]. 中西医结合心脑血管病杂志, 2013, 11(4): 509-510.
- [3] 郭芳,周锋,王亚东,等. 同期颅骨修补和脑室-腹腔分流治疗颅脑损伤后颅骨缺损合并脑积水[J]. 中国临床神经外科杂志, 2008, 13(12): 733-735.
- [4] 王超,韩国强,王俊,等. 早期一期手术治疗术后颅骨缺损并脑积水[J]. 中华神经医学杂志, 2013, 12(1): 79-81.
- [5] 陈鸿光,边玉松,关茂武,等. 去骨瓣减压术后减压窗明显膨出患者的早期颅骨修补[J]. 中华神经外科杂志, 2009, 25(12): 1135-1137.
- [6] 王兆岭,陈家焱,张秀芳,等. 早期同期颅骨修补联合脑室-腹腔分流对脑外伤预后的影响[J]. 中国临床神经科学, 2010, 18(6): 639-643.
- [7] 周金良,江勇,胡世华,等. 同期颅骨修补术及脑室-腹腔分流术治疗大骨瓣减压后慢性脑积水[J]. 中国微侵袭神经外科杂志, 2008, 13(2): 79-80.
- [8] 高峰,张强,伊志强,等. 联合手术治疗脑积水合并颅骨缺损的临床观察[J]. 中华神经外科疾病研究杂志, 2008, 7(4): 370-371.
- [9] 杨建雄,叶志其. 早期颅骨修补及脑室腹腔分流治疗脑外伤的疗效分析[J]. 齐齐哈尔医学院学报, 2010, 31(2): 190-191.
- [10] 王文杰,司文,吴瑞岳,等. 同期颅骨修补联合脑室-腹腔分流术对脑外伤预后的影响[J]. 现代医院, 2012, 12(8): 25-26.

(收稿日期:2014-03-16 修回日期:2014-07-20)

(上接第 3188 页)

育患者应行染色体检查以排除染色体异常。

参考文献

- [1] Bhasin S, MaK, de kretser DM. Y chromosome microdeletions and male infertility[J]. Ann Med, 1997, 29(4): 261-263.
- [2] Zhimulev IF, Heterochromatin BE. Gene position effect and gene silencing[J]. Genetika, 2003, 39(2): 187-201.
- [3] Obrien KL, Varghese AC, Agarwal A. The genetic causes of male factor infertility: A review[J]. Fertil Steril, 2010, 93(1): 1-12.
- [4] 阿周存,杨元,张思仲,等. 中国无精症、严重寡精症患者的染色体异常和 Y 染色体缺失[J]. 遗传学报, 2006, 33(2): 111-116.
- [5] Genest P. Chromosome variants and abnormalities detected in 51 married couples with repeated spontaneous abor-

- ptions[J]. Clin Genet, 1979, 16(6): 387-389.
- [6] 张清健,郑立新,田佩玲,等. 染色体变异对男性生育能力影响的分析[J]. 中国男科学杂志, 2006, 20(5): 13-16, 20.
- [7] Liehr T, Mrasek K, Hinreiner S, et al. Small supernumerary marker chromosomes (sSMC) in patients with a 45, X/46, X, +mar karyotype - 17 new cases and a review of the literature[J]. Sex Dev, 2007, 1(6): 353-362.
- [8] Schluth-Bolard C, Delobel B, Sanlaville D, et al. Cryptic genomic imbalances in de novo and inherited apparently balanced chromosomal rearrangements; array CGH study of 47 unrelated cases[J]. Eur J Med Genet, 2009, 52(5): 291-296.
- [9] Causio F, Canale D, Schonauer LM, et al. Breakpoint of a Y chromosome pericentric inversion in the DAZ gene area. A case report[J]. J Reprod Med, 2000, 45(7): 591-594.

(收稿日期:2014-02-14 修回日期:2014-06-12)