

HO-1、sLOX-1 水平与急性缺血性脑卒中患者 神经功能、认知功能的关系*

房硕¹ 董兰真¹ 刘洋洋¹ 吴婧¹ 刘桂丽²

(沧州市人民医院 1. 神经内科; 2. 皮肤科, 河北 沧州 061002)

【摘要】 目的 探讨血红素氧合酶-1(HO-1)、可溶性凝集素样氧化型低密度脂蛋白受体-1(sLOX-1)水平与急性缺血性脑卒中患者神经功能、认知功能的相关性。方法 纳入沧州市人民医院 2020 年 8 月—2023 年 10 月收治的 105 例急性缺血性脑卒中患者为病例组,另选取本院同期体检健康的 85 例志愿者为对照组。对比两组一般资料及血清中 HO-1、sLOX-1 水平;用 Pearson 分析法分析血清 HO-1、sLOX-1 水平和神经功能、认知功能的相关性。结果 病例组血清 HO-1、sLOX-1 水平及美国国立卫生研究院卒中量表(NIHSS)和神经功能缺损评分量表(NFDS)评分均高于对照组($P < 0.05$);病例组蒙特利尔认知评估量表(MoCA)和简易智能状态检查量表(MMSE)评分均低于对照组($P < 0.05$)。病例组患者中 88 例出现神经功能轻度缺损,17 例出现神经功能中度缺损。与对照组相比,轻度缺损组、中度缺损组 HO-1、sLOX-1 水平均较高($P < 0.05$),且中度缺损组高于轻度缺损组($P < 0.05$)。病例组患者中 15 例认知功能正常,90 例认知功能障碍。与对照组相比,认知障碍组、认知正常组 HO-1、sLOX-1 水平均较高($P < 0.05$),且认知障碍组高于认知正常组($P < 0.05$)。与对照组相比,认知正常组、单纯认知障碍组、轻度神经缺损组、中度神经缺损组和神经功能缺损伴认知障碍组 HO-1、sLOX-1 水平均较高($P < 0.05$);与单纯认知障碍组、轻度神经缺损组及中度神经缺损组相比,神经功能缺损伴认知障碍组患者 HO-1、sLOX-1 水平均较高($P < 0.05$)。急性缺血性卒中患者血清 HO-1、sLOX-1 水平与 NIHSS、NFDS 呈正相关($P < 0.05$),与 MoCA、MMSE 呈负相关($P < 0.05$)。结论 急性缺血性脑卒中患者血清中 HO-1、sLOX-1 水平及神经功能缺损评分呈高表达,认知功能评分呈低表达,血清 HO-1、sLOX-1 水平、神经功能、认知功能之间密切相关。

【关键词】 血红素氧合酶-1;可溶性凝集素样氧化型低密度脂蛋白受体-1;急性缺血性脑卒中;神经功能;认知功能;相关性

【中图分类号】 R743.3 **【文献标志码】** A **DOI:**10. 3969/j. issn. 1672-3511. 2025. 09. 026

Relationship between HO-1 and sLOX-1 levels and neurological function and cognitive function in patients with acute ischemic stroke

FANG Shuo¹, DONG Lanzhen¹, LIU Yangyang¹, WU Jing¹, LIU Guili²

(1. Department of Neurology, Cangzhou People's Hospital, Cangzhou 061002, Hebei, China;

2. Department of Dermatology, Cangzhou People's Hospital, Cangzhou 061002, Hebei, China)

【Abstract】 **Objective** To investigate the correlation of heme oxygenase-1 (HO-1) and soluble lectin-like oxidized low-density lipoprotein receptor-1 (sLOX-1) levels with neurological function and cognitive function in patients with acute ischemic stroke (AIS). **Methods** The case group included 105 patients with AIS in the hospital from August 2020 to October 2023, and the control group was consisted of 85 healthy volunteers who received physical examination during the same period. The general data and serum levels of HO-1 and sLOX-1 were compared between both groups. Pearson analysis was used to analyze the correlation between serum HO-1 and sLOX-1 levels and neurological function and cognitive function. **Results** The levels of serum HO-1 and sLOX-1, score of National Institutes of Health Stroke Scale (NIHSS)

基金项目:河北省 2023 年度医学科学研究课题(20231981)

通信作者:刘桂丽, E-mail:19933278567@163.com

引用本文:房硕,董兰真,刘洋洋,等. HO-1、sLOX-1 水平与急性缺血性脑卒中患者神经功能、认知功能的关系[J]. 西部医学, 2025, 37(9):1386-1389,1395. DOI:10. 3969/j. issn. 1672-3511. 2025. 09. 026

and score of Neurological Functional Deficit Scale (NFDS) in the case group were higher than those in the control group ($P < 0.05$) while the score of Montreal Cognitive Assessment Scale (MoCA) and score of Mini-Mental State Examination (MMSE) were lower than those in the control group ($P < 0.05$). In the case group, there were 88 cases of mild neurological deficit and 17 cases of moderate neurological deficit. Compared with the control group, the levels of HO-1 and sLOX-1 in the mild and moderate defect groups were higher ($P < 0.05$), and the above levels in the moderate defect group were higher than those in the mild defect group ($P < 0.05$). 15 patients had normal cognitive function and 90 patients had cognitive impairment in the case group. Compared with the control group, the levels of HO-1 and sLOX-1 in normal cognitive group, simple cognitive impairment group, mild nerve deficit group, moderate nerve deficit group and nerve function deficit with cognitive impairment group were higher ($P < 0.05$). The levels of HO-1 and sLOX-1 in patients with neurological impairment combined with cognitive impairment were higher than those in simple cognitive impairment group, mild nerve impairment group and moderate nerve impairment group ($P < 0.05$). Serum HO-1 and sLOX-1 levels in patients with AIS were positively correlated with NIHSS and NFDS ($P < 0.05$), but were negatively correlated with MoCA and MMSE ($P < 0.05$). **Conclusion** The levels of serum HO-1 and sLOX-1 and scores of neurological deficits in patients with acute ischemic stroke are highly expressed while the cognitive function scores are lowly expressed. There is a close correlation between levels of serum HO-1 and sLOX-1 and neurological function and cognitive function.

【Key words】 Heme oxygenase-1; Soluble lectin-like oxidized low density lipoprotein receptor-1; Acute ischemic stroke; Neurological function; Cognitive function; Correlation

随着老龄化进程的加快,脑卒中已成为老年人死亡率高、致残率高的一种常见病症,缺血性脑卒中占据 69.6%,对患者身心健康及生活质量带来严重的影响^[1-2]。急性缺血性脑卒中是各种原因导致的脑组织血液供应障碍,约 70% 的患者发病后伴有不同程度的躯体功能障碍及神经功能、认知功能障碍^[3-4]。相关研究^[5]显示,缺血性脑卒中患者预后不佳与血清炎症因子有关。血红素氧合酶-1(Heme oxygenase, HO-1)可抑制炎症因子,对心血管起到保护作用^[6-7]。可溶性凝集素样氧化型低密度脂蛋白受体-1(Soluble lectin-like oxidized low density lipoprotein receptor-1, sLOX-1)密切参与血管炎症反应和动脉粥样硬化的发生发展^[8-9]。然而,目前国内外关于 HO-1、sLOX-1 与急性缺血性脑卒中患者神经功能、认知功能的相关性研究较少。本研究旨在分析急性缺血性脑卒中患者神经功能、认知功能与血清 HO-1、sLOX-1 的关系。

1 资料与方法

1.1 一般资料 纳入 2020 年 8 月—2023 年 10 月沧州市人民医院接受治疗的 105 例急性缺血性脑卒中患者为病例组。纳入标准:①符合文献^[10]中相关诊断标准者。②急性期,发病时间不超过 2 周者。③认知及沟通正常,可配合检查、治疗及量表填写者。④无免疫系统疾病。⑤病例资料完整者。排除标准:①非急性脑卒中。②精神障碍。③合并严重肝、肾、造血系统疾病者。④不配合治疗者。⑤伴有恶性肿瘤、凝血功能障碍者。另选取同期在本院体检健康的 85 例志愿者作为对照组。本研究患者均知情同意且通过医院伦理审核。

1.2 方法

1.2.1 病例收集方法 收集两组患者的基本资料。

1.2.2 HO-1、sLOX-1 水平检测 常规采集空腹肘部静脉血 5 mL 经离心静置后取上清液保存待检,HO-1、sLOX-1 水平均用酶联免疫吸附法检测,严格按照试剂盒(上海联组生物科技有限公司)要求操作。

1.2.3 神经功能 用美国国立卫生研究院卒中量表(National institutes of health stroke scale, NIHSS)^[11]和神经功能缺损评分量表(NFDS)^[12]评估患者神经功能。其中:NIHSS 总得分 0~42 分,得分越高,表示神经功能受损越严重。NFDS 总分 1~45 分,0~15 分为轻度缺损;16~30 分为中度缺损,31~45 分为重度缺损。

1.2.4 认知功能 用蒙特利尔认知评估量表(MoCA)和简易智能状态检查量表(MMSE)^[13]评估认知功能。其中:MoCA 共 7 个维度,总分为 30 分,>26 分为认知功能正常,MoCA 得分越低表明认知功能障碍越严重。MMSE 包含 7 个领域,共 30 个题目,总得分 30 分,得分越高表示患者认知功能越好。其中,单纯认知障碍指 MoCA 得分 ≤ 26 分,NIHSS 评分 0~1 分患者;神经功能缺损伴认知障碍是指 NIHSS 评分>1 分,且 MoCA 评分 ≤ 26 分患者。

1.3 统计学分析 用 SPSS 22.00 统计分析数据。计量资料以($\bar{x} \pm s$)表示,行 t 检验。用例(n)及率(%)表示计数资料,行 χ^2 检验;相关性采用 Pearson 检验分析;以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组一般资料比较 两组一般资料比较差异均无统计学意义($P > 0.05$),见表 1。

表 1 一般资料比较 [$n(\times 10^{-2}), (\bar{x} \pm s)$]

Table 1 Comparison of general data

临床资料	病例组 ($n=105$)	对照组 ($n=85$)	χ^2/t	P
性别			0.001	0.994
男	58(55.24)	47(55.29)		
女	47(44.76)	38(44.71)		
年龄(岁)			0.684	0.495
范围	50~78	49~81		
平均	65.28±7.36	66.01±7.26		
基础疾病				
糖尿病	40(38.10)	25(29.41)	1.574	0.210
高血压	37(35.24)	19(22.35)	3.752	0.053
肥胖	22(20.95)	13(15.29)	0.296	0.587
吸烟	51(48.57)	32(37.65)	2.279	0.131
饮酒	48(45.71)	37(43.53)	0.091	0.763

表 2 两组血清 HO-1、sLOX-1 水平和神经功能、认知功能比较 ($\bar{x} \pm s$)

Table 2 Comparison of serum ho-1 and slox-1 levels, as well as neurological and cognitive functions between the two groups

组别	n	HO-1($\mu\text{g/L}$)	sLOX-1($\mu\text{g/L}$)	神经功能		认知功能	
				NIHSS 评分(分)	NFDS 评分(分)	MoCA 评分(分)	MMSE 评分(分)
病例组	105	11.08±2.21	1.87±0.32	9.04±1.08	10.21±1.34	21.65±3.82	24.65±3.13
对照组	85	3.45±0.64	0.96±0.15	1.21±0.14	1.62±0.20	27.82±2.16	26.46±3.10
t		30.789	24.149	66.359	58.547	13.269	3.980
P		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

表 3 不同神经功能患者 HO-1、sLOX-1 水平 ($\bar{x} \pm s$)

Table 3 HO-1 and sLOX-1 levels in patients with different neurological functions

组别	n	HO-1($\mu\text{g/L}$)	sLOX-1($\mu\text{g/L}$)
对照组	85	3.45±0.64	0.96±0.15
轻度缺损组	88	9.62±1.17 ^①	1.45±0.23 ^①
中度缺损组	17	18.64±2.22 ^{②③}	4.04±0.72 ^{②③}
F		1567.002	849.948
P		<0.001	<0.001

注:与对照组比,① $P<0.05$;与轻度缺损组比,② $P<0.05$ 。

2.4 不同认知功能患者 HO-1、sLOX-1 水平 病例组患者中 15 例认知功能正常(认知正常组),90 例认知功能障碍(认知障碍组)。与对照组比,认知障碍组、认知正常组 HO-1、sLOX-1 水平均较高 ($P<0.05$),且认知障碍组高于认知正常组 ($P<0.05$)。见表 4。

表 4 不同认知功能患者 HO-1、sLOX-1 水平 ($\bar{x} \pm s$)

Table 4 HO-1 and sLOX-1 levels in patients with different cognitive functions

组别	n	HO-1($\mu\text{g/L}$)	sLOX-1($\mu\text{g/L}$)
对照组	85	3.45±0.64	0.96±0.15
认知正常组	15	8.02±0.17 ^①	1.28±0.17 ^①
认知障碍组	90	11.59±1.42 ^{②③}	1.97±0.24 ^{②③}
F		1264.812	568.767
P		<0.001	<0.001

注:与对照组比,① $P<0.05$;与认知正常组比,② $P<0.05$ 。

2.5 合并神经功能缺损、认知功能障碍脑卒中患者 HO-1、sLOX-1 水平 认知障碍组中单纯认知障碍患

者 60 例。与对照组比,认知正常组、单纯认知障碍组、轻度神经缺损组、中度神经缺损组和神经功能缺损伴认知障碍组 HO-1、sLOX-1 水平均较高 ($P<0.05$);与单纯认知障碍组、轻度神经缺损组及中度神经缺损组比,神经功能缺损伴认知障碍组患者 HO-1、sLOX-1 水平均较高 ($P<0.05$)。见表 5。

2.2 病例组及对照组血清 HO-1、sLOX-1 水平和神经功能、认知功能比较 病例组血清 HO-1、sLOX-1 水平及 NIHSS 评分、NFDS 评分均高于对照组 ($P<0.05$);病例组 MoCA 评分、MMSE 评分均低于对照组 ($P<0.05$)。见表 2。

2.3 不同神经功能患者 HO-1、sLOX-1 水平 病例组患者中 88 例出现神经功能轻度缺损(轻度缺损组),17 例出现神经功能中度缺损(中度缺损组)。与对照组比,轻度缺损组、中度缺损组 HO-1、sLOX-1 水平均较高 ($P<0.05$),且中度缺损组高于轻度缺损组 ($P<0.05$)。见表 3。

者 60 例。与对照组比,认知正常组、单纯认知障碍组、轻度神经缺损组、中度神经缺损组和神经功能缺损伴认知障碍组 HO-1、sLOX-1 水平均较高 ($P<0.05$);与单纯认知障碍组、轻度神经缺损组及中度神经缺损组比,神经功能缺损伴认知障碍组患者 HO-1、sLOX-1 水平均较高 ($P<0.05$)。见表 5。

表 5 合并神经功能缺损、认知功能障碍脑卒中患者 HO-1、sLOX-1 水平 ($\bar{x} \pm s$)

Table 5 HO-1 and sLOX-1 levels in stroke patients with neurological impairment and cognitive dysfunction

组别	n	HO-1($\mu\text{g/L}$)	sLOX-1($\mu\text{g/L}$)
对照组	85	3.45±0.64	0.96±0.15
认知正常组	15	8.02±0.17 ^①	1.28±0.17 ^①
单纯认知障碍组	60	10.16±1.38 ^①	1.60±0.21 ^①
轻度神经缺损组	63	8.49±1.13 ^①	1.36±0.17 ^①
中度神经缺损组	12	16.42±1.85 ^①	3.19±0.57 ^①
神经功能缺损伴认知障碍组	30	17.63±2.19 ^①	3.76±0.71 ^①
F		1435.726	891.631
P		<0.001	<0.001

注:与对照组比较,① $P<0.05$ 。

2.6 HO-1、sLOX-1 水平与神经功能、认知功能评分相关性 急性缺血性卒中患者血清 HO-1、sLOX-1 水平与 NIHSS、NFDS 呈正相关 ($P<0.05$),与 MoCA、MMSE 呈负相关 ($P<0.05$)。见表 6。

3 讨论

现代医学认为,动脉粥样硬化是急性缺血性脑卒中的病理基础^[14-15]。HO-1在氧化性组织损伤及抗炎过程中发挥重要作用。sLOX-1作为氧化型低密度脂

表 6 HO-1、sLOX-1 水平与神经功能、认知功能评分相关性

Table 6 Correlation between levels of HO-1 and sLOX-1 and scores of neurological function and cognitive function

指标	NIHSS 评分		NFDS 评分		MoCA 评分		MMSE 评分	
	<i>r</i>	<i>P</i>	<i>r</i>	<i>P</i>	<i>r</i>	<i>P</i>	<i>r</i>	<i>P</i>
HO-1	0.895	<0.001	0.881	<0.001	-0.621	<0.001	-0.286	<0.001
sLOX-1	0.850	<0.001	0.864	<0.001	-0.666	-0.252	-0.533	<0.001

蛋白的受体,参与动脉粥样硬化形成;正常情况下,机体血清中 sLOX-1 含量较低,而当发生急性缺血性脑卒中时,血清中含量急剧升高^[16-17]。本研究发现:病例组血清 HO-1、sLOX-1 水平均高于对照组,这与汪宁等^[18]研究结果相一致。提示血清 HO-1、sLOX-1 可能参与急性缺血性脑卒中形成及发展过程。

缺血性脑卒中患者脑组织缺血缺氧性坏死,可出现失语、偏瘫、感觉障碍、共济失调等神经功能缺损症状;同时还可能出现记忆力下降、视空间障碍、失认等认知功能障碍^[19]。本研究病例组 NIHSS 评分、NFDS 评分均高于对照组,MoCA 评分、MMSE 评分均低于对照组,表明入组患者伴有神经功能缺损和认知功能障碍。进一步研究结果显示:病例组患者中 88 例出现神经功能轻度缺损,17 例出现神经功能中度缺损;中度缺损组 HO-1、sLOX-1 水平 > 轻度缺损组 > 对照组。病例组患者中 15 例认知功能正常,90 例认知功能障碍;认知障碍组 HO-1、sLOX-1 水平 > 认知正常组 > 对照组;与对照组比,认知正常组、单纯认知障碍组、轻度神经缺损组、中度神经缺损组和神经功能缺损伴认知障碍组 HO-1、sLOX-1 水平均较高;与单纯认知障碍组、轻度神经缺损组及中度神经缺损组比,神经功能缺损伴认知障碍组患者 HO-1、sLOX-1 水平均较高。表明随着神经功能障碍、认知障碍的发展,HO-1、sLOX-1 水平逐渐升高;这与彭定天等^[20]、程启慧等^[21]研究相符合。可能为,患者发病时,脑血管组织氧化应激水平及活性氧大量产生,而活性氧增加使得血管组织内 LOX-1 表达增加,从而增加局部氧化应激反应,加重病情发展^[22-23];sLOX-1 吞噬 LOX-1 后,斑块面积增加,斑块稳定性降低,导致斑块易脱落或破裂形成动脉血栓,促进急性缺血性脑卒中发生。急性缺血性脑卒中患者脑组织急性缺氧缺血,使得炎症因子大量释放可能导致血清中 HO-1 表达水平增加^[24]。

进一步分析 HO-1、sLOX-1 与神经功能、认知功能的相关性发现,急性缺血性卒中患者血清 HO-1、sLOX-1 水平与 NIHSS、NFDS 评分及 MoCA、MMSE 评分均有一定的相关性;提示急性缺血性脑卒中患者体内 HO-1、sLOX-1 水平随着神经功能缺损、认知功能障碍加重而升高。这可能是因为,胆红素、胆绿素

均可抑制脂质过氧化、清除活性氧,HO-1 可降解游离血红素,减轻氧化应激损伤,因而急性缺血性脑卒中患者体内 HO-1 水平上调,且随着神经功能、认知功能受损越重,对 HO-1 的诱导作用越强,HO-1 表达水平越高^[25]。sLOX-1 水平升高可加重动脉粥样硬化程度,减少脑组织局部供血,加重脑组织损伤,使得神经元受到损害,神经功能、认知功能障碍加重。

4 结论

HO-1、sLOX-1 水平与急性缺血性脑卒中的发生发展过程密切相关。

【参考文献】

- [1] 姚嘉永,邹伟. 针刺治疗缺血性脑卒中机制的研究进展[J]. 针刺研究, 2022, 47(4):354-361,368.
- [2] 谭郎敏,刘翠芳,范蕊,等. 血清 AQP9、HIF-1 α 水平与急性缺血性脑卒中出血性转化的相关性分析[J]. 保健医学研究与实践, 2023,20(7):27-30.
- [3] YE Z N, HU J C, XU H, *et al.* Serum Exosomal MicroRNA-27-3p Aggravates Cerebral Injury and Inflammation in Patients with Acute Cerebral Infarction by Targeting PPAR γ [J]. *Inflammation*, 2021, 44(3):1035-1048.
- [4] ZHUO Y W, ZHAN C J, LIN X R, *et al.* Prognostic Factors in Patients with Acute Cerebral Infarction Undergoing Intravenous Thrombolytic Bridging Artery Thrombectomy[J]. *Indian J Pharm Sci*, 2022,84(4):63-67.
- [5] 王宇辰,叶英,卓越,等. 炎症因子在缺血性脑卒中病情及预后评估中的临床价值[J]. 中国急救复苏与灾害医学杂志, 2019, 14(1):39-42.
- [6] ITO M, MIMURA K, NAKAJIMA S, *et al.* M2 tumor-associated macrophages resist to oxidative stress through heme oxygenase-1 in the colorectal cancer tumor microenvironment[J]. *Cancer Immunol Immun*, 2023,72(7):2233-2244.
- [7] 吕忠俊,时明涛,李伟杰. 血清可溶性 CD163、HO-1 水平对下肢动脉硬化闭塞症介入术后再狭窄发生的预测价值[J]. 中国动脉硬化杂志, 2021, 29(10):864-868.
- [8] KRALER S, WENZL F A, GEORGIPOULOS G, *et al.* Soluble lectin-like oxidized low-density lipoprotein receptor-1 predicts premature death in acute coronary syndromes[J]. *Eur Heart J*, 2022,43(19):1849-1860.
- [9] 樊碧娆,姚伟娟. 氧化型低密度脂蛋白受体在动脉粥样硬化发病机制中的作用[J]. 中国病理生理杂志, 2020,36(10):1897-1901.
- [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.

- 达及其对肿瘤增殖和迁移的影响[J]. 南京医科大学学报, 2019, 39(2): 176-180.
- [17] BIRZU C, PEYRE M, SAHM F. Molecular alterations in meningioma: prognostic and therapeutic perspectives[J]. *Curr Opin Oncol*, 2020, 32(6): 613-622.
- [18] ITAMI H, FUJII T, NAKAI T, *et al.* TRAF7 mutations and immunohistochemical study of uterine adenomatoid tumor compared with malignant mesothelioma[J]. *Hum Pathol*, 2021, 111: 59-66.
- [19] BARANI M, BILAL M, SABIR F, *et al.* Nanotechnology in ovarian cancer: Diagnosis and treatment[J]. *Life Sci*, 2021, 266: 118914.
- [20] ANASTASI E, FARINA A, GRANATO T, *et al.* Recent Insight about HE4 Role in ovarian Cancer Oncogenesis[J]. *Int J Mol Sci*, 2023, 24(13): 10479.
- [21] KIM B, PARK Y, KIM B, *et al.* Diagnostic performance of CA 125, HE4, and risk of Ovarian Malignancy Algorithm for ovarian cancer[J]. *J Clin Lab Anal*, 2019, 33(1): e22624.
- [22] ANASTASI E, FARINA A, GRANATO T, *et al.* Recent Insight about HE4 Role in Ovarian Cancer Oncogenesis[J]. *Int J Mol Sci*, 2023, 24(13): 10479.
- [23] ZHANG R, SIU MKY, NGAN HYS, *et al.* Molecular Biomarkers for the Early Detection of ovarian Cancer[J]. *Int J Mol Sci*, 2022, 23(19): 12041.
- [24] ROWSWELL-TURNER R B, SINGH R K, URH A, *et al.* HE4 Overexpression by Ovarian Cancer Promotes a Suppressive Tumor Immune Microenvironment and Enhanced Tumor and Macrophage PD-L1 Expression[J]. *J Immunol*, 2021, 206(10): 2478-2488.
- [25] FUNSTON G, HAMILTON W, ABEL G, *et al.* The diagnostic performance of CA125 for the detection of ovarian and non-ovarian cancer in primary care: A population-based cohort study [J]. *PLoS Med*, 2020, 17(10): e1003295.
- [26] DOCHEZ V, CAILLON H, VAUCEL E, *et al.* Biomarkers and algorithms for diagnosis of ovarian cancer: CA125, HE4, RMI and ROMA, a review [J]. *J Ovarian Res*, 2019, 12(1): 28.
- (收稿日期:2024-05-22; 修回日期:2024-12-17; 编辑:张翰林)

(上接第 1389 页)

- [11] 张磊, 刘建民. 美国国立卫生研究院卒中量表[J]. *中华神经外科杂志*, 2014, 30(1): 79-79.
- [12] 全国第四届脑血管病学术会议. 脑卒中患者临床神经功能缺损程度评分标准(1995)[J]. *中华神经科杂志*, 1996, 29(6): 381-383.
- [13] 田苗, 张丽, 侯云生, 等. 丙戊酸钠联合拉莫三嗪治疗成人及儿童癫痫的疗效及对认知功能的影响[J]. *临床和实验医学杂志*, 2017, 16(7): 696-699.
- [14] 管芹, 陈晓荣, 杨文琼. 颈动脉粥样硬化斑块与急性缺血性脑卒中的相关性研究[J]. *CT 理论与应用研究*, 2023, 32(1): 105-112.
- [15] 张娟利, 陈亚绒. 高血压颈动脉粥样硬化患者动态心电图变化及其与缺血性脑卒中的关系[J]. *海南医学*, 2022, 33(10): 1238-1241.
- [16] KRALER S, WENZL F A, GEORGIPOULOS G, *et al.* Soluble lectin-like oxidized low-density lipoprotein receptor-1 predicts premature death in acute coronary syndromes [J]. *European heart journal*, 2022, 43(19): 1849-1860.
- [17] LIN Q, BA H J, DAI J X, *et al.* Serum soluble lectin-like oxidized low-density lipoprotein receptor-1 concentrations and prognosis of aneurysmal subarachnoid hemorrhage[J]. *Clin Chim Acta*, 2020, 500: 54-58.
- [18] 汪宁, 孙军, 刘义锋, 等. ASPECTS 联合血清 HO-1, VEGF 水平与急性后循环供血区缺血性脑梗死患者血管再通术后短期不良预后的关系[J]. *卒中与神经疾病*, 2023, 30(3): 254-258, 264.
- [19] MYTHILI K, BABURAJ K, DR PAARI N. Correlation between severity of neurological impairment and left ventricular function in patients with acute ischemic stroke[J]. *Int J of Adv Res Med*, 2021, 3(2): 485-491.
- [20] 彭定天, 崔伟, 韦艳花, 等. 急性脑梗死患者血清血红素氧合酶 1 水平及其与颈动脉粥样硬化斑块的关系[J]. *广西医学*, 2021, 43(5): 541-544.
- [21] 程启慧, 余丹, 杨国帅, 等. H 型高血压合并急性缺血性脑卒中患者血清可溶性凝集素样氧化型低密度脂蛋白受体-1、网膜素-1 水平变化及意义[J]. *实用医学杂志*, 2019, 35(3): 346-349.
- [22] ZHENG Y H, LI Z L, YIN M, *et al.* Heme oxygenase-1 improves the survival of ischemic skin flaps[J]. *Mol med rep*, 2021, 23(4): 235.
- [23] OH J, KIM S M, LEE E H, *et al.* Messenger RNA/polymeric carrier nanoparticles for delivery of heme oxygenase-1 gene in the post-ischemic brain [J]. *Biomater Sci*, 2020, 8(11): 3063-3071.
- [24] BEREZKI D J R, BALLA J, BEREZKI D. Heme Oxygenase-1: Clinical Relevance in Ischemic Stroke[J]. *Curr pharm des*, 2018, 24(20): 2229-2235.
- [25] 李土明, 钟萍, 王潇, 等. 血红素氧合酶 1 与急性脑梗死患者病情严重程度的相关性[J]. *中国脑血管病杂志*, 2018, 15(10): 511-515.
- (收稿日期:2024-08-14; 修回日期:2025-01-19; 编辑:王小菊)