



[DOI] 10.3969/j.issn.1001-9057.2022.01.009

http://www.lcnkzz.com/CN/10.3969/j.issn.1001-9057.2022.01.009

· 论著 ·

血清脂蛋白相关磷脂酶 A、CD147 水平与 2 型糖尿病患者颈动脉粥样硬化的相关性

黄婷 王义刚 张燕燕 周青 徐书涛

【摘要】 目的 探讨血清脂蛋白相关磷脂酶 A2(Lp-PLA2)、CD147 水平与 2 型糖尿病(T2DM)患者颈动脉粥样硬化(CAS)的关系。**方法** 选取我院收治的 143 例 T2DM 患者为 T2DM 组,根据颈动脉内膜中层厚度(CIMT)将 T2DM 患者分为 CAS 组(42 例)和无 CAS 组(101 例)。另选取同期于我院体检的 60 例健康者为对照组,比较 T2DM 组与对照组血清 Lp-PLA2、CD147 水平。比较 CAS 组与无 CAS 组患者一般资料、临床资料、实验室检查结果。采用多因素 *logistic* 回归分析探讨 T2DM 患者发生 CAS 的影响因素。采用受试者工作特征(ROC)曲线分析血清 Lp-PLA2、CD147 水平对 T2DM 患者发生 CAS 的预测价值。**结果** T2DM 组患者血清 Lp-PLA2、CD147 水平明显高于对照组($P < 0.05$)。CAS 组患者年龄、糖尿病病程、血清空腹血糖(FPG)、糖化血红蛋白(HbA1c)、低密度脂蛋白胆固醇(LDL-C)、超敏 C 反应蛋白(hs-CRP)、Lp-PLA2、CD147 水平均高于无 CAS 组,而高密度脂蛋白胆固醇(HDL-C)水平低于无 CAS 组($P < 0.05$)。多因素 *logistic* 回归分析结果显示,糖尿病病程 ≥ 10 年、HbA1c、LDL-C、Lp-PLA2、CD147 为 T2DM 患者发生 CAS 的独立危险因素($P < 0.05$)。ROC 曲线显示,Lp-PLA2 联合 CD147 预测 T2DM 患者发生 CAS 的 ROC 曲线下面积(AUC)明显大于 Lp-PLA2、CD147 单一预测($P < 0.05$)。**结论** T2DM 患者血清 Lp-PLA2、CD147 水平均明显升高,二者均为 CAS 发生的独立影响因素,联合检测血清 Lp-PLA2 和 CD147 水平可提升对 T2DM 患者发生 CAS 的预测价值。

【关键词】 2 型糖尿病; 颈动脉粥样硬化; 血清; 脂蛋白相关磷脂酶 A2; CD147; 预测价值

【中图分类号】 R587.2

【文献标识码】 A

Relationship of serum lipoprotein-associated phospholipase A2 and CD147 levels with carotid atherosclerosis in patients with type 2 diabetes mellitus Huang Ting*, Wang Yigang, Zhang Yanyan, Zhou Qing, Xu Shutao. * Department of Endocrine, Panzhihua Central Hospital, Panzhihua 617067, China

【Abstract】 Objective To investigate the relationship of serum lipoprotein-associated phospholipase A2 (Lp-PLA2) and CD147 levels with carotid atherosclerosis (CAS) in patients with type 2 diabetes mellitus (T2DM). **Methods** A total of 143 cases T2DM patients admitted to our hospital were selected as the T2DM group, and they were divided into CAS group (42 cases) and non-CAS group (101 cases) according to carotid intima-media thickness (CIMT). And 60 healthy people with physical examination during the same period were selected as the control group. The serum Lp-PLA2 and CD147 levels were compared between T2DM group and control group. The general data, clinical data and laboratory results were compared between CAS group and non-CAS group. Multivariate *logistic* regression was used to analyze the influencing factors of CAS in T2DM patients, the receiver operating characteristic (ROC) curve analysis was used to analyze the predictive value of serum Lp-PLA2 and CD147 levels in T2DM patients. **Results** Serum Lp-PLA2 and CD147 levels in the T2DM group were significantly higher than those in the control group ($P < 0.05$). The age, duration of diabetes, serum fasting plasma glucose (FPG), hemoglobin A1c (HbA1c), low density lipoprotein cholesterol (LDL-C), hypersensitive C-reactive protein (hs-CRP), Lp-PLA2 and CD147 levels in group CAS were higher than those in non-CAS group, while high density lipoprotein cholesterol (HDL-C) level was lower than that in non-CAS group ($P < 0.05$). Multivariate *logistic* regression analysis showed that diabetes mellitus course ≥ 10 years, HbA1c, LDL-C, Lp-PLA2, CD147 were the independent risk factors for the occurrence of CAS in T2DM patients ($P < 0.05$). The ROC curve shows that area under ROC curve (AUC) of predicted by Lp-PLA2 combined

基金项目:四川省卫生和计划生育委员会科研课题(18PJ0115);攀枝花市中心医院内科研立项项目(201737)

作者单位:617067 四川省攀枝花市中心医院内分泌科(黄婷、张燕燕、周青),肝胆外科(王义刚),体检中心(徐书涛)

通讯作者:徐书涛, E-mail: xicshuan7421@163.com

with CD147 in T2DM patients was significantly higher than that predicted by Lp-PLA2 and CD147 alone ($P < 0.05$). **Conclusion** The level of serum Lp-PLA2 and CD147 in T2DM patients is significantly increased, they are independent factors in the occurrence of CAS. Combined detection of serum Lp-PLA2 and CD147 levels can improve the predictive value of the occurrence of CAS in T2DM patients.

[Key words] Type 2 diabetes; Carotid atherosclerosis; Lipoprotein-related phospholipase A2; CD147; Predictive value

2 型糖尿病 (T2DM) 是糖尿病的最常见类型, 由胰岛素分泌不足或抵抗引起, 可引起多种代谢紊乱, 为心脑血管疾病的重要危险因素^[1]。动脉粥样硬化性血管病是指以动脉粥样硬化 (AS) 为基础而发生的血管疾病, 颈动脉因位置表浅, 更易于检测, 因此颈动脉粥样硬化 (CAS) 成为评价全身 AS 的指标, 炎症反应和血管内皮损伤在 AS 的发生及发展中扮演重要角色^[2-3]。脂蛋白相关磷脂酶 A2 (Lp-PLA2) 是一种炎症酶, 能通过水解氧化低密度脂蛋白的氧化磷脂生成溶血磷脂酰胆碱和氧化型游离脂肪酸, 损伤血管内皮细胞 (VEC) 并促进其凋亡^[4]。CD147 是一种高度糖基化跨膜糖蛋白, 可介导炎症细胞浸润, 损伤 VEC, 促进 AS 形成^[5]。目前鲜有研究报道血清 Lp-PLA2、CD147 水平与 T2DM 患者 CAS 发生的关系, 基于此本研究分析如下, 以期临床防治 T2DM 患者动脉粥样硬化性血管病提供参考。

对象与方法

1. 对象: 选取 2019 年 1 月 ~ 2020 年 10 月我院收治的 143 例 T2DM 患者 (T2DM 组), 其中男 83 例, 女 60 例, 年龄 46 ~ 75 岁, 平均年龄 (59.27 ± 5.18) 岁, BMI $18 \sim 26 \text{ kg/m}^2$, 中位 BMI 22 kg/m^2 , 糖尿病病程 1 ~ 15 年, 平均病程 (7.82 ± 2.54) 年。纳入标准: (1) 年龄 ≥ 18 岁; (2) 符合《中国 2 型糖尿病防治指南 (2017 年版)》^[6] 中对 T2DM 的诊断标准。排除标准: (1) 血液系统疾病; (2) 近 3 个月内有感染; (3) 免疫系统疾病; (4) 精神疾病。另选取同期于我院体检的 60 例健康者为对照组, 其中男 35 例, 女 25 例, 年龄 46 ~ 71 岁, 平均年龄 (59.32 ± 5.36) 岁, BMI $18 \sim 26 \text{ kg/m}^2$, 中位 BMI 22.5 kg/m^2 。两组受试者性别、年龄、BMI 比较差异均无统计学意义 ($P > 0.05$)。本研究经我院伦理委员会审批, 所有受试者均知情同意。

2. 方法

(1) 一般资料、临床资料及实验室检查结果收集: 收集所有受试者的一般资料, 收集 T2DM 患者的临床资料 [糖尿病病程、吸烟史 (≥ 1 支/天, 持续时间 ≥ 6 个月)、饮酒史 (≥ 1 两/天, 持续时间 ≥ 6 个月)、收缩压、舒张压] 及实验室检查结果 [总胆固醇 (TC)、甘油三酯 (TG)、高密度脂蛋白胆固醇 (HDL-C)、低密度脂蛋

白胆固醇 (LDL-C)、空腹血糖 (FPG)、糖化血红蛋白 (HbA1c)]。采用贝克曼 Cobas c311 全自动生化分析仪测定 TC、TG、HDL-C、LDL-C、FPG 水平, 采用酶联吸附试验测定 HbA1c (南京赛泓瑞生物科技有限公司; 货号: CEA190Hu03; 规格: 48T) 水平。

(2) 颈动脉超声检查: T2DM 患者入院后 24 h 内接受颈动脉超声检查。选择飞利浦 HD-9 彩色超声诊断仪, 探头频率 7.5 MHz, 患者去枕平卧, 将头部偏向一侧, 使颈部充分暴露, 从颈动脉起始部逐节段探测双侧颈总动脉、颈内动脉、颈动脉分叉, 测量颈动脉内膜中层厚度 (CIMT), 参照《中国头颈部动脉粥样硬化诊治共识》^[7] 中定义 CIMT $\geq 0.9 \text{ mm}$ 表示存在 CAS。根据 CIMT 将 T2DM 患者分为 CAS 组 (42 例) 和无 CAS 组 (101 例)。

(3) 血清 Lp-PLA2、CD147 水平测定: 采集患者入院后 24 h 内和对照组受试者入院后空腹静脉血 5 ml, 以 3 000 r/min 离心 15 min (半径 8 cm), 取上清液, 采用酶联吸附试验测定血清 Lp-PLA2 及 CD147 水平。

3. 统计学处理: 应用 SPSS 26.0 软件进行统计分析。正态分布的计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示, 组间比较采用 t 检验; 非正态分布的计量资料以 $M(P_{25}, P_{75})$ 表示, 组间比较采用 Z 检验; 计数资料以例数和百分比表示, 组间比较采用 χ^2 或 Fisher 检验。采用多因素 logistic 回归分析探讨 T2DM 患者发生 CAS 的影响因素。采用受试者工作特征 (ROC) 曲线分析血清 Lp-PLA2、CD147 水平对 T2DM 患者 CAS 发生的预测价值, ROC 曲线下面积 (AUC) 的比较采用 Z 检验。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

1. 两组受试者血清 Lp-PLA2、CD147 水平比较: T2DM 组患者血清 Lp-PLA2、CD147 水平明显高于对照组 ($P < 0.05$)。见表 1。

2. CAS 组与无 CAS 组患者一般资料、临床资料、实验室检查结果及血清 Lp-PLA2、CD147 水平比较: CAS 组患者年龄、糖尿病病程、血清 FPG、HbA1c、LDL-C、hs-CRP、Lp-PLA2、CD147 水平均高于无 CAS 组, 而 HDL-C 水平低于无 CAS 组 ($P < 0.05$)。其他指标比较差异均无统计学意义 ($P > 0.05$)。见表 2。

表 2 CAS 组与无 CAS 组患者一般资料、临床资料、实验室检查结果及血清 Lp-PLA2、CD147 水平比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	性别 (男/女)	年龄 (岁)	BMI [kg/m ² , $M(P_{25}, P_{75})$]	糖尿病病程 (年)	吸烟史 [例, (%)]	饮酒史 [例, (%)]
CAS 组	42	27/15	61.12 ± 5.21	23.00(21.75, 25.00)	8.98 ± 2.10	15(35.71)	6(14.29)
无 CAS 组	101	56/45	58.51 ± 4.99	22.00(20.00, 24.50)	7.54 ± 2.14	21(20.79)	9(8.91)
$\chi^2/t/Z$ 值		0.952	2.816	-1.622	3.660	3.507	0.430
P 值		0.329	0.006	0.105	<0.001	0.061	0.512

组别	例数	收缩压 (mmHg)	舒张压 (mmHg)	TC (mmol/L)	FPG (mmol/L)	HbA1c (%)	TG [mmol/L, $M(P_{25}, P_{75})$]
CAS 组	42	121.55 ± 17.83	83.21 ± 8.99	4.54 ± 1.12	9.28 ± 1.28	8.53 ± 1.02	1.77(1.53, 2.20)
无 CAS 组	101	119.19 ± 15.11	80.26 ± 11.17	4.39 ± 0.81	8.20 ± 1.57	7.57 ± 0.83	1.65(1.32, 2.16)
t/Z 值		0.806	1.521	0.920	3.920	5.862	-1.361
P 值		0.422	0.130	0.359	<0.001	<0.001	0.174

组别	例数	HDL-C (mmol/L)	LDL-C (mmol/L)	hs-CRP (mg/L)	Lp-PLA2 (g/L)	CD147 (ng/L)
CAS 组	42	1.01 ± 0.36	2.46 ± 0.60	2.76 ± 0.85	12.33 ± 3.31	87.31 ± 26.78
无 CAS 组	101	1.14 ± 0.32	2.21 ± 0.68	2.21 ± 0.99	8.17 ± 3.98	62.86 ± 23.78
t 值		-2.009	2.061	3.156	5.955	5.394
P 值		0.046	0.041	0.002	<0.001	<0.001

表 1 两组受试者血清 Lp-PLA2、CD147 水平比较 $M(P_{25}, P_{75})$]

组别	例数	Lp-PLA2 (g/L)	CD147 (ng/L)
T2DM 组	143	9.25(6.55, 11.98)	67.74(50.52, 88.09)
对照组	60	6.18(4.90, 6.84)	48.75(43.02, 58.13)
Z 值		-6.465	-5.650
P 值		<0.001	<0.001

3. T2DM 患者发生 CAS 的影响因素:以糖尿病病程 ≥ 10 年、年龄 ≥ 60 岁、FPG、HbA1c、HDL-C、LDL-C、Lp-PLA2、CD147 为因变量,是否发生 CAS 为自变量,采用多因素 *logistic* 回归分析结果显示,糖尿病病程 ≥ 10 年、HbA1c、LDL-C、Lp-PLA2、CD147 为 T2DM 患者发生 CAS 的独立危险因素 ($P < 0.05$)。见表 3。

表 3 T2DM 患者发生 CAS 影响因素的多因素 *logistics* 回归分析

变量	β 值	SE 值	Wald χ^2 值	P 值	OR(95% CI)
年龄 ≥ 60 岁	0.106	0.071	2.191	0.139	1.111 (0.966 ~ 1.278)
糖尿病病程 ≥ 10 年	0.564	0.235	5.767	0.016	1.758 (1.109 ~ 2.785)
FPG	0.295	0.163	3.287	0.070	1.343 (0.976 ~ 1.848)
HbA1c	1.155	0.352	10.730	0.001	3.173 (1.590 ~ 6.331)
HDL-C	-1.385	0.964	2.065	0.151	0.250 (0.038 ~ 0.655)
LDL-C	0.248	0.524	4.005	0.045	0.853 (0.722 ~ 1.166)
hs-CRP	0.503	0.346	2.116	0.146	1.654 (0.840 ~ 3.257)
Lp-PLA2	0.295	0.084	12.404	<0.001	1.343 (1.140 ~ 1.853)
CD147	0.041	0.014	8.208	0.004	1.042 (1.013 ~ 1.071)

4. 血清 Lp-PLA2、CD147 水平对 T2DM 患者发生

CAS 的预测价值: Lp-PLA2 联合 CD147 预测 T2DM 患者发生 CAS 的 *AUC* 明显大于 Lp-PLA2 ($Z = 2.037$, $P = 0.042$)、CD147 ($Z = 2.590$, $P = 0.010$) 单一预测。见表 4。

表 4 血清 Lp-PLA2、CD147 水平对 T2DM 患者发生 CAS 的预测价值

指标	<i>AUC</i> (95% CI)	约登 指数	截断值	敏感度 (%)	特异度 (%)	准确度 (%)
Lp-PLA2	0.791 (0.715 ~ 0.854)	0.469	9.19 g/L	78.57	68.32	71.33
CD147	0.766 (0.688 ~ 0.832)	0.443	66.18 ng/L	80.95	63.37	68.53
Lp-PLA2 + CD147	0.851 (0.782 ~ 0.905)	0.576	-	83.33	74.26	76.92

讨 论

随着近年来居民生活水平的提高,糖尿病已成为继心血管疾病、恶性肿瘤之后第三大威胁人类健康的慢性非传染性疾病,其危害主要来自于其并发症,长期高血糖可引起全身各组织器官病变,与正常人群相比,T2DM 患者 AS 出现更早、进展更快、范围更大,易累及远端血管,罹患动脉粥样硬化性血管病风险显著提升^[8],因此需早期评估,以指导临床防治。血清指标可在 CAS 形成前发现相关信息,且取样方便,便于大范围开展,有助于识别高危群体,预防动脉粥样硬化性血管病发生。

PLA2 为组织生物膜上的超家族酶系,具有维持细胞膜组织结构和调节细胞膜功能的作用,生理状态下低浓度产物可发挥正常功能,病理状态下过度累及则会引起病理性过程^[9]。Lp-PLA2 为 PLA2 家族一员,其表达受炎症因子调节,且 AS 坏死中心和巨噬细胞内 Lp-

PLA2 呈高表达,提示 Lp-PLA2 参与了 AS 形成和斑块破裂阶段^[10-11]。近年相关研究结果显示,Lp-PLA2 可融合 LDL,分解 LDL 上氧化卵磷脂,产生强烈炎症因子溶血卵磷脂和氧化型游离脂肪酸,损伤 VEC,引起泡沫细胞堆积,形成动脉粥样硬化性斑块,随着斑块体积增加,Lp-PLA2 又可诱导巨噬细胞聚集发挥吞噬作用,增加核心区域易损性^[12]。本研究结果显示,T2DM 患者血清 Lp-PLA2 水平明显升高,可能与 T2DM 患者血糖过高可损伤血管壁引起炎症反应,促进巨噬细胞、肝细胞、肥大细胞、淋巴细胞释放 Lp-PLA2 有关。进一步分析结果显示,高血清 Lp-PLA2 水平为发生 CAS 的独立危险因素,分析原因可能与 Lp-PLA2 结合血液中 LDL 沉积动脉管壁,释放氧化非酯化脂肪酸和溶血卵磷脂,损伤血管和促进泡沫细胞堆积有关^[13-14]。

CD147 又称为细胞外基质金属蛋白酶,广泛表达于内皮细胞、单核细胞、巨噬细胞、淋巴细胞等多种细胞表面,其转录后修饰主要由 N 端糖基化决定,CD147 可通过与其他同型 CD147 相互作用诱导多种基质金属蛋白酶(MMPs)表达,促进细胞外基质降解,在多种疾病发生和发展中扮演重要角色^[13]。在急性心肌梗死等多种急性血管事件中,患者血液中单核细胞、血小板 CD147 水平明显提升,可激活血小板和淋巴细胞,增强核因子- κ B 介导的炎症反应^[15]。Yang 等^[14]使用氧化型 LDL 刺激细胞后发现 CD147 水平显著提升,与组织炎症反应发生和 AS 形成密切相关。动物模型实验结果也证实,CD147 小干扰 RNA、拮抗肽段、阻断抗体可减少组织炎症反应,降低心脑血管事件发生率^[16]。本研究结果显示,T2DM 患者血清 CD147 水平明显升高,其原因可能是 CD147 转录后修饰主要由 N 端糖基化决定,T2DM 患者糖基化终末产物较多,高度糖基化增加 CD147 分子量,引起血液中 CD147 表达明显上调。本研究结果还显示,血清 CD147 水平升高为发生 CAS 的独立危险因素,分析其原因可能是 CD147 诱导增强核因子- κ B 介导的炎症反应,促进血管内皮炎症细胞浸润,损伤血管内皮功能,同时 CD147 还可促进 MMPs 表达,影响血管内皮细胞增殖及迁移,导致血管内皮功能障碍,共同促进 AS 形成^[17]。本研究结果也显示,血清 Lp-PLA2、CD147 水平均对 T2DM 患者 CAS 发生具有一定预测价值,两项联合可提升预测效能,说明联合检测血清 Lp-PLA2、CD147 水平能更好地指导临床防治 CAS。本研究 logistic 回归分析结果显示,糖尿病病程 ≥ 10 年、HbA1c、LDL-C 为 T2DM 患者 CAS 发生独立危险因素,分析原因可能为糖尿病病程越长和 HbA1c 越高,反映

患者血糖水平控制不佳,血管损伤更严重,因此 CAS 发生风险增加。LDL-C 是组成 AS 斑块的核心成分,其水平越高更易促进 CAS 发生发展。

综上所述,T2DM 患者血清 Lp-PLA2、CD147 水平均明显升高,二者均为 CAS 发生独立影响因素,联合检测血清 Lp-PLA2、CD147 水平可提升对 T2DM 患者发生 CAS 的预测价值。

参 考 文 献

- [1] 中华医学会,中华医学会杂志社,中华医学会全科医学分会,等. 2 型糖尿病基层诊疗指南(实践版·2019)[J]. 中华全科医师杂志, 2019,18(9):810-818.
- [2] 成海娟,邓捷,金爱萍,等. 老年 2 型糖尿病患者颈动脉内-中膜厚度与尿酸、同型半胱氨酸相关性分析[J]. 临床军医杂志, 2021,49(5):517-520.
- [3] 雷永富,李敏. 2 型糖尿病伴高血压患者亚临床甲状腺功能减退与颈动脉斑块的关系[J]. 临床内科杂志, 2020,37(6):427-430.
- [4] 闫斌. 丁苯肽联合瑞舒伐他汀对脑梗死患者脂蛋白相关磷脂酶 A2 及颈动脉不稳定斑块的影响[J]. 临床内科杂志, 2018,35(1):61-62.
- [5] 郭文城,崔梅,王寻,等. 血清 CD147 对颈动脉斑块内出血的相关性分析[J]. 中华医学杂志, 2018,98(42):3437-3441.
- [6] 中华医学会糖尿病学分会. 中国 2 型糖尿病防治指南(2017 年版)[J]. 中华糖尿病杂志, 2018,10(1):4-67.
- [7] 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. 中国头颈部动脉粥样硬化诊治共识[J]. 中华神经科杂志, 2017,50(8):572-578.
- [8] Fan D, Li L, Li Z, et al. Effect of hyperlipidemia on the incidence of cardio-cerebrovascular events in patients with type 2 diabetes[J]. Lipids Health Dis, 2018,17(1):102.
- [9] 王丹晨,邱玲. 脂蛋白相关磷脂酶 A2 与缺血性脑卒中研究进展[J]. 标记免疫分析与临床, 2018,25(9):1402-1405.
- [10] Sofogianni A, Alkagiet S, Tziomalos K. Lipoprotein-associated Phospholipase A2 and Coronary Heart Disease[J]. Curr Pharm Des, 2018,24(3):291-296.
- [11] 邵欣,李艳丽,陈思思,等. 2 型糖尿病伴下肢血管病变患者血清人血管生成素样蛋白 4、脂蛋白相关磷脂酶 A2、脂联素与其病情程度的关系及相关影响因素[J]. 临床内科杂志, 2021,38(4):226-229.
- [12] Jackisch L, Kumsaiyai W, Moore JD, et al. Differential expression of Lp-PLA2 in obesity and type 2 diabetes and the influence of lipids[J]. Diabetologia, 2018,61(5):1155-1166.
- [13] Jin R, Xiao AY, Chen R, et al. Inhibition of CD147 (Cluster of Differentiation 147) Ameliorates Acute Ischemic Stroke in Mice by Reducing Thromboinflammation[J]. Stroke, 2017,48(12):3356-3365.
- [14] Yang SH, Li YT, Du DY. Oxidized low-density lipoprotein-induced CD147 expression and its inhibition by high-density lipoprotein on platelets in vitro[J]. Thromb Res, 2013,132(6):702-711.
- [15] Isaji T. The Importance of N-glycosylation on integrins for its biological functions[J]. Seikagaku, 2017,89(2):298-301.
- [16] Zhu P, Lu N, Shi ZG, et al. CD147 overexpression on synoviocytes in rheumatoid arthritis enhances matrix metalloproteinase production and invasiveness of synoviocytes[J]. Arthritis Res Ther, 2006,8(2):R44.
- [17] Xu B, Wu C, Wu W, et al. Study of Serum CD147 Level in Patients with Transient Ischemic Attack and CD147 Expression in Atherosclerotic Plaque[J]. J Cardiovasc Transl Res, 2018,11(4):285-291.

(收稿日期:2021-06-08)

(本文编辑:余晓曼)