

# 颅内压初始值对颅脑创伤患者预后的预测价值

任光辉 杨鉴 刘华

**【摘要】** 共118例颅脑创伤患者通过颅内压监测,评价颅内压初始值作为判断预后指标的临床预测价值。结果显示,颅内压初始值[受试者工作特征(ROC)曲线下面积为0.725;95%CI:0.635~0.815]与患者入院时Glasgow昏迷量表评分(ROC曲线下面积为0.716;95%CI:0.616~0.816)和Marshall分级(ROC曲线下面积为0.690;95%CI:0.593~0.787)等项指标具有相似的预后预测价值;经Logistic回归分析,颅内压初始值与不良预后相关( $OR=0.943, 95\%CI:0.899\sim0.988; P=0.014$ )。提示颅内压初始值可以作为颅脑创伤患者不良预后的独立预测因素。

**【关键词】** 颅内压; 颅脑损伤; 预后

## Predictive value of initial intracranial pressure for the prognosis of patients with traumatic brain injury

REN Guang-hui, YANG Jian, LIU Hua

Department of Neurosurgery, Kunshan Hospital Affiliated to Jiangsu University, Kunshan 215300, Jiangsu, China

Corresponding author: LIU Hua (Email: wacilii@163.com)

**【Abstract】** This paper aims to investigate the predictive value of initial intracranial pressure (ICP) for the prognosis of patients with traumatic brain injury (TBI). A prospective observational study was conducted in 118 TBI patients with ICP monitoring. The initial ICP [receiver operating characteristic (ROC) area = 0.725; 95% CI: 0.635-0.815] was similar to admission Glasgow Coma Scale (GCS; ROC area = 0.716; 95% CI: 0.616-0.816) or Marshall classification (ROC area = 0.690; 95% CI: 0.593-0.787) in predicting the prognosis of TBI patients. A Logistic regression analysis showed that initial ICP was associated with poor prognosis in TBI patients ( $OR = 0.943, 95\% CI: 0.899-0.988; P = 0.014$ ). The initial ICP in TBI patients could be used as an independent predictor of TBI patients' outcomes.

**【Key words】** Intracranial pressure; Craniocerebral trauma; Prognosis

颅脑创伤发生率在创伤性疾病中位居第二,其病死率和病残率则居首位。颅脑创伤后因脑水肿、脑出血、缺氧等继发性损害,使部分患者出现难治性颅内高压,诱发脑疝形成、呼吸心跳骤停等严重后果,影响预后<sup>[1]</sup>。目前国内外公布的颅脑创伤救治指南均强烈推荐对重型颅脑创伤患者施行颅内压(ICP)监测<sup>[2]</sup>,但迄今关于颅内压初始值对颅脑创伤患者预后预测价值的研究报道甚为少见。笔者对江苏大学附属昆山医院神经外科118例行颅内压监测的颅脑创伤患者进行前瞻性临床研究,旨在探讨颅内压初始值对预后的预测价值。

## 资料与方法

### 一、观察对象

1. 病例选择 (1)入院时Glasgow昏迷量表(GCS)评分 $\leq 8$ 分或入院后48h内意识障碍恶化(GCS评分 $\leq 8$ 分)、并行颅内压监测的颅脑创伤患者。(2)无严重合并伤(头颈部以外部位简明创伤评分 $\leq 3$ 分)患者。(3)既往无心肌梗死、肺炎、肝肾功能障碍、凝血功能障碍等病史患者。(4)排除入院时已出现双侧瞳孔扩大和对光反射消失患者。

2. 一般资料 根据上述纳入与排除标准,选择2008年1月-2013年1月在我院住院治疗的颅脑创伤患者共118例,男性97例,女性21例;年龄17~84岁,平均(43.19 $\pm$ 14.33)岁;入院时GCS评分4~13分,平均(7.85 $\pm$ 2.60)分;Marshall分级3~5级,平

doi: 10.3969/j.issn.1672-6731.2014.08.015

作者单位:215300 江苏大学附属昆山医院神经外科

通讯作者:刘华(Email:wacilii@163.com)

均(3.64 ± 1.29)级。致伤原因分别为电动车相关性车祸伤 39 例占 33.05%、其他车祸伤 30 例占 25.42%、跌伤 20 例占 16.95%、高处坠落伤 20 例占 16.95%、重物砸伤 5 例占 4.24%、击打伤 3 例占 2.54%和异物入颅 1 例占 0.85%。

## 二、治疗方法

1. 颅内压初始值定义 颅内压初始值系指在手术室中置入颅内压监测探头即刻所测得的数值<sup>[3]</sup>。难治性颅内高压(RICH)则是指颅内压持续维持在 30 mm Hg(1 mm Hg = 0.133 kPa)以上超过 15 min,且对各种非手术治疗无效<sup>[4]</sup>。

2. 监测方法 采用美国强生公司生产的 Codman 颅内压监护仪,探头为 Codman MicroSensor 脑室型或脑实质型颅内压监护探头。其中,脑室型探头置入左侧或右侧侧脑室额角内(109 例),脑实质型探头置入左侧或右侧额叶脑实质内(9 例),连续监测 5 ~ 14 d。

3. 治疗与随访 所有患者入院后均严格按照我国颅脑创伤救治指南进行抗炎、止血、预防癫痫发作、保护胃黏膜、神经营养及对症支持治疗<sup>[5]</sup>,同时在颅内压监测下行阶梯性降低颅内压治疗。一旦发生难治性颅内高压,即刻行手术治疗。所有患者治疗后均随访 6 个月,以 Glasgow 预后分级(GOS)评价疗效,其中 1 分(死亡)、2 分(重残)和 3 分(中残)为预后不良,4 分(轻残)和 5 分(良好)为预后良好。

4. 统计分析方法 采用 SPSS 19.0 统计软件进行数据处理与分析。计量资料以均数 ± 标准差( $\bar{x} \pm s$ )表示,采用两独立样本的 *t* 检验;计数资料以相对数构成比(%)或率(%)表示,进行  $\chi^2$  检验;采用 Logistic 回归分析绘制各相关因素与不良预后的受试者工作特征(ROC)曲线。以  $P \leq 0.05$  为差异具有统计学意义。

## 结 果

### 一、相关因素分析

所有患者根据 GOS 评分分为预后不良组和预后良好组。其中预后不良组 51 例,男性 39 例、女性 12 例,年龄 19 ~ 84 岁、平均(47.67 ± 15.08)岁;预后良好组 67 例,男性 58 例、女性 9 例,年龄 17 ~ 81 岁、平均(39.79 ± 12.81)岁。由表 1 可见,两组患者入院时年龄( $P = 0.014$ )、GCS 评分( $P = 0.013$ )、脑疝形成( $P = 0.012$ )、难治性颅内高压发生率( $P = 0.001$ )、重症监护室(ICU)住院时间( $P = 0.003$ )、Marshall 分级

表 1 预后良好组与预后不良组患者临床资料的比较

Table 1. Comparison of clinical data between patients with favorable and unfavorable outcomes

Item	Unfavorable (N = 51)	Favorable (N = 67)	$\chi^2$ or <i>t</i> value	<i>P</i> value
Sex case (%)			2.018	0.155
Male	39 (76.47)	58 (86.57)		
Female	12 (23.53)	9 (13.43)		
Age ( $\bar{x} \pm s$ , year)	47.67 ± 15.08	39.79 ± 12.81	8.558	0.014
Age case (%)			8.558	0.014
≤ 40 years	15 (29.41)	36 (53.73)		
41-60 years	27 (52.94)	27 (40.30)		
≥ 61 years	9 (17.65)	4 (5.97)		
GCS* case (%)			8.637	0.013
3- 8	38 (74.51)	32 (47.76)		
9-12	12 (23.53)	33 (49.25)		
13-15	1 (1.96)	2 (2.99)		
Herniation case (%)			6.281	0.012
Yes	26 (50.98)	19 (28.36)		
No	25 (49.02)	48 (71.64)		
Herniation time ( $\bar{x} \pm s$ , min)	39.08 ± 46.41	10.70 ± 22.50	4.379	0.001
Mechanism of head injury case (%)			3.187	0.785
Accident involving electric bicycles	18 (35.29)	21 (31.34)		
Accident without electric bicycles	14 (27.45)	16 (23.88)		
Fall	7 (13.73)	13 (19.40)		
Fall from height	10 (19.61)	10 (14.93)		
Blow to head	1 (1.96)	2 (2.99)		
Penetrating	0 (0.00)	1 (1.49)		
Other	1 (1.96)	4 (5.97)		
RICH case (%)			22.982	0.001
Yes	31 (60.78)	12 (17.91)		
No	20 (39.22)	55 (82.09)		
ICP monitoring duration ( $\bar{x} \pm s$ , d)	6.00 ± 2.06	5.76 ± 2.19	0.602	0.548
ICU time ( $\bar{x} \pm s$ , d)	11.75 ± 9.39	7.18 ± 5.87	3.047	0.003
Hospital stay ( $\bar{x} \pm s$ , d)	26.57 ± 29.68	27.09 ± 15.36	0.124	0.909
Marshall ( $\bar{x} \pm s$ )	4.04 ± 1.04	3.33 ± 1.39	3.065	0.002
Initial ICP ( $\bar{x} \pm s$ , mm Hg)	29.22 ± 14.88	18.16 ± 10.94	4.651	0.001

\*Patients with GCS score 9-15 had worsened consciousness within 48 h after admission and the score declined to ≤ 8. GCS, Glasgow Coma Scale, Glasgow 昏迷量表; RICH, refractory intracranial hypertension, 难治性颅内高压; ICP, intracranial pressure, 颅内压; ICU, intensive care unit, 重症监护室

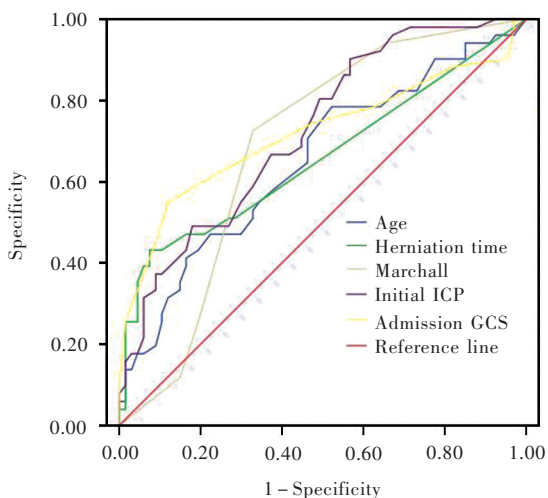
( $P = 0.002$ )和颅内压初始值( $P = 0.001$ )等项资料比较差异有统计学意义。两组共有 43 例患者出现难治性颅内高压,经手术治疗后 31 例预后不良、12 例

**表2** 预后良好组与预后不良组患者在不同颅内压初始值下预后的比较 例(%)

**Table 2.** Comparison of prognosis based on different initial ICPs between 2 groups case (%)

Group	N	ICP (mm Hg)				
		≤ 10	11 ~ 20	21 ~ 30	31 ~ 40	≥ 41
Unfavorable	51	2 ( 3.92)	13 (25.49)	17 (33.33)	11 (21.57)	8 (15.69)
Favorable	67	22 (32.84)	15 (22.39)	23 (34.33)	6 ( 8.96)	1 ( 1.49)
$\chi^2$ value		22.876				
<i>P</i> value		0.001				

ICP, intracranial pressure, 颅内压



**表3** 不良预后相关危险因素的 Logistic 回归分析

**Table 3.** Logistic regression analysis of related risk factors of unfavorable outcome

Variable	<i>b</i>	<i>SE</i>	Wald $\chi^2$	<i>P</i> value	<i>OR</i> value	95%CI
Sex	0.311	0.619	0.252	0.616	1.365	0.405-4.593
Age	-0.051	0.019	6.046	0.018	0.950	0.914-0.987
Herniation	-0.166	0.617	0.072	0.788	0.847	0.253-2.838
GCS	-0.043	0.177	0.060	0.806	0.958	0.677-1.354
Marshall	-0.231	0.190	1.477	0.224	0.794	0.547-1.152
Initial ICP	-0.059	0.024	6.008	0.014	0.943	0.899-0.988
Constant	1.092	1.405	0.604	0.437	2.979	—

GCS, Glasgow Coma Scale, Glasgow 昏迷量表; ICP, intracranial pressure, 颅内压

ICP, intracranial pressure, 颅内压  
GCS, Glasgow Coma Scale, Glasgow 昏迷量表

**图1** 颅内压初始值预测不良预后之 ROC 曲线

**Figure 1** ROC curves of prediction of unfavorable outcome based on initial ICPs.

预后良好。表2结果显示,两组患者再依据颅内压初始值进一步分为 ≤ 10、11 ~ 20、21 ~ 30、31 ~ 40 和 ≥ 41 mm Hg 各5个亚组,其中以 ≥ 41 mm Hg 亚组预后不良患者比例最高(*P* = 0.001)。

二、颅内压初始值与预后间的相关分析

1. 颅内压初始值预测不良预后 由ROC曲线(图1)可见,各项指标的曲线下面积分别为:入院时年龄 0.651(95%CI: 0.551 ~ 0.752),脑疝持续时间 0.658(95%CI: 0.555 ~ 0.762),Marshall CT分级 0.690(95%CI: 0.593 ~ 0.787),颅内压初始值 0.725(95%CI: 0.635 ~ 0.815),以及 GCS 评分 0.716(95%CI: 0.616 ~ 0.816)。

2. 不良预后的相关危险因素分析 由表3 Logistic 回归分析显示,颅内压初始值(*OR* = 0.943, 95%CI: 0.899 ~ 0.988; *P* = 0.014)和年龄(*OR* = 0.950, 95%CI: 0.914 ~ 0.987; *P* = 0.008)与不良预后具有相关性,其他因素则均与患者不良预后无关联性(均 *P* > 0.05)。

讨 论

早期研究证实,颅内压升高是导致急性颅脑创伤患者病情恶化、预后不良,甚至死亡的常见原因之一,治疗过程中行颅内压监测对提示患者预后具有重要意义<sup>[6]</sup>。然而,目前有关颅内压初始值与预后之间的相关性研究较少,本研究结果显示,预后不良组患者颅内压初始值显著高于预后良好组。此外,随着颅内压初始值升高,预后不良发生率逐渐增加,在本研究中,我们绘制颅内压初始值、入院时 GCS 评分和 Marshall 分级等项指标预测不良预后的 ROC 曲线,结果显示:颅内压初始值对不良预后的判断价值与入院时 GCS 评分、Marshall 分级等项指标相似,当颅内压初始值 ≥ 23 mm Hg 时,其预测不良预后的灵敏度和特异度分别为 80.40% 和 76.50%,表明颅内压初始值是判断颅脑创伤患者预后的重要参考指标。

在急性颅脑创伤的救治过程中,仅依靠神经系

统检查或 CT、MRI 检查均难以判断患者实际颅内压水平,而颅内压监测作为颅内压升高的有效预警系统,有助于神经外科医师及早发现并及时治疗<sup>[7-8]</sup>。若患者颅内压初始值较高,尽管影像学检查可能暂无缺血、缺氧表现,但此时脑组织低灌注及其内环境受损已经发生,之后尽管颅内压降至正常水平,但细胞源性和血管源性脑水肿已经存在,随后即可出现难治性颅内高压,影响患者预后<sup>[3]</sup>。我们采用 Logistic 回归分析对导致不良预后的相关危险因素进行分析,结果显示,年龄和颅内压初始值是独立危险因素,颅内压初始值每升高 1 mm Hg,6 个月随访时 GOS 评分即可降至 94.30%。

综上所述,颅内压初始值可以作为评价颅脑创伤患者预后的一项重要参考指标,结合其他影响因素,可以较好地预测不良预后的发生。

#### 参 考 文 献

- [1] Chesnut RM, Temkin N, Carney N, Dikmen S, Rondina C, Videtta W, Petroni G, Lujan S, Pridgeon J, Barber J, Machamer J, Chaddock K, Celix JM, Cherner M, Hendrix T; Global Neurotrauma Research Group. A trial of intracranial - pressure monitoring in traumatic brain injury. *N Engl J Med*, 2012, 367: 2471-2481.
- [2] Stein SC, Georgoff P, Meghan S, Mirza KL, El Falaky OM. Relationship of aggressive monitoring and treatment to improved outcomes in severe traumatic brain injury. *J Neurosurg*, 2010, 112:1105-1112.
- [3] Yuan Q, Liu H, Wu X, Sun Y, Zhou L, Hu J. Predictive value of initial intracranial pressure for refractory intracranial hypertension in persons with traumatic brain injury: a prospective observational study. *Brain Inj*, 2013, 27:664-670.
- [4] Bader MK, Arbour R, Palmer S. Refractory increased intracranial pressure in severe traumatic brain injury: barbiturate coma and bispectral index monitoring. *AACN Clin Issues*, 2005, 16:526-541.
- [5] Zhi DS, Zhang GB, Yan H. A review of fundamental and clinical study on traumatic brain injury in last 10 years. *Zhongguo Xian Dai Shen Jing Ji Bing Za Zhi*, 2010, 10:83-91. [只达石, 张国斌, 闫华. 颅脑创伤基础与临床研究十年回顾. 中国现代神经疾病杂志, 2010, 10:83-91.]
- [6] van Mourik MS, Groenwold RH, Berkelbach van der Sprenkel JW, van Solinge WW, Troelstra A, Bonten MJ. Automated detection of external ventricular and lumbar drain - related meningitis using laboratory and microbiology results and medication data. *PLoS One*, 2011, 6:E22846.
- [7] Farahvar A, Huang JH, Papadakos PJ. Intracranial monitoring in traumatic brain injury. *Curr Opin Anaesthesiol*, 2011, 24:209-213.
- [8] Niu RD, Zhou GX. Application of non-invasive monitoring of intracranial pressure in central nervous system diseases. *Zhongguo Xian Dai Shen Jing Ji Bing Za Zhi*, 2005, 5:259-261. [牛荣东, 周广喜. 无创颅内压监测在中枢神经系统疾病中的应用. 中国现代神经疾病杂志, 2005, 5:259-261.]

(收稿日期:2014-05-02)

doi:10.3969/j.issn.1672-6731.2014.08.021

· 读者 · 作者 · 编者 ·

更正:远志总皂苷对阿尔茨海默病模型大鼠海马源性神经营养因子及酪氨酸蛋白激酶 B 表达的影响

**Erratum to: Effects of tenuigenin on the expression of brain-derived neurotrophic factor and its receptor tyrosine protein kinase B in the hippocampus of Alzheimer's disease model rats**

由于第一作者陈伟荣个人疏忽,特申请将我刊 2014 年第 14 卷第 5 期“远志总皂苷对阿尔茨海默病模型大鼠海马源性神经营养因子及酪氨酸蛋白激酶 B 表达的影响”<sup>[1]</sup>一文脚注“作者单位:030032 太原,山西医学科学院 山西大医院神经内科”改为“作者单位:030001 太原,山西医科大学研究生院 2011 级(陈伟荣,燕毅男,崔红丽);030032 太原,山西医学科学院 山西大医院神经内科(李新毅)”,英文作者名“CHEN Wei-rong, YAN Yi-nan, CUI Hong-li, LI Xin-yi”改为“CHEN Wei-rong<sup>1</sup>, YAN Yi-nan<sup>1</sup>, CUI Hong-li<sup>1</sup>, LI Xin-yi<sup>2</sup>”,英文单位“Department of Neurology, Shanxi Da Yi Hospital, Shanxi Academy of Medical Sciences, Taiyuan 030032, Shanxi, China”改为“<sup>1</sup>Grade 2011, Graduate School, Shanxi Medical University, Taiyuan 030001, Shanxi, China; <sup>2</sup>Department of Neurology, Shanxi Da Yi Hospital, Shanxi Academy of Medical Sciences, Taiyuan 030032, Shanxi, China”,特此更正。

#### 参 考 文 献

- [1] Chen WR, Yan YN, CUI HL, LI XY. Effects of tenuigenin on the expression of brain-derived neurotrophic factor and its receptor tyrosine protein kinase B in the hippocampus of Alzheimer's disease model rats. *Zhongguo Xian Dai Shen Jing Ji Bing Za Zhi*, 2014, 14:421-426. [陈伟荣, 燕毅男, 崔红丽, 李新毅. 远志总皂苷对阿尔茨海默病模型大鼠海马源性神经营养因子及酪氨酸蛋白激酶 B 表达的影响. 中国现代神经疾病杂志, 2014, 14:421-426.]

山西医科大学研究生院 2011 级 陈伟荣