

· 论著 ·

血清低密度脂蛋白胆固醇和非高密度脂蛋白胆固醇水平与冠状动脉病变严重程度的相关性研究

史磊

【摘要】 目的 探究血清低密度脂蛋白胆固醇 (LDL-C) 和非高密度脂蛋白胆固醇 (non-HDL-C) 水平与冠状动脉病变严重程度的相关性。方法 选取 2015 年 2 月—2016 年 8 月因胸口疼痛或胸闷等症状在东营胜利石油管理局胜利医院行冠状动脉造影的患者 194 例, 根据造影结果分为正常组 71 例、冠状动脉粥样硬化组 30 例、冠心病组 93 例; 根据冠状动脉病变支数将 93 例冠心病患者分为单支病变组 34 例、双支病变组 30 例和三支病变组 29 例。比较正常组、冠状动脉粥样硬化组及冠心病患者血生化检查指标, 不同冠状动脉病变支数冠心病患者血生化检查指标及 Gensini 积分, 并分析血清 LDL-C、non-HDL-C 水平及 non-HDL-C/高密度脂蛋白胆固醇 (HDL-C) 比值与 Gensini 积分的相关性。结果 正常组、冠状动脉粥样硬化组及冠心病组受试者血糖及血清总胆固醇 (TC)、三酰甘油 (TG)、尿素氮 (BUN)、肌酐 (Cr)、尿酸 (UA)、丙氨酸氨基转移酶 (ALT) 及天冬氨酸氨基转移酶 (AST) 水平比较, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$); 冠心病组患者血清 HDL-C 水平低于正常组和冠状动脉粥样硬化组, 血清 LDL-C、non-HDL-C 水平及 non-HDL-C/HDL-C 比值高于正常组和冠状动脉粥样硬化组 ($P < 0.05$)。不同冠状动脉病变支数冠心病患者血糖及血清 TC、LDL-C、BUN、Cr、UA、ALT 及 AST 水平比较, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$); 双支病变组患者血清 TG、non-HDL-C 水平及 non-HDL-C/HDL-C 比值高于单支病变组, 血清 HDL-C 水平低于单支病变组 ($P < 0.05$); 三支病变组患者血清 non-HDL-C 水平及 non-HDL-C/HDL-C 比值高于单支病变组 ($P < 0.05$); 双支病变组和三支病变组患者 Gensini 积分高于单支病变组, 三支病变组患者 Gensini 积分高于双支病变组 ($P < 0.05$)。Pearson 相关性分析结果显示, 血清 LDL-C 水平与 Gensini 积分呈正相关 ($r = 0.157, P = 0.031$), 血清 non-HDL-C 水平与 Gensini 积分呈正相关 ($r = 0.301, P = 0.010$), non-HDL-C/HDL-C 比值与 Gensini 积分呈正相关 ($r = 0.401, P = 0.020$)。结论 血清 LDL-C 和 non-HDL-C 水平均与冠状动脉病变严重程度相关, 且血清 non-HDL-C 水平与冠状动脉病变严重程度的相关性优于血清 LDL-C 水平。

【关键词】 冠心病; 胆固醇, non-HDL; 胆固醇, LDL; 冠状动脉疾病

【中图分类号】 R 541.4 **【文献标识码】** A DOI: 10.3969/j.issn.1008-5971.2017.02.005

史磊. 血清低密度脂蛋白胆固醇和非高密度脂蛋白胆固醇水平与冠状动脉病变严重程度的相关性研究 [J]. 实用心脑血管病杂志, 2017, 25 (2): 17-21. [www.syxnf.net]

SHI L. Correlation between serum level of LDL-C, of non-HDL-C and severity of coronary artery lesion [J]. Practical Journal of Cardiac Cerebral Pneumal and Vascular Disease, 2017, 25 (2): 17-21.

Correlation between Serum Level of LDL-C, of non-HDL-C and Severity of Coronary Artery Lesion SHI Lei

Department of Cardiology, Shengli Hospital of Shengli Petroleum Administration Bureau, Dongying, Dongying 257055, China

【Abstract】 Objective To explore the correlation between serum level of non-HDL-C, of LDL-C and severity of coronary artery lesion. **Methods** From February 2015 to August 2016 in Shengli Hospital of Shengli Petroleum Administration Bureau, Dongying, a total of 194 subjects received coronary angiography because of chest pain or distress were selected, and they were divided into A group (with normal coronary angiography examination results, $n = 71$), B group (with coronary artery arteriosclerosis, $n = 30$) and C group (with coronary heart disease, $n = 93$) according to coronary angiography examination results, thereinto patients of C group were divided into C1 group (with single-vessel stenosis, $n = 34$), C2 group (with double-vessel stenosis, $n = 30$) and C3 group (with triple-vessel stenosis, $n = 29$) according to the number of stenotic coronary arteries. Blood biochemical parameters were compared among A group, B group and C group, blood biochemical parameters and Gensini score were compared among C1 group, C2 group and C3 group, meanwhile correlations between serum levels of non-HDL-C, of LDL-C, of non-HDL-C/HDL-C ratio and Gensini score were analyzed. **Results** No statistically significant differences of blood glucose, serum level of TC, TG, BUN, Cr, UA, ALT or AST was found among A group, B group and C group ($P > 0.05$); serum level of HDL-C of C group was statistically significantly lower than that of A group and B

基金项目: 2016 年重点科学技术进步计划项目 (GKY1605)

257055 山东省东营市, 东营胜利石油管理局胜利医院心内科

group, while serum levels of LDL-C and non-HDL-C, and non-HDL-C/HDL-C ratio of C group were statistically significantly higher than those of A group and B group ($P < 0.05$). No statistically significant differences of blood glucose, serum level of TC, LDL-C, BUN, Cr, UA, ALT or AST was found among C1 group, C2 group and C3 group ($P > 0.05$); serum levels of TG and non-HDL-C, and non-HDL-C/HDL-C ratio of C2 group were statistically significantly higher than those of C1 group, while serum HDL-C level of C2 group was statistically significantly lower than that of C1 group ($P < 0.05$); serum non-HDL-C level and non-HDL-C/HDL-C ratio of C3 group were statistically significantly higher than those of C1 group ($P < 0.05$); Gensini score of C2 group and C3 group was statistically significantly higher than that of C1 group, meanwhile Gensini score of C3 group was statistically significantly higher than that of C2 group ($P < 0.05$). Pearson correlation analysis results showed that, serum level of LDL-C ($r = 0.157, P = 0.031$) and non-HDL-C ($r = 0.301, P = 0.010$), and non-HDL-C/HDL-C ratio ($r = 0.401, P = 0.020$) was positively correlated with Gensini score. **Conclusion** Both serum levels of non-HDL-C and LDL-C are correlated with severity of coronary artery lesion, and the correlation of serum non-HDL-C levels is better than that of serum LDL-C level.

【Key words】 Coronary disease; Cholesterol, non-HDL; Cholesterol, LDL; Coronary artery disease

近年来,心脑血管疾病已成为严重威胁人们生命健康的主要疾病之一。随着我国经济持续发展及人们生活水平不断提高,人们日常生活习惯和饮食结构均发生了很大改变,导致冠心病发病率不断升高。在我国冠心病发病率和病死率均较高,且患者年龄呈年轻化发展,冠心病已成为目前导致人类死亡的主要原因之一^[1]。生理学研究表明,人类心脏需要的养分主要来自血液,血液主要经冠状动脉流入心脏,而胆固醇沉积可导致冠状动脉变窄,进而形成动脉粥样硬化。临床研究显示,动脉粥样硬化是冠心病的主要发病机制,血脂异常是动脉粥样硬化的最重要发病原因^[2]。因此,积极干预血脂可有效控制、预防冠心病的发生。目前,低密度脂蛋白胆固醇(LDL-C)水平升高是冠心病患者的主要致病原因,故LDL-C是目前冠心病患者的第一调脂目标,但即使LDL-C水平恢复正常,冠心病患者心血管事件发生率仍居高不下^[3-4]。非高密度脂蛋白胆固醇(non-HDL-C)是包含了与动脉粥样硬化相关的所有胆固醇,因此,目前non-HDL-C受到了临床的广泛关注^[5]。本研究旨在探讨血清LDL-C和non-HDL-C水平与冠状动脉病变严重程度的相关性,为评估冠状动脉病变严重程度提供新的指标。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取2015年2月—2016年8月因胸口疼痛或胸闷等症状在东营胜利石油管理局胜利医院行冠状动脉造影的患者194例,根据造影结果分为正常组71例、冠状动脉粥样硬化组30例、冠心病组93例。3组患者性别、年龄、吸烟史及高血压、糖尿病、高脂血症发生率比较,差异无统计学意义($P > 0.05$,见表1),具有可比性。根据冠状动脉病变支数将93例冠心病患者分为单支病变组34例、双支病变组30例和三支病变组29例,不同冠状动脉病变支数冠心病患者性别、年龄、吸烟史及高血压、糖尿病、高脂血症发生率比较,差异无统计学意义($P > 0.05$,见表2),具有可比性。

所有患者对本研究知情同意。

表1 正常组、冠状动脉粥样硬化组及冠心病组患者一般资料比较
Table 1 Comparison of general information in subjects with different coronary angiography examination results

组别	例数	性别 (男/女)	年龄 ($\bar{x} \pm s$,岁)	吸烟史 [n(%)]	高血压 [n(%)]	糖尿病 [n(%)]	高脂血症 [n(%)]
正常组	71	35/36	64.9 ± 20.2	17(23.9)	56(78.8)	14(19.7)	38(53.5)
冠状动脉粥样硬化组	30	18/12	66.1 ± 9.7	12(40.0)	19(63.3)	8(26.6)	19(63.3)
冠心病组	93	57/36	66.9 ± 8.9	37(39.8)	65(69.9)	30(32.2)	58(62.4)
$\chi^2(t)$ 值		1.63	3.12 ^a	1.83	0.74	0.81	0.03
P值		0.12	0.40	0.13	0.76	0.09	0.70

注:^a为t值

表2 不同冠状动脉病变支数冠心病患者一般资料比较
Table 2 Comparison of general information in CHD patients with different number of stenotic coronary arteries

组别	例数	性别 (男/女)	年龄 ($\bar{x} \pm s$,岁)	吸烟史 [n(%)]	高血压 [n(%)]	糖尿病 [n(%)]	高脂血症 [n(%)]
单支病变组	34	17/17	67.1 ± 9.3	8(23.5)	26(76.5)	7(20.6)	17(50.0)
双支病变组	30	21/9	66.8 ± 9.7	13(43.3)	16(53.3)	11(36.7)	20(66.7)
三支病变组	29	19/10	66.9 ± 11.1	16(55.2)	23(79.3)	12(41.4)	21(72.4)
$\chi^2(t)$ 值		1.03	1.51 ^a	2.82	0.76	0.86	1.23
P值		0.11	0.92	0.03	0.89	0.13	0.19

注:^a为t值

1.2 排除标准 (1)正在服用或近期服用过具有降脂作用药物者;(2)有支架置入术或冠状动脉旁路移植术史者;(3)合并严重传染性疾病者;(4)合并肝功能、肾功能或甲状腺功能异常者;(5)合并严重恶性肿瘤者^[6]。

1.3 冠状动脉造影 由本院3名资深的心血管科副主任医师分析冠状动脉造影结果,以任意一支冠状动脉狭窄率≤50%定义为冠状动脉粥样硬化,以任意一支冠状动脉狭窄率>50%定义为冠心病。根据冠状动脉病变累

及血管支数分为单支病变、双支病变及三支病变,其中左主干病变归为三支病变。根据冠状动脉造影结果计算 Gensini 积分^[7]:首先,确定冠状动脉狭窄评分,其中冠状动脉狭窄率 < 25% 为 1 分、25% ~ 49% 为 2 分、50% ~ 74% 为 4 分、75% ~ 89% 为 8 分、90% ~ 99% 为 16 分、100% 为 32 分;其次,根据冠状动脉病变位置确定系数,其中冠状动脉左主干病变为 5,前降支远、近、中段病变分别为 1.0、2.5、1.5,第一和第二对角支病变分别为 1.0、0.5,回旋支远、近段病变分别为 1.0、2.5,钝缘支和后降支病变均为 1.0,右冠状动脉远、近、中段病变均为 1.0;冠状动脉病变评分 = 冠状动脉狭窄评分 × 相应病变位置系数,所有冠状动脉病变评分之和为 Gensini 积分,Gensini 积分越高表明冠状动脉病变越严重。

1.4 研究方法 所有受试者于行冠状动脉造影前 3 d 清晨空腹采集静脉血液标本 5 ml,室温下放置 30 ~ 45 min,以 3 500 r/min 离心 7 min,分离血清,采用 AU7600 全自动生化分析仪 (OLYMPUS,日本)检测血糖及血清总胆固醇 (TC)、三酰甘油 (TG)、高密度脂蛋白胆固醇 (HDL-C)、LDL-C、尿素氮 (BUN)、肌酐 (Cr)、尿酸 (UA)、丙氨酸氨基转移酶 (ALT)、天冬氨酸氨基转移酶 (AST) 水平,并计算血清 non-HDL-C 水平及 non-HDL-C/HDL-C 比值,non-HDL-C = TC - HDL-C。

1.5 观察指标 比较正常组、冠状动脉粥样硬化组及冠心病组受试者血生化检查指标,不同冠状动脉病变支数冠心病患者血生化检查指标及 Gensini 积分,并分析血清 LDL-C、non-HDL-C 水平及 non-HDL-C/HDL-C 比值与 Gensini 积分的相关性。

1.6 统计学方法 采用 SPSS 20.0 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 SNK - *q* 检验;计数资料采用 χ^2 检验;血清 LDL-C、non-HDL-C 水平及 non-HDL-C/

HDL-C 比值与 Gensini 积分的相关性分析采用 Pearson 相关性分析。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 正常组、冠状动脉粥样硬化组及冠心病组受试者血生化检查指标比较 3 组患者血糖及血清 TC、TG、BUN、Cr、UA、ALT 及 AST 水平比较,差异无统计学意义 ($P > 0.05$);3 组患者血清 HDL-C、LDL-C、non-HDL-C 水平及 non-HDL-C/HDL-C 比值比较,差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。其中冠心病组患者血清 HDL-C 水平低于正常组和冠状动脉粥样硬化组,血清 LDL-C、non-HDL-C 水平及 non-HDL-C/HDL-C 比值高于正常组和冠状动脉粥样硬化组,差异有统计学意义 ($P < 0.05$,见表 3)。

2.2 不同冠状动脉病变支数冠心病患者血生化检查指标和 Gensini 积分比较 3 组患者血糖及血清 TC、LDL-C、BUN、Cr、UA、ALT 及 AST 水平比较,差异无统计学意义 ($P > 0.05$);3 组患者血清 TG、HDL-C、non-HDL-C 水平及 non-HDL-C/HDL-C 比值、Gensini 积分比较,差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。其中双支病变组患者血清 TG、non-HDL-C 水平及 non-HDL-C/HDL-C 比值高于单支病变组,血清 HDL-C 水平低于单支病变组,差异有统计学意义 ($P < 0.05$);三支病变组患者血清 non-HDL-C 水平及 non-HDL-C/HDL-C 比值高于单支病变组,差异有统计学意义 ($P < 0.05$);双支病变组和三支病变组患者 Gensini 积分高于单支病变组,三支病变组患者 Gensini 积分高于双支病变组,差异有统计学意义 ($P < 0.05$,见表 4)。

2.3 相关性分析 Pearson 相关性分析结果显示,血清 LDL-C 水平与 Gensini 积分呈正相关 ($r = 0.157$, $P = 0.031$,见图 1),血清 non-HDL-C 水平与 Gensini 积分呈正相关 ($r = 0.301$, $P = 0.010$,见图 2),non-HDL-C/HDL-C 比值与 Gensini 积分呈正相关 ($r = 0.401$, $P = 0.020$,见图 3)。

表 3 正常组、冠状动脉粥样硬化组及冠心病组患者血生化检查指标比较 ($\bar{x} \pm s$)

Table 3 Comparison of blood biochemical parameters in subjects with different coronary angiography examination results

组别	例数	血糖 (mmol/L)	TC (mmol/L)	TG (mmol/L)	HDL-C (mmol/L)	LDL-C (mmol/L)	non-HDL-C (mmol/L)	non-HDL-C /HDL-C 比值	BUN (mmol/L)	Cr (μ mol/L)	UA (μ mol/L)	ALT (U/L)	AST (U/L)
正常组	71	5.71 ± 1.38	4.37 ± 0.81	1.81 ± 0.79	1.19 ± 0.29	2.71 ± 0.69	3.33 ± 0.81	2.81 ± 1.20	6.01 ± 1.48	74.06 ± 15.99	0.339 ± 0.113	22.29 ± 11.69	21.86 ± 14.03
冠状动脉粥样硬化组	30	6.07 ± 1.34	4.49 ± 1.03	1.83 ± 0.82	1.19 ± 0.31	2.81 ± 0.69	3.29 ± 1.05	3.01 ± 0.98	5.73 ± 1.51	75.49 ± 14.88	0.373 ± 0.075	40.02 ± 95.78	31.27 ± 49.11
冠心病组	93	6.01 ± 1.54	5.01 ± 0.98	2.01 ± 1.14	0.98 ± 0.35 ^{ab}	2.98 ± 0.08 ^{ab}	3.74 ± 1.01 ^{ab}	3.49 ± 1.31 ^{ab}	5.97 ± 1.74	77.9 ± 17.84	0.361 ± 0.079	25.01 ± 18.92	24.59 ± 23.01
F 值		1.23	1.56	1.78	10.22	6.02	4.81	6.50	1.20	1.34	1.21	1.56	1.84
P 值		0.50	0.06	0.16	<0.01	0.01	<0.01	<0.01	0.36	0.21	0.80	0.10	0.25

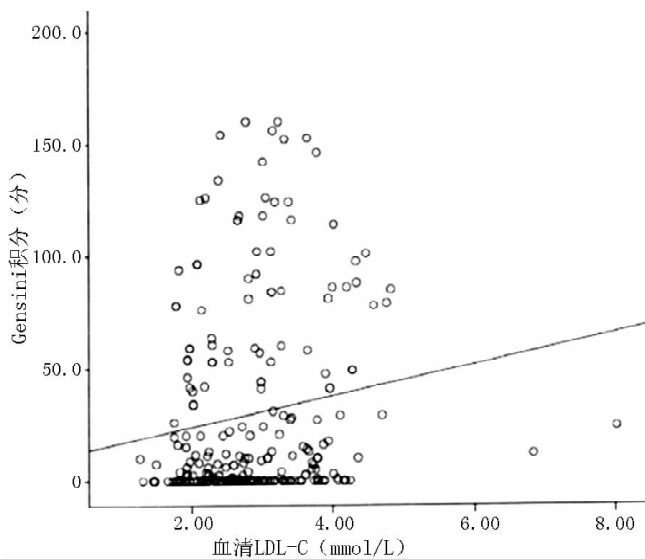
注:TC = 总胆固醇, TG = 三酰甘油, HDL-C = 高密度脂蛋白胆固醇, LDL-C = 低密度脂蛋白胆固醇, non-HDL-C = 非高密度脂蛋白胆固醇, BUN = 尿素氮, Cr = 肌酐, UA = 尿酸, ALT = 丙氨酸氨基转移酶, AST = 天冬氨酸氨基转移酶;与正常组比较,^a $P < 0.05$;与冠状动脉粥样硬化组比较,^b $P < 0.05$

表4 不同冠状动脉病变支数冠心病患者血生化指标和 Gensini 积分比较 ($\bar{x} \pm s$)

Table 4 Comparison of blood biochemical parameters and Gensini score in CHD patients with different number of stenotic coronary arteries

组别	例数	血糖 (mmol/L)	TC (mmol/L)	TG (mmol/L)	HDL-C (mmol/L)	LDL-C (mmol/L)	non-HDL-C (mmol/L)	non-HDL-C /HDL-C比值	BUN (mmol/L)	Cr ($\mu\text{mol/L}$)	UA ($\mu\text{mol/L}$)	ALT (U/L)	AST (U/L)	Gensini 积分 (分)
单支病变组	34	5.32 ± 1.01	4.37 ± 0.92	1.63 ± 0.91	1.23 ± 0.29	3.01 ± 0.69	3.42 ± 0.83	3.01 ± 1.02	6.10 ± 1.52	75.61 ± 16.93	0.357 ± 0.081	26.95 ± 25.02	30.02 ± 35.12	8.5 ± 3.4
双支病变组	30	5.97 ± 1.98	4.82 ± 0.86	2.43 ± 1.51 ^a	0.97 ± 0.19 ^a	3.01 ± 0.96	3.69 ± 0.98 ^a	4.01 ± 1.31 ^a	5.86 ± 2.42	81.59 ± 15.03	0.410 ± 0.083	27.69 ± 20.12	21.37 ± 8.01	37.6 ± 5.4 ^a
三支病变组	29	5.97 ± 1.46	4.93 ± 1.12	2.01 ± 1.02	1.12 ± 0.31	3.41 ± 1.23	4.01 ± 0.97 ^a	4.01 ± 1.40 ^a	6.31 ± 1.64	80.04 ± 19.76	0.412 ± 0.095	18.89 ± 7.95	20.86 ± 9.57	84.7 ± 9.7 ^{ab}
F 值		0.85	0.45	3.74	7.46	0.84	3.19	6.98	0.55	0.19	0.45	0.12	0.33	7.44
P 值		0.06	0.08	0.03	<0.01	0.09	0.04	<0.05	0.72	0.23	0.60	0.10	0.21	<0.01

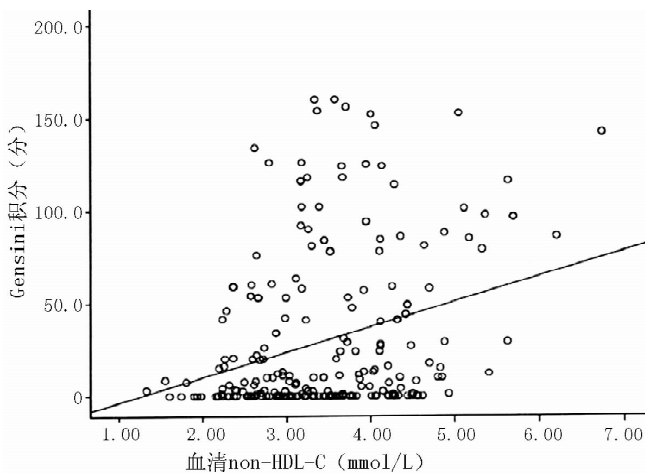
注：与单支病变组比较，^a $P < 0.05$ ；与双支病变组比较，^b $P < 0.05$



注：LDL-C = 低密度脂蛋白胆固醇

图1 血清 LDL-C 水平与 Gensini 积分关系的散点图

Figure 1 Scatter plot for relationship between serum LDL-C level and Gensini score



注：non-HDL-C = 非高密度脂蛋白胆固醇

图2 血清 non-HDL-C 水平与 Gensini 积分关系的散点图

Figure 2 Scatter plot for relationship between serum non-HDL-C level and Gensini score

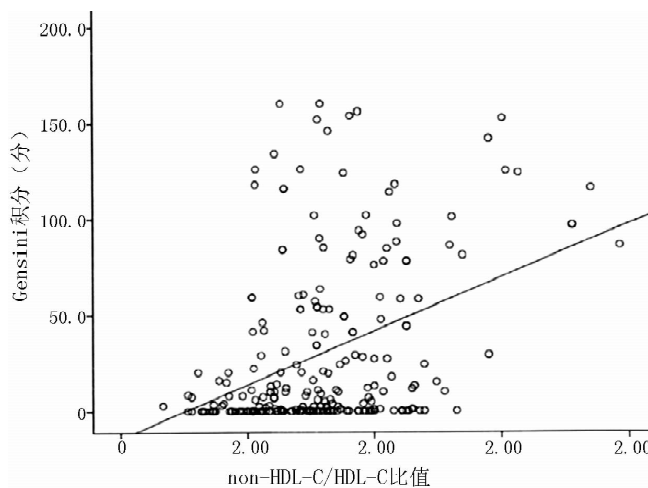


图3 non-HDL-C/HDL-C比值与 Gensini 积分关系的散点图

Figure 3 Scatter plot for relationship between non-HDL-C/HDL-C ratio and Gensini score

3 讨论

近年来，我国动脉粥样硬化发病率呈逐年增长趋势，而动脉粥样硬化是冠心病的主要病理学基础。动脉粥样硬化好发于40岁以上人群，且男性发病率高于女性。临床研究显示，冠心病的发病原因较多，除年龄、性别及遗传等不可控因素外，血脂代谢异常被认为是目前对冠心病最重要的危险因素^[8-11]。自1970年开始，国内开展了大量心血管疾病方面的相关研究，其中血脂与心血管疾病关系是重要研究内容之一。研究结果显示，通过降低 LDL-C 水平治疗冠心病在临床上已得到广泛应用^[12-13]，虽然降低 LDL-C 水平可有效降低患者病死率，但患者心血管事件发生率仍很高。因此，在 LDL-C 之外，另一个血脂指标——non-HDL-C 受到临床广泛关注^[14-15]。non-HDL-C 是包括 LDL-C 在内的一类脂蛋白，成人治疗指南第三版 (ATP III) 将 non-HDL-C 列为仅次于 LDL-C 的第二调脂目标，尤其是近年来随着肥胖人数增多，non-HDL-C 达标治疗越来越受到医学界的重视。本研究旨在探究血清 LDL-C 和 non-HDL-C 水平与冠状动脉病变严重程度的相关性。

本研究结果显示,冠心病组患者血清HDL-C水平低于正常组和冠状动脉粥样硬化组,血清LDL-C、non-HDL-C水平及non-HDL-C/HDL-C比值高于正常组和冠状动脉粥样硬化组,表明血清LDL-C和non-HDL-C水平可以作为判定冠心病的参考指标。本研究结果还显示,双支病变组患者血清TG、non-HDL-C水平及non-HDL-C/HDL-C比值高于单支病变组,血清HDL-C水平低于单支病变组;三支病变组患者血清non-HDL-C水平及non-HDL-C/HDL-C比值高于单支病变组。表明血清LDL-C和non-HDL-C水平与冠状动脉病变严重程度有关。non-HDL-C能较好地反映人体脂蛋白B水平,而脂蛋白B能反映血液循环中导致人体动脉硬化的颗粒总量,进而判定心血管疾病严重程度;但脂蛋白B检测费用昂贵,故采用non-HDL-C间接判定心血管疾病严重程度可操作性更强。

Gensini积分自1983年被正式提出后就一直是反映冠状动脉病变严重程度的经典指标,其可以直观反映冠状动脉病变严重程度。本研究进一步进行相关性分析结果显示,血清LDL-C、non-HDL-C水平及non-HDL-C/HDL-C比值均与Gensini积分呈正相关,但血清non-HDL-C水平与Gensini积分的相关性优于血清LDL-C水平,表明血清non-HDL-C水平在评估冠状动脉病变严重程度方面优于血清LDL-C水平。

综上所述,血清LDL-C和non-HDL-C水平均与冠状动脉病变严重程度相关,且血清non-HDL-C水平与冠状动脉病变严重程度的相关性优于血清LDL-C水平,而non-HDL-C计算简单,不易受饮食等因素影响,因此可作为评估冠心病严重程度的临床指标,值得临床推广使用。

本文无利益冲突。

参考文献

- [1] DAWBER T R, MOORE F E, MANN G V. Coronary Heart Disease in the Framingham Study [J]. *Am J Public Health Nations Health*, 1957, 47 (4 Pt 2): 4-24.
- [2] OZAKI K, TANAKA T. Molecular genetics of coronary artery disease [J]. *J Hum Genet*, 2015, 20 (3): 71-77. DOI: 10. 1038/jhg. 2015. 70.
- [3] ARONSON D, EDELMAN E R. Coronary artery disease and diabetes mellitus [J]. *Cardiol Clin*, 2014, 32 (3): 439-455. DOI: 10. 1016/j. ccl. 2014. 04. 001.
- [4] JAHANGIR E, DE SCHUTTER A, LAVIE C J. The relationship between obesity and coronary artery disease [J]. *Transl Res*, 2014, 164 (4): 336-344. DOI: 10. 1016/j. trsl. 2014. 03. 010.
- [5] DAVIERWALA P M, MOHR F W. Surgical versus percutaneous revascularization in patients with multivessel coronary artery disease [J]. *Curr Atheroscler Rep*, 2014, 16 (12): 461-462. DOI: 10. 1007/s11883-014-0461-x.
- [6] PERRICONE A J, VANDER HEIDE R S. Novel therapeutic strategies for ischemic heart disease [J]. *Pharmacol Res*, 2014, 89 (7): 36-45. DOI: 10. 1016/j. phrs. 2014. 08. 004.
- [7] LI L, KNOWLTON A A. Innate immunity and cardiomyocytes in ischemic heart disease [J]. *Life Sci*, 2014, 100 (1): 1-8. DOI: 10. 1016/j. lfs. 2014. 01. 062.
- [8] SPRANDEL M C, HUEB W A, SEGRE A, et al. Alterations in lipid transfers to HDL associated with the presence of coronary artery disease in patients with type 2 diabetes mellitus [J]. *Cardiovasc Diabetol*, 2015, 14: 107. DOI: 10. 1186/s12933-015-0270-8.
- [9] XU R X, LI S, LI X L, et al. High-density lipoprotein subfractions in relation with the severity of coronary artery disease: A Gensini score assessment [J]. *J Clin Lipidol*, 2015, 9 (1): 26-27. DOI: 10. 1016/j. jacl. 2014. 11. 003.
- [10] KIM S H, CHUNG J H, KWON B J, et al. The associations of epicardial adipose tissue with coronary artery disease and coronary atherosclerosis [J]. *Int Heart J*, 2014, 55 (3): 197-203.
- [11] YOUSUF F A, IQBAL M P. Review: Apolipoprotein E (Apo E) gene polymorphism and coronary heart disease in Asian populations [J]. *Pak J Pharm Sci*, 2015, 28 (4): 1439-1444.
- [12] WAN K, ZHAO J, DENG Y, et al. A genetic polymorphism in RBP4 is associated with coronary artery disease [J]. *Int J Mol Sci*, 2014, 15 (12): 22309-22319. DOI: 10. 3390/ijms151222309.
- [13] 赵茹, 韩清华. 不同血脂指标对预测冠心病及其预后评估价值的研究 [J]. *中西医结合心脑血管病杂志*, 2015, 27 (6): 794-796. DOI: 10. 3969/j. issn. 16721349. 2015. 06. 031.
- [14] 王秋颖, 向良浩, 张伟民, 等. non-HDL-C和AI对冠心病患者病情的评估价值 [J]. *海南医学*, 2015, 34 (10): 1909-1912.
- [15] ARONOW W S. Treatment of hypercholesterolemia and hypertension in diabetics with coronary artery disease [J]. *Clinical Lipidology*, 2016, 7 (6): 689-695.

(收稿日期: 2016-11-16; 修回日期: 2017-02-04)

(本文编辑: 谢武英)