

不同生化指标在脑梗死患者中的表达及对神经功能损伤程度和预后的评估价值

邵华

作者单位: 221003 江苏徐州, 徐州医科大学附属第三医院检验科

通信作者: 邵华, Email: fubangyan@aliyun.com

DOI: 10.3969/j.issn.1674-7151.2020.02.001

【摘要】 目的 探讨 D-二聚体、脂蛋白- α (LP- α)、C-反应蛋白 (CRP) 及同型半胱氨酸 (Hcy) 在脑梗死 (CI) 患者中的表达及其价值。方法 选择 2019 年 5—12 月徐州医科大学附属第三医院收治的 100 例 CI 患者作为 CI 组; 另选同期健康体检者 100 例作为健康对照组。采用胶乳免疫比浊法测定两组血清 D-二聚体, 采用免疫比浊法测定 LP- α , 采用干式免疫散射光谱法测定 CRP, 采用循环酶法测定 Hcy 水平。再根据美国国立卫生研究院卒中量表 (NIHSS) 评分将 CI 组患者分为轻度损伤组 (NIHSS 评分 ≤ 7 分) 和重度损伤组 (NIHSS 评分 > 7 分), 比较不同亚组患者 D-二聚体、LP- α 、CRP、Hcy 水平的差异; 对 CI 组患者随访 2 个月, 根据改良 Rankin 量表 (mRS) 评分分为预后良好组 (mRS 评分 ≤ 2 分) 和预后不良组 (mRS 评分 ≥ 3 分), 比较不同预后两组患者 D-二聚体、LP- α 、CRP、Hcy 水平的差异。分析 D-二聚体、LP- α 、CRP、Hcy 与 NIHSS、mRS 评分的相关性。结果 CI 组 D-二聚体、LP- α 、CRP、Hcy 水平均明显高于健康对照组 [D-二聚体 (mg/L): 2.64 ± 0.69 比 0.76 ± 0.18 , LP- α (mg/L): 306.15 ± 34.29 比 122.38 ± 13.84 , CRP (mg/L): 22.15 ± 6.19 比 5.04 ± 0.73 , Hcy ($\mu\text{mol/L}$): 18.65 ± 3.61 比 6.07 ± 1.82]。CI 重度损伤组 D-二聚体、LP- α 、CRP、Hcy 水平均明显高于轻度损伤组 [D-二聚体 (mg/L): 3.49 ± 0.72 比 2.01 ± 0.56 , LP- α (mg/L): 417.54 ± 53.51 比 201.46 ± 27.08 , CRP (mg/L): 27.48 ± 6.85 比 16.92 ± 3.71 , Hcy ($\mu\text{mol/L}$): 23.15 ± 4.05 比 15.85 ± 3.29]。预后不良组 D-二聚体、LP- α 、CRP、Hcy 水平均明显高于预后良好组 [D-二聚体 (mg/L): 4.18 ± 0.75 比 1.68 ± 0.31 , LP- α (mg/L): 476.49 ± 60.51 比 163.72 ± 23.19 , CRP (mg/L): 32.57 ± 6.91 比 11.43 ± 2.64 , Hcy ($\mu\text{mol/L}$): 24.96 ± 4.15 比 13.04 ± 3.17]。差异均有统计学意义 (均 $P < 0.01$); Pearson 相关性分析显示, D-二聚体、LP- α 、CRP、Hcy 与 NIHSS、mRS 评分均呈正相关 (NIHSS 评分: r 值为 0.635、0.708、0.431、0.454, P 值为 0.013、0.007、0.029、0.021; mRS 评分: r 值为 0.865、1.054、0.713、0.672, P 值为 0.000、0.000、0.005、0.009)。结论 D-二聚体、LP- α 、CRP、Hcy 在 CI 患者中呈高水平表达, 可为 CI 诊断提供指导, 并对神经功能损伤程度及预后较高评估价值。

【关键词】 D-二聚体; 脂蛋白- α ; C-反应蛋白; 同型半胱氨酸; 脑梗死

Expression of biochemical indexes in patients with cerebral infarction and evaluation value for neurological damage degree and prognosis

Shao Hua. Department of Laboratory, the Third Affiliated Hospital of Xuzhou Medical University, Xuzhou 221003, Jiangsu, China

Corresponding author: Shao Hua, Email: fubangyan@aliyun.com

【Abstract】 Objective To investigate the expression of D-dimer, lipoprotein- α (LP- α), C-reactive protein (CRP) and homocysteine (Hcy) in patients with cerebral infarction (CI) and their value. **Methods** The 100 patients with CI treated in the Third Affiliated Hospital of Xuzhou Medical University from May to December 2019 were selected as CI group; other 100 healthy subjects in the same period were selected as healthy control group. The serum D-dimer was measured by latex immunoturbidimetry, LP- α was determined by immunoturbidimetry, CRP was determined by dry immunoscattering chromatography, and Hcy was determined by circulating enzyme method. According to National Institutes of Health Stroke Scale (NIHSS), the patients in CI group were divided into mild injury group (NIHSS score ≤ 7) and severe injury group (NIHSS score > 7), the levels of D-dimer, LP- α , CRP and Hcy in different subgroups were compared. The patients in CI group were followed up for 2 months and according to the modified Rankin Scale (mRS) divided into good prognosis group (mRS score ≤ 2) and poor prognosis group (mRS score ≥ 3), the levels of D-dimer, LP- α , CRP and Hcy in different subgroups were compared. The correlation of

D-dimer, LP- α , CRP and Hcy with NIHSS and mRS was analyzed. **Results** The levels of D-dimer, LP- α , CRP and Hcy in CI group were significantly higher than those in healthy control group [D-dimer (mg/L): 2.64 ± 0.69 vs. 0.76 ± 0.18 , LP- α (mg/L): 306.15 ± 34.29 vs. 122.38 ± 13.84 , CRP (mg/L): 22.15 ± 6.19 vs. 5.04 ± 0.73 , Hcy ($\mu\text{mol/L}$): 18.65 ± 3.61 vs. 6.07 ± 1.82], the levels of D-dimer, LP- α , CRP and Hcy in severe injury group were significantly higher than those in mild injury group [D-dimer (mg/L): 3.49 ± 0.72 vs. 2.01 ± 0.56 , LP- α (mg/L): 417.54 ± 53.51 vs. 201.46 ± 27.08 , CRP (mg/L): 27.48 ± 6.85 vs. 16.92 ± 3.71 , Hcy ($\mu\text{mol/L}$): 23.15 ± 4.05 vs. 15.85 ± 3.29], the levels of D-dimer, LP- α , CRP and Hcy in poor prognosis group were significantly higher than those in good prognosis group [D-dimer (mg/L): 4.18 ± 0.75 vs. 1.68 ± 0.31 , LP- α (mg/L): 476.49 ± 60.51 vs. 163.72 ± 23.19 , CRP (mg/L): 32.57 ± 6.91 vs. 11.43 ± 2.64 , Hcy ($\mu\text{mol/L}$): 24.96 ± 4.15 vs. 13.04 ± 3.17], with significant differences (all $P < 0.01$). Pearson correlation analysis showed that D-dimer, LP- α , CRP and Hcy were positively correlated with NIHSS and mRS scores (NIHSS score: r values were 0.635, 0.708, 0.431, 0.454, P values were 0.013, 0.007, 0.029, 0.021; mRS score: r values were 0.865, 1.054, 0.713, 0.672, P values were 0.000, 0.000, 0.009, 0.005). **Conclusion** D-dimer, LP- α , CRP and Hcy are expressed at high levels in patients with CI, which can provide guidance for the diagnosis of CI and have a higher evaluation value for the degree of neurological impairment and prognosis of patients.

【Key words】 D-dimer; Lipoprotein- α ; C-reactive protein; Homocysteine; Cerebral infarction

脑梗死(cerebral infarction, CI)在临床中较为常见,具有病死率高和致残率高的特点,是严重的公共卫生问题,及时诊断和准确评估病情是CI治疗的重要前提。研究表明,CI的发生与动脉粥样硬化(atherosclerosis, AS)有关,且栓塞为其重要病理基础^[1]。脂蛋白- α (lipoprotein- α , LP- α)和同型半胱氨酸(homocysteine, Hcy)在AS的发生发展中起到重要推动作用,同时亦参与了血栓形成^[2]。D-二聚体是高凝状态、继发纤维蛋白溶解(纤溶)、血栓形成的标志物,C-反应蛋白(CRP)是反映血管内皮炎性损伤的指标^[3]。生化指标在多种疾病诊断与病情判断中均有运用,本研究探讨D-二聚体、LP- α 、CRP及Hcy在CI患者中的表达及对神经功能损伤程度和预后的评估作用,现报告如下。

1 资料与方法

1.1 研究对象 选择2019年5—12月本院收治的100例CI患者作为研究对象。

1.1.1 纳入标准 ①符合CI诊断标准^[4],经计算机断层扫描(computed tomography, CT)、磁共振成像(magnetic resonance imaging, MRI)确诊;②首次发病;③单发病灶;④发病时间 < 72 h;⑤近期无抗氧化剂、左旋多巴、维生素B6、甲状腺功能异常治疗药物、抗癫痫药物服用史。

1.1.2 排除标准 ①重要器官严重功能不全;②恶性肿瘤;③存在血液系统疾病;④伴精神疾病;⑤急、慢性感染;⑥其他原因所致神经功能缺损。

1.1.3 伦理学 本研究符合医学伦理学标准,并经本院伦理委员会批准(审批号:L2020008),所有对患者的检测均获得过患者或家属的知情同意。

1.2 研究分组 将100例CI患者作为CI组,根据

美国国立卫生研究院卒中量表(National Institutes of Health Stroke Scale, NIHSS)^[5]对CI组患者神经功能损伤程度予以划分,分为轻度损伤组(NIHSS ≤ 7 分,61例)和重度损伤组(NIHSS > 7 分,39例);随访2个月,根据改良Rankin量表(modified Rankin Scale, mRS)^[6]判断CI组患者预后情况,分为预后良好组(mRS ≤ 2 分,68例)和预后不良组(mRS ≥ 3 分,32例)。另选同期100例健康体检者作为健康对照组。

1.3 检测方法 采集两组空腹肘静脉血5 mL,一管为含促凝剂的真空采血管,标本量3 mL;另一管为109 mmol/L枸橼酸钠抗凝管,标本量2 mL。血液样本均以3 000 r/min速率(离心半径10 cm)离心10 min待检。采用东芝TBA-120FR全自动生化分析仪测定LP- α 和Hcy,LP- α 以免疫比浊法测定,试剂盒购自宁波天康生物科技有限公司;Hcy以循环酶法测定,试剂盒购自上海复星医学科学有限公司。CRP以干式免疫散射色谱法测定,试剂盒购自美艾利尔(挪威)技术有限公司,仪器采用挪威原装进口Nycocard Reader II检测仪。采用胶乳免疫比浊法测定D-二聚体,仪器为Sysmex CA-600型全自动血凝分析仪,试剂盒购自上海太阳生物技术有限公司。

1.4 观察指标 ①比较CI组和健康对照组的D-二聚体、LP- α 、CRP、Hcy水平;②比较轻度损伤组和重度损伤组的D-二聚体、LP- α 、CRP、Hcy水平;③比较预后良好组和预后不良组的D-二聚体、LP- α 、CRP、Hcy水平;④分析D-二聚体、LP- α 、CRP、Hcy与NIHSS和mRS评分的相关性。

1.5 统计学方法 采用SPSS 22.0软件处理数据,计量资料以均数 \pm 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,采用 t 检验。各生化指标与预后相关性采用Pearson相关性分析。

$P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 CI 组与健康对照组的一般资料比较 两组的性别、年龄等一般资料比较差异均无统计学意义(均 $P > 0.05$),有可比性。见表 1。

表 1 CI 组与健康对照组的一般资料比较

组别	例数 (例)	性别(例)		年龄(岁)	
		男性	女性	范围	$\bar{x} \pm s$
健康对照组	100	72	28	43 ~ 77	56.51 ± 3.84
CI 组	100	76	24	45 ~ 78	57.05 ± 4.45

注:CI 为脑梗死

2.2 CI 组与健康对照组 D-二聚体、LP- α 、CRP、Hcy 水平比较 CI 组 D-二聚体、LP- α 、CRP、Hcy 水平均明显高于健康对照组(均 $P < 0.05$)。见表 2。

表 2 CI 组与健康对照组的 D-二聚体、LP- α 、CRP、Hcy 水平比较($\bar{x} \pm s$)

组别	例数 (例)	D-二聚体 (mg/L)	LP- α (mg/L)	CRP (mg/L)	Hcy ($\mu\text{mol/L}$)
健康对照组	100	0.76 ± 0.18	122.38 ± 13.84	5.04 ± 0.73	6.07 ± 1.82
CI 组	100	2.64 ± 0.69	306.15 ± 34.29	22.15 ± 6.19	18.65 ± 3.61
<i>t</i> 值		27.206	49.698	27.451	31.117
<i>P</i> 值		0.000	0.000	0.000	0.000

注:CI 为脑梗死,LP- α 为脂蛋白- α ,CRP 为 C-反应蛋白,Hcy 为同型半胱氨酸

2.3 不同程度神经功能损伤组 CI 患者 D-二聚体、LP- α 、CRP、Hcy 水平比较 重度神经功能损伤组 D-二聚体、LP- α 、CRP、Hcy 水平均明显高于轻度神经功能损伤组(均 $P < 0.05$)。见表 3。

表 3 轻、重度神经功能损伤两组 CI 患者的 D-二聚体、LP- α 、CRP、Hcy 水平比较($\bar{x} \pm s$)

组别	例数 (例)	D-二聚体 (mg/L)	LP- α (mg/L)	CRP (mg/L)	Hcy ($\mu\text{mol/L}$)
重度损伤组	39	3.49 ± 0.72	417.54 ± 53.51	27.48 ± 6.85	23.15 ± 4.05
轻度损伤组	61	2.01 ± 0.56	201.46 ± 27.08	16.92 ± 3.71	15.85 ± 3.29
<i>t</i> 值		11.515	26.690	9.983	9.880
<i>P</i> 值		0.000	0.000	0.000	0.000

注:CI 为脑梗死,LP- α 为脂蛋白- α ,CRP 为 C-反应蛋白,Hcy 为同型半胱氨酸

2.4 不同预后 CI 患者 D-二聚体、LP- α 、CRP、Hcy 水平比较 预后不良组 D-二聚体、LP- α 、CRP、Hcy 水平均明显高于预后良好组(均 $P < 0.05$)。见表 4。

2.5 CI 患者 D-二聚体、LP- α 、Hcy、CRP 水平与 NIHSS 和 mRS 评分的相关性分析 Pearson 相关性分析显示,D-二聚体、LP- α 、Hcy、CRP 水平与 NIHSS 和 mRS 评分均呈正相关(均 $P < 0.05$)。见表 5。

表 4 不同预后两组 CI 患者的 D-二聚体、LP- α 、CRP、Hcy 水平比较($\bar{x} \pm s$)

组别	例数 (例)	D-二聚体 (mg/L)	LP- α (mg/L)	CRP (mg/L)	Hcy ($\mu\text{mol/L}$)
预后不良组	32	4.18 ± 0.75	476.49 ± 60.51	32.57 ± 6.91	24.96 ± 4.15
预后良好组	68	1.68 ± 0.31	163.72 ± 23.19	11.43 ± 2.64	13.04 ± 3.17
<i>t</i> 值		23.627	37.350	22.123	15.843
<i>P</i> 值		0.000	0.000	0.000	0.000

注:CI 为脑梗死,LP- α 为脂蛋白- α ,CRP 为 C-反应蛋白,Hcy 为同型半胱氨酸

表 5 CI 患者 D-二聚体、LP- α 、CRP、Hcy 与 NIHSS 和 mRS 评分的相关性分析

指标	NIHSS 评分		mRS 评分	
	<i>r</i> 值	<i>P</i> 值	<i>r</i> 值	<i>P</i> 值
D-二聚体	0.635	0.013	0.865	0.000
LP- α	0.708	0.007	1.054	0.000
CRP	0.431	0.029	0.713	0.005
Hcy	0.454	0.021	0.672	0.009

注:CI 为脑梗死,LP- α 为脂蛋白- α ,CRP 为 C-反应蛋白,Hcy 为同型半胱氨酸,NIHSS 为美国国立卫生研究院卒中量表,mRS 为改良 Rankin 量表

3 讨论

CI 的发病机制复杂,AS 是 CI 的病理基础,在疾病发展过程中存在凝血和纤溶系统功能失调,通过检测相关血清学指标可对疾病发生及病情严重程度作出判断。D-二聚体是一种由纤维蛋白单体经活化因子交联后,再经纤溶酶水解产生的特异性降解产物,其作为纤维蛋白降解产物的最小片段,可直接反映凝血及纤溶活化情况。李晓娟等^[7]研究指出,D-二聚体作为凝血、纤溶系统活化的“金指标”,在疾病诊断和不良事件预测中具有重要价值。在 CI 发病过程中,最先出现纤维蛋白原形成,随后纤溶亢进导致 D-二聚体水平上升,故检测 D-二聚体可了解患者体内凝血和纤溶系统变化情况,对 CI 的预防和治疗有指导作用。彭超等^[8]研究显示,D-二聚体能够反映血管内早期血栓形成情况。诸波等^[9]研究指出,急性 CI 患者 D-二聚体水平明显高于健康人群,且 D-二聚体与患者的梗死面积、神经缺损程度密切相关。

LP- α 是由载脂蛋白 B-100、低密度脂蛋白、载脂蛋白 a 组成的一种特殊脂蛋白,其在 AS 和血栓形成中具有双重作用。载脂蛋白 a 与纤溶酶原存在一个与纤维蛋白结合的 Kringle IV 区,在该区可经若干步骤削弱纤溶作用。LP- α 通过削弱纤溶系统,导致凝血与纤溶动态平衡被打破,最终促进血管内血栓形成,抑制血栓消融。因此,高水平 LP- α 可能通过致 AS 和促血栓形成两个方面参与 CI 发病。

尤忠孝等^[10]研究指出, CI 组患者 LP- α 水平明显高于健康对照组,且患者 NIHSS 评分越高, LP- α 水平越高。

有报道显示,炎症反应贯穿 AS 形成、发展、破裂的整个过程,并可能促进 CI 发生^[11]。CRP 是一种由巨噬细胞活化分泌白细胞介素-6 从而刺激肝细胞后产生的急性时相反应蛋白,其作为血管炎性标志物被证实在心肌梗死和 CI 中具有临床诊断价值。张晓愉等^[12]研究显示,高水平 CRP 是急性腔隙性 CI 的危险因素,且与患者认知功能有关, CRP 水平越高,患者认知功能越差。

Hcy 是半胱氨酸和甲硫氨酸代谢过程中形成的含硫氨基酸,作为心血管疾病的非特异性指标,其水平升高与血脂水平异常升高有关,是反映心血管疾病发生发展和转归的重要指标。目前 Hcy 水平升高诱发 CI 的机制尚不完全清楚,可能是 Hcy 升高导致自由基和过氧化氢生成,引起血管内皮细胞受损并抑制内皮细胞增殖,使细胞活性及功能受损,促进动脉血管平滑肌细胞增生,加快低密度脂蛋白氧化及泡沫细胞形成,激活血小板黏附并聚集,诱发 AS,最终导致 CI。郭忠伟^[13]研究表明,降低 Hcy 浓度可延缓亚临床 AS 进程,降低血管疾病的发生风险。

本研究表明, CI 组 D-二聚体、LP- α 、Hcy、CRP 水平均明显高于健康对照组,提示上述指标在 CI 患者中存在异常,可为 CI 诊断提供参考,利于对疾病的早期干预,控制病情发展,结果与国内相关报道相符^[14]。目前,临床尚缺乏可较好反映 CI 患者病情严重程度的特异性指标,对多个生化指标进行联合检测,以提高对 CI 患者病情严重程度和预后评估的准确性,一直是临床研究重点。本研究显示, CI 组重度神经功能损伤患者的 D-二聚体、LP- α 、Hcy、CRP 水平均明显高于轻度神经功能损伤患者,提示不同病情 CI 患者上述指标存在明显差异, D-二聚体、LP- α 、Hcy、CRP 高表达可作为评估神经功能损伤程度的重要依据,结果与相关报道相符^[15]。有学者认为,积极探寻 CI 患者预后评估指标,对提高治疗效果、降低病死率有积极意义^[16]。本研究预后不良患者的 D-二聚体、LP- α 、Hcy、CRP 水平明显高于预后良好患者,表明上述指标对 CI 患者预后有不同程度的影响。本研究 Pearson 相关性分析结果显示, D-二聚体、LP- α 、Hcy、CRP 与 NIHSS、mRS 评分均呈正相关性,提示上述指标与 CI 患者神经功能损伤程度及预后密切相关,进一步证实其在患者病

情严重程度及预后评估方面有确切价值。

综上所述, D-二聚体、LP- α 、Hcy、CRP 在 CI 患者中呈异常表达,可为临床诊断提供指导,同时上述指标与患者 NIHSS、mRS 评分有相关性,对神经功能损伤程度及预后评估有较高临床价值。

利益冲突 作者声明不存在利益冲突

参考文献

- Liu J, Zhu Y, Wu Y, et al. Association of carotid atherosclerosis and recurrent cerebral infarction in the Chinese population: a meta-analysis [J]. *Neuropsychiatr Dis Treat*, 2017, 13: 527-533. DOI: 10.2147/NDT.S124386.
- 许金鹏, 刘洋, 李靖, 等. H 型高血压合并颈动脉粥样硬化患者血清 Hcy 含量与炎症因子、斑块稳定性的相关性 [J]. *中国现代医学杂志*, 2017, 27 (28): 61-65. DOI: 10.3969/j.issn.1005-8982.2017.28.012.
- Skoro-Sajer N, Gerges C, Gerges M, et al. Usefulness of thrombosis and inflammation biomarkers in chronic thromboembolic pulmonary hypertension—sampling plasma and surgical specimens [J]. *J Heart Lung Transplant*, 2018, 37 (9): 1067-1074. DOI: 10.1016/j.healun.2018.04.003.
- 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. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1006-7876.2018.09.004.
- 侯东哲, 张颖, 巫嘉陵, 等. 中文版美国国立卫生院脑卒中量表信度与效度研究 [J]. *中华物理医学与康复杂志*, 2012, 34 (5): 372-374. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2012.05.013.
- 袁俊亮, 张晓丹, 李海英, 等. smRSq 量表在部分中国脑卒中人群中信度和效度的初步研究 [J]. *临床神经病学杂志*, 2016, 29 (3): 161-163.
- 李晓娟, 李铁威, 高冬花. D-二聚体在心血管疾病中应用价值的研究进展 [J]. *中国循环杂志*, 2018, 33 (12): 1245-1248. DOI: 10.3969/j.issn.1000-3614.2018.12.022.
- 彭超, 文一波. D-二聚体与 FDPs 联合检测在血栓性疾病中的诊断价值 [J]. *实用检验医师杂志*, 2018, 10 (4): 223-225. DOI: 10.3969/j.issn.1674-7151.2018.04.009.
- 诸波, 戴书连, 李祥, 等. 血浆纤维蛋白原及 D-二聚体水平在急性脑梗死病人中临床意义的研究 [J]. *内蒙古医科大学学报*, 2019, 41 (6): 640-641, 644.
- 尤忠孝, 时东彦, 张静, 等. 血清同型半胱氨酸和载脂蛋白 a 水平与脑梗死相关性研究 [J]. *脑与神经疾病杂志*, 2013, 21 (4): 311-312. DOI: 10.3969/j.issn.1006-351X.2013.04.023.
- 郭连峰, 牟娜, 刘兆玮, 等. 老年急性脑梗死患者血清 CRP、VEGF 及 YKL-40 水平动态变化及相关性 [J]. *中国老年学杂志*, 2020, 40 (1): 14-19. DOI: 10.3969/j.issn.1005-9202.2020.01.006.
- 张晓愉, 张昆鹏, 胡岩芳, 等. 急性腔隙性脑梗死患者 CysC、CRP、Hcy 检测及其认知功能状况分析 [J]. *解放军预防医学杂志*, 2019, 37 (9): 16-18.
- 郭忠伟. 血清 Hcy、CRP 与急性脑梗死大小病情及预后关系的研究 [J]. *河北医药*, 2012, 34 (14): 2100-2101. DOI: 10.3969/j.issn.1002-7386.2012.14.008.
- 郝若飞, 温庄丽. 老年急性脑梗死与血清 Hcy 和载脂蛋白 a、尿酸、D-二聚体、超敏 C-反应蛋白的关系研究 [J]. *河北医药*, 2015, 37 (1): 19-21. DOI: 10.3969/j.issn.1002-7386.2015.01.005.
- 任丽萍. 血清同型半胱氨酸超敏 C 反应蛋白 D-二聚体检测在急性脑梗死诊断中的临床价值 [J]. *中国药物与临床*, 2019, 19 (7): 1164-1165. DOI: 10.11655/zgwylyc.2019.07.073.
- 贾小佼, 辛晓琼. 胱抑素 C 与急性脑梗死患者预后的相关性分析 [J]. *心脑血管病防治*, 2019, 19 (5): 476-477, 480. DOI: 10.3969/j.issn.1009-816x.2019.05.030.

(收稿日期: 2020-03-25)

(本文编辑: 邵文 张耘菲)