

DOI: 10.3969/j.issn.1005-8982.2022.12.015  
文章编号: 1005-8982 (2022) 12-0084-06

临床研究·论著

## 血清星形胶质源性蛋白、神经元特异性烯醇化酶对 颅脑损伤患者病情及预后的评估价值\*

张建坤<sup>1</sup>, 刘洋<sup>2</sup>, 赵雪松<sup>1</sup>, 刘欣宇<sup>1</sup>, 王跃辉<sup>3</sup>, 张斌<sup>1</sup>

(齐齐哈尔医学院附属第二医院 1. 检验科, 2. 神经外科, 3. 同位素科,  
黑龙江 齐齐哈尔 161006)

**摘要: 目的** 探讨血清星形胶质源性蛋白(S100 $\beta$ )、神经元特异性烯醇化酶(NSE)联合检测对颅脑损伤患者病情及预后的评估价值。**方法** 选取2018年2月—2021年6月齐齐哈尔医学院附属第二医院收治的颅脑损伤患者103例作为研究对象。收集所有患者临床资料, 治疗后随访3个月观察其预后情况。比较治疗前不同病情严重程度患者血清S100 $\beta$ 、NSE水平及影响患者预后的因素, 分析血清S100 $\beta$ 、NSE对颅脑损伤患者预后的预测价值。**结果** 103例颅脑损伤患者中, 轻度28例, 中度41例, 重度34例。轻度组S100 $\beta$ 、NSE低于中、重度组( $P < 0.05$ ), 中度组S100 $\beta$ 、NSE低于重度组( $P < 0.05$ )。103例颅脑损伤患者中, 20例预后不良, 83例预后良好。预后不良组格拉斯哥昏迷评分(GCS)低于预后良好组( $P < 0.05$ ), APACHE II评分、SOFA评分、颅内压、乳酸、S100 $\beta$ 、NSE高于预后良好组( $P < 0.05$ )。多因素Logistic回归分析结果显示, GCS评分 [ $\hat{OR}=5.463(95\% \text{ CI}: 2.402, 12.427)$ ]、乳酸 [ $\hat{OR}=3.846(95\% \text{ CI}: 1.691, 8.749)$ ]、S100 $\beta$  [ $\hat{OR}=3.408(95\% \text{ CI}: 1.498, 7.752)$ ]、NSE [ $\hat{OR}=4.063(95\% \text{ CI}: 1.786, 9.243)$ ] 是影响颅脑损伤患者预后的独立因素( $P < 0.05$ )。血清S100 $\beta$ 、NSE及两者联合预测颅脑损伤患者预后的敏感性分别为70.00%、75.00%和70.00%, 特异性分别为75.90%、72.29%和90.36%, AUC分别为0.764、0.742和0.908。**结论** 血清S100 $\beta$ 、NSE水平与颅脑损伤患者病情及预后有关, 两者联合预测颅脑损伤患者预后效能良好。

**关键词:** 颅脑损伤; 星形胶质源性蛋白; 病情; 预后

**中图分类号:** R651.15

**文献标识码:** A

## The value of serum S100 $\beta$ and NSE for evaluating the condition and prognosis of patients with craniocerebral injury\*

Jian-kun Zhang<sup>1</sup>, Yang Liu<sup>2</sup>, Xue-song Zhao<sup>1</sup>, Xin-yu Liu<sup>1</sup>, Yue-hui Wang<sup>3</sup>, Bin Zhang<sup>1</sup>

(1. Department of Laboratory, The Second Affiliated Hospital of Qiqihar Medical College, Qiqihar, Heilongjiang 161006, China; 2. Department of Neurosurgery, The Second Affiliated Hospital of Qiqihar Medical College, Qiqihar, Heilongjiang 161006, China; 3. Department of Isotope, The Second Affiliated Hospital of Qiqihar Medical College, Qiqihar, Heilongjiang 161006, China)

**Abstract: Objective** To explore the value of the combined detection of serum S100 calcium-binding protein B (S100 $\beta$ ) and neuron-specific enolase (NSE) in evaluating the condition and prognosis of patients with craniocerebral injury. **Methods** The 103 patients with craniocerebral injury admitted to our hospital from February 2018 to June 2021 were selected, and the serum levels of S100 $\beta$  and NSE were detected in these patients. The clinical data of the patients were collected, and the prognosis was observed 3 months after the treatment. The serum

收稿日期: 2022-01-10

\* 基金项目: 齐齐哈尔市科学技术计划项目(No: SFGG-201230)

[通信作者] 张斌, E-mail: 31456261qq@.com; Tel: 13803612097

levels of S100 $\beta$  and NSE were compared among patients with different severity of craniocerebral injury before the treatment. The factors affecting the prognosis of patients with craniocerebral injury were determined, and the predictive values of serum S100 $\beta$  and NSE for the prognosis of patients with craniocerebral injury were analyzed. **Results** Among 103 patients with craniocerebral injury, there were 28 mild cases, 41 moderate cases, and 34 severe cases. The serum levels of S100 $\beta$  and NSE in mild cases were lower than those in moderate and severe cases ( $P < 0.05$ ), and they were even lower in the moderate cases than in the severe cases ( $P < 0.05$ ). Of all these patients, 20 had a poor prognosis, and the rest 83 had a good prognosis. The Glasgow Coma Scale (GCS) score was lower in patients with a poor prognosis than those with a good prognosis ( $P < 0.05$ ), while the Acute Physiology and Chronic Health Evaluation II (APACHE) score, Sequential Organ Failure Assessment (SOFA) score, intracranial pressure, and the levels of lactic acid, S100 $\beta$  and NSE were higher in patients with a poor prognosis than those with a good prognosis ( $P < 0.05$ ). The Logistic multivariable regression analysis showed that GCS score [ $\hat{OR} = 5.463$  (95% CI: 2.402, 12.427)] and levels of lactic acid [ $\hat{OR} = 3.846$  (95% CI: 1.691, 8.749)], S100 $\beta$  [ $\hat{OR} = 3.408$  (95% CI: 1.498, 7.752)] and NSE [ $\hat{OR} = 4.063$  (95% CI: 1.786, 9.243)] were independent factors affecting the prognosis of patients with craniocerebral injury ( $P < 0.05$ ). The sensitivities of S100 $\beta$ , NSE and their combination in predicting the prognosis of patients with craniocerebral injury were 70.00%, 75.00% and 70.00%, the specificities were 75.90%, 72.29% and 90.36%, and the areas under the ROC curves were 0.764, 0.742 and 0.908. **Conclusions** The serum levels of S100 $\beta$  and NSE are related to the condition and prognosis of patients with craniocerebral injury, and the combined detection of the two indicators is effective in predicting the prognosis of patients with craniocerebral injury.

**Keywords:** craniocerebral injury; S100 $\beta$ ; condition; prognosis

颅脑损伤患者病情变化快、并发症多,致残率、致死率较高<sup>[1]</sup>。颅脑损伤后可出现血脑屏障失调,引起继发性损伤及脑实质暴露,导致脑组织损伤、脑水肿、炎症和神经功能障碍等一系列病理变化,严重影响患者病情及预后<sup>[2]</sup>。如何在早期对颅脑损伤患者的病情、预后进行评估,并早日制订防治方案对疾病转归、改善预后具有重要意义。目前临床较缺乏早期评估颅脑损伤患者病情及预后的高效、客观生化指标。

星形胶质源性蛋白(S100 calcium-binding protein B, S100 $\beta$ )主要存在于中枢神经系统的星形胶质细胞及施旺细胞中,脑细胞损伤后可释放出S100 $\beta$ ,通过血脑屏障进入血液,因此S100 $\beta$ 是脑损伤患者预后的重要标志物<sup>[3]</sup>。神经元特异性烯醇化酶(neuron specific enolase, NSE)是反映神经纤维损伤的重要标志物,当神经纤维破裂及膜完整性受损时,NSE可通过血脑屏障进入外周血中并异常升高<sup>[4]</sup>。目前已有国内外研究报道S100 $\beta$ 、NSE与颅脑损伤患者病情、预后有关,但缺乏S100 $\beta$ 、NSE与颅脑损伤患者预后关系的验证及对预后预测价值的报道<sup>[5-7]</sup>。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

选取2018年2月—2021年6月齐齐哈尔医学院

附属第二医院收治的颅脑损伤患者103例作为研究对象。其中,男性59例,女性44例,年龄19~65岁,平均(42.75 $\pm$ 8.93)岁。本研究经医院医学伦理委员会批准,患者及其家属自愿签署知情同意书。

### 1.2 纳入、排除及剔除标准

**1.2.1 纳入标准** ①年龄>18岁;②经头颅CT或MRI检查明确诊断且颅骨完整。

**1.2.2 排除标准** ①伤前合并脑积水、伴有代谢性脑病、颅内器质性病变;②伴有头部外伤史、脑血管疾病史及颅脑手术史;③伴有吸毒史、药物滥用史;④心、肝、肾等重要脏器功能障碍;⑤伴有免疫缺陷、传染性疾病、凝血功能障碍;⑥伴有严重心血管疾病、肝肾疾病、恶性肿瘤等疾病;⑦伴有精神性疾病。

**1.2.3 剔除标准** ①依从性差;②自然失访;③放弃治疗。

### 1.3 收集资料

收集所有患者基本资料及入院12 h内生化学指标,包括性别、年龄、体质量指数(body mass index, BMI)、合并症、受伤方式、伤后至就诊时间、急性生理学和慢性健康状况评估II(acute physiology and chronic health evaluation II, APACHE II)<sup>[8]</sup>、格拉斯哥昏迷评分(Glasgow coma score, GCS)<sup>[9]</sup>、序贯器官衰竭

评估(Sequential organ failure assessment, SOFA)<sup>[10]</sup>、谷丙转氨酶(alanine aminotransferase, ALT)、谷草转氨酶(aspartate aminotransferase, AST)、尿素、肌酐、尿酸、颅内压、血乳酸、血钾、血钠、乳酸、白蛋白、血小板、血红蛋白、激活部分凝血酶原时间(activated partial prothrombin time, APTT)、纤维蛋白原、血清NSE及S100 $\beta$ 、手术治疗。

#### 1.4 治疗方法

所有患者根据颅脑损伤程度给予保守治疗(包括补液、抗感染、纠正水电解质平衡、脱水、利尿、脑神经保护、营养支持等常规治疗手段)或手术治疗。若患者颅脑损伤合并颅内出血行手术治疗,参照《中国颅脑创伤外科手术指南》<sup>[7]</sup>给予规范化开颅手术治疗。

#### 1.5 血清NSE、S100 $\beta$ 测定

患者入院12 h内抽取静脉血液3 mL,离心收集血清,采用酶联免疫吸附试验测定血清S100 $\beta$ 、NSE水平,试剂盒购自美国Bio-Rad公司。

#### 1.6 病情严重程度判断

入院后采用GCS评分<sup>[9]</sup>评估患者病情严重程度,总分15分,患者分数越低表明病情越严重。GCS评分13~15分为轻度组,9~<13分为中度组,3~<9分为重度组。

#### 1.7 预后判断

患者入院治疗后开始随访,随访3个月,采用GOS<sup>[11]</sup>评价所有患者预后情况。随访结束时GOS评分>3分为预后良好(预后良好组), $\leq$ 3分为预后不良(预后不良组),分别有83例和20例。

#### 1.8 统计学方法

数据分析采用SPSS 18.0统计软件。计量资料以均数 $\pm$ 标准差( $\bar{x} \pm s$ )表示,比较采用 $t$ 检验或方差分析,进一步两两比较用LSD- $t$ 检验;计数资料以构成比或率(%)表示,比较用 $\chi^2$ 检验;绘制受试者工作特征(receiver operating characteristic, ROC)曲线;影响因素的分析用多因素Logistic回归模型。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 不同病情严重程度患者血清S100 $\beta$ 、NSE水平比较

103例颅脑损伤患者中,轻度组28例(27.18%),

中度组41例(39.81%),重度组34例(33.01%)。

轻、中、重度组患者S100 $\beta$ 、NSE水平比较,经方差分析,差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。进一步两两比较结果:轻度组S100 $\beta$ 、NSE低于中、重度组( $P < 0.05$ ),中度组S100 $\beta$ 、NSE低于重度组( $P < 0.05$ )。见表1。

表1 不同病情严重程度患者S100 $\beta$ 、NSE水平比较

( $\mu\text{g/L}$ ,  $\bar{x} \pm s$ )

组别	$n$	S100 $\beta$	NSE
轻度组	28	0.94 $\pm$ 0.16	22.13 $\pm$ 3.49
中度组	41	1.01 $\pm$ 0.18 <sup>①</sup>	30.01 $\pm$ 4.82 <sup>①</sup>
重度组	34	1.14 $\pm$ 0.22 <sup>①②</sup>	36.87 $\pm$ 6.14 <sup>①②</sup>
$F$ 值		9.110	66.683
$P$ 值		0.000	0.000

注:①与轻度组比较, $P < 0.05$ ;②与中度组比较, $P < 0.05$ 。

### 2.2 颅脑损伤患者预后情况

103例颅脑损伤患者中,20例(19.42%)预后不良,其中死亡(GOS评分1分)4例,植物生存(GOS评分2分)6例,重度残疾(GOS评分3分)10例;剩余83例(80.58%)预后良好,其中轻度残疾(GOS评分4分)11例,恢复良好(GOS评分5分)72例。

### 2.3 预后不良组与预后良好组患者临床资料比较

预后不良组与预后良好组患者的性别、年龄、BMI、伤后至就诊时间、高血压、糖尿病、高脂血症、受伤方式、合并症(蛛网膜下腔出血、硬脑膜敞开、脑积水、硬膜外出血)、血钾、血钠、血小板、血红蛋白、纤维蛋白原、APTT、ALT、AST、白蛋白、尿素、肌酐、尿酸及手术治疗比较,差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。两组患者GCS评分、APACHE II评分、SOFA评分、颅内压、乳酸、S100 $\beta$ 、NSE比较,差异有统计学意义( $P < 0.05$ ),预后不良组GCS评分低于预后良好组,APACHE II评分,SOFA评分,颅内压,乳酸、S100 $\beta$ 、NSE水平高于预后良好组。见表2。

### 2.4 影响颅脑损伤患者预后的多因素Logistic分析

以颅脑损伤患者预后情况为因变量(预后良好=0,预后不良=1),GCS评分、APACHE II评分、SOFA评分、颅内压、乳酸、S100 $\beta$ 、NSE为自变量(上述计量资料赋值为连续变量),进行Logistic多因素回归分析,结果显示GCS评分[OR=5.463(95% CI: 2.402, 12.427)]、乳酸[OR=3.846(95% CI: 1.691, 8.749)]、

表 2 预后良好组与预后不良组患者临床资料比较

组别	<i>n</i>	男/女/例	年龄/(岁, $\bar{x} \pm s$ )	BMI/(kg/m <sup>2</sup> , $\bar{x} \pm s$ )	伤后至就诊时间/ (h, $\bar{x} \pm s$ )	高血压 例(%)	糖尿病 例(%)	高脂血症 例(%)
预后不良组	20	13/7	43.62 ± 8.24	23.01 ± 1.87	2.87 ± 0.46	5(25.00)	4(20.00)	4(20.00)
预后良好组	83	46/37	42.54 ± 7.81	22.65 ± 1.69	2.69 ± 0.44	14(16.87)	12(14.46)	13(15.66)
<i>t</i> / $\chi^2$ 值		0.604	0.549	0.838	1.628	0.709	0.377	0.220
<i>P</i> 值		0.437	0.584	0.404	0.107	0.400	0.539	0.639

组别	受伤方式 例(%)				合并症 例(%)		
	交通事故	高空坠落	其他	蛛网膜下腔出血	硬脑膜敞开	脑积水	硬膜外出血
预后不良组	14(70.00)	3(15.00)	3(15.00)	12(60.00)	9(45.00)	7(35.00)	6(30.00)
预后良好组	62(74.70)	15(18.07)	6(7.23)	31(37.35)	24(28.92)	19(22.89)	6(19.28)
<i>t</i> / $\chi^2$ 值		1.249		3.400	1.915	1.252	1.103
<i>P</i> 值		0.535		0.065	0.166	0.263	0.294

组别	GCS 评分 ( $\bar{x} \pm s$ )	APACHE II 评分 ( $\bar{x} \pm s$ )	SOFA 评分 ( $\bar{x} \pm s$ )	颅内压/(mmHg, $\bar{x} \pm s$ )	乳酸/(mmoL/L, $\bar{x} \pm s$ )	血钾/(mmoL/L, $\bar{x} \pm s$ )
预后不良组	11.49 ± 2.01	23.11 ± 4.13	13.67 ± 2.26	24.60 ± 3.57	4.03 ± 0.72	3.98 ± 0.52
预后良好组	14.41 ± 2.23	19.02 ± 3.51	11.15 ± 2.01	20.32 ± 3.58	3.41 ± 0.60	3.77 ± 0.61
<i>t</i> / $\chi^2$ 值	5.352	4.517	4.913	4.802	3.987	1.419
<i>P</i> 值	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.159

组别	血钠/(mmoL/L, $\bar{x} \pm s$ )	血小板/( $\times 10^9/L$ , $\bar{x} \pm s$ )	血红蛋白/(g/L, $\bar{x} \pm s$ )	纤维蛋白原/(g/L, $\bar{x} \pm s$ )	APTT/(s, $\bar{x} \pm s$ )	ALT/(u/L, $\bar{x} \pm s$ )	AST/(u/L, $\bar{x} \pm s$ )
预后不良组	142.92 ± 18.67	134.62 ± 10.18	115.21 ± 10.95	3.42 ± 0.47	40.29 ± 4.14	28.08 ± 3.62	27.41 ± 4.01
预后良好组	139.62 ± 17.54	136.51 ± 11.54	118.05 ± 11.24	3.36 ± 0.41	38.66 ± 3.85	29.19 ± 4.03	28.75 ± 3.98
<i>t</i> / $\chi^2$ 值	0.746	0.672	1.019	0.571	1.675	1.126	1.350
<i>P</i> 值	0.457	0.503	0.311	0.569	0.097	0.263	0.180

组别	白蛋白/(g/L, $\bar{x} \pm s$ )	尿素/(mmol/L, $\bar{x} \pm s$ )	肌酐/( $\mu\text{mol/L}$ , $\bar{x} \pm s$ )	尿酸/( $\mu\text{mol/L}$ , $\bar{x} \pm s$ )	S100 $\beta$ /( $\mu\text{g/L}$ , $\bar{x} \pm s$ )	NSE/( $\mu\text{g/L}$ , $\bar{x} \pm s$ )	手术治疗 例(%)
预后不良组	31.16 ± 4.03	4.61 ± 0.71	71.69 ± 11.26	320.62 ± 41.03	1.21 ± 0.23	40.65 ± 7.18	13(65.00)
预后良好组	33.23 ± 4.26	4.49 ± 0.78	69.55 ± 10.23	316.04 ± 35.86	0.99 ± 0.18	27.60 ± 5.22	35(42.17)
<i>t</i> / $\chi^2$ 值	1.970	0.628	0.824	0.498	4.638	9.287	3.376
<i>P</i> 值	0.052	0.532	0.412	0.619	0.000	0.000	0.066

S100 $\beta$  [ $\hat{OR}=3.408$  (95% CI: 1.498, 7.752)]、NSE [ $\hat{OR}=4.063$  (95% CI: 1.786, 9.243)]是影响颅脑损伤患者预后的独立因素( $P < 0.05$ )。见表 3。

## 2.5 血清 S100 $\beta$ 、NSE 水平预测颅脑损伤患者预后的价值

ROC 曲线结果显示,血清 S100 $\beta$ 、NSE 及两者联合预测颅脑损伤患者预后的敏感性分别为 70.00% (95% CI: 0.457, 0.872)、75.00% (95% CI: 0.506,

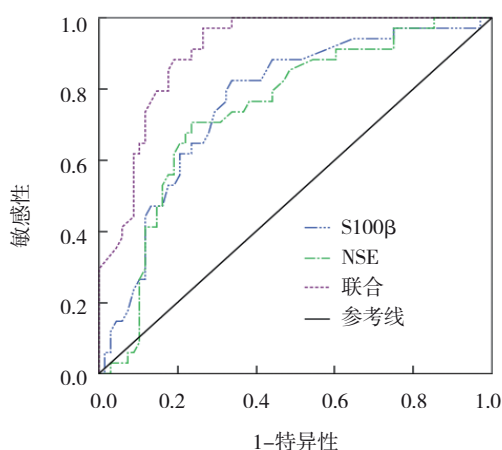
0.904)、70.00% (95% CI: 0.457, 0.872),特异性分别为 75.90% (95% CI: 0.650, 0.843)、72.29% (95% CI: 0.612, 0.813)、90.36% (95% CI: 0.814, 0.954),AUC 分别为 0.764 (95% CI: 0.668, 0.861)、0.742 (95% CI: 0.642, 0.842)、0.908 (95% CI: 0.854, 0.963),两者联合预测颅脑损伤患者预后效能良好。见表 4 和图 1。

表 3 影响颅脑损伤患者预后的多因素 Logistic 分析参数

自变量	$b$	$S_b$	Wald $\chi^2$	$P$ 值	$\hat{OR}$	95% CI	
						下限	上限
GCS 评分	1.698	0.235	52.208	0.000	5.463	2.402	12.427
乳酸	1.347	0.284	22.496	0.000	3.846	1.691	8.749
S100 $\beta$	1.226	0.351	12.200	0.000	3.408	1.498	7.752
NSE	1.402	0.313	20.064	0.000	4.063	1.786	9.243

表 4 血清 S100 $\beta$ 、NSE 预测颅脑损伤患者预后的价值分析

指标	最佳截断点	敏感性/ %	95% CI		特异性/ %	95% CI		$P$ 值	AUC	95% CI	
			下限	上限		下限	上限			下限	上限
S100 $\beta$	1.09 $\mu\text{g/L}$	70.00	0.457	0.872	75.90	0.650	0.843	0.000	0.764	0.668	0.861
NSE	33.97 $\mu\text{g/L}$	75.00	0.506	0.904	72.29	0.612	0.813	0.000	0.742	0.642	0.842
联合	-	70.00	0.457	0.872	90.36	0.814	0.954	0.000	0.908	0.854	0.963

图 1 血清 S100 $\beta$ 、NSE 水平预测颅脑损伤患者预后的 ROC 曲线

### 3 讨论

颅脑损伤多因坠落、交通事故等暴力直接或间接作用于头部引起，伤后可出现昏迷。多数患者中枢神经系统发生损伤，脑部缺血、缺氧，伴随脑水肿、脑挫裂伤等，甚至可直接死亡<sup>[12]</sup>。颅脑损伤病理过程较为复杂，原发性颅脑损伤可破坏脑组织，导致血脑屏障障碍，并通过多种分子机制造成细胞毒性或血管源性脑水肿等继发损害，促使病情加重，影响预后。在颅脑损伤早期，准确判断患者病情、高效预测预后并制订对症治疗方案至关重要。目前，国内外学者认为 S100 $\beta$ 、NSE 是帮助探查颅脑损伤患者病情的高效指标，但

两者与患者预后关系的验证及对预后的评估价值未见报道<sup>[3-7]</sup>。

本研究结果表明，轻度组 S100 $\beta$ 、NSE 低于中、重度组，中度组 S100 $\beta$ 、NSE 低于重度组，说明颅脑损伤患者血清 S100 $\beta$ 、NSE 水平与其病情严重程度有关。多因素 Logistic 回归分析结果显示，GCS 评分、乳酸、S100 $\beta$ 、NSE 水平是影响颅脑损伤患者预后的独立因素，证实 S100 $\beta$ 、NSE 水平与颅脑损伤患者预后有关。

S100 $\beta$  是一种酸性钙结合蛋白，正常生理情况下 S100 $\beta$  不能透过血脑屏障。中枢神经系统神经胶质细胞、星形细胞等在颅脑组织损伤后可释放出 S100 $\beta$  蛋白进入脑脊液，然后通过受损血脑屏障进入血液。此外，S100 $\beta$  还可与糖基化终产物受体结合，诱导动脉血管炎症反应及氧化应激反应，使动脉血管核转录因子水平提升，刺激平滑肌细胞增殖，加重脑损伤。GOLUBOVA 等<sup>[13]</sup>研究指出，血液中 S100 $\beta$  蛋白水平越高，脑损伤程度越严重。尹文国等<sup>[14]</sup>研究显示，血清 S100 $\beta$  蛋白与急性颅脑创伤患者头部 CT 影像学表现及早期预后有关。上述结论与本研究结果类似。

NSE 主要存在于神经元和神经内分泌细胞中，是神经系统疾病中神经元损伤的非特异性标志物，当神经元出现水肿、变性和坏死时，NSE 通过受损的细胞膜和血脑屏障释放到血液。GUZELCICEK 等<sup>[15]</sup>研究指出，血液中 NSE 的含量与脑损伤程度呈

正相关, NSE 可用于脑损伤严重程度的诊断和评估。潘达等<sup>[6]</sup>研究指出, 血清 NSE 水平与创伤性颅脑损伤患者预后 GOS 评分呈负相关, 即创伤性颅脑损伤患者血清 NSE 水平越高, 预后越差。上述结论与本研究结果类似。

ROC 曲线结果显示, 血清 S100 $\beta$ 、NSE 及两者联合预测颅脑损伤患者预后的敏感性分别为 70.00%、75.00% 和 70.00%, 特异性分别为 75.90%、72.29% 和 90.36%, AUC 分别为 0.764、0.742 和 0.908, 提示两者联合预测颅脑损伤患者预后效能更佳, 价值更高。

综上所述, 血清 S100 $\beta$ 、NSE 水平与颅脑损伤患者病情及预后有关, 两者联合预测颅脑损伤患者预后效能良好, S100 $\beta$ 、NSE 检测简单易行, 具有临床推广价值。本研究不足之处在于样本量较少, 为单中心研究, 随访时间有限, 后期希望能够扩大样本量、延长随访时间进一步验证。

#### 参 考 文 献 :

- [1] CAPIZZI A, WOO J, VERDUZCO-GUTIERREZ M. Traumatic brain injury: an overview of epidemiology, pathophysiology, and medical management[J]. *Med Clin North Am*, 2020, 104(2): 213-238.
- [2] JAMJOOM A A B, RHODES J, ANDREWS P J D, et al. The synapse in traumatic brain injury[J]. *Brain*, 2021, 144(1): 18-31.
- [3] 林烈桔, 麦朗君, 陈光, 等. 血清和肽素与 S100B 蛋白联合尿酸水平预测创伤性脑损伤患儿预后的价值[J]. *中华危重病急救医学*, 2020, 32(5): 590-594.
- [4] GHASEMI M, ALIZADEH E, MOTLAGH B F, et al. The effect of exogenous ciliary neurotrophic factor on cell cycle and neural differentiation markers of *in vitro* model cells: new insights for future therapeutic approaches[J]. *Cell Biochem Funct*, 2021, 39(5): 636-645.
- [5] 张右迁, 梁春波. 星形胶质源性蛋白、血清特异性烯醇化酶检测在颅脑外伤患者评估及预后中临床价值研究[J]. *临床军医杂志*, 2019, 47(11): 1236-1237.
- [6] SAPIN V, GAULMIN R, AUBIN R, et al. Blood biomarkers of mild traumatic brain injury: state of art[J]. *Neurochirurgie*, 2021, 67(3): 249-254.
- [7] 中国医师协会神经外科医师分会, 中国神经创伤专家委员会.

中国颅脑创伤外科手术指南[J]. *中华神经创伤外科电子杂志*, 2015, 1(1): 59-60.

- [8] SEOANE L A, ESPINOZA J, BURGOS L, et al. Prognostic value of APACHE II score in postoperative of cardiac surgery[J]. *Arch Cardiol Mex*, 2020, 90(4): 398-405.
- [9] LASHKARIVAND A, SORTEBERG W, ROSSELAND L A, et al. Survival and outcome in patients with aneurysmal subarachnoid hemorrhage in Glasgow coma score 3-5[J]. *Acta Neurochir (Wien)*, 2020, 162(3): 533-544.
- [10] WYNN J L, POLIN R A. A neonatal sequential organ failure assessment score predicts mortality to late-onset sepsis in preterm very low birth weight infants[J]. *Pediatr Res*, 2020, 88(1): 85-90.
- [11] YEATTS S D, MARTIN R H, MEURER W, et al. Sliding scoring of the Glasgow outcome scale-extended as primary outcome in traumatic brain injury trials[J]. *J Neurotrauma*, 2020, 37(24): 2674-2679.
- [12] GRAHAM N S N, JOLLY A, ZIMMERMAN K, et al. Diffuse axonal injury predicts neurodegeneration after moderate-severe traumatic brain injury[J]. *Brain*, 2020, 143(12): 3685-3698.
- [13] GOLUBOVA T F, TSUKUROVA L, KORSUNSKAYA L L, et al. S100B protein in the blood of children with autism spectrum disorders[J]. *Zh Nevrol Psikhiatr Im S S Korsakova*, 2019, 119(12): 76-83.
- [14] 尹文国, 翁山山, 赖仕宇, 等. 联合 GCS 评分、CT 评分与血清 S100B 蛋白可评估急性颅脑创伤患者损伤程度及早期预后[J]. *南方医科大学学报*, 2021, 41(4): 543-548.
- [15] GUZELCICEK A, GÖNEL A, KOYUNCU I, et al. Investigating the levels of brain-specific proteins in hydrocephalus patients[J]. *Comb Chem High Throughput Screen*, 2021, 24(3): 409-414.
- [16] 潘达, 孟伟阳, 胡飞虹, 等. 血清泛素羧基末端水解酶 L1 和神经元特异性烯醇化酶指标水平与创伤性颅脑损伤患者预后康复质量的相关性分析[J]. *中国卫生检验杂志*, 2020, 30(20): 2510-2512.

(童颖丹 编辑)

**本文引用格式:** 张建坤, 刘洋, 赵雪松, 等. 血清星形胶质源性蛋白、神经元特异性烯醇化酶对颅脑损伤患者病情及预后的评估价值[J]. *中国现代医学杂志*, 2022, 32(12): 84-89.

**Cite this article as:** ZHANG J K, LIU Y, ZHAO X S, et al. The value of serum S100 $\beta$  and NSE for evaluating the condition and prognosis of patients with craniocerebral injury[J]. *China Journal of Modern Medicine*, 2022, 32(12): 84-89.