

机械取栓术后大面积脑梗死患者血清 sTREM2、S100B 水平与神经功能缺损程度的相关性及对预后的预测价值*

吴亚婷, 刘亮, 陈亚南, 刘世福

黄河三门峡医院神经内科, 河南三门峡 472000

摘要:目的 探讨血清可溶性髓样细胞触发受体 2 (sTREM2)、S100 钙结合蛋白 B (S100B) 水平与机械取栓术后大面积脑梗死 (MCI) 患者神经功能缺损程度及预后的关系。**方法** 选取 2020 年 2 月至 2024 年 3 月于该院进行机械取栓术且术后发生 MCI 的 129 例急性脑梗死患者作为研究组。选取同期在该院体检的 117 例健康志愿者作为对照组。入院时采用美国国立卫生研究院卒中量表 (NIHSS) 评估患者神经功能缺损程度, 并将其分为中度、中重度、重度。根据出院 3 个月后预后情况将患者分为预后良好组、预后不良组。采用酶联免疫吸附试验检测所有研究对象血清 sTREM2 和 S100B 水平。采用 Spearman 相关分析机械取栓术后 MCI 患者血清 sTREM2、S100B 水平与神经功能缺损程度的相关性。采用多因素 Logistic 回归分析机械取栓术后 MCI 患者预后不良的影响因素; 采用受试者工作特征 (ROC) 曲线分析血清 sTREM2、S100B 对机械取栓术后 MCI 患者预后不良的预测价值。**结果** 研究组血清 sTREM2、S100B 水平均显著高于对照组 ($P < 0.05$)。不同神经功能缺损程度患者血清 sTREM2、S100B 水平比较, 差异均有统计学意义 ($P < 0.05$), 重度患者血清 sTREM2、S100B 水平高于中重度、中度患者 ($P < 0.05$), 中重度患者血清 sTREM2、S100B 水平高于中度患者 ($P < 0.05$)。预后不良组血清 sTREM2、S100B 水平均显著高于预后良好组 ($P < 0.05$)。Spearman 相关分析结果显示, 机械取栓术后 MCI 患者血清 sTREM2、S100B 水平与神经功能缺损程度呈正相关 ($P < 0.001$)。多因素 Logistic 回归分析结果显示, 血清 sTREM2 和 S100B 为机械取栓术后 MCI 患者预后不良的影响因素 ($P < 0.05$)。ROC 曲线分析结果显示, 血清 sTREM2、S100B 单独预测机械取栓术后 MCI 患者预后不良的曲线下面积 (AUC) 分别为 0.852 和 0.804, 二者联合预测的 AUC 为 0.920。**结论** 机械取栓术后 MCI 患者神经功能缺损程度与血清 sTREM2、S100B 水平有关, 且 sTREM2、S100B 对机械取栓术后 MCI 患者预后不良具有一定预测价值。

关键词:急性脑梗死; 机械取栓术; 大面积脑梗死; 可溶性髓样细胞触发受体 2; S100 钙结合蛋白 B; 神经功能缺损; 预后

中图法分类号: R446.1; R743.33

文献标志码: A

文章编号: 1672-9455(2026)06-0721-07

Correlation of serum sTREM2 and S100B levels with neurological deficit severity and their predictive value for prognosis in patients with massive cerebral infarction after mechanical thrombectomy*

WU Yating, LIU Liang, CHEN Ya'nan, LIU Shifu

Department of Neurology, Yellow River Sanmenxia Hospital, Sanmenxia, Henan 472000, China

Abstract: Objective To investigate the relationship of serum soluble triggering receptor expressed on myeloid cells 2 (sTREM2) and S100 calcium-binding protein B (S100B) levels with neurological deficit severity and prognosis in patients with massive cerebral infarction (MCI) after mechanical thrombectomy. **Methods** A total of 129 patients with acute cerebral infarction who underwent mechanical thrombectomy and subsequently developed MCI at the hospital from February 2020 to March 2024 were enrolled as the study group. Concurrently, 117 healthy volunteers who underwent physical examination at the hospital were selected as the control group. Upon admission, the degree of neurological impairment of the patients was assessed using the National Institutes of Health Stroke Scale (NIHSS) and categorized as moderate, moderate-to-severe, or severe. Based on the prognosis at 3 months after discharge, patients were divided into a good prognosis group and a poor

* 基金项目: 河南省医学科技攻关计划(联合共建)项目(LHGJ20200779)。

作者简介: 吴亚婷, 女, 主治医师, 主要从事神经病学、脑梗死方向的研究。

引用格式: 吴亚婷, 刘亮, 陈亚南, 等. 机械取栓术后大面积脑梗死患者血清 sTREM2、S100B 水平与神经功能缺损程度的相关性及对预后的预测价值[J]. 检验医学与临床, 2026, 23(6): 721-727.

prognosis group. Serum sTREM2 and S100B levels of all study subjects were measured by enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA). Spearman correlation analysis was performed to evaluate the correlations between serum sTREM2, S100B levels and the severity of neurological deficits in patients with MCI after mechanical thrombectomy. Multivariate Logistic regression analysis was performed to identify the influencing factors for poor prognosis in MCI patients after mechanical thrombectomy. Additionally, receiver operating characteristic (ROC) curves were used to analyze the predictive value of serum sTREM2 and S100B levels for poor prognosis of MCI after mechanical thrombectomy. **Results** Serum sTREM2 and S100B levels in the study group were significantly higher than those in the control group ($P < 0.05$). Significant differences in serum sTREM2 and S100B levels were observed among patients with different degrees of neurological deficit ($P < 0.05$); specifically, the levels of sTREM2 and S100B in patients with severe deficits were higher than those in patients with moderate-to-severe deficits ($P < 0.05$), the levels of sTREM2 and S100B in patients with moderate-to-severe deficits were higher than those in patients with moderate deficits ($P < 0.05$). Serum sTREM2 and S100B levels in the poor prognosis group were significantly higher than those in the good prognosis group ($P < 0.05$). Serum sTREM2 and S100B levels in patients with MCI after mechanical thrombectomy were positively correlated with the severity of neurological deficits based on Spearman correlation analysis ($P < 0.001$). Multivariate Logistic regression analysis indicated that serum sTREM2 and S100B levels were influencing factors for poor prognosis in MCI patients after mechanical thrombectomy ($P < 0.05$). ROC curve analysis showed that the areas under the curve (AUCs) for predicting poor prognosis were 0.852 for serum sTREM2 alone and 0.804 for S100B alone, while the AUC for their combination was 0.920. **Conclusion** The severity of neurological deficits in patients with MCI after mechanical thrombectomy is associated with serum levels of sTREM2 and S100B. Furthermore, elevated levels of sTREM2 and S100B hold predictive value for poor prognosis in patients with MCI after mechanical thrombectomy.

Key words: acute cerebral infarction; mechanical thrombectomy; massive cerebral infarction; soluble triggering receptor expressed on myeloid cells 2; S100 calcium-binding protein B; neurological deficits; prognosis

急性脑梗死(ACI)的致死率和致残率均较高,静脉溶栓对 ACI 的效果较好,但治疗时间窗短,部分患者会出现溶栓后再通失败^[1-2]。机械取栓术可在 ACI 发作 24 h 内进行,但约 1/4 的患者达不到预期效果,甚至加重,部分患者术后仍可出现或进展为大面积脑梗死(MCI)^[3-4]。MCI 病情进展更快、治疗难度增加,患者预后更差^[5]。可溶性髓样细胞触发受体 2 (sTREM2)参与神经炎症反应和免疫反应的调节过程^[6],S100 钙结合蛋白 B(S100B)为脑损伤标志物,在出现脑损伤时水平升高^[7]。血清 sTREM2、S100B 与脑部疾病的发生、发展紧密相关,虽然目前研究表明 sTREM2、S100B 在 ACI 中表达异常^[8-9],但尚缺乏 sTREM2、S100B 在机械取栓术后 MCI 患者中的相关报道。因此,本研究通过检测机械取栓术后 MCI 患者血清 sTREM2、S100B 水平,分析了 sTREM2、S100B 与患者神经功能缺损程度和预后的关系,以期为临床提供参考依据。现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选择 2020 年 2 月至 2024 年 3 月于本院进行机械取栓术后发生 MCI 的 129 例 ACI 患者作为研究组。其中男 78 例,女 51 例;年龄 52~78 岁,平均(66.40±6.79)岁;住院时间 31~54 d,平均(41.26±4.58)d。纳入标准:(1)符合 ACI 诊断标

准^[10];(2)利用 Solitaire AB 取栓支架进行机械取栓术;(3)术后 48 h 内经头颅 CT/MRI 证实为 MCI。排除标准:(1)临床资料不完整;(2)既往有脑卒中史;(3)有严重精神障碍;(4)合并颅内肿瘤或其他部位恶性肿瘤;(5)伴血液系统疾病。剔除标准:随访时间不足 3 个月。另选取同期在本院体检的 117 例健康志愿者作为对照组,其中男 64 例,女 53 例;年龄 50~74 岁,平均(65.31±6.58)岁。对照组与研究组的性别($\chi^2=0.835, P=0.361$)、年龄($t=1.276, P=0.203$)比较,差异均无统计学意义,具有可比性。本研究经本院医学伦理委员会审核通过[审批号:2020 伦审字(005)号],所有研究对象或其家属均签署知情同意书。

1.2 方法

1.2.1 血清 sTREM2、S100B 水平检测 ACI 患者于机械取栓术后 24 h 内,健康志愿者于体检时采集肘静脉血 2 mL,离心 15 min(离心力 2 000×g)后获得血清,依据酶联免疫吸附试验(ELISA)试剂盒说明书检测血清 sTREM2(货号:JCSW2235;上海机纯实业有限公司)、S100B(货号:KS013441;上海科顺生物科技有限公司)水平。每份标本重复测定 3 次,取平均值。

1.2.2 资料收集 收集患者以下资料:吸烟史(连续或累积吸烟≥6 个月)、饮酒史(持续饮酒≥6 个月)、基础疾病、体质量指数、发病至入院时间、手术时间、

入院美国国立卫生研究院卒中量表(NIHSS)评分、闭塞部位、术后脑出血、术后肺部感染情况,以及术后 24 h 内白细胞计数、血小板计数及 D-二聚体、纤维蛋白原水平。

1.2.3 神经功能缺损程度评估 患者入院时采用 NIHSS 评估其神经功能缺损程度^[11-12],并进行严重程度划分,中度:<16 分;中重度:16~20 分;重度:>20 分。

1.2.4 预后评估^[13]及分组 于出院后 3 个月对患者进行门诊复查,改良 Rankin 量表评分≤3 分(0 分:完全恢复正常状态;1 分:虽有症状但不影响日常活动;2 分:可独立完成一些简单活动;3 分:行走需要工具或他人辅助、日常活动需他人提供部分帮助才能完成)为预后良好,4~6 分(4 分:无法独立行走、日常活动需他人大量帮助;5 分:完全依赖他人照料,无法自主活动;6 分:死亡)为预后不良。若 3 个月内患者死亡,以死亡时间为随访终点。根据预后情况分为预后良好组、预后不良组。

1.3 统计学处理 采用 SPSS25.0 统计软件处理数据。计数资料以例数或百分率表示,组间比较采用 χ^2 检验。经 Shapiro-Wilk 检验符合正态分布的计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,多组间比较采用单因素方差分析,进一步两两比较采用 SNK-*q* 检验,2 组间比较采用独立样本 *t* 检验。采用 Spearman 相关进行相关性分析;采用多因素 Logistic 回归分析机械取栓术后 MCI 患者预后不良的影响因素;通过受试者工作特征(ROC)曲线分析血清 sTREM2、S100B 单独及联合检测对机械取栓术后 MCI 患者预后不良的预测价值(联合预测采用预测概率)。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 对照组、研究组血清 sTREM2、S100B 水平比较 与对照组比较,研究组血清 sTREM2、S100B 水

平均升高($P < 0.001$)。见表 1。

2.2 不同神经功能缺损程度患者血清 sTREM2、S100B 水平比较 129 例机械取栓术后 MCI 患者中,58 例为中度神经功能缺损、45 例为中重度神经功能缺损、26 例为重度神经功能缺损。不同神经功能缺损程度患者血清 sTREM2、S100B 水平比较,差异均有统计学意义($P < 0.05$),重度患者血清 sTREM2、S100B 水平高于中重度、中度患者($P < 0.05$),中重度患者血清 sTREM2、S100B 水平高于中度患者($P < 0.05$)。见表 2。

2.3 不同预后患者临床资料比较 129 例机械取栓术后 MCI 患者中 56 例预后良好,73 例预后不良。与预后良好组比较,预后不良组高血压和术后脑出血占比较高,入院 NIHSS 评分较高,差异均有统计学意义($P < 0.05$)。见表 3。

表 1 对照组、研究组血清 sTREM2、S100B 水平比较($\bar{x} \pm s$)

组别	<i>n</i>	sTREM2(ng/L)	S100B(μ g/L)
对照组	117	117.95±20.14	2.04±0.33
研究组	129	320.38±53.06	4.47±1.15
<i>t</i>		-40.258	-22.983
<i>P</i>		<0.001	<0.001

表 2 不同神经功能缺损程度患者血清 sTREM2、S100B 水平比较($\bar{x} \pm s$)

项目	<i>n</i>	sTREM2(ng/L)	S100B(μ g/L)
中度	58	272.24±46.64	3.82±1.10
中重度	45	337.80±35.10*	4.63±0.87*
重度	26	397.61±42.65*#	5.66±1.04*#
<i>F</i>		85.383	30.437
<i>P</i>		<0.001	<0.001

注:与中度患者比较,* $P < 0.05$;与中重度患者比较,# $P < 0.05$ 。

表 3 预后良好组、预后不良组临床资料比较[*n*(%)或 $\bar{x} \pm s$]

项目	预后良好组(<i>n</i> =56)	预后不良组(<i>n</i> =73)	χ^2/t	<i>P</i>
性别			0.457	0.499
男	32(57.14)	46(63.01)		
女	24(42.86)	27(36.99)		
年龄(岁)	65.39±6.72	67.18±6.85	1.483	0.141
体质量指数(kg/m ²)	23.95±2.46	24.17±2.59	-0.489	0.626
吸烟史	26(46.43)	37(50.68)	0.230	0.632
饮酒史	23(41.07)	32(43.84)	0.099	0.753
基础疾病				
高血压	22(39.29)	48(65.75)	8.945	0.003
糖尿病	15(26.79)	30(41.10)	2.857	0.091
高脂血症	16(28.57)	25(34.25)	0.471	0.493

续表 3 预后良好组、预后不良组临床资料比较[n(%)或 $\bar{x}\pm s$]

项目	预后良好组(n=56)	预后不良组(n=73)	χ^2/t	P
冠心病	9(16.07)	16(21.92)	0.693	0.405
心房颤动	15(26.79)	29(39.73)	2.361	0.124
手术时间			1.410	0.235
≤1 h	20(35.71)	19(26.03)		
>1 h	36(64.29)	54(73.97)		
闭塞部位			0.325	0.569
颈内动脉	21(37.50)	31(42.47)		
颅内动脉	35(62.50)	42(57.53)		
术后脑出血			4.756	0.029
有	6(10.71)	19(26.03)		
无	50(89.29)	54(73.97)		
术后肺部感染			2.262	0.133
是	18(32.14)	33(45.21)		
否	38(67.86)	40(54.79)		
发病至入院时间(h)	7.26±1.64	7.61±1.69	1.181	0.240
入院 NIHSS 评分(分)	14.57±2.65	17.25±3.18	-5.093	<0.001
白细胞计数($\times 10^9/L$)	14.63±2.51	15.41±2.62	-1.707	0.090
血小板计数($\times 10^9/L$)	97.18±17.94	92.65±16.23	1.501	0.136
D-二聚体(mg/L)	1.92±0.37	2.03±0.40	-1.599	0.112
纤维蛋白原(g/L)	5.04±0.92	5.32±0.97	-1.662	0.099

2.4 预后良好组、预后不良组血清 sTREM2、S100B 水平比较 与预后良好组比较,预后不良组血清 sTREM2、S100B 水平升高($P<0.05$)。见表 4。

表 4 预后良好组、预后不良组血清 sTREM2、S100B 水平比较($\bar{x}\pm s$)

组别	n	sTREM2(ng/L)	S100B($\mu g/L$)
预后良好组	56	273.15±46.82	3.90±1.02
预后不良组	73	356.61±50.75	4.91±1.18
t		-9.572	-5.135
P		<0.001	<0.001

2.5 相关性分析 Spearman 相关分析结果显示,机械取栓术后 MCI 患者血清 sTREM2、S100B 水平与神经功能缺损程度呈正相关($r_s = 0.413, 0.370$, 均 $P<0.001$)。

2.6 机械取栓术后 MCI 患者预后不良的多因素 Logistic 回归分析 以高血压(有=1、无=0)、入院 NIHSS 评分(原值代入)、术后脑出血(有=1、无=0)、血清 sTREM2(原值代入)和 S100B 水平(原值代入)为自变量,机械取栓术后 MCI 患者预后情况(预后不良=1、预后良好=0)为因变量进行多因素 Logistic 回归分析。结果显示,高血压、入院 NIHSS 评分、术后脑出血以及血清 sTREM2、S100B 均是机械取栓术后 MCI 患者预后不良的影响因素($P<0.05$)。为评估血清 sTREM2 和 S100B 在未考虑其他临床因素时的预测作用,构建仅包含 sTREM2 和 S100B 的 Logistic 回归模型,结果显示血清 sTREM2 和 S100B 仍为机械取栓术后 MCI 患者预后不良的影响因素($P<0.05$)。见表 5、6。

表 5 机械取栓术后 MCI 患者预后不良的多因素 Logistic 回归分析结果

项目	β	SE	Wald χ^2	P	OR	OR 的 95%CI
高血压	1.107	0.305	13.163	<0.001	3.024	1.663~5.498
入院 NIHSS 评分	0.274	0.083	10.884	0.001	1.315	1.118~1.547
术后脑出血	0.931	0.328	8.049	0.005	2.536	1.333~4.823
血清 sTREM2	0.484	0.122	15.757	<0.001	1.623	1.278~2.061
血清 S100B	0.425	0.157	7.315	0.007	1.529	1.124~2.080
常数项	10.612	2.514	17.819	<0.001	-	-

注: - 表示无数据。

2.7 血清 sTREM2、S100B 对机械取栓术后 MCI 患者预后不良的预测价值 以血清 sTREM2、S100B 为检验变量,机械取栓术后 MCI 患者预后情况(预后不良=1、预后良好=0)为状态变量绘制 ROC 曲线。分析结果显示,血清 sTREM2、S100B 单独预测机械取

栓术后 MCI 患者预后不良的灵敏度分别为 73.97% 和 71.23%,二者联合预测[基于 Logistic 回归生成的预测概率, $\text{Logit}(P) = 0.029X_{\text{sTREM2}} + 0.966X_{\text{S100B}} - 12.838$]的曲线下面积(AUC)为 0.920,灵敏度和特异度分别为 82.19%和 91.07%。见表 7、图 1。

表 6 仅纳入血清 sTREM2、S100B 的多因素 Logistic 回归结果

项目	β	SE	Wald χ^2	P	OR	OR 的 95%CI
血清 sTREM2	0.029	0.006	25.302	<0.001	1.029	1.018~1.040
血清 S100B	0.966	0.254	14.428	<0.001	2.627	1.596~4.323
常数项	-12.838	2.155	35.489	<0.001	-	-

注:—表示无数据。

表 7 血清 sTREM2、S100B 对机械取栓术后 MCI 患者预后不良的预测价值

项目	AUC	最佳截断值	AUC 的 95%CI	灵敏度(%)	特异度(%)	约登指数	P
血清 sTREM2	0.852	309.98 ng/L	0.780~0.906	73.97	85.71	0.597	<0.001
血清 S100B	0.804	4.37 $\mu\text{g/L}$	0.725~0.868	71.23	83.93	0.552	<0.001
2 项联合	0.920	0.677	0.859~0.960	82.19	91.07	0.733	<0.001

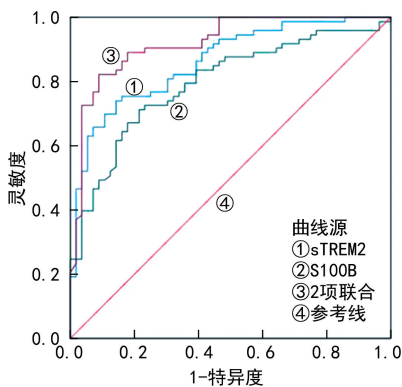


图 1 血清 sTREM2、S100B 预测机械取栓术后 MCI 患者预后不良的 ROC 曲线

3 讨论

机械取栓术是一种血管内介入疗法,通常从股动脉入路,借助支架等其他取栓装置移除血栓,血管再通率可达 80%,若再通失败或再闭塞可能增加进展为 MCI 的风险,进而加重神经功能缺损程度、影响预后^[14-15]。因此,寻找能早期预测患者预后的生物标志物,对指导临床治疗具有重要意义。

相比预后良好组,预后不良组高血压和术后脑出血占比及入院 NIHSS 评分显著升高,提示机械取栓术后 MCI 患者的预后可能与高血压、术后脑出血、入院 NIHSS 评分有关。高血压会促进血管内皮细胞损伤,加重脑水肿及再灌注损伤,引起颅内压升高,从而影响机械取栓术后 MCI 患者神经功能恢复。脑出血是机械取栓术后的并发症,通过加重缺血再灌注损伤、破坏血脑屏障,增加机械取栓术后 MCI 患者预后不良风险。入院 NIHSS 评分越高,提示脑缺血范围越大、侧支循环越差,高 NIHSS 评分患者术后康复启

动时间将会延迟,神经功能的恢复更加困难,且需要更长时间,部分功能难以完全恢复,因此预后不良。本研究未发现发病至入院时间与预后不良有关($P > 0.05$),但陈翠等^[16]的研究提示,发病至入院时间也是影响 ACI 患者机械取栓术预后的因素。差异可能与研究对象构成、样本量及纳入标准不同有关,存在选择偏倚,且上述研究中纳入的患者虽然也进行了机械取栓术,但术后是否发生 MCI 未明确提及,故机械取栓术后 MCI 患者预后不良的影响因素仍待大样本研究验证。

sTREM2 是由 230 个氨基酸组成的蛋白,主要在小胶质细胞上表达,人类 sTREM2 基因定位于染色体 6p21.1^[17]。sTREM2 可通过激活小胶质细胞,参与炎症反应和免疫反应,从而影响神经退行性疾病、脑血管疾病等多种疾病的发生、发展^[18-19]。周有婷等^[20]研究报道,血清 sTREM2 水平与 ACI 患者溶栓后出血转化的发生密切相关。本研究中,研究组 sTREM2 水平高于对照组,提示 sTREM2 可能与机械取栓术后 MCI 的发生有关。此外,入院时神经功能缺损程度为重度的患者血清 sTREM2 水平高于中重度患者,中重度患者高于中度患者。SALAFIA 等^[21]的报道也表明,ACI 患者血清 sTREM2 水平与入院 NIHSS 评分呈正相关,与本研究结果较为一致,可见 sTREM2 与神经功能缺损程度密切相关。此外,本研究中预后不良组血清 sTREM2 水平高于预后良好组,提示 sTREM2 可能与机械取栓术后 MCI 患者预后有关,推测 sTREM2 水平越高,神经炎症活化程度越高,神经元凋亡越多,对预后越不利^[21-22]。本研究多因素 Logistic 回归分析结果也表明,血清

sTREM2 是预后不良的影响因素。马婷婷等^[23] 报道,血清 sTREM2 预测 ACI 患者预后不良的 AUC 为 0.830,最佳截断值为 297.07 ng/L。本研究 ROC 曲线分析结果显示,血清 sTREM2 单独预测机械取栓术后 MCI 患者预后不良的 AUC 为 0.852,依据本研究的最佳截断值推测,当患者术后血清 sTREM2 水平超过 309.98 ng/L 时,预后不良的风险较高。

S100B 是一种由 91 个氨基酸组成的蛋白,主要由中枢神经系统中的星形胶质细胞分泌,编码基因定位于人 21 号染色体上,研究认为,S100B 处于较低水平时具有神经营养作用,在神经胶质细胞的生长、增殖等过程中发挥着重要作用,但水平过高时会加剧神经炎症,导致神经系统功能紊乱^[24-25]。目前,S100B 在脑损伤、ACI 等疾病病情评估和预后预测中发挥重要作用^[26]。本研究结果显示,研究组 S100B 水平较对照组升高,提示 S100B 水平升高与脑损伤的发生有关。李彩霞等^[27] 的研究显示,ACI 患者经替罗非班等药物治疗后 NIHSS 评分降低的同时,血清 S100B 水平也显著降低。LIANG 等^[28] 研究报道,抑制 S100B 与晚期糖基化终产物的结合可改善脑梗死引起的神经炎症及神经元损伤。本研究 Spearman 相关分析结果提示 S100B 水平与 MCI 患者神经功能缺损程度呈正相关。分析原因:大脑动脉发生阻塞时,脑组织因缺氧缺血受损,S100B 释放增加,因此,神经功能缺损越严重,脑损伤范围越大,S100B 释放也越多^[28-29]。本研究 ROC 曲线分析结果显示,血清 S100B 预测机械取栓术后 MCI 患者预后不良的灵敏度和特异度分别为 71.23% 和 83.93%,提示当患者血清 S100B 高于 4.37 $\mu\text{g/L}$ 时,很可能发生预后不良。血清 sTREM2、S100B 联合预测机械取栓术后 MCI 患者预后不良的 AUC 为 0.920,灵敏度 82.19%,提示二者联合对临床预测机械取栓术后 MCI 患者预后不良的价值更高,后续将基于生物标志物和病情相关指标建立列线图模型,以提高预测准确性。

综上所述,血清 sTREM2、S100B 水平与机械取栓术后 MCI 患者的神经功能缺损程度有关,且 sTREM2、S100B 对机械取栓术后 MCI 患者预后不良具有一定预测价值,但临床应用价值有待进一步外部验证。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突。

作者贡献 吴亚婷、刘亮:提出选题,设计、实施研究,采集、分析、解释数据,撰写、修改文章;陈亚南:采集、统计分析数据,指导文章修改;刘世福:指导文章修改、研究设计,提供技术材料。

参考文献

[1] KWOK C S, ABBAS K S, QURESHI A I, et al. Outcomes for patients hospitalized with acute myocardial infarction and cerebral infarction in

the United States: insights from the national inpatient sample[J]. *Intern Emerg Med*, 2023, 18(2):375-383.

- [2] 王洪超,王越,李金萍.急性脑梗死患者静脉溶栓治疗后脑疝形成的因素探讨[J]. *临床神经病学杂志*, 2024, 37(6):401-405.
- [3] COSTALAT V, LAPERGUE B, ALBUCHER J F, et al. Evaluation of acute mechanical revascularization in large stroke (ASPECTS ≤ 5) and large vessel occlusion within 7 h of last-seen-well: the LASTE multicenter, randomized, clinical trial protocol[J]. *Int J Stroke*, 2024, 19(1):114-119.
- [4] IM S H, YOO D S, PARK H K. Proper indication of decompressive craniectomy for the patients with massive brain edema after intra-arterial thrombectomy[J]. *J Korean Neurosurg Soc*, 2024, 67(2):227-236.
- [5] 毋少华,席俊男,刘亮,等. Lp-PLA2、HDAC3、TAFI 水平对大面积半球脑梗死患者预后的评估价值[J]. *检验医学*, 2024, 39(11):1091-1096.
- [6] QIN C, CHEN M, DONG M B, et al. Soluble TREM2 triggers microglial dysfunction in neuromyelitis optica spectrum disorders[J]. *Brain*, 2024, 147(1):163-176.
- [7] AINESKOG H, JOHANSSON C, NILSSON R, et al. Serum S100B correlates with health-related quality of life and functional outcome in patients at 1 year after aneurysmal subarachnoid haemorrhage [J]. *Acta Neurochir (Wien)*, 2022, 164(8):2209-2218.
- [8] LU Y L, ZHAO Y, ZHANG Q, et al. Soluble TREM2 is associated with death and cardiovascular events after acute ischemic stroke: an observational study from CATIS[J]. *J Neuroinflamm*, 2022, 19(1):88.
- [9] HONEGGER T, SCHWEIZER J, BICVIC A, et al. Serum S-100B adds incremental value for the prediction of symptomatic intracranial hemorrhage and brain edema after acute ischemic stroke[J]. *Eur Stroke J*, 2023, 8(1):309-319.
- [10] 中华医学会神经病学分会, 中华医学会神经病学分会脑血管病学组. 中国急性缺血性脑卒中诊治指南 2018[J]. *中华神经科杂志*, 2018, 51(9):666-682.
- [11] KWAH L K, DIONG J. National Institutes of Health Stroke Scale (NIHSS)[J]. *J Physiother*, 2014, 60(1):61.
- [12] 郝玉青,刘艳丽,王芳芳,等.老年急性缺血性脑

- 卒中患者血清 miR-150-5p 及 miR-148b-3p 的表达及其临床意义[J]. 国际神经病学神经外科学杂志, 2020, 47(2): 116-120.
- [13] 张磊, 刘建民. 改良 Rankin 量表[J]. 中华神经外科杂志, 2012, 28(5): 512.
- [14] LIU Z Z, LIN W J, FENG Y, et al. Plasma lncRNA LIPCAR expression levels associated with neurological impairment and stroke subtypes in patients with acute cerebral infarction: a prospective observational study with a control group [J]. *Neurol Ther*, 2023, 12 (4): 1385-1398.
- [15] 王金陵, 张彬, 朱天胜, 等. rt-PA 静脉溶栓对 AIS 患者机械取栓后血栓面积及病理成分的影响[J]. 检验医学与临床, 2024, 21 (17): 2564-2568.
- [16] 陈翠, 郭伟, 王黎, 等. 影响急性脑梗死行机械取栓术后入住 ICU 患者预后的危险因素分析[J]. 中国中西医结合急救杂志, 2023, 30 (3): 308-312.
- [17] WANG Z, TAN L, ZONG Y, et al. sTREM2 and GFAP mediated the association of IGF-1 signaling biomarkers with Alzheimer's disease pathology[J]. *J Alzheimers Dis*, 2023, 92 (3): 791-797.
- [18] ŠPANIĆ P E, BABIĆ L M, LANGER H L, et al. Soluble TREM2 concentrations in the cerebrospinal fluid correlate with the severity of neurofibrillary degeneration, cognitive impairment, and inflammasome activation in Alzheimer's disease[J]. *Neurol Int*, 2023, 15(3): 842-856.
- [19] BIEL D, SUÁREZ-CALVET M, DEWENTER A, et al. Female sex is linked to a stronger association between sTREM2 and CSF p-tau in Alzheimer's disease [J]. *EMBO Mol Med*, 2025, 17(2): 235-248.
- [20] 周有婷, 李志鹏, 王嘉鹏. 急性脑梗死患者血清 CTRP-3、D-二聚体、sTREM2 水平及相关临床特征与溶栓后出血性转化的关系[J]. 中国现代医学杂志, 2023, 33(24): 60-66.
- [21] SALAFIA G, CARANDINA A, SACCO R M, et al. Soluble triggering receptors expressed on myeloid cells (sTREM) in acute ischemic stroke: a potential pathway of strem-1 and strem-2 associated with disease severity[J]. *Int J Mol Sci*, 2024, 25(14): 7611-7622.
- [22] ZHU Y W, ZHAO Y, LU Y L, et al. The association between plasma soluble triggering receptor expressed on myeloid cells 2 and cognitive impairment after acute ischemic stroke[J]. *J Affect Disord*, 2022, 299: 287-293.
- [23] 马婷婷, 张正学, 胡鸿炜, 等. 血清和脑脊液中 sTREM2 对预测急性缺血性脑卒中严重程度、出血转化和患者预后的临床价值[J]. 东南大学学报(医学版), 2022, 41(1): 70-76.
- [24] HANIN A, DENIS J A, FRAZZINI V, et al. Neuron specific enolase, S100-beta protein and progranulin as diagnostic biomarkers of status epilepticus[J]. *J Neurol*, 2022, 269 (7): 3752-3760.
- [25] KHONGRUM J, YINGTHONGCHAI P, TATEING S, et al. Cognitive-enhancing effect of marine brown algae-derived phenolics through S100B inhibition and antioxidant activity in the rat model of ischemic stroke[J]. *Mar Drugs*, 2024, 22(10): 451.
- [26] ZIABAKHSH T S, ZIABAKHSH T P, SANEI M A. Neuroprotective effect of memantine on serum S100-B levels after on-pump coronary artery bypass graft surgery: a randomized clinical trial[J]. *Caspian J Intern Med*, 2022, 13(2): 412-417.
- [27] 李彩霞, 汪晓凯, 秦良飞, 等. 替罗非班对进展性脑梗死神经功能缺损及血清 S100B 蛋白和 NSE 的影响[J]. 中国实用神经疾病杂志, 2023, 26 (8): 963-967.
- [28] LIANG J, LI H, LIU C D, et al. TAT-W61 peptide attenuates neuronal injury through blocking the binding of S100b to the V-domain of Rage during ischemic stroke[J]. *J Mol Med*, 2024, 102(2): 231-245.
- [29] LI Y, CHEN X P, ZHOU R J, et al. Correlation between cognitive impairment and homocysteine and S100B protein in patients with progressive ischemic stroke [J]. *Neuropsychiatr Dis Treat*, 2023, 19: 209-217.