

# 谷红注射液对急性脑挫伤患者血浆神经元特异性烯醇化酶、氨基末端 B 型脑钠肽前体、Toll 样受体 4 动态变化及预后的影响

齐洪武,刘岩松,曾维俊,王春兵

中国人民解放军联勤保障部队第九八〇医院神经外科,河北 石家庄 050082

**【摘要】** 目的 探讨急性脑挫伤患者谷红注射液治疗前后血浆神经元特异性烯醇化酶(NSE)、氨基末端 B 型脑钠肽前体(NT-proBNP)、Toll 样受体 4(TLR4)动态变化及与预后的关系。方法 选取 2020 年 6 月至 2023 年 6 月中国人民解放军联勤保障部队第九八〇医院收治的 60 例急性脑挫伤患者作为研究对象,均接受谷红注射液治疗,根据预后情况分为不良组( $n=21$ )及良好组( $n=39$ ),比较两组治疗前、治疗 1、3、7 及 14 d 后血浆 NSE、NT-proBNP、TLR4。采用 Pearson 分析血浆 NSE、NT-proBNP、TLR4 与急性脑挫伤严重程度及预后的关系,受试者工作特征(ROC)曲线分析血浆 NSE、NT-proBNP、TLR4 预测急性脑挫伤患者预后的价值。结果 不良组及良好组在年龄、性别、受伤至入院时间、体质量指数、受伤原因、疾病史、饮酒史、吸烟史等方面比较,差异无统计学意义( $P>0.05$ );不良组格拉斯哥昏迷评分(GCS)、格拉斯哥预后评分(GOS)均低于良好组( $P<0.05$ );治疗 7 d 及 14 d 后,两组血浆 NSE、NT-proBNP、TLR4 均低于治疗前,不良组高于良好组( $P<0.05$ );Pearson 分析显示,治疗 7 d 及 14 d 后血浆 NSE、NT-proBNP、TLR4 与 GCS 评分及 GOS 评分均呈负相关( $P<0.05$ );ROC 曲线显示,治疗 7 d 及 14 d 后血浆 NSE、NT-proBNP、TLR4 联合预测急性脑挫伤患者预后的 AUC 均高于三者单独预测( $P<0.05$ )。结论 谷红注射液治疗急性脑挫伤过程中血浆 NSE、NT-proBNP、TLR4 降低,三者联合监测能有效预测患者预后。

**【关键词】** 急性脑挫伤;谷红注射液;神经元特异性烯醇化酶;氨基末端 B 型脑钠肽前体;Toll 样受体 4;预后

**【中图分类号】** R651

**【文献标志码】** A

**【文章编号】** 1672-6170(2026)02-0120-05

**The effect of Guhong injection on the dynamic changes of plasma neuron-specific enolase, N-terminal pro-B-type natriuretic peptide, and toll-like receptor 4 and the prognosis in patients with acute cerebral contusion** QI Hong-wu, LIU Yan-song, ZENG Wei-jun, WANG Chun-bing *Department of Neurosurgery, The 980th Hospital of Joint Logistic Support Force of the PLA, Shijiazhuang 050082, China*

**【Abstract】** **Objective** To explore the dynamic changes of plasma neuron-specific enolase (NSE), N-terminal pro brain natriuretic peptide (NT-proBNP) and toll-like receptor 4 (TLR4) before and after treatment with Guhong injection and their relationship with prognosis of patients with acute cerebral contusion (ACC). **Methods** A total of 60 ACC patients admitted to our hospital from June 2020 to June 2023 were selected as study subjects. All patients received Guhong injection treatment. According to prognosis, they were divided into a poor group ( $n=21$ ) and a good group ( $n=39$ ). The levels of plasma NSE, NT-proBNP and TLR4 in the two groups were compared before and after 1 day, 3, 7 and 14 days of treatment. The relationship between the plasma NSE, NT-proBNP, TLR4 and the severity of ACC and prognosis was analyzed by Pearson analysis. Their prognostic value was analyzed by receiver operating characteristic (ROC) curves analysis. **Results** There was no significant difference in age, gender, interval from injury to admission, body mass index, causes of injury, disease history, drinking history or smoking history between the two groups ( $P>0.05$ ). The scores of Glasgow Coma Scale (GCS) and Glasgow Outcome Scale (GOS) in the poor group were lower than those in the good group ( $P<0.05$ ). After 7 and 14 days of treatment, levels of plasma NSE, NT-proBNP and TLR4 were decreased in both group, and the indicators were higher in the poor group than those in the good group ( $P<0.05$ ). Pearson analysis showed that after 7 and 14 days of treatment, plasma NSE, NT-proBNP and TLR4 were negatively correlated with GCS and GOS scores ( $P<0.05$ ). ROC curves analysis showed that after 7 and 14 days of treatment, AUC of NSE combined with NT-proBNP and TLR4 for predicting prognosis of patients with ACC was greater than that of single index ( $P<0.05$ ). **Conclusions** The levels of plasma NSE, NT-proBNP and TLR4 are decreased in patients with ACC during treatment with Guhong injection. The combined monitoring of the three can effectively predict the prognosis of the patients.

**【Key words】** Acute cerebral contusion; Guhong injection; Neuron-specific enolase; N-terminal pro brain natriuretic peptide; Toll-like receptor 4; Prognosis

急性脑挫伤是以呕吐、头晕、意识障碍等表现为主的创伤性疾病,主要由外界暴力因素所致,脑组织在颅内发生一定速度的直线或旋转运动,进而

与颅骨内面或颅底发生撞击或摩擦。尽管脑皮质和软脑膜在这种情况下仍能保持完整,但脑组织仍会出现损伤。具有起病急骤、病情进展迅速、致残率及致死率高等特点<sup>[1,2]</sup>。尽管随着医学技术的不断进步,急性脑挫伤的诊疗水平显著提高,但进一

**【基金项目】**河北省医学科学研究课题计划项目(编号:20200240);河北省中医药管理局科研计划项目(编号:2020259)

步提高治疗效果、降低患者预后不良风险仍是临床研究的重点。急性脑挫伤的病理生理过程相对复杂,与神经元损伤、炎症反应及氧化应激等密切相关<sup>[3]</sup>。谷红注射液是治疗脑血管疾病的复方制剂,由红花提取物及乙酰谷酰胺组成,具有改善神经功能、抑制炎症反应、缓解氧化应激等药理作用<sup>[4]</sup>。然而,谷红注射液在急性脑挫伤患者中的作用机制及疗效预测指标仍尚未完全阐明。神经元特异性烯醇化酶(NSE)是神经元损伤的特异性标志物,其血浆水平与神经元损伤程度呈正相关<sup>[5,6]</sup>。氨基末端 B 型脑钠肽前体(NT-proBNP)是临床评估心功能损伤程度的客观指标,近年来研究显示急性脑挫伤患者血浆 NT-proBNP 水平升高,且与预后存在联系<sup>[7]</sup>。Toll 样受体 4(TLR4)属于炎症调节因子,其介导的信号通路能引发炎症级联反应,加重脑组织损伤,从而促进急性脑挫伤发生发展<sup>[8]</sup>。现阶段临床缺乏 NSE、NT-proBNP 及 TLR4 在谷红注射液治疗急性脑挫伤过程中的动态变化规律及与预后相关性的报道。本研究结合中医理论对急性脑挫伤的认识,监测急性脑挫伤患者在谷红注射液治疗过程中血浆 NSE、NT-proBNP 及 TLR4 的动态变化,分析其与急性脑挫伤严重程度及预后的关系,为优化诊疗策略、改善患者预后提供新参考。

## 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 选取 2020 年 6 月至 2023 年 6 月我院收治的 60 例急性脑挫伤患者作为研究对象。纳入标准:①急性脑挫伤符合《实用颅脑创伤学》<sup>[9]</sup>诊断标准及《中医辨证论治学基础》<sup>[10]</sup>辨证分型为血瘀型;②受伤至入院时间 $\leq 12$  h;③经影像学检查确诊;④接受谷红注射液治疗;⑤具备完整的临床资料;⑥年龄 $\geq 18$  岁;⑦无手术指征,保守治疗。排除标准:①入院时生命体征无法维持者;②严重多发伤者;③既往颅脑手术史者;④住院期间死亡或不满 2 周者;⑤凝血功能障碍、自身免疫性疾病、恶性肿瘤者;⑥其他颅内占位性疾病者;⑦肾、心等脏

器器质性损伤、感染性疾病者。本研究经医院伦理委员会审核批准[医学伦审(2020-KY-57)号],患者或家属均知情同意并签署同意书。

**1.2 方法** 所有患者均给予脱水降颅压、营养支持、保护脑组织、维持电解质平衡等治疗。在患者伤后 72 h 予以谷红注射液(国药准字 H22026582,通化谷红制药有限公司)20 ml 与 0.9%氯化钠注射液 250 ml,静脉滴注,1 次/天,持续治疗 14 d。于治疗前、治疗 1、3、7 及 14 d 后,患者空腹状态下取静脉血 2 ml 保存于抗凝管,离心处理(时间 10 min、半径 10 cm、转速 3500 r/min),分离血浆待测,以酶联免疫吸附法测定 NSE、NT-proBNP、TLR4。

**1.3 脑损伤程度及预后判断标准** 在治疗前以格拉斯哥昏迷评分(GCS)<sup>[11]</sup>为标准评估患者脑损伤程度,GCS 总分 3~15 分,其中评分 13~15 分为轻度损伤,9~12 分为中度损伤,3~8 分为重度损伤。在治疗后 3 个月以格拉斯哥预后评分(GOS)<sup>[12]</sup>为标准评估患者预后,GOS 总分 1~5 分,其中评分 1~3 分为预后不良,4~5 分为预后良好组。本研究 60 例急性脑挫伤患者根据预后情况分为不良组( $n=21$ )及良好组( $n=39$ )。

**1.4 统计学方法** 应用 SPSS 27.0 统计学软件进行数据分析。符合正态分布的计量资料以均数 $\pm$ 标准差表示,组间比较行  $t$  检验;计数资料以例数(%)表示,组间比较行卡方检验;以 Pearson 分析血浆 NSE、NT-proBNP、TLR4 水平与急性脑挫伤严重程度及预后的关系;受试者工作特征(ROC)曲线分析血浆 NSE、NT-proBNP、TLR4 水平预测急性脑挫伤患者预后的价值。 $P<0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

**2.1 两组一般资料比较** 不良组及良好组在年龄、性别、受伤至入院时间、体质量指数、受伤原因、疾病史、饮酒史、吸烟史等方面比较,差异无统计学意义( $P>0.05$ )。不良组 GCS 评分、GOS 评分均低于良好组( $P<0.05$ )。见表 1。

表 1 两组一般资料比较

指标	不良组( $n=21$ )	良好组( $n=39$ )	统计量	$P$
年龄(岁)	49.25 $\pm$ 9.47	47.81 $\pm$ 11.06	$t=0.505$	0.616
性别(男/女)	12/9	24/15	$\chi^2=0.110$	0.740
受伤至入院时间(h)	3.03 $\pm$ 0.86	2.89 $\pm$ 0.81	$t=0.625$	0.534
体质量指数(kg/m <sup>2</sup> )	22.75 $\pm$ 1.79	23.12 $\pm$ 1.93	$t=0.726$	0.471
受伤原因				
[ $n$ (%)]				
交通事故	11(52.38)	23(58.97)	$\chi^2=0.753$	0.686
打击伤	3(14.29)	7(17.95)		
高处坠落	7(33.33)	9(23.08)		
脑挫伤部位				
[ $n$ (%)]				
颞叶	12(57.14)	24(61.54)	$\chi^2=0.157$	0.925
颞叶	5(23.81)	9(23.08)		

指标		不良组( <i>n</i> =21)	良好组( <i>n</i> =39)	统计量	<i>P</i>
	枕叶	4(19.05)	6(15.38)		
疾病史	糖尿病	2(9.52)	3(7.69)	$\chi^2=0.060$	0.807
[ <i>n</i> (%)]	高血压	5(23.81)	4(12.90)	$\chi^2=1.040$	0.308
饮酒史[ <i>n</i> (%)]		8(38.10)	17(43.59)	$\chi^2=0.170$	0.681
吸烟史[ <i>n</i> (%)]		10(47.62)	20(51.28)	$\chi^2=0.073$	0.787
GCS 评分(分)		9.33±1.49	11.05±1.21	<i>t</i> =4.839	<0.001
GOS 评分(分)		2.52±0.60	4.46±0.51	<i>t</i> =13.207	<0.001

**2.2 两组治疗前后血浆 NSE、NT-proBNP、TLR4 比较** 治疗前、治疗 1 d 及 3 d 后,两组血浆 NSE、NT-proBNP、TLR4 比较,差异无统计学意义( $P>0.05$ );治疗 7 d 及 14 d 后,两组血浆 NSE、NT-proBNP、TLR4 均低于治疗前,且良好组指标低于不良组( $P<0.05$ )。见表 2。

表 2 两组治疗前后血浆 NSE、NT-proBNP、TLR4 比较

组别	时间	NSE(ng/ml)	NT-proBNP(ng/L)	TLR4( $\mu$ g/L)
不良组( <i>n</i> =21)	治疗前	36.51±7.64	367.92±48.51	7.46±1.89
	治疗 1 d 后	32.73±6.24 <sup>#</sup>	313.06±43.62 <sup>#</sup>	6.03±1.47 <sup>#</sup>
	治疗 3 d 后	29.68±5.81 <sup>#</sup>	286.43±40.79 <sup>#</sup>	5.31±1.52 <sup>#</sup>
	治疗 7 d 后	26.83±6.88 <sup>#*</sup>	239.19±31.07 <sup>#*</sup>	4.67±1.10 <sup>#*</sup>
	治疗 14 d 后	17.94±4.58 <sup>#*</sup>	179.62±37.34 <sup>#*</sup>	4.03±0.83 <sup>#*</sup>
良好组( <i>n</i> =39)	治疗前	34.76±8.02	370.11±50.47	7.07±2.01
	治疗 1 d 后	30.12±6.69 <sup>#</sup>	305.73±41.98 <sup>#</sup>	5.75±1.61 <sup>#</sup>
	治疗 3 d 后	28.45±6.03 <sup>#</sup>	278.61±35.05 <sup>#</sup>	4.94±1.35 <sup>#</sup>
	治疗 7 d 后	20.93±6.49 <sup>#</sup>	211.77±27.93 <sup>#</sup>	3.79±1.08 <sup>#</sup>
	治疗 14 d 后	13.26±4.40 <sup>#</sup>	138.74±40.73 <sup>#</sup>	2.89±0.91 <sup>#</sup>

<sup>#</sup>与治疗前比较, $P<0.05$ ; \*与良好组比较, $P<0.05$

**2.3 血浆 NSE、NT-proBNP、TLR4 与急性脑挫伤患者脑损伤程度及预后的关系** Pearson 分析显示,治疗 7 d 及 14 d 后血浆 NSE、NT-proBNP、TLR4 与 GCS 评分及 GOS 评分均呈负相关( $P<0.05$ )。见表 3。

表 3 血浆 NSE、NT-proBNP、TLR4 与急性脑挫伤患者脑损伤程度及预后的关系

指标	时间点	GCS 评分		GOS 评分	
		<i>r</i>	<i>P</i>	<i>r</i>	<i>P</i>
NSE	治疗 7 d 后	-0.496	<0.001	-0.408	0.001
	治疗 14 d 后	-0.391	0.002	-0.491	<0.001
NT-proBNP	治疗 7 d 后	-0.520	<0.001	-0.577	<0.001
	治疗 14 d 后	-0.565	<0.001	-0.588	<0.001
TLR4	治疗 7 d 后	-0.535	<0.001	-0.480	<0.001
	治疗 14 d 后	-0.658	<0.001	-0.624	<0.001

表 4 血浆 NSE、NT-proBNP、TLR4 对急性脑挫伤患者预后的预测价值

指标	时间点	截断值	AUC	95%CI	<i>P</i>	敏感度(%)	特异度(%)
NSE	治疗 7 d 后	25.36 ng/ml	0.723 <sup>#</sup>	0.588~0.858	<0.001	71.43	71.79
	治疗 14 d 后	16.35 ng/ml	0.780 <sup>*</sup>	0.649~0.910	<0.001	80.95	76.92
NT-proBNP	治疗 7 d 后	220.45 ng/L	0.742 <sup>#</sup>	0.610~0.875	<0.001	76.19	69.23
	治疗 14 d 后	168.12 ng/L	0.785 <sup>*</sup>	0.66~0.903	<0.001	71.43	79.49
TLR4	治疗 7 d 后	4.28 $\mu$ g/L	0.720 <sup>#</sup>	0.583~0.857	<0.001	66.67	74.36
	治疗 14 d 后	3.57 $\mu$ g/L	0.817 <sup>*</sup>	0.707~0.927	<0.001	76.19	76.92
三者联合	治疗 7 d 后	-	0.863	0.771~0.954	<0.001	95.24	61.54
	治疗 14 d 后	-	0.926	0.859~0.994	<0.001	95.24	74.36

<sup>#</sup>与治疗 7 d 后三者联合比较, $P<0.05$ ; \*与治疗 14 d 后三者联合比较, $P<0.05$

**2.4 血浆 NSE、NT-proBNP、TLR4 对急性脑挫伤患者预后的预测价值** ROC 曲线显示,治疗 7 d 后及 14 d 后血浆 NSE、NT-proBNP、TLR4 联合预测急性脑挫伤患者预后的 AUC 均高于三者单独预测( $P<0.05$ )。见表 4、图 1、图 2。

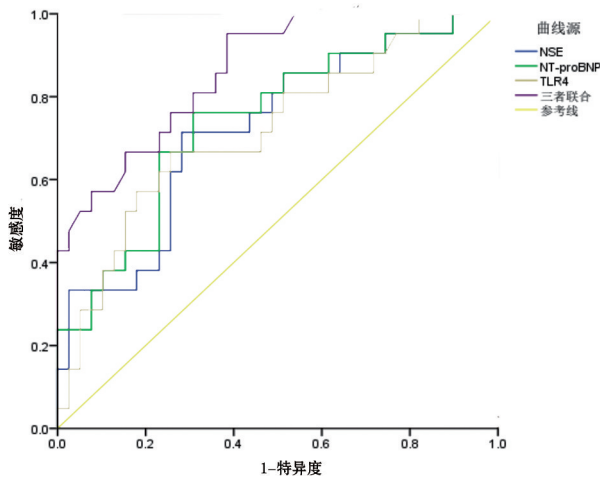


图1 治疗7 d后血浆NSE、NT-proBNP、TLR4预测急性脑挫伤患者预后的ROC曲线

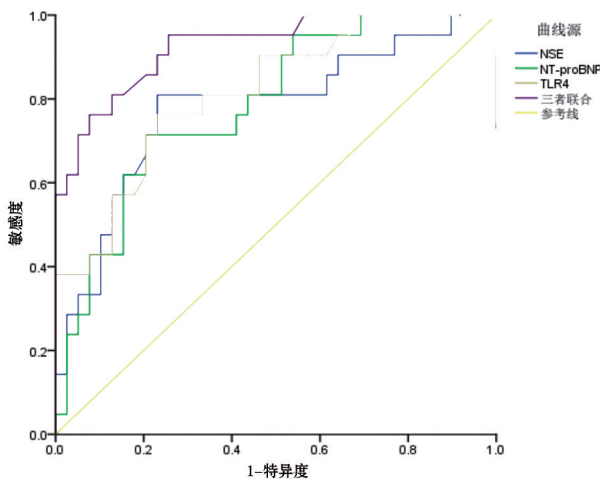


图2 治疗14 d后血浆NSE、NT-proBNP、TLR4预测急性脑挫伤患者预后的ROC曲线

### 3 讨论

急性脑挫伤发病率呈不断升高趋势,其所致的运动能力丧失、认知功能障碍等并发症,不仅对患者生存质量造成了威胁,更加重了家庭及社会负担,成为全球性健康难题<sup>[13,14]</sup>。临床研究发现,急性脑挫伤可破坏垂体内分泌功能,引起神经再生障碍及机体代谢紊乱,导致多器官功能障碍,增加患者预后不良风险<sup>[15]</sup>。既往报道认为,临床缺乏兼具高特异度及敏感度的外周血生物标志物,无法有效评估急性脑挫伤严重程度及预测预后<sup>[16,17]</sup>。因此,探索能动态反映急性脑挫伤患者预后的外周血生物标志物,对优化治疗策略、改善患者预后具有重要的价值。

急性脑挫伤属中医“头部内伤”“瘀血内阻”范畴,病机为“外伤致瘀,瘀阻脑络,清窍失养”。《医林改错》指出:“脑为髓海,瘀血内阻则神明失守”。

谷红注射液主含红花与乙酰谷酰胺,其中红花性温味辛,归心、肝经,具活血化瘀、通经止痛之效,契合中医“瘀阻脑络”之病机;乙酰谷酰胺为现代提纯成分,其改善神经元代谢之功,可类比中医“醒脑开窍”之法。两者协同,既活血化瘀以治标,又醒神益髓以固本,体现“急则治其标,缓则治其本”之原则。谷红注射液通常在急性脑挫伤患者伤后72 h开始使用,急性脑挫伤后的72 h内是脑水肿的高峰期,此时血脑屏障破坏、炎症反应剧烈,若过早使用具有活血化瘀作用的药物,可能增加局部血流或微循环渗出,加重脑水肿或继发出血风险。72 h后脑组织进入修复阶段,谷红注射液的神经保护作用(如改善代谢、抗缺血再灌注损伤)和促进微循环的效果更有利于功能恢复<sup>[18]</sup>。符合中医“瘀血初期忌强攻,待血止瘀稳后缓消”的治则,避免早期活血加重出血,后期则顺势而为,化瘀生新。

本研究发现,两组治疗7 d及14 d后血浆NSE、NT-proBNP、TLR4均低于治疗前,表明谷红注射液能调节NSE、NT-proBNP、TLR4水平。进一步研究发现,不良组治疗7 d及14 d后血浆NSE、NT-proBNP、TLR4高于良好组,提示NSE、NT-proBNP、TLR4水平可能与谷红注射液的治疗效果及预后存在联系,其动态变化可辅助预测急性脑挫伤患者预后。从机制角度分析,谷红注射液的疗效可能与其复合成分的作用有关:乙酰谷酰胺作为谷红注射液的核心成分,可在血脑屏障的作用下代谢为 $\gamma$ -氨基丁酸,并结合 $\gamma$ -氨基丁酸受体,对神经元过度兴奋产生抑制作用,有助于减少NSE释放,减轻继发性神经损伤<sup>[19,20]</sup>。此外,乙酰谷酰胺能通过改善心脏传导系统功能,提升心脑血管组织抗缺血缺氧能力,并通过优化重要脏器血流量,间接降低NT-proBNP的过度表达<sup>[21]</sup>。谷红注射液中的红花提取物对NF- $\kappa$ B活性及p38MAPK磷酸化具有一定的抑制作用,能减少促炎因子过量释放,从而抑制TLR4介导的炎症级联反应<sup>[22]</sup>。

本研究结果显示,急性脑挫伤谷红注射液辅助治疗7 d后及14 d后血浆NSE、NT-proBNP、TLR4与GCS评分及GOS评分均呈负相关,进一步证明了NSE、NT-proBNP、TLR4在评估急性脑挫伤严重程度及预后中的价值,提示临床可通过上述指标变化评估病情进展及预后。病情较重或预后不良的急性脑挫伤患者,神经元损伤更为严重,导致NSE分泌量增加。急性脑挫伤可引起多器官功能障碍,GCS评分及GOS评分降低提示心脑血管功能受损更严重,使NT-proBNP水平升高。TLR4持续高表达提示机体炎症反应更为剧烈,更易促进急性脑挫伤进展,引

起不良预后。ROC 曲线显示,治疗 7 d 后及治疗 14 d 后血浆 NSE、NT-proBNP、TLR4 联合预测急性脑挫伤患者预后的 AUC 均高于三者单独预测,表明三者联合能更准确地预测急性脑挫伤患者预后。分析原因为:单一指标仅能反映急性脑挫伤患者某一方面的特征,如 NSE 能反映神经损伤、NT-proBNP 可反映心功能、TLR4 能体现炎症反应程度,三者联合可弥补单一指标的不足,从多方面综合评估患者预后,进而提高预测效能。这一结果提示临床可联合监测 NSE、NT-proBNP、TLR4 变化,以在早期识别高风险患者,并及时优化治疗策略,从而降低预后不良风险。

综上,谷红注射液治疗急性脑挫伤过程中血浆 NSE、NT-proBNP、TLR4 降低,三者联合监测可量化“瘀阻-髓损-神衰”程度,为中医辨证施治提供客观依据,未来可探索基于生物标志物的中医证候分型,实现精准辨证与疗效预测。本研究尚存在一定的不足,纳入病例偏少,且均来自同一中心,可能限制了结论的普适性;此外,受时间限制,未进行长期随访,无法明确上述指标对患者远期疗效的预测价值。在未来研究中,可进行多中心、长时间随访的大规模研究,以验证本研究结论,并分析 NSE、NT-proBNP、TLR4 对患者远期疗效的预测价值。

#### 【参考文献】

- [1] 刘红娜,陈兴河,伊杨,等. GCS-P 评分联合脑脊液生化指标检测对重症颅脑损伤患者预后的评估价值[J]. 中南医学科学杂志, 2024, 52(6):1018-1020,1035.
- [2] Park MS, Yang JS, Kang SH, et al. Effect of choline alfoscerate on cognitive dysfunction after mild traumatic brain injury: a single-center prospective case-control study [J]. Korean J Neurotrauma, 2025, 21(2):114-123.
- [3] Capizzi A, Woo J, Verdusco-Gutierrez M. Traumatic brain injury: an overview of epidemiology, pathophysiology, and medical management[J]. Med Clin North Am, 2020, 104(2):213-238.
- [4] 夏健,殷俊,熊涛,等. 谷红注射液治疗急性缺血性脑卒中的多中心、随机、双盲、安慰剂对照临床研究[J]. 国际神经病学神经外科学杂志, 2024, 51(4):1-7.
- [5] 徐林颖,吴叶红,李岩峰,等. 吡拉西坦结合大骨瓣开颅手术治疗对重度颅脑损伤患者血清 S100B、NSE 水平的影响[J]. 中华神经外科疾病研究杂志, 2025, 19(2):88-91.
- [6] 齐洪武,曾维俊,刘岩松,等. 神经元特异性烯醇化酶在中枢神经系统损伤中的应用研究进展[J]. 疑难病杂志, 2023, 22(10):

- 1106-1110.
- [7] 许振琦,黄强,范闻轩,等. 早期创伤性颅脑损伤病人血浆 NT-proBNP 水平与疾病严重程度及预后的关系分析[J]. 蚌埠医学院学报, 2023, 48(3):314-318.
- [8] 林振发,谢锐锋,叶建国. 重型颅脑损伤患者血清 miR-129-5p、miR-140-5p 水平及其与 TLR4/NF- $\kappa$ B 信号通路和预后的关系[J]. 山东医药, 2024, 64(17):48-51.
- [9] 刘佰运. 实用颅脑创伤学[M]. 北京:人民卫生出版社, 2016: 67-68.
- [10] 王天芳. 中医辨证论治学基础[M]. 北京:中国中医药出版社, 2019:105-107.
- [11] Pisano F, Bilotta F. The predictive value of the verbal glasgow coma scale in traumatic brain injury: a systematic review[J]. J Head Trauma Rehabil, 2024, 39(4):273-283.
- [12] Shanahan R, Avsar P, Watson C, et al. The impact of brain tissue oxygenation monitoring on the Glasgow Outcome Scale/Glasgow Outcome Scale Extended in patients with moderate to severe traumatic brain injury: a systematic review[J]. Nurs Crit Care, 2024, 29(6):1460-1469.
- [13] 聂晓改,张云芳,庄彬彬,等. 急性创伤性颅脑损伤入院即刻检验相关指标分析[J]. 昆明医科大学学报, 2024, 45(9): 122-128.
- [14] Bergquist TF, Kew CL, Wisinger AM. Traumatic brain injury[J]. Neurol Clin, 2024, 42(4):863-874.
- [15] 段海锋,黄可丰,李敏,等. 中重型颅脑损伤术后早期血清垂体激素水平与预后的关系[J]. 中国临床神经外科杂志, 2024, 29(10):581-585.
- [16] Hicks AJ, Carrington H, Bura L, et al. Blood-based protein biomarkers in the chronic phase of traumatic brain injury: a systematic review[J]. J Neurotrauma, 2025, 42(9-10):759-797.
- [17] 张人泉,贾丽芳,朱旭强,等. 颅脑外伤患者血清 miR-23a-3p、miR-532-5p 表达水平与认知功能的相关性[J]. 成都医学院学报, 2024, 19(6):1006-1009.
- [18] 刘龙涛,付长庚,王松子. 谷红注射液临床应用中国专家共识[J]. 中西医结合心脑血管病杂志, 2020, 18(11):1665-1670.
- [19] 宋杨. 降纤酶与谷红注射液联合对急性脑梗死患者神经功能及血液流变学的影响[J]. 辽宁中医杂志, 2021, 48(10): 140-142.
- [20] 申倩伟,马迎春,李倩,等. 乙酰谷酰胺对创伤性颅脑损伤大鼠的作用及机制实验研究[J]. 陕西医学杂志, 2025, 54(2): 187-191.
- [21] 谢阳,李秀芬,帕尔哈提·吐尔逊. 谷红注射液联合地尔硫卓治疗不稳定型心绞痛的临床研究[J]. 中西医结合心脑血管病杂志, 2020, 18(16):2572-2575.
- [22] 高吉,覃渝茜,陈悦宁,等. 谷红注射液治疗缺血性脑卒中患者应激性肝损害[J]. 西部医学, 2022, 34(3):411-414.

(收稿日期:2025-10-18;修回日期:2025-12-10)

(本文编辑:彭羽)