

doi: 10.13241/j.cnki.pmb.2018.08.018

无创颅内压监测在创伤性急性弥漫性脑肿胀治疗中的临床应用研究

沈 晨 施 巍[△] 杨治荣 郭智霖 范其亮 吴祎炜

(上海交通大学医学院附属第九人民医院神经外科 上海 200011)

摘要 目的:探讨无创颅内压监测(Intracranial pressure, ICP)监测对救治创伤性急性弥漫性脑肿胀(Posttraumatic acute diffuse brains welling, PADBS)患者的辅助作用,为无创 ICP 检测的临床应用提供参考依据。**方法:**收集 2011 年 1 月至 2016 年 1 月我院神经外科收治的 114 例 PADBS 患者的临床资料进行回顾性分析,依据纳入与排除标准共取得病例组 53 例,对照组 61 例,分别给予采用无创颅内压监测和有创颅内压监测,根据患者资料进行组间比较及生存分析。**结果:**病例组与对照组不同分型颅内压检测值比较无统计学差异($P>0.05$);患者 48h 内进行大骨瓣开颅手术时间的生存分析,病例组中位手术时间为 35.6 个月,对照组中位 DFS 为 33.5 个月,两组患者检测进行手术时间的生存曲线无统计学差异($P>0.05$);有创 ICP 检测患者继发性出血率为 3.2%,脑脊液感染病况为 7.9%;两组患者预后情况差异并无统计学意义($P>0.05$)。无创 ICP 检测患者住院天数短于有创 ICP 检测患者($P<0.05$)。**结论:**无创 ICP 应用于 PADBS 治疗的临床价值与有创 ICP 相当,但无创 ICP 更便捷、创伤小,有利于对患者进行持续性检测。

关键词:无创监测;颅内压;创伤性急性弥漫性脑肿胀

中图分类号:R651 文献标识码:A 文章编号:1673-6273(2018)08-1494-04

A Clinical Study of Noninvasive Intracranial Pressure Monitoring in the Treatment of Traumatic Acute Diffuse Brain Swelling

SHEN Chen, SHI Wei[△], YANG Zhi-rong, GUO Zhi-lin, FAN Qi-liang, WU Wei-wei

(Department of Neurosurgery, Ninth People's Hospital Affiliated to Shanghai Jiaotong University School of Medicine, Shanghai, 200011, China)

ABSTRACT Objective: To explore the auxiliary effect of non-invasive ICP monitoring on the treatment of PADBS patients and to provide reference for the clinical application of noninvasive ICP detection. **Methods:** The clinical data of 114 patients with PADBS in our department of neurosurgery from January 2011 to January 2016 were retrospectively analyzed. According to inclusion and exclusion criteria, 53 cases in the case group and 61 cases in the control group were collected. Non-invasive intracranial pressure monitoring and invasive intracranial pressure monitoring were used respectively. Comparison and survival analysis were carried out according to patients' data. **Results:** The patients with intracranial pressure and mean pressure type number, the case group and the control group there was no significant difference between the values of different types of intracranial pressure detection ($P>0.05$); analysis of large bone flap craniotomy in the survival time in patients with 48h, patients the median operative time was 35.6 months, the control group DFS was 33.5 months. There was no significant difference in survival curve, the operation time was detected in two groups ($P>0.05$); a ICP detection rate of 3.2% patients with secondary hemorrhage, cerebrospinal fluid infection condition was 7.9%; the prognosis of two groups were no significant difference ($P>0.05$). The number of hospitalized patients with noninvasive ICP was shorter than that of invasive ICP ($P<0.05$). **Conclusion:** The clinical value of non-invasive ICP in the treatment of PADBS is equivalent to that of invasive ICP, but non-invasive ICP is more convenient and less invasive, which is beneficial to the continuous detection of patients.

Key words: Noninvasive monitoring; ICP; PADBS

Chinese Library Classification(CLC): R651 **Document code:** A

Article ID: 1673-6273(2018)08-1494-04

创伤性颅脑损伤(Traumatic brain injury, TBI)在全世界具有很高的致死率和致残率,我国创伤性颅脑损伤的发生率约为 50/10 万^[1]。创伤性急性弥漫性脑肿胀(Posttraumatic acute diffuse brains welling, PADBS)作为颅脑损伤后导致的一种严重病症,病情变化迅速,手术指征难以及时把握,尤其是双侧半球弥

漫性脑肿胀患者其病死率可高达 80%以上^[2]。

目前研究^[2-4]表明有创颅内压(Intracranial pressure, ICP)监测通过引流脑脊液及精确掌握手术指征,可有效改善 PADBS 患者的预后,但其对患者的有创性以及可能带来的继发出血(出血率 6.4%-17.6%)或颅内感染(发生率 0-27.0%)^[4,5]等并发症制约了其在临床的大规模推广应用。本研究回顾性分析 2011 年 1 月至 2016 年 1 月在我院神经外科经颅内压监测辅助治疗下救治的 PADBS 患者 114 例,旨在探讨无创 ICP 监测对治疗 PADBS 患者的作用,为无创 ICP 检测的临床应用提供参考依据。

作者简介:沈晨(1980-),硕士,医师,研究方向:神经外科,电话:021-60643175, E-mail: zhqn40@126.com

[△] 通讯作者:施巍,硕士,主治医师,研究方向:神经外科,电话:021-56691101, E-mail: llj9619@126.com

(收稿日期:2018-01-05 接受日期:2018-01-24)

1 材料与方法

1.1 一般资料

对 2011 年 1 月至 2016 年 1 月入住我院神经外科的 114 例 PADBS 患者的临床资料进行回顾性分析, 其中有 51 例 PADBS 患者采用无创颅内压监测对患者 ICP 进行检测作为病例组, 男 37 例, 女 14 例, 受伤原因: 车祸 34 例, 坠落伤 7 例, 跌伤 4 例, 原因不明 6 例。63 例患者采用有创颅内压监测对患者 ICP 进行检测作为对照组, 男 41 例, 女 22 例, 受伤原因: 车祸 40 例, 坠落伤 11 例, 跌伤 5 例, 原因不明 7 例。

纳入标准: 年龄 ≥ 18 岁, 入住 ICU 并接受 ICP 检测的患者。排除标准: 脑疝晚期, 呼吸循环功能衰竭, 患者家属放弃治疗患者。

1.2 治疗方法

无创颅内压检测组, 51 例患者在入院 2~12h 内予以无创颅内压监护仪(MICP-1A 无创颅内压检测分析仪, 重庆)进行 ICP 的持续性检测。主要应用方法参考说明书应用。本研究根据 PADBS 患者的初始颅内压值将其分为三种类型^[6,7]: ① 轻度颅高压型(15~25 mmHg); ② 中度颅高压型(25~35 mmHg); ③ 重度颅高压型(>35 mmHg)。根据患者临床症状、头颅 CT 及无创颅内压监测值予以对症治疗, 若颅内压无明显降低者, 则根据其他指征采取则手术治疗。

有创 ICP 检测患者, 采用美国强生公司生产的 Codman 颅内压监护仪检测脑组织、脑室、硬膜下压力, 将 Codman 颅内压检测数据导入 NicoletOne monitor 脑功能监护仪, 对 PADBS 患者提供脑功能的全面监测和评价。

患者若颅内压 >35 mmHg, 则根据患者家属意愿及颅脑 CT 等指征及时进行手术治疗, 本研究中重度颅高压患者有 5 名患者由于病情严重及家属不愿手术而未进行手术治疗。对于中度颅高压患者进行 ICP 实时检测, 若有升高, 及时复查颅脑 CT 并采取相关手术治疗。

1.3 统计学分析

采用 SPSS 20.0 软件进行数据处理, 计量资料采用均值 $\pm$ 标准差($\bar{x} \pm s$)表示, 计数资料以构成比(%)表示, 两组均数的比较采用独立样本 t 检验, 率的比较采用 χ^2 检验, 生存分析采用 Kaplan-Meier 方法, Log-rank 法进行差异检验, 以 $P < 0.05$ 为差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者 ICP 检测结果的比较

患者确诊为 PADBS 后, 2h 之内行无创伤 ICP 检测及有创伤 ICP 检测, 得到患者内压分型人数以及颅内压均值, 病例组与对照组不同分型颅内压检测值比较差异无统计学意义($P > 0.05$), 见表 1。

表 1 两组患者 ICP 检测颅内压的结果比较($\bar{x} \pm s$, mm H₂O)

Table 1 Comparison of the Results of ICP detection between two groups($\bar{x} \pm s$, mm H₂O)

Groups	Type	Intracranial pressure	Surgical treatment
Case group	Light(n=11)	319.0 $\pm$ 19.6	4(36.4)
	Moderate(n=18)	337.8 $\pm$ 21.3	10(55.6)
	Severe(n=24)	358.1 $\pm$ 27.0	22(91.7)
Control group	Light(n=14)	325.4 $\pm$ 20.9	3(21.4)
	Moderate(n=21)	342.1 $\pm$ 24.6	14(66.7)
	Severe(n=26)	370.2 $\pm$ 26.8	23(88.5)

2.2 患者病情变化的时间比较

本研究对患者 48h 内进行 ICP 检测以及 GCS 评分下降、异常神经系统体征瞳孔变化、CT 影像变化、中线移位 >5 mm 等综合特征判断进行大骨瓣开颅手术的时间为终点事件进行生存分析, 病例组中位手术时间为 35.6 个月, 对照组中位 DFS 为 33.5 个月, 两组患者的生存曲线经 Log-Rank 检验无统计学差异(见图 1)。

2.3 有创 ICP 检测并发症的发生情况

有创颅内压检测的 63 例患者中, 其中 59 例为首次穿刺成功, 4 例经过微调固定螺栓及脑室管穿刺方向再次穿刺成功。患者进行 ICP 检测过程中, 由于有创穿刺的原因, 其中 2(3.2%)例患者出现不同程度的继发性出血, 而 5 例(7.9%)患者在置管过程中出现了脑脊液感染病况。

2.4 预后情况分析

两组患者预后情况比较差异并无统计学意义 ($P > 0.05$); 无创 ICP 检测患者住院天数短于有创 ICP 检测患者 ($P < 0.05$), 见

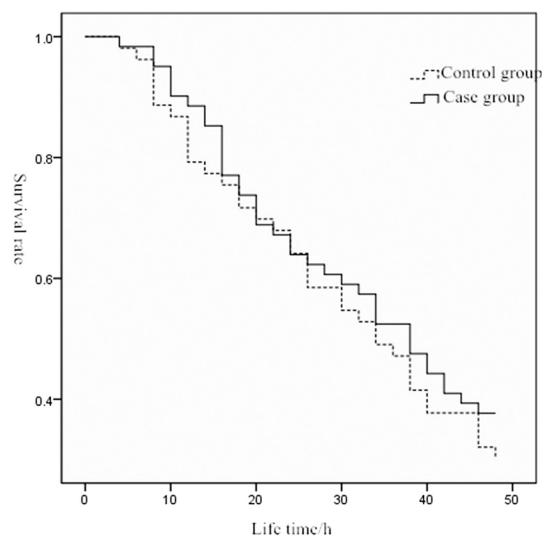


图 1 两组患者 48h 内行大骨瓣开颅手术时间的生存曲线

Fig. 1 The survival curve of patient undergoing craniectomy in 48 hours in the two groups

表 2 两组患者预后情况比较

Table 2 Comparison of the prognosis between two groups

Groups	GOS score				Hospital day
	Good	Disability	Plant survival	Death	
Case group(n=51)	21(39.6)	12(22.6)	12(22.6)	8(15.1)	40.2± 19.7
Control group(n=63)	25(41)	16(26.2)	11(18)	9(14.8)	48.8± 23.1

表 2。

3 讨论

在创伤性脑中损伤中,医生通常会选择外科手术、静脉注射高渗性、镇静药、低温、过度换气抗癫痫药物等治疗方法以降低疾病的进一步恶化^[8]。颅内压增高、脑灌注压(CPP)降低对于继发性脑损伤及颅脑损伤患者的预后具有高危的影响^[9],因此颅内压的实时监测对于颅脑损伤患者的病情观察具有重要的指导意义。PADBS 是颅脑外伤的严重并发症之一,在头部外伤后数小时(2~12h)内发生,病死率可达 80%^[10]。创伤性弥漫性脑肿胀若持续颅内高压则需要进行开颅去大骨瓣减压术进行治疗,但是颅内压的检测技术及手术指征^[10]一直是 PADBS 进一步治疗的研究重点。

目前,PADBS 颅内压检测的 "金标准" 是脑室内导管检测,该 ICP 检测方法准确度高,同时可以检测脑脊液特性,对于疾病的观察具有切实的指导意义。但是该方法由于是有创的操作^[11],颅内感染、脑脊液漏、颅内出血等并发症发生的可能性较大^[5,11,12],且操作技术要求高,使得其在临床上的应用受到限制。无创颅内压检测因其便捷、快速、无创等优点^[13,14]越来越受各方面的关注和研究。本研究分析了无创与有创 ICP 检测在疾病发展及预后的作用,探讨无创 ICP 对于 PADBS 救治中的临床应用价值。

对确诊为创伤性急性弥漫性脑肿胀的患者进行 ICP 检测,有创和无创 ICP 检测的不同内压分型的颅内压差值并无统计学差异,这与石柳^[13,15]等人研究结果无创颅内压检测与有创颅内压检测差异不大相近。对患者 48h 内进行 ICP 检测,并根据检测结果以及 GCS 评分变化、异常神经系统体征瞳孔变化、CT 影像变化、中线移位 >5 mm 等综合特征确定对患者进行手术治疗。本研究以 48h 持续检测至首次进行手术治疗的时间为生存时间进行分析,病例组中位手术时间为 35.6 个月,对照组中位 DFS 为 33.5 个月,且两组患者检测进行手术时间的生存曲线并无明显的差异。由此可见,无创与有创 ICP 持续检测的作用相近。有创颅内压检测的 63 例患者中,有 2(3.2%)例患者出现不同程度的继发性出血,而 5 例(7.9%)患者在置管过程中出现了脑脊液感染情况,有创 ICP 检测的并发症是技术操作过程中存在可能性较大缺点,而无创 ICP 的检测则无需考虑并发症的发生。同时,两组患者的预后情况也并不存在差别。一些研究也显示^[16-18]无创 ICP 监测和有创 ICP 监测的误差仅为 2.7%~13.2%。由此可见,无创颅内压检测在 PADBS 患者中的应用具有重要的意义。

PADBS 患者致残、致死率高、预后差,目前认为进行 ICP 监测同时行持续脑室外引流术可能是简便、有效的治疗手段

^[3,19],对于 ICP 持续 >35 mmHg 的患者行手术治疗,能快速、有效降低患者的 ICP,减轻继发性脑损害,增加患者的生存可能性^[10]。研究^[10,18-25]显示无创颅内压检测可以较客观的反应患者的颅内压,同时降低患者颅内感染等并发症的可能。因此,对于满足进行无创 ICP 操作技术的 PADBS 患者可以实行实时检测,对于患者的疾病进展可以进行更好实时观察,更好的对患者进行及时的治疗和诊断。

参考文献(References)

- [1] B Roozenbeek, AIMaas, DKMenon. Changing patterns in the epidemiology of traumatic brain injury [J]. Nature Reviews Neurology, 2013, 9(4): 231-236
- [2] 龙连圣,王伟,王聪,等.经颅多普勒超声联合脑室型有创颅内压监测在创伤性双侧大脑半球弥漫性脑肿胀患者救治中的作用[J].中华危重症医学杂志:电子版, 2016, 9(5): 289-293
Long Lian-sheng, Wang Wei, Wang Cong, et al. Effect of the combination of transcranial Doppler and invasive intracranial pressure monitoring in the treatment of post-traumatic bilateral cerebral hemisphere diffuse brain swelling patients[J]. Chinese Journal of critical medicine (Electronic Edition), 2016, 9(5): 289-293
- [3] 龙连圣,辛志成,王伟明,等.有创颅内压监测在创伤性急性双侧半球弥漫性脑肿胀治疗中的作用 [J]. 中华创伤杂志, 2012, 28 (11): 984-987
Long Lian-sheng, Xin Zhi-cheng, Wang Wei-ming, et al. Role of invasive intracranial pressure monitoring in treatment of bilateral posttraumatic acute diffuse brain swelling [J]. Chinese Journal of Traumatology, 2012, 28(11): 984-987
- [4] 龙连圣,辛志成,王伟明,等.有创颅内压监测在创伤性弥漫性脑肿胀临床救治中的作用[J].中国急救医学, 2011, 31 (3): 274-276
Long Lian-sheng, Xin Zhi-cheng, Wang Wei-ming, et al. Combination effects of invasive intracranial pressure and transcranial Doppler monitoring in treatment of posttraumatic acute diffuse brain swelling [J]. Chinese Journal of Critical Care Medicine, 2011, 31(3): 274-276
- [5] K March. Intracranial pressure monitoring: why monitor? [J]. Aacn Clinical Issues, 2005, 16(4): 456
- [6] 张春雷,王玉海,蔡桑,等.外伤性急性弥漫性脑肿胀的临床分型及治疗[J].中华神经外科杂志, 2012, 28(10): 1054-1056
Zhang Chun-lei, Wang Yu-hai, Cai Sang, et al. Clinical classification and treatment for posttraumatic acute brain swelling [J]. Chinese Journal of Neurosurgery, 2012, 28(10): 1054-1056
- [7] 张锋,刘波,周庆九.颅内压监测的临床应用、争议与前景[J].中国组织工程研究, 2014, 18(18): 2945-2952
Zhang Feng, Liu Bo, Zhou Qing-jiu. Clinical application of intracranial pressure monitoring: controversies and prospects [J]. Journal of Clinical Rehabilitative Tissue Engineering Research,

- 2014,18 (18): 2945-2952
- [8] EP Thelin, KLH Carpenter, PJ Hutchinson, et al. Microdialysis Monitoring in Clinical Traumatic Brain Injury and Its Role in Neuroprotective Drug Development [J]. Aaps Journal, 2017, 19(2): 1-10
- [9] E Picetti, MLCaspani, C, et al. Iaccarino Intracranial pressure monitoring after primary decompressivcraniectomy in traumatic brain injury: a clinical study[J]. Acta Neurochirurgica, 2017, 159 (4) : 1-8
- [10] 刘宇,肖灿,石磊,等.无创颅内压监测对治疗创伤性急性弥漫性脑肿胀的临床价值[J].医学临床研究, 2017, 34 (5): 863-865
Liu Yu, Xiao Can, Shi Lei, et al. Clinical Value of Noninvasive Intracranial Pressure Monitoring in the Treatment of Traumatic Acute Diffuse Brain Swelling[J]. Journal of Clinical Research, 2017, 34 (5): 863-865
- [11] 许勇,江晓春,李监松,等.FVEP无创颅内压监测的临床应用现状及展望[J].中华全科医学, 2011, 9(4): 619-621
Xu Yong, Jiang Xiao-chun, Li Jian-song, et al. Clinical Application and Prospect of FVEP Noninvasive Monitoring of Intracranial Pressure[J]. Applied Journal of General Practice, 2011, 9(4): 619-621
- [12] 黄振林,张维,甄云,等.无创颅内压监测对重型颅脑损伤治疗上的应用研究[J].中国医药导刊, 2011, 13(12): 2063-2064
Huang Zhen-lin, Zhang Wei, Zhen Yun, et al. The Application of Noninvasive Monitoring of Intracranial Pressure in Severe Craniocerebral Injury Therapy [J]. Chinese Journal of Medicinal Guide, 2011, 13(12): 2063-2064
- [13] 高建松.无创颅内压监测在颅脑损伤中的应用与护理[J].世界最新医学信息文摘, 2016, 16 (32): 194-195
Gao Jian-song. Application of noninvasive measurement of intracranial pressure in craniocerebral injury and nursing [J]. World Latest Medicine Information, 2016, 16 (32): 194-195
- [14] 王凡,胡阳春,徐源,等.闪光视觉诱发电位无创颅内压监测技术应用于重型颅脑损伤的临床观察 [J]. 第三军医大学学报, 2012, 34 (18): 1915-1916
Wang Fan, Hu Yang-chun, Xu Yuan, et al. Effect of the application of flash visual evoked potentials noninvasive measurement of intracranial pressure in treating severe craniocerebral injury and its influence in the prognosis of the injury [J]. Acta Academiae Medicinae Militaris Tertiae, 2012, 34(18): 1915-1916
- [15] 石柳.无创颅内压监测在重型颅脑损伤中的临床应用分析[J].现代医药卫生, 2014, 30(4): 511-512
Shi Liu. Clinical application of noninvasive intracranial pressure monitoring in severe traumatic brain injury [J]. Modern Medicine Health, 2014, 30(4): 511-512
- [16] 党伟,李明,陈雪江,等.无创颅内压监测在早期高血压脑出血后血肿扩大中的预警效果 [J]. 中国实用神经疾病杂志, 2015, 18(4): 58-59
Dang Wei, Li Ming, Chen Xue-jiang, et al. Clinical study of noninvasive intracranial pressure early-warning hematoma enlargement in patients with hypertension intracerebral hemorrhage [J]. Chinese Journal of Practical Nervous Diseases, 2015, 18(4): 58-59
- [17] 杨勇,杨义,王任直.颅内压监测技术的进展[J].中国微侵袭神经外科杂志, 2008, 13(6): 284-286
Yang Yong, Yang Yi, Wang Ren-zhi. Research progress in clinical application of intracranial pressure monitoring[J]. Chinese Journal of Minimally Invasive Neurosurgery, 2008, 13(6): 284-286
- [18] Andrade AF, Paiva WS, Amorim RL, et al. Continuous ventricular cerebrospinal fluid drainage with intracranial pressure monitoring for management of posttraumatic diffuse brain swelling [J]. Arquivos de Neuro-Psiquiatria, 2011, 69(1): 79-84
- [19] 狄广福,朱明峰,徐善水.闪光视觉诱发电位在颅脑损伤监测中的作用[J].临床神经外科杂志, 2014, 11(3): 234-236
Di Guang-fu, Zhu Ming-feng, Xu Shan-shui. Clinical significance of application in flash visual evoked potentials for monitor both sides of intracranial pressure gradient [J]. Journal of Clinical Neurosurgery, 2014, 11(3): 234-236
- [20] Vaiman M, Sigal T, Kimiagar I, et al. Noninvasive assessment of the intracranial pressure in non-traumatic intracranial hemorrhage [J]. J Clin Neurosci, 2016, 11(34): 177-181
- [21] Xu W, Gerety P, Aleman T, et al. Noninvasive methods of detecting increased intracranial pressure [J]. Childs Nerv Syst, 2016, 32 (8): 1371-1386
- [22] Cabella B, Vilela GH, Mascarenhas S, et al. Validation of a New Noninvasive Intracranial Pressure Monitoring Method by Direct Comparison with an Invasive Technique [J]. Acta Neurochir Suppl, 2016, 122: 93-96
- [23] Noraky J, Verghese GC, Searls DE, et al. Noninvasive Intracranial Pressure Determination in Patients with Subarachnoid Hemorrhage [J]. Acta Neurochir Suppl, 2016, 122: 65-68
- [24] Wang T, Ma S, Guan Y, et al. Double function of noninvasive intracranial pressure monitoring based on flash visual evoked potentials in unconscious patients with traumatic brain injury [J]. J Clin Neurosci, 2016, 27(8): 63-67
- [25] Aduayi OS, Asaleye CM, Adetiloye VA, et al. Optic nerve sonography: A noninvasive means of detecting raised intracranial pressure in a resource-limited setting[J]. J Neurosci Rural Pract, 2015, 6(4): 563-567