

医学,2020,28(12):2053-2059.

- [27] Li Y, Yang Z, Li W, et al. TOPK promotes lung cancer resistance to EGFR tyrosine kinase inhibitors by phosphorylating and activating c-Jun[J]. *Oncotarget*, 2016,7(6):6748-6764.
- [28] Lu H, Xiao J, Ke C, et al. TOPK inhibits autophagy by phosphorylating ULK1 and promotes glioma resistance to TMZ[J]. *Cell Death Dis*, 2019,10(8):583.
- [29] Matsuo Y, Park JH, Miyamoto T, et al. TOPK inhibitor induces

complete tumor regression in xenograft models of human cancer through inhibition of cytokinesis[J]. *Sci Transl Med*, 2014,6(259):259ra145.

[收稿日期 2020-10-26][本文编辑 余 军 吕文娟]

本文引用格式

李 枫,李冰滢,谢 欢,等.乳腺癌中 PBK/TOPK mRNA 表达的临床意义及功能预测[J]. *中国临床新医学*,2021,14(2):184-190.

博硕论坛·论著

血清 Lp-PLA₂ GGT 与冠心病及冠状动脉病变严重程度的相关性分析

贾梦奇, 贵双俊, 刘士超, 郭 平, 简立国

基金项目: 河南省科学技术厅资助项目(编号:182102310502)

作者单位: 450003 河南,郑州大学第二附属医院心内科

作者简介: 贾梦奇(1996-),女,在读硕士研究生,研究方向:冠心病的诊治与新进展。E-mail:jmq0920@163.com

通讯作者: 简立国(1971-),男,医学硕士,主任医师,硕士研究生导师,研究方向:冠心病的诊治与新进展。E-mail:jlq0919@163.com

【摘要】 目的 分析血清脂蛋白相关磷脂酶 A₂ (Lp-PLA₂)、 γ -谷氨酰转移酶(GGT)与冠心病(CHD)及冠状动脉病变严重程度的相关性。**方法** 选择2018-06~2019-06于郑州大学第二附属医院心内科首次就诊的170例疑似CHD患者的临床资料,根据冠状动脉造影检查结果分为CHD组(103例)和非CHD组(67例)。检测患者血清Lp-PLA₂、GGT水平,分析血清Lp-PLA₂、GGT与CHD及冠状动脉病变严重程度的关系。**结果** CHD组Lp-PLA₂、GGT、甘油三酯(TG)、低密度脂蛋白(LDL)、Gensin积分水平以及合并高血压、糖尿病人数比例显著高于非CHD组($P < 0.05$),而高密度脂蛋白(HDL)水平显著低于非CHD组($P < 0.05$)。Spearman相关分析结果显示,CHD患者血清Lp-PLA₂、GGT水平与冠状动脉病变支数呈正相关($r_s = 0.681, P = 0.000; r_s = 0.603, P = 0.000$)。Pearson相关分析结果显示,CHD患者血清Lp-PLA₂、GGT水平与Gensin积分呈正相关($r = 0.799, P = 0.000; r = 0.621, P = 0.000$)。多因素logistic分析结果显示,较高水平的Lp-PLA₂、GGT和LDL,以及合并高血压是促进CHD发生的危险因素($P < 0.05$);而较高水平的HDL是抑制CHD发生的保护因素($P < 0.05$)。**结论** 较高水平的血清Lp-PLA₂、GGT是促进CHD发生的危险因素,可较好地反映冠状动脉病变严重程度,可作为评估CHD发生、进展的可靠指标。

【关键词】 冠心病; 冠状动脉病变程度; 脂蛋白相关磷脂酶 A₂; γ -谷氨酰转移酶

【中图分类号】 R 543.3 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1674-3806(2021)02-0190-05

doi:10.3969/j.issn.1674-3806.2021.02.16

Analysis on the correlation of serum Lp-PLA₂ and GGT with coronary heart disease and severity of coronary artery disease JIA Meng-qi, GUI Shuang-jun, LIU Shi-chao, et al. Department of Cardiology, the Second Affiliated Hospital of Zhengzhou University, Henan 450003, China

【Abstract】 Objective To analyze the correlation of serum lipoprotein-associated phospholipase A₂ (Lp-PLA₂) and gamma-glutamyl transferase (GGT) with coronary heart disease (CHD) and severity of coronary artery disease. **Methods** The clinical data of 170 patients with suspected CHD who first visited the Department of Cardiology, the Second Affiliated Hospital of Zhengzhou University from June 2018 to June 2019 were selected, and the patients were divided into CHD group (103 cases) and non-CHD group (67 cases) according to the results of coronary angiography.

The patients' serum levels of Lp-PLA₂ and GGT were detected, and the relationship between serum Lp-PLA₂, GGT and CHD and the severity of coronary artery disease was analyzed. **Results** The levels of Lp-PLA₂, GGT, triglyceride (TG), low density lipoprotein (LDL) and Gensin score, and the proportion of the patients complicated with hypertension and diabetes in the CHD group were significantly higher than those in the non-CHD group ($P < 0.05$), while the level of high density lipoprotein (HDL) was significantly lower than that in the non-CHD group ($P < 0.05$). The results of Spearman correlation analysis showed that the serum levels of Lp-PLA₂ and GGT in the CHD patients were positively correlated with the number of coronary artery lesions ($r_s = 0.681, P = 0.000; r_s = 0.603, P = 0.000$). The results of Pearson correlation analysis showed that the serum levels of Lp-PLA₂ and GGT in the CHD patients were positively correlated with the Gensin score ($r = 0.799, P = 0.000; r = 0.621, P = 0.000$). The results of multivariate logistic analysis showed that higher levels of Lp-PLA₂, GGT, LDL, and associated hypertension were the risk factors promoting the occurrence of CHD ($P < 0.05$); and higher levels of HDL were the protective factors inhibiting the occurrence of CHD ($P < 0.05$). **Conclusion** Higher levels of serum Lp-PLA₂ and GGT are the risk factors promoting the occurrence of CHD, which can better reflect the severity of coronary artery disease and can be used as a reliable indicator to evaluate the occurrence and progression of CHD.

[**Key words**] Coronary heart disease (CHD); Severity of coronary artery disease; Lipoprotein-associated phospholipase A₂ (Lp-PLA₂); Gamma-glutamyl transferase (GGT)

冠状动脉粥样硬化性心脏病,即冠心病(coronary heart disease, CHD),是临床中常见的心血管疾病之一,主要表现为冠状动脉血管粥样斑块形成、管腔狭窄,引发心肌细胞缺氧坏死。近年来,CHD 的发病率逐年上升,据统计,我国 CHD 发病率约为 50/10⁵,预计至 2030 年,全球 CHD 死亡患者将超过 2 000 万人。因此,早诊、早治对 CHD 的防治及预后十分重要^[1]。脂蛋白相关磷脂酶 A₂ (lipoprotein-associated phospholipase A₂, Lp-PLA₂) 是源于炎性细胞的磷脂酶类,其可水解血小板活化因子产生大量炎性介质,进而促进血管炎症反应,破坏内皮细胞功能^[2]。 γ -谷氨酰转移酶 (gamma-glutamyl transferase, GGT) 是肝脏、胆道疾病诊疗的重要辅助指标,近年来,研究^[3]发现 GGT 可介导氧化反应,参与动脉斑块及血栓的形成,与心脑血管疾病的发生、进展具有关联性。氧化应激和炎症因素贯穿 CHD 全程^[4], Lp-PLA₂ 和 GGT 作为介导炎症和氧化应激的重要因素可能也参与了 CHD 的发生、发展,但其相关机制仍未完全明确。鉴此,本研究旨在分析血清 Lp-PLA₂、GGT 与 CHD 及冠状动脉病变严重程度的相关性,以期对疾病的早期评估提供参考。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选择 2018-06 ~ 2019-06 于郑州大学第二附属医院心内科首次就诊的 170 例疑似 CHD 患者的临床资料,根据冠状动脉造影检查结果分为 CHD 组 (103 例) 和非 CHD 组 (67 例)。纳入标准: (1) 符合中华医学会心血管病学分会制定的《稳定性冠心病诊断与治疗指南》^[5] 中关于 CHD 的相关诊断标准 (典型的临床症状及实验室检查,冠状动

脉造影提示左主干、左前降支、回旋支、右冠或主要分支管腔直径狭窄率超过 50%); (2) 临床检查资料完整。排除标准: (1) 限制性、肥厚性及扩张性心肌病; (2) 病毒性及风湿性心肌炎、主动脉夹层、心脏瓣膜病; (3) 冠状动脉支架植入手术或旁路移植手术史; (4) 严重的心、肺、肝、肾等重要器官功能障碍; (5) 恶性肿瘤; (6) 急性脑卒中。

1.2 方法

1.2.1 临床资料收集 通过医院病历系统采集研究对象的临床资料: (1) 一般临床资料,包括年龄、性别、吸烟史、饮酒史、体质量指数 (Body Mass Index, BMI)、高血压病史、糖尿病病史、CHD 家族史、脑血管疾病史等。 (2) 左心室射血分数 (left ventricular ejection fraction, LVEF), 应用飞利浦 iE33 超声诊断仪 (飞利浦公司, 荷兰) 进行检测。 (3) 生化指标,包括 Lp-PLA₂、GGT、高密度脂蛋白 (high density lipoprotein, HDL)、三酰甘油 (triglyceride, TG)、低密度脂蛋白 (low density lipoprotein, LDL)、总胆固醇 (total cholesterol, TC)、空腹血糖 (fasting blood glucose, FBG)、血尿素氮 (blood urea nitrogen, BUN)。其中, Lp-PLA₂ 通过酶联免疫吸附法进行检测,试剂盒购自美国 Novus Biologicals 公司; 其余指标通过 AU-5800 全自动生化检测仪 (贝克库尔曼特公司, 美国) 进行检测,生化指标检测样本均为血清。

1.2.2 冠状动脉病变评估与分组 根据冠状动脉造影显示的冠状动脉病变支数将 CHD 患者分为单支病变组 (29 例)、双支病变组 (44 例) 和三支病变组 (30 例)。使用 Gensin 积分系统对病变血管进行定量评分: 狭窄程度 1% ~ 25% 记为 1 分, 26% ~ 50% 记

为 2 分,51% ~75% 记为 4 分,76% ~90% 为记 8 分,91% ~99% 记为 16 分,完全闭塞记为 32 分。病变血管权重:左主干为 5;左前降支近段为 2.5,中段为 1.5;对角支 D1 为 1,D2 为 0.5;左回旋支近段为 2.5,远段及后降支均为 1,后侧支为 0.5;右冠状动脉近、中、远和后降支均为 1。各病变血管积分为评分与权重之乘积,总积分为各病变血管积分之和,积分越高提示冠状动脉病变越严重。根据 Gensin 积分对冠状动脉病变严重程度进行分级:轻度组(<30 分,24 例)、中度组(30~90 分,47 例)和重度组(>90 分,32 例)。

1.3 统计学方法 应用 SPSS23.0 统计软件进行数据分析。计量资料以均数 ± 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示,两组间比较采用成组 *t* 检验,多组间比较采用单因素

方差分析。计数资料以例数(百分率)[*n*(%)]表示,组间比较采用 χ^2 检验。采用 Pearson 或 Spearman 相关分析探讨 Lp-PLA₂、GGT 水平与冠状动脉病变严重程度的相关性。采用 logistic 回归分析探讨影响 CHD 发生的因素。*P* < 0.05 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 CHD 组与非 CHD 组的临床资料比较 CHD 组 Lp-PLA₂、GGT、TG、LDL、Gensin 积分水平以及合并高血压、糖尿病人数比例显著高于非 CHD 组(*P* < 0.05),而 HDL 水平显著低于非 CHD 组(*P* < 0.05)。两组在年龄、性别、吸烟史、饮酒史、脑血管疾病史、CHD 家族史、BMI、TC、FBG、BUN、LVEF 等方面比较差异均无统计学意义(*P* > 0.05)。见表 1。

表 1 CHD 组与非 CHD 组的临床资料比较[($\bar{x} \pm s$), *n*(%)]

组 别	例数	性别		年龄 (岁)	吸烟史	饮酒史	合并 高血压	合并 糖尿病	CHD 家族史	合并脑血管 疾病	BMI (kg/m ²)
		男	女								
CHD 组	103	68(66.02)	35(33.98)	64.32 ± 16.54	48(46.60)	39(37.86)	65(63.11)	43(41.75)	27(26.21)	22(21.36)	22.59 ± 3.01
非 CHD 组	67	38(56.72)	29(43.28)	62.39 ± 15.48	28(41.79)	21(31.34)	26(38.81)	14(20.90)	19(28.36)	14(20.90)	22.14 ± 2.78
χ^2	-	1.497		0.762	0.380	0.756	9.637	7.920	0.095	0.005	0.981
<i>P</i>	-	0.221		0.447	0.538	0.385	0.002	0.005	0.758	0.942	0.328

组 别	例数	TG (mmol/L)	TC (mmol/L)	HDL (mmol/L)	LDL (mmol/L)	FBG (mmol/L)	BUN (mmol/L)	LVEF (%)	Lp-PLA ₂ (μg/L)	GGT (U/L)	Gensin 积分 (分)
CHD 组	103	1.84 ± 0.43	4.71 ± 0.89	1.13 ± 0.36	3.75 ± 1.02	5.86 ± 2.13	5.65 ± 1.78	63.54 ± 8.49	327.13 ± 84.65	36.57 ± 11.74	68.59 ± 21.43
非 CHD 组	67	1.25 ± 0.32	4.56 ± 0.75	1.57 ± 0.48	2.33 ± 0.91	5.74 ± 1.79	5.42 ± 2.01	64.27 ± 9.65	226.54 ± 43.56	20.25 ± 5.24	1.06 ± 0.25
χ^2	-	9.626	1.141	6.815	9.248	0.382	0.782	0.519	8.978	10.698	25.766
<i>P</i>	-	0.000	0.256	0.000	0.000	0.703	0.435	0.605	0.000	0.000	0.000

2.2 冠状动脉病变支数与血清 Lp-PLA₂ 和 GGT 关联性分析结果 单因素方差分析结果显示,三支病变组、双支病变组、单支病变组和非 CHD 组的血清 Lp-PLA₂ 和 GGT 水平比较差异有统计学意义(*P* < 0.05)。见表 2。Spearman 相关分析结果显示,CHD 患者血清 Lp-PLA₂、GGT 水平与冠状动脉病变支数呈正相关(*r_s* = 0.681, *P* = 0.000; *r_s* = 0.603, *P* = 0.000)。

表 2 冠状动脉病变支数与血清 Lp-PLA₂ 和 GGT 关联性分析结果($\bar{x} \pm s$)

组 别	例数	Lp-PLA ₂ (μg/L)	GGT (U/L)
非 CHD 组	67	226.54 ± 43.56	20.25 ± 5.24
单支病变组	29	249.32 ± 50.47 ^a	27.43 ± 8.56 ^a
双支病变组	44	325.64 ± 63.29 ^{ab}	36.61 ± 10.52 ^{ab}
三支病变组	30	404.52 ± 78.53 ^{abc}	45.33 ± 11.69 ^{abc}
<i>F</i>	-	77.403	68.279
<i>P</i>	-	0.000	0.000

注:与非 CHD 组比较,^a*P* < 0.05;与单支病变组比较,^b*P* < 0.05;与双支病变组比较,^c*P* < 0.05

2.3 冠状动脉病变程度与血清 Lp-PLA₂ 和 GGT 关联性分析结果 单因素方差分析结果显示,重度组、中度组、轻度组和非 CHD 组的血清 Lp-PLA₂ 和 GGT 水平比较差异有统计学意义(*P* < 0.05)。见表 3。Pearson 相关分析结果显示,CHD 患者血清 Lp-PLA₂、GGT 水平与 Gensin 积分呈正相关(*r* = 0.799, *P* = 0.000; *r* = 0.621, *P* = 0.000)。

表 3 冠状动脉病变程度与血清 Lp-PLA₂ 和 GGT 关联性分析结果($\bar{x} \pm s$)

组 别	例数	Lp-PLA ₂ (μg/L)	GGT (U/L)
非 CHD 组	67	226.54 ± 43.56	20.25 ± 5.24
轻度组	24	253.15 ± 54.68 ^a	26.69 ± 7.44 ^a
中度组	47	331.54 ± 68.77 ^{ab}	37.54 ± 11.67 ^{ab}
重度组	32	376.13 ± 80.62 ^{abc}	42.54 ± 10.58 ^{abc}
<i>F</i>	-	55.946	61.864
<i>P</i>	-	0.000	0.000

注:与非 CHD 组比较,^a*P* < 0.05;与轻度组比较,^b*P* < 0.05;与中度组比较,^c*P* < 0.05

2.4 CHD 发生的影响因素分析结果 以 CHD 发生情况作为因变量(是 = 1, 否 = 0), 以表 1 中有统计学意义的指标作为自变量(因 Gensin 积分是评估冠状动脉病变程度之指标, 故未入选), 进行多因素 logistic 分析(进入法), 结果显示, 较高水平的 Lp-PLA₂、GGT 和 LDL, 以及合并高血压是促进 CHD 发生的危险因素($P < 0.05$); 而较高水平的 HDL 是抑制 CHD 发生的保护因素($P < 0.05$)。见表 4。

表 4 多因素 logistic 分析结果

参 数	回归系数	标准误	Wald χ^2	P	OR	95% 可置信区间	
						上限	下限
合并高血压	0.992	0.323	9.417	0.002	2.697	1.431	5.084
合并糖尿病	0.819	0.491	0.409	0.523	2.268	0.866	5.938
TG	0.405	0.247	0.159	0.691	1.499	0.924	2.433
HDL	-0.861	0.294	8.582	0.003	0.423	0.237	0.752
LDL	0.467	0.213	6.764	0.009	1.595	1.051	2.422
Lp-PLA ₂	0.589	0.273	8.133	0.004	1.802	1.055	3.077
GGT	0.535	0.198	7.296	0.007	1.707	1.158	2.517

注: 多因素 logistic 模型中, 合并高血压(是 = 1, 否 = 0); 合并糖尿病(是 = 1, 否 = 0)

3 讨论

3.1 CHD 是全球非传染性疾病致死的主要原因之一, 其引发不良心血管事件所致的死亡率居高不下。近 10 年, 我国 CHD 死亡率由 16% 提升至 24%, 严重威胁人民的生命健康^[6]。CHD 的发生受环境、遗传等多种因素影响, 本研究结果显示, CHD 组 TG、LDL 以及合并高血压、糖尿病人数比例显著高于非 CHD 组, 而 HDL 水平显著低于非 CHD 组; 进一步多因素 logistic 分析结果显示, 合并高血压以及高水平 LDL、低水平 HDL 是促进 CHD 发生的危险因素, 提示 CHD 的发生与高血压、血脂异常有关, 这与既往的研究^[7]相符。高血压患者血压波动较大, 其造成的血管内皮损伤是冠状动脉硬化的基础, 而血脂异常为冠状动脉粥样斑块的形成提供了原材料, 临床治疗中应积极控制血压、血脂水平, 以降低 CHD 的发病风险。CHD 的发生及病情的准确评估是临床工作重心, 现阶段常用的手段包括冠状动脉造影、冠状动脉血管成像等, 但冠状动脉造影属有创检查、费用昂贵且需住院, 而冠状动脉血管成像无法判断冠状动脉血流级痉挛情况。近年来, 鉴于 CHD 的发生与炎症反应及氧化应激密切相关, 利用分子生物学指标评估心血管疾病已成为目前的研究热点^[8]。

3.2 Lp-PLA₂ 是由机体肥大、T 淋巴细胞及巨噬细胞等合成分泌的一种钙离子非依赖性酶, 属于磷脂酶

家族成员, 其常与脂蛋白颗粒结合, 分泌炎症介质进而促进动脉粥样硬化斑块的形成, 是近年来常用的心血管特异性炎症标志物^[9]。Garg 等^[10]证实 Lp-PLA₂ 水平的升高与 LDL 水平呈正相关, 提示 Lp-PLA₂ 与 LDL 可能协同促进动脉粥样硬化的发生。冯高洁等^[11]的研究显示 CHD 患者血清 Lp-PLA₂ 水平明显升高, 且与冠状动脉病变程度呈正相关。Lp-PLA₂ 的致病机制主要与 LDL 有关, 其以 Lp-PLA₂-脂蛋白颗粒复合物的形式存在, 其中 1/3 与 HDL、极低密度脂蛋白结合, 2/3 与 LDL 结合^[12]。Lp-PLA₂ 可将氧化型 LDL 分解为溶血卵磷脂和氧化脂肪酸, 二者均为促炎介质, 可刺激黏附因子和炎症因子的释放, 并促进单核细胞聚集于血管内膜下并转变成巨噬细胞, 进而加速动脉粥样斑块的形成^[13]。此外, 溶血卵磷脂和氧化脂肪酸还可引发血管内皮细胞损伤, 并诱导内皮细胞合成和分泌细胞黏附因子、表皮生长因子及血小板源性生长因子等, 最终导致血管炎症反应的发生^[14]。

3.3 GGT 是谷胱甘肽分解代谢的关键酶, 而谷胱甘肽是机体主要的抗氧化因素, GGT 水平升高可反映氧自由基对细胞的损害程度^[15]。近年来, 大量流行病学研究^[16, 17]显示, GGT 与心肌梗死、脑卒中及心源性死亡的发生密切相关, 且此相关性独立于高血压、血脂异常等传统的心血管危险因素。袁雨培等^[18]的研究显示, GGT 升高的 CHD 患者, 其 Gensin 积分、LDL 水平上升, 且 GGT 与 Gensin 积分、LDL 水平呈正相关, 提示 GGT 与患者脂质代谢异常及疾病进展具有较好的量化关系。李俊丽和韩清华^[19]发现早发(年龄较小)CHD 患者血清 GGT 水平明显高于晚发(年龄较大)CHD 患者, 且 GGT 是早发 CHD 的危险因素, 提示 GGT 对 CHD 的促进作用可能早于传统危险因素。这些研究都说明 GGT 可能是评估 CHD 病情的可靠指标。目前, GGT 具体的致病机制尚未完全清楚, 可能为: (1) GGT 水解谷胱甘肽, 弱化了机体内抗氧化应激防御系统, 进而加速 LDL 的氧化, 促进冠状动脉粥样斑块的形成, 同时氧化应激加重, 心肌细胞膜及线粒体被破坏, 心肌能量代谢障碍, 不利于受损冠状动脉的修复^[20]; (2) GGT 介导的氧化应激反应, 产生大量超氧阴离子过氧化氢, 使 LDL 氧化、增殖及凋亡失衡, 巨噬细胞吞噬大量氧化 LDL 后释放炎症因子, 激活免疫系统, 促进基质金属蛋白酶的表达, 进而引起冠状动脉损伤、斑块形成^[21]。

3.4 本研究结果显示 CHD 患者血清 Lp-PLA₂、GGT 显著升高, 且二者与冠状动脉病变支数及 Gensin 积

分呈正相关,提示 Lp-PLA₂、GGT 可用于评估患者的病情进展,这既是对以往研究的证实,同时也进一步诠释了二者与患者病情的量化关系。此外,本研究还显示 Lp-PLA₂、GGT 均是促进 CHD 发生的独立危险因素,这也进一步证实了 Lp-PLA₂、GGT 在 CHD 发生中发挥重要作用,二者可作为传统心血管疾病危险因素的补充,检测该指标有利于提高疾病早期评估的准确性。

综上所述,血清 Lp-PLA₂、GGT 是 CHD 发生的危险因素,且二者可较好地反映冠状动脉病变严重程度,可作为评估 CHD 发生、进展的有效指标。

参考文献

- [1] 赵 冬. 中国人群血脂异常流行趋势和治疗控制现状[J]. 中华心血管病杂志, 2019, 47(5): 341-343.
- [2] 谭洪辉, 张 灿, 许军生, 等. 脂蛋白相关磷脂酶 A₂ 与 5 项冠心病指标相关性分析[J]. 国际检验医学杂志, 2016, 37(23): 3306-3307, 3310.
- [3] Li Y, Iso H, Cui R, et al. Serum γ -glutamyltransferase and mortality due to cardiovascular disease in Japanese men and women[J]. J Atheroscler Thromb, 2016, 23(7): 792-799.
- [4] 陈 敏, 杨林飞, 孙桂兰, 等. 血清同型半胱氨酸、谷氨酰转氨酶与冠心病及冠脉狭窄程度的相关性[J]. 中国医药导报, 2018, 15(26): 50-53.
- [5] 中华医学会心血管病学分会介入心脏病学组, 中华医学会心血管病学分会动脉粥样硬化与冠心病学组, 中国医师协会心血管内科医师分会血栓防治专业委员会, 等. 稳定性冠心病诊断与治疗指南[J]. 中华心血管病杂志, 2018, 46(9): 680-694.
- [6] Le C, Fang Y, Linxiong W, et al. Economic burden and cost determinants of coronary heart disease in rural southwest China: a multi-level analysis[J]. Public Health, 2015, 129(1): 68-73.
- [7] 胡建国. 瑞舒伐他汀与阿托伐他汀治疗冠心病的效果对比观察[J]. 中国临床新医学, 2018, 11(9): 919-922.
- [8] 孙亚召, 孙东旭, 黄淑田, 等. 超敏 C 反应蛋白和胱抑素 C 与冠心病的关联性研究[J]. 中国临床新医学, 2019, 12(1): 60-62.
- [9] 李文松, 张润峰. 脂蛋白相关磷脂酶 A₂ 与冠心病的相关性研究进展[J]. 心血管病学进展, 2020, 41(1): 85-88.
- [10] Garg PK, Bartz TM, Norby FL, et al. Association of lipoprotein-associated phospholipase A₂ and risk of incident atrial fibrillation;

findings from 3 cohorts[J]. Am Heart J, 2018, 197: 62-69.

- [11] 冯高洁, 高宏伟, 王 远, 等. 冠心病患者血清脂蛋白相关磷脂酶 A₂ 同型半胱氨酸与冠状动脉病变程度及相关脂蛋白的研究[J]. 中国药物与临床, 2020, 20(4): 497-500.
- [12] Koshy BS, Mahendra J. The association between periodontal status, serum lipid levels, lipoprotein associated phospholipase A₂ (Lp-PLA₂) in chronic periodontitis subjects and healthy controls[J]. J Clin Diagn Res, 2017, 11(9): ZC17-ZC21.
- [13] 花 颖, 陈 楚, 陆 齐. 充血性心力衰竭患者 Lp-PLA₂ 水平对短期预后的影响[J]. 交通医学, 2015, 29(6): 570-572.
- [14] Yang L, Liu Y, Wang S, et al. Association between Lp-PLA₂ and coronary heart disease in Chinese patients[J]. J Int Med Res, 2017, 45(1): 159-169.
- [15] Mankowska-Cyl A, Krintus M, Rajewski P, et al. Gamma-glutamyltransferase activity as a surrogate biomarker of metabolic health status in young nondiabetic obese women[J]. Biomark Med, 2017, 11(5): 449-457.
- [16] 李莉娟, 杨 胜, 胡瑞玲. GGT 与急性 ST 段抬高型心肌梗死患者冠状动脉病变及其近远期疗效的关系[J]. 中国动脉硬化杂志, 2020, 28(3): 247-252.
- [17] 王蓓丽, 李辉军, 伍严安, 等. 血清生化指标与冠心病患者冠状动脉狭窄程度的相关性[J]. 检验医学, 2020, 35(1): 6-10.
- [18] 袁雨培, 唐其柱, 马振国, 等. 冠心病患者血清 γ -谷氨酰转氨酶水平变化及临床意义[J]. 中国心血管病研究, 2017, 15(12): 1075-1078.
- [19] 李俊丽, 韩清华. γ -谷氨酰转氨酶与早发冠心病的相关性研究[J]. 中华临床医师杂志(电子版), 2017, 11(7): 1095-1098.
- [20] 燕 磊. 血小板体积参数、GGT 与冠心病及冠脉病变程度的关系分析[J]. 中国疗养医学, 2020, 29(1): 91-93.
- [21] Asghari S, Raftaf M, Farzin L, et al. Effects of pharmacologic dose of resveratrol supplementation on oxidative/antioxidative status biomarkers in nonalcoholic fatty liver disease patients: a randomized, double-blind, placebo-controlled trial[J]. Adv Pharm Bull, 2018, 8(2): 307-317.

[收稿日期 2020-09-16][本文编辑 余 军 吕文娟]

本文引用格式

贾梦奇, 贵双俊, 刘士超, 等. 血清 Lp-PLA₂ GGT 与冠心病及冠状动脉病变严重程度的相关性分析[J]. 中国临床新医学, 2021, 14(2): 190-194.