

血清脂蛋白相关磷脂酶 A2、同型半胱氨酸及尿酸水平与青年脑梗死患者神经功能缺损程度及复发的相关性研究

王定佑, 朱飞奇, 康平, 陈俊斌, 杨志, 邓旭辉

【摘要】 **目的** 分析血清脂蛋白相关磷脂酶 A2 (Lp-PLA2)、同型半胱氨酸 (Hcy) 及尿酸 (UA) 水平与青年脑梗死患者神经功能缺损程度及复发的关系。**方法** 选取 2014 年 1 月—2016 年 6 月汕头大学医学院附属粤北医院收治的青年脑梗死患者 88 例, 根据美国国立卫生研究院卒中量表 (NIHSS) 评分分为轻度神经功能缺损者 41 例 (NIHSS 评分 ≤ 7 分, A 组)、中度神经功能缺损者 30 例 (8 分 \leq NIHSS 评分 ≤ 13 分, B 组) 及重度神经功能缺损者 17 例 (NIHSS 评分 ≥ 14 分, C 组); 另选取同期体检健康者 42 例作为对照组。比较 4 组受试者一般资料和实验室检查指标, 比较有无脑梗死复发患者血清 Lp-PLA2、Hcy、UA 水平; 血清 Lp-PLA2、Hcy、UA 水平与青年脑梗死患者 NIHSS 评分的相关性分析采用 Pearson 相关性分析, 绘制 ROC 曲线以评价血清 Lp-PLA2、Hcy、UA 水平对青年脑梗死患者复发的预测价值。**结果** 4 组受试者性别、年龄、高血压发生率、高脂血症发生率、糖尿病发生率比较, 差异均无统计学意义 ($P > 0.05$)。4 组受试者血清总胆固醇 (TC)、三酰甘油 (TG)、低密度脂蛋白 (LDL)、高密度脂蛋白 (HDL) 水平比较, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$); A、B、C 组患者血清 C 反应蛋白 (CRP)、纤维蛋白原 (FIB)、Lp-PLA2、Hcy、UA 水平高于对照组, B、C 组患者血清 CRP、FIB、Lp-PLA2、Hcy、UA 水平高于 A 组, C 组患者血清 CRP、FIB、Lp-PLA2、Hcy、UA 水平高于 B 组 ($P < 0.05$)。随访 1 年出现脑梗死复发者 38 例, 未复发者 50 例。脑梗死复发者血清 Lp-PLA2、Hcy、UA 水平均高于脑梗死未复发者 ($P < 0.05$)。Pearson 相关性分析结果显示, 血清 Lp-PLA2 ($r = 0.468$)、Hcy ($r = 0.473$)、UA ($r = 0.418$) 水平与青年脑梗死患者 NIHSS 评分呈正相关 ($P < 0.05$)。ROC 曲线显示, 血清 Lp-PLA2、Hcy、UA 水平预测青年脑梗死患者复发的曲线下面积 (AUC) 分别为 0.723、0.783、0.805。**结论** 血清 Lp-PLA2、Hcy、UA 水平与青年脑梗死患者神经功能缺损程度有关, 且对脑梗死复发具有一定预测价值。

【关键词】 脑梗死; 青年人; 脂蛋白相关磷脂酶 A2; 同型半胱氨酸; 尿酸; 复发

【中图分类号】 R 743.33 **【文献标识码】** A DOI: 10.3969/j.issn.1008-5971.2017.10.009

王定佑, 朱飞奇, 康平, 等. 血清脂蛋白相关磷脂酶 A2、同型半胱氨酸及尿酸水平与青年脑梗死患者神经功能缺损程度及复发的相关性研究 [J]. 实用心脑血管病杂志, 2017, 25 (10): 32-36. [www.syxnf.net]

WANG D Y, ZHU F Q, KANG P, et al. Correlations of serum levels of Lp-PLA2, hcy and UA with degree of nervous functional defects and recurrence of cerebral infarction in young people [J]. Practical Journal of Cardiac Cerebral Pneumal and Vascular Disease, 2017, 25 (10): 32-36.

Correlations of Serum Levels of Lp-PLA2, Hcy and UA with Degree of Nervous Functional Defects and Recurrence of Cerebral Infarction in Young People WANG Ding-you, ZHU Fei-qi, KANG Ping, CHEN Jun-bin, YANG Zhi, DENG Xu-hui

Department of Neurology, North Guangdong Hospital Affiliated to Medical College of Shantou University, Shaoguan 512000, China

【Abstract】 **Objective** To analyze the correlations of serum levels of Lp-PLA2, Hcy and UA with degree of nervous functional defects and recurrence of cerebral infarction in young people. **Methods** A total of 88 young patients with cerebral infarction were selected in North Guangdong Hospital Affiliated to Medical College of Shantou University from January 2014 to June 2016, and they were divided into A group [with mild nervous functional defects (NIHSS equal or less than 7), $n = 41$], B group [with moderate nervous functional defects (NIHSS score equal or over 8 but equal or less than 13), $n = 30$] and C group [with severe nervous functional defects (NIHSS score equal or over 14), $n = 17$]; meanwhile a total of 42 patients admitted to this hospital for physical examination were selected as control group. General information and laboratory examination

基金项目: 韶关市科技计划项目 (2016cx009)

512000 广东省韶关市, 汕头大学医学院附属粤北医院神经内科

results were compared among the four groups, serum levels of Lp-PLA2, Hcy and UA were compared in patients with or without recurrence of cerebral infarction; Pearson correlation analysis was used to analyze the correlations of serum levels of Lp-PLA2, Hcy and UA with NIHSS in young patients with cerebral infarction, ROC curve was drawn to evaluate the predictive value of serum levels of Lp-PLA2, Hcy and UA on recurrence of cerebral infarction in young people. **Results** No statistically significant differences of gender, age, incidence of hypertension, hyperlipidaemia or diabetes was found between the two groups ($P > 0.05$). No statistically significant differences of serum level of TC, TG, LDL or HDL was found among the four groups ($P > 0.05$); serum levels of CRP, FIB, Lp-PLA2, Hcy and UA of A group, B group and C group were statistically significantly higher than those of control group, serum levels of CRP, FIB, Lp-PLA2, Hcy and UA of B group and C group were statistically significantly higher than those of A group, meanwhile serum levels of CRP, FIB, Lp-PLA2, Hcy and UA of C group were statistically significantly higher than those of B group ($P < 0.05$). During the 1-year follow-up, 38 cases occurred recurrence of cerebral infarction, while the other 50 cases did not. Serum levels of Lp-PLA2, Hcy, UA of patients with recurrence of cerebral infarction were statistically significantly higher than those of patients without recurrence of cerebral infarction ($P < 0.05$). Pearson correlation analysis results showed that, serum level of Lp-PLA2 ($r = 0.468$), of Hcy ($r = 0.473$), of UA ($r = 0.418$) was positively correlated with NIHSS score in young patients with cerebral infarction ($P < 0.05$). ROC curve showed that, AUC of serum level of Lp-PLA2, of Hcy, of UA in predicting recurrence of cerebral infarction was 0.723, 0.783, 0.805 in young people, respectively. **Conclusion** Serum levels of Lp-PLA2, Hcy and UA are significantly correlated with nervous functional defects in young patients with cerebral infarction, have relatively high predictive value on the recurrence of cerebral infarction.

【Key words】 Brain infarction; Young adult; Lipoprotein phospholipase A2; Homocysteine; Uric acid; Prognosis

脑梗死是临床常见的神经系统疾病之一,其发病率、复发率及致残率较高,且治疗效果较差,大多数患者治疗后可遗留肢体残疾^[1]。近年来,随着生活方式、饮食结构及疾病谱变化,我国青年脑梗死发病率逐年上升,发病年龄逐渐趋于年轻化,给家庭和社会带来沉重的经济负担。既往研究结果显示,高血压、糖尿病是脑梗死的重要危险因素^[2]。近期有研究结果显示,脂蛋白相关磷脂酶 A2 (lipoprotein-associated phospholipase A2, Lp-PLA2)、同型半胱氨酸 (homocysteine, Hcy) 及尿酸 (uric acid, UA) 可能在脑梗死的发生发展过程中发挥着重要作用^[3]。本研究旨在分析血清 Lp-PLA2、Hcy、UA 水平与青年脑梗死患者神经功能缺损程度及复发的关系。

1 资料与方法

1.1 纳入与排除标准 纳入标准: (1) 年龄 18~45 岁; (2) 首次发病。排除标准: (1) 既往有神经功能损伤、慢性感染者; (2) 合并脑出血、痴呆者; (3) 合并恶性肿瘤者; (4) 合并多发性硬化症、风湿性疾病、慢性炎症者。

1.2 一般资料 选取 2014 年 1 月—2016 年 6 月汕头大学医学院附属粤北医院收治的青年脑梗死患者 88 例,均符合《各类脑血管疾病诊断要点 (1995)》^[4] 中的脑梗死诊断标准,并经颅脑 MRI 或 CT 检查确诊。根据美国国立卫生研究院卒中量表 (National Institute of Health Stroke Scale, NIHSS) 评分将所有患者分为轻度神经功能缺损者 41 例 (NIHSS 评分 ≤ 7 分, A 组)、中度神经功能缺损者 30 例 ($8 \text{ 分} \leq \text{NIHSS 评分} \leq 13$ 分, B 组)

及重度神经功能缺损者 17 例 (NIHSS 评分 ≥ 14 分, C 组); 另选取同期体检健康者 42 例作为对照组。所有受试者签署知情同意书。

1.3 观察指标

1.3.1 一般资料 收集所有受试者一般资料,包括性别、年龄、基础疾病 (包括高血压、高脂血症、糖尿病)。

1.3.2 实验室检查指标 所有受试者清晨空腹状态下采集静脉血, 3 000 r/min 离心 10 min 后留取血清, 采用贝克曼 AU 5800 全自动生化分析仪检测血清总胆固醇 (total cholesterol, TC)、三酰甘油 (triglyceride, TG)、低密度脂蛋白 (low density lipoprotein, LDL) 及高密度脂蛋白 (high density lipoprotein, HDL) 水平; 采用免疫比浊法检测血清 C 反应蛋白 (C-reactive protein, CRP) 水平, 所用仪器为日本东芝 TBA-2000FR 全自动生化分析仪; 采用 CoaguChek X 凝血检测仪检测血清纤维蛋白原 (fibrinogen, FIB) 水平; 采用酶联免疫吸附试验检测血清 Lp-PLA2 水平, 人 Lp-PLA2 酶联免疫吸附试剂盒购自上海生工生物工程有限公司, 生产批号: 2400027; 采用循环酶法检测血清 Hcy 水平, 人 Hcy 测定试剂盒购自上海拜力生物工程有限公司, 生产批号: 2400330; 采用氧化酶法检测血清 UA 水平, 所用仪器为 BS400 全自动生化分析仪 (mindray)。

1.3.3 脑梗死复发情况 脑梗死患者出院后随访观察 1 年, 记录脑梗死复发情况。脑梗死复发诊断标准: 治疗后仍存在原有病症, 且病情加重, 距上次脑梗死时间 > 1 个月; 神经系统出现新的缺损; 颅脑 MRI 及 CT 检查

证实出现新的梗死病灶。比较有无脑梗死复发患者血清 Lp-PLA2、Hcy、UA 水平, 分析血清 Lp-PLA2、Hcy、UA 水平与青年脑梗死患者 NIHSS 评分的关系, 并评估血清 Lp-PLA2、Hcy、UA 水平对青年脑梗死患者复发的预测价值。

1.4 统计学方法 应用 SPSS 21.0 统计软件进行数据处理, 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, 两两比较采用 q 检验, 两组间比较采用成组 t 检验; 计数资料分析采用 χ^2 检验; 血清 Lp-PLA2、Hcy、UA 水平与青年脑梗死患者 NIHSS 评分的相关性分析采用 Pearson 相关性分析; 并绘制 ROC 曲线以评价血清 Lp-PLA2、Hcy、UA 水平对青年脑梗死患者复发的预测价值。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 4 组受试者一般资料比较 4 组受试者性别、年龄、高血压发生率、高脂血症发生率、糖尿病发生率比较, 差异均无统计学意义 ($P > 0.05$, 见表 1)。

表 1 4 组受试者一般资料比较

Table 1 Comparison of general information among the four groups

组别	例数	性别 (男/女)	年龄 ($\bar{x} \pm s$, 岁)	高血压 [$n(\%)$]	高脂血症 [$n(\%)$]	糖尿病 [$n(\%)$]
对照组	42	25/17	29.4 ± 3.7	11(26.2)	6(14.3)	6(14.3)
A 组	41	24/17	28.6 ± 4.3	11(26.8)	7(17.1)	10(24.4)
B 组	30	18/12	29.1 ± 4.9	8(26.7)	5(16.7)	8(26.7)
C 组	17	10/7	28.8 ± 5.3	5(29.4)	3(17.6)	5(29.4)
$\chi^2(F)$ 值		0.018	0.245 ^a	0.087	0.168	2.486
P 值		0.999	0.865	0.993	0.983	0.478

注: ^a 为 F 值

2.2 4 组受试者实验室检查指标比较 4 组受试者血清 TC、TG、LDL、HDL 水平比较, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$); 4 组受试者血清 CRP、FIB、Lp-PLA2、Hcy、

UA 水平比较, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$); 其中 A、B、C 组患者血清 CRP、FIB、Lp-PLA2、Hcy、UA 水平高于对照组, B、C 组患者血清 CRP、FIB、Lp-PLA2、Hcy、UA 水平高于 A 组, C 组患者血清 CRP、FIB、Lp-PLA2、Hcy、UA 水平高于 B 组, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$, 见表 2)。

2.3 有无脑梗死复发患者血清 Lp-PLA2、Hcy、UA 水平比较 随访 1 年出现脑梗死复发者 38 例, 未复发者 50 例。脑梗死复发者血清 Lp-PLA2、Hcy、UA 水平高于脑梗死未复发者, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$, 见表 3)。

表 3 有无脑梗死复发患者血清 Lp-PLA2、Hcy、UA 水平比较 ($\bar{x} \pm s$)

Table 3 Comparison of serum levels of Lp-PLA2, Hcy and UA in patients with or without recurrent cerebral infarction

组别	例数	Lp-PLA2($\mu\text{g/L}$)	Hcy($\mu\text{mol/L}$)	UA($\mu\text{mol/L}$)
脑梗死复发者	38	312.64 ± 97.61	22.58 ± 8.64	362.46 ± 112.68
脑梗死未复发者	50	245.37 ± 81.79	17.64 ± 5.39	276.49 ± 90.46
t 值		3.514	3.290	3.970
P 值		<0.001	<0.001	<0.001

2.4 相关性分析 Pearson 相关性分析结果显示, 血清 Lp-PLA2 ($r = 0.468$, $P = 0.031$)、Hcy ($r = 0.473$, $P = 0.027$)、UA ($r = 0.418$, $P = 0.036$) 水平与青年脑梗死患者 NIHSS 评分呈正相关 (见图 1)。

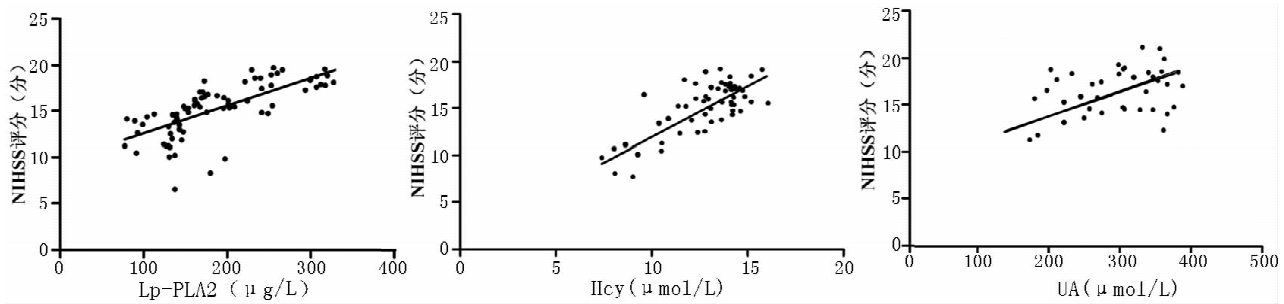
2.5 血清 Lp-PLA2、Hcy、UA 水平对青年脑梗死患者复发的预测价值 绘制血清 Lp-PLA2、Hcy、UA 水平预测青年脑梗死患者复发的 ROC 曲线, 结果显示, 曲线下面积 (AUC) 分别为 0.723 [95% CI (0.568, 0.819)]、0.783 [95% CI (0.635, 0.871)]、0.805 [95% CI (0.774, 0.964)], 见图 2。

表 2 4 组受试者实验室检查指标比较 ($\bar{x} \pm s$)

Table 2 Comparison of laboratory examination results among the four groups

组别	例数	TC (mmol/L)	TG (mmol/L)	LDL (mmol/L)	HDL (mmol/L)	CRP (mmol/L)	FIB (mg/L)	Lp-PLA2 ($\mu\text{g/L}$)	Hcy ($\mu\text{mol/L}$)	UA ($\mu\text{mol/L}$)
对照组	42	4.04 ± 1.29	1.94 ± 0.74	2.24 ± 0.82	1.16 ± 0.34	3.24 ± 1.15	2.42 ± 0.75	182.08 ± 60.59	14.24 ± 4.26	243.66 ± 83.64
A 组	41	4.18 ± 1.57	2.16 ± 0.87	2.48 ± 1.07	1.21 ± 0.46	4.62 ± 1.23 ^a	2.83 ± 0.46 ^a	236.82 ± 76.37 ^a	18.23 ± 5.29 ^a	283.33 ± 92.37 ^a
B 组	30	4.26 ± 1.65	2.25 ± 0.76	2.61 ± 0.85	1.28 ± 0.39	7.13 ± 1.68 ^{ab}	3.12 ± 0.72 ^{ab}	264.24 ± 88.66 ^{ab}	20.46 ± 6.29 ^{ab}	315.26 ± 97.64 ^{ab}
C 组	17	4.46 ± 1.93	2.38 ± 0.96	2.74 ± 0.96	1.37 ± 0.42	8.32 ± 2.41 ^{abc}	3.37 ± 0.86 ^{abc}	298.34 ± 93.28 ^{abc}	21.68 ± 8.23 ^{abc}	346.32 ± 103.53 ^{abc}
F 值		0.358	1.642	1.671	1.456	39.072	12.366	12.787	11.183	7.101
P 值		0.784	0.182	0.175	0.229	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

注: TC = 总胆固醇, TG = 三酰甘油, LDL = 低密度脂蛋白, HDL = 高密度脂蛋白, CRP = C 反应蛋白, FIB = 纤维蛋白原, Lp-PLA2 = 脂蛋白相关磷脂酶 A2, Hcy = 同型半胱氨酸, UA = 尿酸; 与对照组比较, ^a $P < 0.05$; 与 A 组比较, ^b $P < 0.05$; 与 B 组比较, ^c $P < 0.05$



注: NIHSS = 美国国立卫生研究院卒中量表, Lp-PLA2 = 脂蛋白相关磷脂酶 A2, Hcy = 同型半胱氨酸, UA = 尿酸

图 1 血清 Lp-PLA2、Hcy、UA 水平与青年脑梗死患者 NIHSS 评分关系的散点图

Figure 1 Scatter diagram for correlations of serum levels of Lp-PLA2, Hcy, UA and NIHSS score with NIHSS score in young patients with cerebral infarction

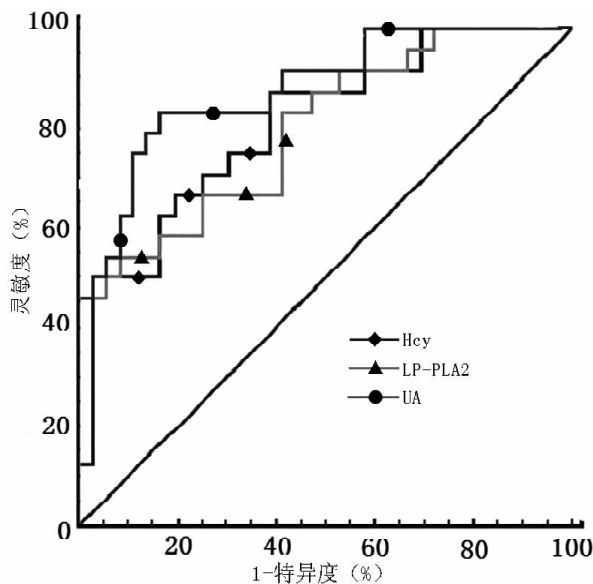


图 2 血清 Lp-PLA2、Hcy、UA 水平预测青年脑梗死患者复发的 ROC 曲线

Figure 2 ROC curve for serum levels of Lp-PLA2, Hcy and UA in predicting recurrence of cerebral infarction in young people

3 讨论

脑梗死是指血液循环障碍导致脑组织局部缺血、缺氧引起的组织软化、坏死,脑梗死后动脉内膜受损,多数患者出现血压下降、血流速度减慢,胆固醇长期沉积于动脉内膜而导致血管壁脂肪浸润、纤维增多、动脉迂曲变形,血管壁上黏附大量血小板、纤维素而形成血栓,进而导致动脉闭塞^[5-6]。

王荣桂等^[7]研究结果显示,糖尿病、高血压、高脂血症是脑梗死的常见危险因素。YANG 等^[8]研究结果显示,血管疾病危险因素是脑梗死的常见危险因素。一项有关青年脑梗死患者的调查结果显示,吸烟、高血压及脂代谢异常可能与青年脑梗死有关^[9]。本研究结果显示, A、B、C 组患者血清 CRP、FIB 水平均高于对照组, B、C 组患者血清 CRP、FIB 水平均高于 A 组, C 组患者血清 CRP、FIB 水平均高于 B 组,提示血清 CRP、

FIB 水平升高可能与青年脑梗死患者神经功能缺损程度加重有关,分析其原因可能如下: CRP 水平升高可引起动脉内皮细胞功能损伤,进而促进血栓形成^[10];机体发生炎症反应后 FIB 水平迅速升高,并沉积于血管壁而促进血栓形成^[11],故 CRP 和 FIB 水平升高与脑梗死有关。

Lp-PLA2 是磷脂酶家族成员,主要由淋巴细胞、巨噬细胞分泌。既往研究结果显示, Lp-PLA2 能水解脂蛋白相关磷脂酰胆碱,释放卵磷脂和脂肪酸,促进炎症因子表达,最终导致血栓形成^[12];血清 Lp-PLA2 水平升高会加重动脉粥样硬化程度及临床事件发生率^[13]。国内外研究结果均显示,脑梗死患者血清 Lp-PLA2 水平高于正常对照者,且血清 Lp-PLA2 水平与脑梗死严重程度有关^[14]。本研究结果显示,血清 Lp-PLA2 水平与青年脑梗死患者 NIHSS 评分呈正相关,提示血清 Lp-PLA2 水平与青年脑梗死患者神经功能缺损程度有关,与一项 Meta 分析^[15]结果相一致。Hcy 属于巯基氨基酸,其在蛋白质合成中发挥着重要作用,血清 Hcy 水平升高会导致脂蛋白-巯基内复合物增多,其毒性产物会抑制血管内皮细胞生长,严重者甚至形成脑血栓。既往研究结果显示,血清 Hcy 水平升高者脑梗死、心绞痛等心血管事件发生率低于血清 Hcy 水平正常者^[16]。本研究结果显示,血清 Hcy 水平与青年脑梗死患者 NIHSS 评分呈正相关,提示血清 Hcy 水平与青年脑梗死患者神经功能缺损程度有关。UA 是机体嘌呤化合物分解产物,具有抗氧化、抗 DNA 损伤等作用。既往研究结果显示,机体发生炎症反应后 UA 水平升高,进而导致血管及其内壁受损、内皮细胞功能紊乱,进而引发心血管疾病^[17]。陈艳等^[18]研究结果显示,血清 UA 水平升高是脑梗死的危险因素。本研究结果显示,血清 UA 水平与青年脑梗死患者 NIHSS 评分呈正相关,提示血清 UA 水平与青年脑梗死患者神经功能缺损程度有关。

目前,脑梗死复发的发生机制尚无统一论。既往研究结果显示,高龄、糖尿病、高血压是脑梗死复发的

危险因素^[19]。本研究结果显示,脑梗死复发者血清Lp-PLA2、Hcy、UA水平均高于脑梗死未复发者,提示血清Lp-PLA2、Hcy、UA水平升高者脑梗死复发风险较高。进一步绘制ROC曲线显示,血清Lp-PLA2、Hcy、UA水平预测青年脑梗死复发的AUC分别为0.723、0.783、0.805,提示血清Lp-PLA2、Hcy、UA水平对青年脑梗死患者复发具有一定预测价值。

综上所述,血清Lp-PLA2、Hcy、UA水平与青年脑梗死患者神经功能缺损程度有关,且对脑梗死复发具有一定预测价值。但本研究为单中心、小样本量研究,所得结果结论有待多中心、大样本量研究进一步证实。

作者贡献:王定佑、朱飞奇进行文章的构思与设计;康平、陈俊斌进行研究的实施和可行性分析;王定佑、杨志、邓旭辉进行数据收集整理;陈俊斌进行结果分析解释;王定佑撰写论文;朱飞奇进行文章质量控制,对文章整体负责,监督管理。

本文无利益冲突。

参考文献

- [1] 何雪冬,赵秋玲,于国伟,等. 脑梗死血清学危险因素流行病学研究进展 [J]. 西北民族大学学报(自然科学版), 2016, 37(4): 58 - 61. DOI: 10. 3969/j. issn. 1009 - 2102. 2016. 04. 014.
- [2] 龙海泳,崔宏建. 进展性脑梗死相关危险因素 [J]. 中国老年学杂志, 2014, 34(13): 3653 - 3654. DOI: 10. 3969/j. issn. 1005 - 9202. 2014. 13. 067.
- [3] 陈仁玉,王惠娟,陈哲,等. 人血浆脂蛋白相关磷脂酶A2与脑梗死患者颈动脉斑块稳定性关系 [J]. 中国免疫学杂志, 2013, 29(12): 1293 - 1296. DOI: 10. 3969/j. issn. 1000 - 484X. 2013. 12. 015.
- [4] 各类脑血管疾病诊断要点(1995) [J]. 临床和实验医学杂志, 2013, 12(7): 559.
- [5] 董大伟,袁定新,王建民,等. 动脉粥样硬化性脑梗死发病机制的特征及远期预后 [J]. 暨南大学学报(自然科学与医学版), 2013, 34(6): 640 - 645.
- [6] 尚广芹,王志宏,姜积军,等. 颈动脉重度狭窄或闭塞导致脑梗死发病机制的研究 [J]. 中风与神经疾病, 2016, 33(2): 128 - 130.
- [7] 王荣桂,董艳玲,蔺心敬,等. 急性缺血性脑梗死发病危险因素及其临床预测价值 [J]. 中国老年学杂志, 2011, 31(10): 1852 - 1853. DOI: 10. 3969/j. issn. 1005 - 9202. 2011. 10. 062.
- [8] YANG F H, WANG H, ZHANG J M, et al. Clinical Features and Risk Factors of Cerebral Infarction After Mild Head Trauma Under 18 Months of Age [J]. *Pediatr Neurol*, 2013, 48(3): 220 - 226. DOI: 10. 1016/j. pediatrneurol. 2012. 12. 008.
- [9] 付联群,王晓丽,闵连秋,等. 青年脑梗死患者病情严重程度与其危险因素及病因的关系 [J]. 广东医学, 2015, 36(1): 116 - 120.
- [10] ZHANG B, GAO C, HOU Q, et al. The potent different risk factors for cerebral infarction in young patients with and without type 2 diabetes: subanalysis of the Young Cerebral Infarction Study (YCIS) [J]. *Atherosclerosis*, 2012, 221(1): 215 - 223. DOI: 10. 1016/j. atherosclerosis. 2011. 12. 019.
- [11] CHEN Y, LIU Y, LUO C, et al. Analysis of multiple factors involved in acute progressive cerebral infarction and extra - and intracranial arterial lesions [J]. *Exp Ther Med*, 2014, 7(6): 1495 - 1501.
- [12] 蔡国栋,顾扬,刘圣山,等. 血浆脂蛋白相关性磷脂酶A2、脂蛋白(a)在动脉粥样硬化性脑梗死中的变化及意义 [J]. 实用临床医药杂志, 2014, 18(16): 18 - 21. DOI: 10. 7619/jcmp. 201416005.
- [13] RIBA - LLENA I, PENALBA A, PELEGRÍ D, et al. Role of lipoprotein - associated phospholipase A2 activity for the prediction of silent brain infarcts in women [J]. *Atherosclerosis*, 2014, 237(2): 811 - 815. DOI: 10. 1016/j. atherosclerosis. 2014. 11. 003.
- [14] 陈向华,武英伟,马海峰,等. Lp-PLA2对短暂性脑缺血发作后发生脑梗死风险的预测价值 [J]. 国际检验医学杂志, 2017, 38(4): 465 - 467. DOI: 10. 3969/j. issn. 1673 - 4130. 2017. 04. 013.
- [15] 李媛媛,张丽梅,潘红红,等. 联合检测Hcy、叶酸、VitB₁₂和hs-CRP在脑梗死诊断中的意义 [J]. 重庆医学, 2013, 42(13): 1516 - 1517. DOI: 10. 3969/j. issn. 1671 - 8348. 2013. 13. 026.
- [16] 汪香君,李江霞,刘莉,等. 脑梗死患者同型半胱氨酸及尿酸水平与头颈血管动脉粥样硬化和狭窄的关系 [J]. 西安交通大学学报(医学版), 2013, 34(5): 692 - 694. DOI: 10. 7652/jdyxb201305032.
- [17] 纪新博,符碧薇,顾申红,等. 控制血清尿酸水平预防脑梗死复发的前瞻性研究 [J]. 重庆医学, 2016, 45(14): 1976 - 1978. DOI: 10. 3969/j. issn. 1671 - 8348. 2016. 14. 036.
- [18] 陈艳,王灿,崔凌凌,等. 尿酸水平与大面积脑梗死的相关性 [J]. 山东医药, 2014, 54(17): 7 - 8, 11. DOI: 10. 3969/j. issn. 1002 - 266X. 2014. 17. 003.
- [19] 赵红梅,刘文华,王筱萌,等. 复发性脑梗死的危险因素及病因学分析 [J]. 中华老年心脑血管病杂志, 2013, 15(1): 42 - 45. DOI: 10. 3969/j. issn. 1009 - 0126. 2013. 01. 013.

(收稿日期: 2017-07-15; 修回日期: 2017-10-18)

(本文编辑: 谢武英)