

· 论 著 ·

# 脑梗死患者血清学指标与病情的相关性及其预后影响因素分析\*

乔金玲, 刘晓红

(上海市普陀区人民医院神经内科 200061)

**摘要:**目的 探讨脑梗死患者血清 D-二聚体(DD)、高敏 C 反应蛋白(hs-CRP)和白细胞介素-6(IL-6)水平与梗死严重程度和预后的关系,同时对影响患者预后的因素进行分析,筛选影响预后的独立危险因素。方法 选取 2014 年 1 月到 2015 年 6 月该院收治的脑梗死患者 81 例为研究对象,所有患者入院后均接受脑梗死常规治疗。入院时,采用 NIHSS 量表评估脑梗死梗死严重程度,检测血清 DD、hs-CRP 和 IL-6 水平。出院后随访 12 个月,采用 MRS 量表评估预后。分析 DD、hs-CRP 和 IL-6 水平与梗死严重程度和预后的相关性。采用单因素分析和多元 Logistic 回归分析对预后影响因素进行分析。结果 入院时,重度组 DD、hs-CRP 和 IL-6 水平显著高于中度组( $q$  分别为 5.736、7.772、4.757,  $P < 0.05$ )和轻度组( $q$  分别为 11.094、16.920、12.255,  $P < 0.05$ ),而中度组又明显高于轻度组( $q$  分别为 5.783、9.870、8.049,  $P < 0.05$ )。Pearson 分析显示,DD、hs-CRP 和 IL-6 水平与脑梗死严重程度呈正相关性( $r$  分别为 0.603、0.457、0.394,  $P < 0.05$ )。随访 12 个月,预后良好组 DD、hs-CRP 和 IL-6 水平显著低于预后不良组( $t$  分别为 4.775、3.101、2.910,  $P < 0.05$ )。Pearson 分析显示,DD、hs-CRP 和 IL-6 水平与预后不良呈正相关性( $r$  分别为 0.584、0.513、0.432,  $P < 0.05$ )。多元 Logistic 回归分析显示,梗死体积、NIHSS 评分、DD、hs-CRP 和 IL-6 是脑梗死预后不良的独立危险因素( $P < 0.05$ )。结论 梗死体积、NIHSS 评分、DD、hs-CRP 和 IL-6 是脑梗死预后不良的独立危险因素,可为脑梗死患者的预后判断提供一定的参考。

**关键词:**脑梗死; D-二聚体; 高敏 C 反应蛋白; 白细胞介素-6; 严重程度; 预后

**DOI:**10.3969/j.issn.1673-4130.2017.09.008

**文献标识码:**A

**文章编号:**1673-4130(2017)09-1176-04

## Correlation between serological indexes with disease severity in patients with cerebral infarction and analysis of prognostic influencing factors\*

QIAO Jinling, LIU Xiaohong

(Department of Neurology, Putuo District People's Hospital, Shanghai 200061, China)

**Abstract: Objective** To investigate the relationship between serum levels of D-dimer(DD), hs-CRP and IL-6 with the infarction severity and prognosis in the patients with cerebral infarction(CI), and to analyze the influencing factors of prognosis for screening the independent risk factors affecting prognosis. **Methods** Eighty-one patients with CI in our hospital from January 2014 to June 2015 were selected as research subjects. All patients were treated with the CI routine treatment after admission. On admission, the CI severity was assessed by NIHSS, the serum levels of DD, hs-CRP and IL-6 were detected. After discharge, following up lasted for 12 months, the prognosis was assessed by MRS scale. The correlation between DD, hs-CRP and IL-6 with the infarction severity and prognosis was analyzed. The prognostic influencing factors were analyzed by adopting the univariate analysis and multivariate Logistic regression analysis. **Results** On admission, the levels of DD, hs-CRP and IL-6 in the severe group were significantly higher than those in the moderate group( $q=5.736, 7.772, 4.757, P < 0.05$ ) and the mild group( $q=11.094, 16.920, 12.255, P < 0.05$ ), while the moderate group was significantly higher than the mild group( $q=5.783, 9.870, 8.049, P < 0.05$ ). Pearson's analysis showed that the levels of DD, hs-CRP and IL-6 were positively correlated with the CI severity( $r=0.603, 0.457, 0.394, P < 0.05$ ). After following up for 12 months, the levels of DD, hs-CRP and IL-6 in the good prognosis group were significantly lower than those in the poor prognosis group( $t=4.775, 3.101, 2.910, P < 0.05$ ). Pearson's analysis showed that DD, hs-CRP and IL-6 levels were positively correlated with poor prognosis( $r=0.584, 0.513, 0.432, P < 0.05$ ). Multiple Logistic regression analysis showed that infarct volume, NIHSS score, DD, hs-CRP and IL-6 were the independent risk factors for poor prognosis in the patients with CI( $P < 0.05$ ). **Conclusion** The infarct volume, NIHSS score, DD, hs-CRP and IL-6 are the independent risk factors for poor prognosis in the patients with CI, which provide a certain reference for judging the prognosis in CI patients.

**Key words:** cerebral infarction; D-dimer; hs-CRP; IL-6; severity; prognosis

脑梗死是临床常见重症疾病,随着我国逐渐步入老龄化社会,以及人们生活、饮食习惯的改变和工作、学习压力的增大,脑梗死的发病率呈逐年上升之势,其预后差、病死率高,已成为我国人口致死的主要原因之一<sup>[1-2]</sup>。因此,探讨脑梗死的严重

程度和预后具有十分重要的临床意义。动脉粥样硬化是脑梗死的主要诱因之一,机体脂代谢紊乱,脂质堆积在动脉血管,形成斑块阻塞动脉所致,机体炎症反应加剧了动脉粥样硬化的形成<sup>[3-4]</sup>。脑梗死发生时粥样硬化斑块破裂,机体会释放出大量

\* 基金项目:上海市普陀区人民医院科研课题项目(RYK10Q-03)。

作者简介:乔金玲,女,主治医师,主要从事脑血管病研究。

活性炎性因子,进一步破坏血管内皮细胞;同时激活机体凝血系统,引起动脉血管内血栓形成和血流减少<sup>[5-6]</sup>。本研究以本院收治的脑梗死患者为研究对象,探讨血清 D-二聚体(DD)、高敏 C 反应蛋白(hs-CRP)和白细胞介素-6(IL-6)水平与梗死严重程度和预后的关系,同时对影响患者预后的因素进行分析,为脑梗死患者的预后判断提供一定的参考,现报道如下。

**1 资料与方法**

**1.1 一般资料** 选取 2014 年 1 月到 2015 年 6 月本院收治的脑梗死患者 81 例为研究对象,其中男性 49 例,女性 32 例,年龄 43~76 岁,平均年龄(59.3±9.4)岁。所有患者入院时,采用美国国立卫生研究院卒中量表(NIHSS)评估脑梗死急性期神经功能损害程度,将 NIHSS 评分<5 分者定义为病情轻度组,5~15 分者定义为病情中度组,≥16 分者定义为病情重度组。其中轻度组患者 24 例,中度组患者 30 例,重度组患者 27 例。纳入标准:(1)符合第五届全国脑血管疾病会议有关脑梗死的诊断标准;(2)经 MRI 检查或 CT 检查确诊;(3)均为首次发作;(4)均在发病 24 h 内入院治疗。排除标准:(1)不符合入选标准者;(2)复发性脑梗死者,出血性脑梗死者;(3)发病前 1 个月内有心肌梗死或心绞痛者;(4)发病前 3 个月内有外伤或手术史者;(5)发病前 1 个月内合并急慢性炎症,服用过抗炎药物者;(6)有精神症状或严重痴呆,而无法配合者。所有患者均签署知情同意书,经本院医学伦理委员会批准。

**1.2 观察指标** 入院时,采用枸橼酸钠抗凝采血管采集患者肘静脉血 4 mL,1 500 r/min 离心 20 min,取上清,-20 ℃冷柜保存待测。采用胶乳增强免疫比浊法检测血清 DD 水平,采用免疫透射比浊法检测血清 hs-CRP 水平,采用酶联免疫吸附法检测血清 IL-6 水平。所有患者入院后均予以常规治疗方案包括抗血小板聚集、抗凝、神经保护、改善脑功能、活血化瘀中药及基础疾病控制等。出院后随访 12 个月,采用改良 Rankin 量表(MRS)评估患者预后情况,将 MRS 评分≤2 分者定义为预后良好组,>2 分者定义为预后不良组。

**1.3 统计学处理** 采用 SPSS19.0 统计学软件进行数据分析,所有符合正态分布的计量数据均以  $\bar{x} \pm s$  描述,两组比较采用 *t* 检验,多组间比较采用 One-Way ANOVA 单因素方差分析。所有计数数据均以率描述,组间比较采用  $\chi^2$  检验,标本数较少的采用 Fisher 精确概率检验。双变量正态分布采用 Pearson 相关分析。最后,将可能影响患者预后的因素(包括性别、年龄、梗死部位、梗死体积、入院时间、NIHSS 评分、DD、hs-CRP、IL-6、吸烟、饮酒)进行单因素分析。将单因素分析中 *P*<0.05 的因素代入多元 Logistic 回归分析,以筛选影响预后的独立危险因素。

**2 结果**

**2.1 DD、hs-CRP 和 IL-6 水平与梗死严重程度的关系** 入院时,采用 NIHSS 量表评估梗死严重程度,轻、中、重度患者分别为 24、30、27 例。DD 水平比较:重度组患者显著高于中度组( $q=5.763, P<0.05$ )和轻度组( $q=11.094, P<0.05$ ),而中度组患者又明显高于轻度组( $q=5.783, P<0.05$ )。hs-CRP 水平比较:重度组患者显著高于中度组( $q=7.772, P<0.05$ )和轻度组( $q=16.920, P<0.05$ ),而中度组患者又明显高于轻度组( $q=9.870, P<0.05$ )。IL-6 水平比较:重度组患者显著高于中度组( $q=4.757, P<0.05$ )和轻度组( $q=12.255, P<0.05$ ),而中度组患者又明显高于轻度组( $q=8.049, P<$

0.05)。Pearson 相关性分析显示,血清 DD、hs-CRP 和 IL-6 水平与脑梗死严重程度呈正相关性(*r* 依次为 0.603、0.457、0.394, *P*<0.05)。见表 1。

**表 1 不同梗死严重程度患者血清 DD、hs-CRP 和 IL-6 水平比较( $\bar{x} \pm s$ )**

组别	<i>n</i>	DD(mg/L)	hs-CRP(mg/L)	IL-6(ng/L)
轻度组	24	1.51±0.93*#	5.44±1.83*#	3.03±1.34*#
中度组	30	2.94±1.21*	8.96±2.41*	4.47±1.56*
重度组	27	4.33±1.59	13.29±2.64	6.83±1.74
<i>F</i>		30.789	72.266	38.807
<i>P</i>		<0.05	<0.05	<0.05

注:与重度组比较,\**P*<0.05;与中度组比较,#*P*<0.05。

**2.2 DD、hs-CRP 和 IL-6 水平与患者预后的关系** 出院随访 12 个月后,采用 MRS 量表评估预后情况,预后良好和预后不良患者分别为 67、14 例。预后良好组患者 DD、hs-CRP、IL-6 水平均显著低于预后不良组,差异均有统计学意义(*t* 分别为 4.775、3.101、2.910, *P*<0.05)。Pearson 相关性分析显示,脑梗死患者治疗后血清 DD、hs-CRP、IL-6 水平与患者预后不良呈正相关性(*r* 分别为 0.584、0.513、0.432, *P*<0.05)。见表 2。

**表 2 不同预后患者血清 DD、hs-CRP 和 IL-6 水平比较( $\bar{x} \pm s$ )**

组别	<i>n</i>	DD(mg/L)	hs-CRP(mg/L)	IL-6(ng/L)
预后良好组	67	1.77±1.07*	4.74±1.13*	2.55±1.01*
预后不良组	14	3.34±1.34	6.38±1.91	3.86±1.62
<i>t</i>		4.775	3.101	2.910
<i>P</i>		<0.05	<0.05	<0.05

注:与预后不良组比较,\**P*<0.05。

**表 3 患者预后影响因素的单因素分析**

因素	预后不良组 ( <i>n</i> =14)	预后良好组 ( <i>n</i> =67)	<i>t</i> 或 $\chi^2$	<i>P</i>
年龄(岁)	63.3±10.1	56.8±9.3	2.344	<0.05
性别(男/女, <i>n/n</i> )	8/6	41/26	0.080	0.778
入院时间(h)	13.7±5.8	11.9±6.4	0.971	0.334
梗死部位( <i>n</i> )				
基底核区梗死	6	37	0.711	0.399
脑干梗死	2	12	—	1.000
脑梗死	4	10	—	0.249
多部位并存	2	8	—	0.681
梗死体积(mL)	23.1±10.5	14.7±7.6	2.842	<0.05
NIHSS 评分(分)	10.4±5.3	6.4±3.1	2.728	<0.05
DD(mg/L)	3.34±1.34	1.77±1.07	4.775	<0.05
hs-CRP(mg/L)	6.38±1.91	4.74±1.13	3.101	<0.05
IL-6(ng/L)	3.86±1.62	2.55±1.01	2.910	<0.05
吸烟( <i>n</i> )	10	28	4.084	<0.05
饮酒( <i>n</i> )	7	15	4.463	<0.05

注:—表示无数据。

**2.3 预后影响因素的单因素分析** 将可能影响患者预后的因素进行单因素分析,结果显示,年龄、梗死体积、NIHSS 评分、DD、hs-CRP、IL-6、吸烟、饮酒,是导致患者预后不良的重要因素,差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。见表 3。

**2.4 预后影响因素的多元 Logistic 回归分析** 以单因素筛查

有意义的变量作为自变量,以预后不良作为应变量,纳入多元 Logistic 回归分析。结果显示,梗死体积、NIHSS 评分、DD、hs-CRP 和 IL-6 是脑梗死预后不良的独立危险因素,差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。见表 4。

表 4 预后影响因素的多元 Logistic 回归分析

影响因素	偏回归系数	标准误	Wald $\chi^2$	P	OR	95%CI
梗死体积	0.136	0.306	17.231	<0.05	3.784	2.088~6.834
NIHSS 评分	0.139	0.034	33.451	<0.05	1.137	1.012~1.247
DD	0.054	0.016	15.330	<0.05	1.067	1.034~1.152
hs-CRP	0.914	0.293	10.305	<0.05	2.531	1.442~4.216
IL-6	0.714	0.402	8.637	<0.05	1.431	1.136~1.931

**3 讨 论**

脑梗死患者预后差、病死率高,常常并发语言和运动功能障碍等后遗症,康复过程缓慢,给患者及其家庭造成极大痛苦和经济负担。脑梗死主要是由于供血不足,引起大脑组织缺血、缺氧,甚至是急性坏死。动脉粥样硬化是脑梗死的病理基础,“内皮细胞损伤学说”认为,动脉粥样硬化是一种慢性炎性反应性疾病,炎性反应在发病过程中发挥重要推动作用。

hs-CRP 作为一种急性期反应蛋白,主要由肝细胞分泌产生,与血小板功能和凝血纤溶系统的激活密切相关,各种原因导致的血管内皮损伤均能导致 hs-CRP 水平的升高<sup>[7]</sup>。研究发现,hs-CRP 水平与动脉粥样硬化病变程度呈正相关性,其能够促进血栓形成,阻塞动脉血管;另一方面,能够诱发血管内膜增厚和斑块破裂,导致急性脑梗死的发生<sup>[8-9]</sup>。美国心脏病协会专家组和疾病控制与预防中心,建议将 hs-CRP 作为可信度最高的评估和预测心血管疾病的指标。IL-6 是急性反应期炎症因子,由 T 淋巴细胞及 B 细胞淋巴细胞分泌产生,在炎症反应中发挥重要的调节作用,能够诱导肝细胞产生 hs-CRP,诱导 TNF- $\alpha$ 、IL-1 $\beta$  等炎症因子的产生;另一方面,IL-6 能够增加糖蛋白表达和诱使血管平滑肌增生,加速动脉粥样硬化斑块形成并诱发斑块破裂<sup>[10-11]</sup>。Whiteley 等<sup>[12]</sup>学者证实,hs-CRP 和 IL-6 水平与脑梗死患者不良预后密切相关,高水平的 hs-CRP 和 IL-6 大大增加了脑梗死复发的风险。李进民<sup>[13]</sup>的研究证实,脑梗死患者 hs-CRP 和 IL-6 水平显著升高,且与患者病情严重程度显著正相关。本研究提示,hs-CRP 和 IL-6 参与了脑梗死的发生、发展,其水平的变化能够反映疾病进展和严重程度。

炎性能够损伤血管内皮细胞,引起血管痉挛,引起血液淤滞促进血栓形成;还能够通过抑制内源性纤溶系统促进血液凝固,引起血栓形成。脑梗死发生时粥样硬化斑块破裂,机体会释放出大量活性炎症因子,进一步破坏血管内皮细胞;同时激活机体凝血系统,引起动脉血管内血栓形成和血流减少。DD 是交联纤维蛋白水解产生的特异性指标,对于各种血栓性疾病具有良好的敏感性与精确性,高水平的 DD 提示血液纤溶凝血系统被激活。脑梗死患者 DD 水平显著增高,其对脑梗死的早期诊断和严重程度判断具有十分重要的临床意义<sup>[14]</sup>。付胜奇等<sup>[15]</sup>学者研究发现,脑梗死患者 DD 水平显著升高,且与患者病情严重程度显著正相关。王晶等<sup>[16]</sup>学者研究证实,脑梗死

预后不良患者 DD 水平显著高于预后良好患者,DD 可作为脑梗死患者预后不良的独立危险因素。

基于以上现状,本研究以本院收治的脑梗死患者为研究对象,探讨血清 DD、hs-CRP 和 IL-6 水平与梗死严重程度和预后的关系。结果发现,重度梗死患者 DD、hs-CRP 和 IL-6 水平显著高于中度和轻度患者,而中度患者又明显高于轻度患者;预后良好患者 DD、hs-CRP 和 IL-6 水平显著低于预后不良患者。相关性分析显示 DD、hs-CRP 和 IL-6 水平与患者梗死严重程度和预后不良呈正相关。这与已有的文献报道基本一致。提示对于 DD、hs-CRP 和 IL-6 水平的检测,对于疾病严重程度和预后的判断具有重要意义。此外,对于预后影响因素的多元 Logistic 回归分析显示,梗死体积、NIHSS 评分、DD、hs-CRP 和 IL-6 是脑梗死预后不良的独立危险因素。

综上所述,梗死体积、NIHSS 评分、DD、hs-CRP 和 IL-6 是脑梗死预后不良的独立危险因素,可为脑梗死患者的预后判断提供一定的参考。

**参考文献**

- [1] 区腾飞,杨洁,廖龙光,等. 进展性脑梗死的相关危险因素[J]. 实用临床医药杂志,2014,18(17):136-137.
- [2] 蔺雪梅,王芳,王清,等. 急性多发性脑梗死的病因及相关危险因素分析[J]. 陕西医学杂志,2014,43(10):1365-1366.
- [3] Furie KL, Kasner SE, Adams RJ, et al. Guidelines for the prevention of stroke in patients with stroke or transient ischemic attack a guideline for healthcare professionals from the American heart association/American stroke association[J]. Stroke,2011,42(1):227-276.
- [4] 王建平,丰宏林. 动脉粥样硬化性脑梗死的发病机制研究进展[J]. 医学综述,2013,19(17):3104-3106.
- [5] Camerlingo M, Valente L, Tognozzi MA, et al. C-Reactive protein levels in the first three hours after acute cerebral infarction[J]. Int J Neurosci,2011,121(2):65-68.
- [6] 张东平,李淮玉. 颈动脉粥样硬化斑块性质、血清 hs-CRP 水平在脑梗死发病预测及病情判定中的应用[J]. 山东医药,2013,53(47):53-55.
- [7] 杨丽萍,张晓炜,张国华,等. 急性脑梗(下转第 1182 页)

- clinical and fish isolates of *Laribacter hongkongensis*: comparison of the Etest, disc diffusion and broth microdilution methods [J]. *J Antimicrob Chemother*, 2009, 63(4):704-708.
- [6] Fluit AC, Schmitz FJ. Resistance integrons and super-integrons[J]. *Clin Microbiol Infect*, 2004, 10(4):272-288.
- [7] Falcão JP, Falcão DP, Pitondo-Silva A, et al. Molecular typing and virulence markers of *Yersinia enterocolitica* strains from human, animal and food origins isolated between 1968 and 2000 in Brazil[J]. *J Med Microbiol*, 2006, 55(Pt 11):1539-1548.
- [8] García-Contreras R, Maeda T, Wood TK. Resistance to quorum-quenching compounds[J]. *Appl Environ Microbiol*, 2013, 79(22):6840-6846.
- [9] Woo PC, Lau SK, Tse H, et al. The complete genome and proteome of *Laribacter hongkongensis* reveal potential mechanisms for adaptations to different temperatures and habitats[J]. *PLoS Genet*, 2009, 5(3):e1000416.
- [10] 叶晓敏, 陆春, 朱国兴, 等. 解脲脲原体生物被膜形成与耐药性的相关性研究[J]. *中华微生物学和免疫学杂志*, 2011, 31(3):245-249.
- [11] Feng JL, Yan H, Chowdhury N, et al. Identification and characterization of integron-associated antibiotic resistant *Laribacter hongkongensis* isolated from aquatic products in China. [J]. *Int J Food Microbiol*, 2011, 144(3):337-341.
- [12] Sáenz Y, Briñas L, Domínguez E, et al. Mechanisms of resistance in multiple-antibiotic-resistant *Escherichia coli* strains of human, animal, and food origins[J]. *Antimicrob Agents Chemother*, 2004, 48(10):3996-4001.
- [13] Taviani E, Ceccarelli D, Lazaro N, et al. Environmental *Vibrio* spp. isolated in Mozambique, contain a polymorphic group of integrative conjugative elements and class 1 integron. [J]. 2008, 64(1):45-54.
- [14] Syrmis M, Bell S, Bye P, et al. High prevalence of a class 1 integron-associated *aadB* gene cassette in *Pseudomonas aeruginosa* isolates from an Australian cystic fibrosis patient population [J]. *Pathology*, 2015, 45(5):524-525.
- [15] Díazmeja JJ, Amáblecuevas CF, Rosas I, et al. An analysis of the evolutionary relationships of integron integrases, with emphasis on the prevalence of class 1 integrons in *Escherichia coli* isolates from clinical and environmental origins[J]. *Microbiology*, 2008, 154(Pt 1):94-102.
- [16] Laroche M, Brisoux JE. Novel integron gene cassette arrays identified in a global collection of multi-drug resistant non-typhoidal salmonella enterica[J]. *Curr Microbiol*, 2010, 60(3):217-223.
- [17] Hendrickx L, Hausner M, Wuertz S. Natural genetic transformation in monoculture *acinetobacter* sp. strain BD413 biofilms[J]. *Appl Environ Microbiol*, 2003, 69(3):1721-1727.
- [18] Whiteley M, Banger MG, Bumgarner RE, et al. Gene expression in *Pseudomonas aeruginosa* biofilms[J]. *Nature*, 2001, 413(6858):860-864.

(收稿日期:2016-11-12 修回日期:2017-02-08)

(上接第 1178 页)

- 死患者血清 YKL-40、hs-CRP 水平与颈动脉粥样硬化斑块的相关性研究[J]. *中风与神经疾病杂志*, 2013, 30(4):306-308.
- [8] Luo Y, Wang ZY, Li JW, et al. Serum CRP concentrations and severity of ischemic stroke subtypes[J]. *Can J Neurol Sci*, 2012, 39(1):69-73.
- [9] 黄晓芸, 徐安定, 梅志忠, 等. 炎症因子与急性动脉粥样硬化性脑梗死及其预后的关系[J]. *广东医学*, 2015, 36(19):2994-2997.
- [10] Park SY, Kim J, Kim OJ, et al. Predictive value of circulating interleukin-6 and heart-type fatty acid binding protein for three months clinical outcome in acute cerebral infarction; multiple blood markers profiling study[J]. *Crit Care*, 2013, 17(2):R45.
- [11] 赵艳会, 李东杰. 急性脑梗死血清 IL-6、血小板参数及凝血参数水平分析[J]. *临床和实验医学杂志*, 2012, 11(20):1633-1634.
- [12] Whiteley W, Jackson C, Lewis S, et al. Inflammatory markers and poor outcome after stroke; a prospective cohort study and systematic review of interleukin-6 [J]. *PLoS Med*, 2009, 6(9):e380-e389.
- [13] 李进民. 血清 IL-6、MMP-9、SAA、hs-CRP 及 RBP4 与老年急性脑梗死患者预后的关系研究[J]. *临床和实验医学杂志*, 2014, 13(18):1519-1522.
- [14] Wang J, Ning RZ, Wang YP. Plasma D-dimer level, the promising prognostic biomarker for the acute cerebral infarction patients[J]. *J Stroke Cerebrovasc Dis*, 2016, 25(8):2011-2015.
- [15] 付胜奇, 张淑玲, 史莉瑾, 等. 急性脑梗死患者血清 cTnT、D-二聚体、hs-CRP 的变化及临床意义[J]. *中国现代医学杂志*, 2014, 24(10):40-42.
- [16] 王晶, 刘晶晶, 刘金凤, 等. 血浆 D-二聚体水平与急性脑梗死患者预后的关系[J]. *临床神经病学杂志*, 2014, 27(2):123-124.

(收稿日期:2016-12-17 修回日期:2017-02-11)