

血糖、血脂、胱抑素C及同型半胱氨酸联合检测冠心病的价值

张 帅

浙江大学医学院附属邵逸夫医院, 检验科, 浙江 杭州

收稿日期: 2022年7月22日; 录用日期: 2022年8月17日; 发布日期: 2022年8月24日

摘 要

目的: 探讨血糖、血脂、胱抑素C及同型半胱氨酸联合检测对冠心病的诊断价值。方法: 收集2020年1月~2022年1月来我院就诊的489例冠心病患者及480例健康人群的高血压史, 血糖(GLU), 肌酐(CRE), 总蛋白(TP), 甘油三酯(TG), 总胆固醇(TC), 高密度脂蛋白(HDL), 低密度脂蛋白(LDL), 脂蛋白a (Lp(a)), 肌酸激酶(CK), 乳酸脱氢酶(LDH), 胱抑素C (CysC), 腺苷脱氨酶(ADA), β 羟丁酸(β -HB), 游离脂肪酸(NEFA), 视黄醇结合蛋白(RBP), 总胆汁酸(TBA), 同型半胱氨酸(HCY)和超敏C反应蛋白(hs-CRP)。单因素分析冠心病的可疑影响因素, 二元logistic回归分析冠心病的独立危险因素并计算联合预测因子, 并用受试者工作特征曲线(ROC)分析血糖、血脂、CysC、HCY及联合预测因子对冠心病的诊断价值。结果: 经多因素二元Logistic回归分析显示血糖(OR = 1.257)、甘油三酯(OR = 1.724)、总胆固醇(OR = 1.458)、低密度脂蛋白(OR = 3.776)、Lp(a) (OR = 1.038)、胱抑素C (OR = 6.942)、游离脂肪酸(OR = 1.002)和同型半胱氨酸(OR = 1.304)是冠心病的独立危险因素, 高密度脂蛋白(OR = 0.164)与冠心病的发生成负相关。Glu、TG、TC、LDL、Lp(a)、NEFA、CysC及HCY单独诊断的敏感度是0.63、0.481、0.776、0.578、0.401、0.438、0.414、0.889, 特异度分别是0.619、0.81、0.583、0.692、0.875、0.794、0.954、0.637。联合预测因子的敏感度0.868, 特异度0.85。结论: 血糖、血脂、CysC及HCY联合预测冠心病有重要的意义, 可推广用于临床。

关键词

冠心病, 危险因素, Logistic回归分析, ROC曲线

The Value of Blood Glucose, Lipids, Cystatin C and Homocysteine in Combining to Detect Coronary Heart Disease

Shuai Zhang

Department of Clinical Laboratory Medicine, Sir Run Run Shaw Hospital, School of Medicine, Zhejiang

Abstract

Objective: To explore the diagnostic value of combined detection of blood glucose, blood lipid, Cystatin C and homocysteine in coronary heart disease. **Methods:** A total of 489 patients with coronary heart disease and 480 patients in physical examination center from January 2020 to January 2022 were enrolled in this study, hypertension, fasting blood glucose (GLU), creatinine (CRE), total protein (TP), triglyceride (TG), total cholesterol (TC), high-density lipoprotein (HDL), low-density lipoprotein (LDL), lipoprotein (a) (Lp(a)), creatine kinase (CK), lactate dehydrogenase (LDH), cystatin C (CysC), adenosine deaminase (ADA), β -hydroxybutyric acid (β -HB), nonesterified fatty acid (NEFA), retinol-binding protein (RBP), total bile acid (TBA), homocysteine (HCY) and high sensitivity C-reactive protein (hs-CRP). Logistic regression analysis was used to analyze the independent risk factors of coronary heart disease and calculate the combined predictors. Receiver operating characteristic curve (ROC) was used to analyze the diagnostic value of blood glucose, blood lipid, CysC and Hcy for coronary heart disease. **Results:** Multivariate binary logistic regression analysis showed that blood glucose (OR = 1.257), triglyceride (OR = 1.724), total cholesterol (OR = 1.458), low-density lipoprotein (OR = 3.776), LP(a) (OR = 1.038), Cystatin C (OR = 6.942), nonesterified fatty acid (OR = 1.002) and homocysteine (OR = 1.304) were independent risk factors for coronary heart disease, the corresponding sensitivities of which were 0.63, 0.481, 0.776, 0.578, 0.401, 0.438, 0.414 and 0.889, and the specificities were 0.619, 0.81, 0.583, 0.692, 0.875, 0.794, 0.954 and 0.637. The sensitivity and specificity of the combined predictors were 0.868 and 0.85. And high-density lipoprotein (OR = 0.164) was negatively correlated with coronary heart disease. **Conclusion:** The combination detection of blood glucose, blood lipid, CysC and Hcy has important significance in predicting coronary heart disease, which can be widely used in clinic.

Keywords

Coronary Atherosclerotic Heart Disease, Risk Factors, Logistic Regression Analysis, Receiver Operating Characteristic Curve

Copyright © 2022 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

心血管疾病是目前主要的死亡原因之一，冠状动脉粥样硬化性心脏病(Coronary atherosclerotic heart disease, CAD, 冠心病)占心血管疾病的 1/3, 并呈逐年上升趋势[1] [2] [3]。冠心病主要是由于冠状动脉发生粥样硬化引起血管狭窄或者阻塞，最后引发动脉供血不足，心肌梗死，严重可以危及患者生命[4]，临床中冠心病的诊断金标准是冠状动脉造影术，此手段属于有创检查且有很多禁忌症[5] [6]，① 碘过敏或造影剂过敏者；② 有严重的心肺功能不全者；③ 未控制的严重心律失常者；④ 严重肝肾功能不全者；⑤ 出血性疾病者；⑥ 发热及重度感染性疾病者。因此，探索无创、简便、安全、稳定的临床诊断指标显得尤为重要。鉴于已有研究证实血糖及血脂等在冠心病的发病机制中起关键作用[7] [8]，研究者开始探讨血糖、血脂检测在冠心病中的临床应用价值。曾有人提出同型半胱氨酸与 S-腺苷同型半胱氨酸联合检

测可以有效的预测冠心病的发生[9]。本次研究选取 486 例冠心病患者, 研究冠心病的独立影响因素并计算联合预测因子, 分析血糖、血脂、CysC、HCY 及联合预测因子在冠心病预测诊断中的意义。

2. 对象与方法

2.1. 研究对象

选取 2020 年 1 月至 2022 年 1 月在浙江大学医学院附属邵逸夫医院住院的冠心病患者 486 例, 纳入标准[10]: ① 根据冠脉造影结果, 按病变累及左主干(LM)、左前降支(LAD)、左回旋支(LCX)、右冠状动脉(RCA)的程度, 其中 LAD、LCX、RCA 狭窄 $\geq 50\%$, 或 LM 狭窄 $\geq 30\%$ 作为冠心病诊断标准; ② 在此次研究短期内未用过激素, 免疫抑制剂等药物; ③ 无肿瘤史; ④ 近期无手术史, 未接受冠脉介入或冠脉旁路移植手术治疗。排除标准: ① 近期服用过抗凝药物; ② 存在甲状腺功能障碍; ③ 有严重凝血疾病、神经系统或免疫系统的疾病; ④ 存在重要器官衰竭, 如肝、肾、心脏; ⑤ 妊娠期、哺乳期妇女; ⑥ 合并有糖尿病。对照组选取本院体检中心健康人群 480 例。

2.2. 试剂及仪器

GLU, CRE, TP, TG, TC, HDL, LDL, LDH, CK 和 hs-CRP 的检测用贝克曼库尔特有限公司试剂; CysC 的检测用深圳迈瑞生物医疗电子股份有限公司试剂; Lp(a), β -HB, RBP 和 TBA 的检测用浙江夸克生物科技有限公司试剂; ADA, NEFA 和 HCY 的检测用北京利德曼生化股份有限公司试剂。GLU, CRE, TP, TG, TC, HDL, LDL, Lp(a), LDH, CysC, ADA, β -HB, NEFA, RBP, TBA, HCY 和 hs-CRP 均在 Beckman Coulter AU5800 全自动生化分析仪上测定。

2.3. 方法

所有患者均记录姓名、性别、身高、体重, 计算体重指数($BMI = \text{体重}/\text{身高}^2$ (kg/m^2)), 高血压病史采用问诊记录, 所有病例均隔夜空腹 12 h 采血测定各项指标。

2.4. 统计学方法

采用 SPSS 21.0 及 GraphPad Prism 9.0 软件处理本研究数据, 数据以 $\bar{x} \pm s$ 或者中位数(P25~P75)表示, 采用独立样本 T 检验或者非参数秩和检验比较实验组与对照组各参数; 二元 Logistic 回归用于分析冠心病的独立危险因素, 采用受试者工作特征曲线(ROC)分析各指标对冠心病的诊断效能, 以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

3. 结果

3.1. 冠状动脉粥样硬化性心脏病的单因素分析

比较实验患者和对照组在高血压, GLU, CRE, TP, TG, TC, HDL, LDL, Lp(a), CK, LDH, CysC, ADA, β -HB, NEFA, RBP, TBA, HCY 和 hs-CRP 的差异, 发现高血压, GLU, CRE, TG, TC, HDL, LDL, Lp(a), CK, LDH, CysC, ADA, β -HB, NEFA, RBP, HCY 和 hs-CRP 的差异有统计学意义($P < 0.05$), 见表 1。可见高血压, GLU, CRE, TG, TC, HDL, LDL, Lp(a), CK, LDH, CysC, ADA, β -HB, NEFA, RBP, HCY 和 hs-CRP 是冠状动脉粥样硬化性心脏病的可疑危险因素。

3.2. 冠状动脉粥样硬化性心脏病的多因素分析

根据上述单因素分析结果进行二元 Logistic 回归分析, 结果显示血糖, TG, TC, LDL, Lp(a), CysC, NEFA 和 HCY 是冠心病的独立危险因素, HDL 是冠心病发生的保护因素, 见表 2。

Table 1. Single factor analysis of coronary atherosclerotic heart disease**表 1.** 冠状动脉粥样硬化性心脏病的单因素分析

	冠心病组	对照组	Z	P
高血压/(no/yes)	223/263	263/217		<0.01*
GLU/(mmol/L)	5.65 (5.18~6.59)	5.305 (5.015~5.76)	-7.179	<0.01*
CRE/(umol/L)	71 (61~79)	63 (52~77)	-7.284	<0.01*
TP/(g/L)	72.9 (69~76.1)	72.2 (67.8~75.8)	-1.719	0.086
TG/(mmol/L)	1.33 (0.99~1.8)	0.99 (0.7325~1.35)	-10.004	<0.01*
TC/(mmol/L)	4.68 (4.02~5.22)	3.83 (3.14~4.58)	-9.84	<0.01*
HDL/(mmol/L)	1.17 (0.96~1.34)	1.25 (1.075~1.4)	-5.254	<0.01*
LDL/(mmol/L)	2.28 (1.86~2.94)	1.94 (1.46~2.3475)	-9.762	<0.01*
Lp(a)/(mg/dL)	13.7 (6.6~33.3)	9.45 (5.4~15.1)	-7.02	<0.01*
CK/(U/L)	98 (77~116)	89 (70~106)	-5.091	<0.01*
LDH/(IU/L)	177 (154~200)	170 (152~182)	-3.95	<0.01*
CysC/(mg/L)	1.02 (0.86~1.15)	0.82 (0.7~0.96)	-12.894	<0.01*
ADA/(IU/L)	9.6 (7.9~11.7)	8.6 (7.9~9.8)	-6.74	<0.01*
β -HB/(mmol/L)	0.07 (0.04~0.11)	0.06 (0.04~0.09)	-2.857	0.004
NEFA/(umol/L)	434 (302~621)	380 (264.25~473)	-5.333	<0.01*
RBP/(mg/L)	40 (34~52)	35 (28~42)	-8.435	<0.01*
TBA/(umol/L)	3.34 (2~5.72)	3.3 (1.94~5)	-1.817	0.069
HCY/(umol/L)	14.4 (13~17.3)	11.2 (9.4~13.5)	-17.28	<0.01*
hs-CRP/(mg/L)	0.8 (0.4~1.5)	0.6 (0.3~1.375)	-4.292	<0.01*

注：*，与对照组比较， $P < 0.05$ 。

Table 2. Multifactor analysis of coronary atherosclerotic heart disease**表 2.** 冠状动脉粥样硬化性心脏病的多因素分析

	B	S.E.	Wals	P	OR
高血压/(no/yes)	-0.052	0.241	0.047	0.828	0.949
GLU/(mmol/L)	0.229	0.075	9.404	0.002*	1.257
CRE/(umol/L)	0.006	0.006	0.822	0.365	1.006
TG/(mmol/L)	0.545	0.241	5.117	0.024*	1.724
TC/(mmol/L)	0.377	0.108	12.203	<0.01*	1.458
HDL/(mmol/L)	-1.806	0.483	14.009	<0.01*	0.164
LDL/(mmol/L)	1.329	0.195	46.262	<0.01*	3.776
Lp(a)/(mg/dL)	0.037	0.009	17.181	<0.01*	1.038
CK/(U/L)	0.005	0.003	2.25	0.134	1.005
LDH/(IU/L)	-0.002	0.004	0.196	0.658	0.998
CysC/(mg/L)	1.938	0.679	8.155	0.004*	6.942

Continued

ADA(IU/L)	0.038	0.049	0.622	0.43	1.039
β -HB/(mmol/L)	1.7	1.664	1.044	0.307	5.472
NEFA/(μ mol/L)	0.002	0.001	8.447	0.004*	1.002
RBP/(mg/L)	-0.014	0.012	1.298	0.255	0.986
HCY/(μ mol/L)	0.265	0.042	40.644	<0.01*	1.304
hs-CRP/(mg/L)	0.126	0.093	1.851	0.174	1.135

注: *, $P < 0.05$ 。

3.3. 血糖, 血脂, CysC, HCY 及联合预测因子对冠心病的诊断效能

用 ROC 曲线分析血糖, 血脂, CysC, HCY 及其联合对冠心病的诊断效能, Glu, TG, TC, LDL, Lp(a), NEFA, CysC 及 HCY 单独诊断的敏感度是 0.63, 0.481, 0.776, 0.578, 0.401, 0.438, 0.414, 0.889, 特异度分别是 0.619, 0.81, 0.583, 0.692, 0.875, 0.794, 0.954, 0.637。联合预测因子诊断冠心病的敏感度是 0.868, 特异度是 0.85, AUC 为 0.9373。见图 1。

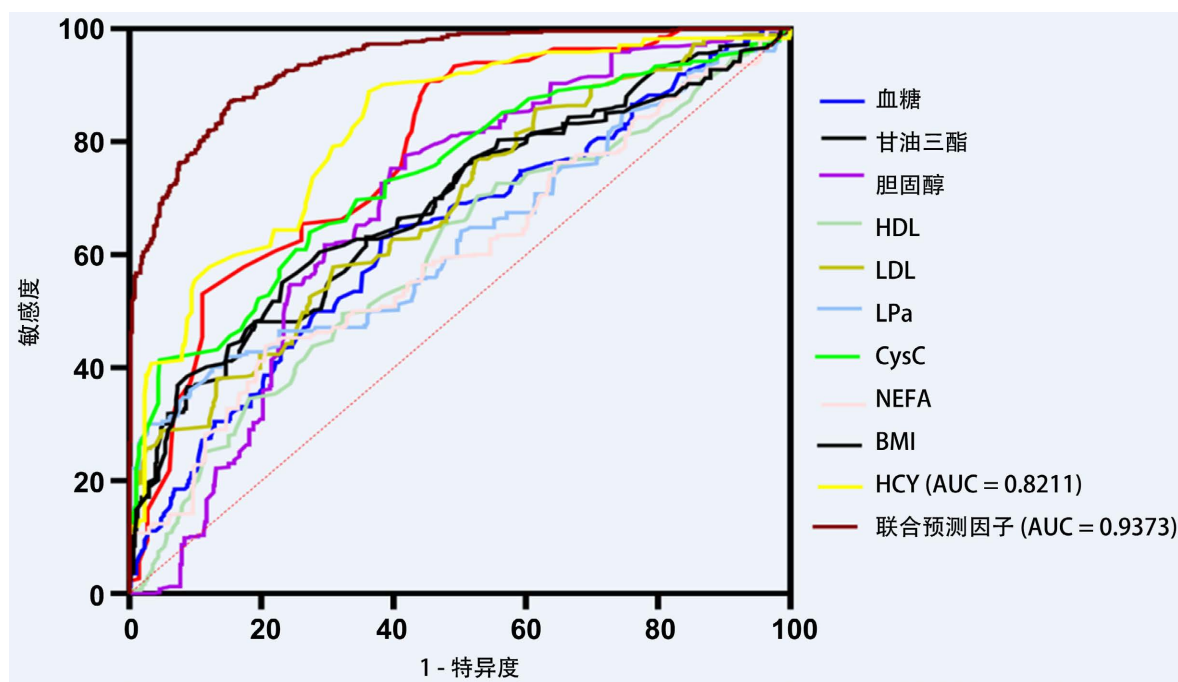


Figure 1. ROC curves of blood glucose, blood lipids, CysC, HCY and combined predictors

图 1. 血糖、血脂、CysC、HCY 及联合预测因子 ROC 曲线

4. 讨论

冠心病是临床上比较常见的一种血管疾病, 主要是由于人体动脉损伤, 导致血管内皮脂质沉积而引起局部动脉血栓, 患者动脉血管硬化, 血管弹性降低, 从而导致血管狭窄[11]。冠心病的预后比较差, 早发现并制定合适的治疗方案不仅能提高患者的生活质量, 在预后效果方面也非常有意义[12]。

本次研究显示 Glu, TG, TC, LDL, Lp(a), CysC, NEFA 和 HCY 是冠心病发生的主要危险因素。Glu, TG, TC, LDL, Lp(a), NEFA, CysC 和 HCY 都能在一定程度上预测冠心病的发生, ROC 曲线显

示敏感度分别是 0.63, 0.481, 0.776, 0.578, 0.401, 0.438, 0.414, 0.889, 特异度是 0.619, 0.81, 0.583, 0.692, 0.875, 0.794, 0.954, 0.637。高血糖会使血管内皮造成损伤, 从而易引发动脉粥样硬化, 在无糖尿病人群中糖化血红蛋白每升高 1 mmol/mol 冠心病风险就增加 11%, 降低平均血糖水平可能以剂量依赖的方式降低冠心病风险[13] [14]。临床上的血脂异常主要包括高水平的甘油三酯和(或)胆固醇及(或)低密度脂蛋白, 异常的血脂可损伤患者的血管内皮细胞, 使单核细胞转化为巨噬细胞并诱发动脉粥样硬化, 同时异常的血脂水平还可使患者出现慢性炎症反应, 并进一步损害血管内皮细胞, 从而激活血小板活化因子, 最终促进血栓形成[15] [16]。有研究指出, Lp(a)可促进平滑肌、血管内皮细胞对其进行氧化修饰, 从而有助于巨噬细胞与被氧化的 Lp(a)结合、摄取, 最终导致泡沫细胞生成引起冠状动脉内粥样斑块形成[17]。在生理条件下, CysC 可以通过抑制导管素的活性, 防止细胞被内源性和外源性蛋白酶分解。当血管壁受损时, 增加的炎症介质会导致血管壁中的 CysC 和蛋白分子酶之间的平衡紊乱, CysC 通过调控半胱氨酸蛋白酶的活性参与和调节动脉血管壁细胞外的基质降解, 动脉完整性的破坏最终导致冠心病的发生[18] [19]。NEFA 是一种非酯化脂肪酸, 能够促进细胞氧化应激反应发生, NEFA 水平增加会使活性氮簇和高活性的反应分子性氧簇增多, 氧化作用失衡会对组织和细胞造成损伤会促进冠心病的发生[20]。高 HCY 水平导致动脉硬化发病率增加, HCY 可损害血管内皮细胞周围的细胞外基质, 并触发凋亡, 最终导致斑块形成和动脉硬化, 从而增加患冠心病的风险, 高 HCY 对冠心病的辅助诊断有重要意义[21] [22], 本研究中 HCY 在 ROC 曲线中 AUC 为 0.8211, 有一定的诊断价值。联合预测因子的敏感度是 0.868, 特异度是 0.85, AUC 高达 0.9373, 对冠心病具有很高的诊断价值。也提出同型半胱氨酸与 S-腺苷同型半胱氨酸联合检测可以有效的预测冠心病的发生, ROC 曲线下面积为 0.780 [23]。

本研究样本量有限, 本结果仅来源于单中心, 日后会收集更大的样本量及联合多中心来验证这次的结果。

5. 结论

综上所述, 血糖、血脂、CysC 及 HCY 分别对冠心病有一定的预测诊断价值, 根据血糖、血脂、CysC 及 HCY 计算出的联合预测因子对冠心病有很大的诊断效能, 常规生化检查就能计算出联合预测因子, 简单方便, 有利于冠心病的早发现, 对于冠心病患者的预后具有重要意义, 可以在临床中试行。

参考文献

- [1] Lozano, R., Naghavi, M., Foreman, K., et al. (2012) Global and Regional Mortality from 235 Causes of Death for 20 Age Groups in 1990 and 2010: A Systematic Analysis for the Global Burden of Disease Study 2010. *The Lancet (London, England)*, **380**, 2095-2128. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(12\)61728-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(12)61728-0)
- [2] Terman, S.W., Aubert, C.E., Hill, C.E., et al. (2021) Cardiovascular Disease Risk, Awareness, and Treatment in People with Epilepsy. *Epilepsy & Behavior*, **117**, Article ID: 107878. <https://doi.org/10.1016/j.yebeh.2021.107878>
- [3] Nichols, M., Townsend, N., Scarborough, P.J., et al. (2014) Cardiovascular Disease in Europe 2014: Epidemiological Update. *European Heart Journal*, **35**, Article No. 2929. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehu299>
- [4] Jahangiry, L., Najafi, M., Farhangi, M.A., et al. (2017) Coronary Artery Bypass Graft Surgery Outcomes Following 6.5 Years: A Nested Case-Control Study. *International Journal of Preventive Medicine*, **8**, Article No. 23. https://doi.org/10.4103/ijpvm.IJPVM_250_16
- [5] 邱玲. 心电图及冠状动脉造影诊断冠心病价值比较[J]. 中国医疗设备, 2019, 34(S2): 184-186.
- [6] 李萍, 惠晶晶, 金琳, 等. 超声造影在动脉粥样硬化诊断中的研究进展[J]. 医学综述, 2020, 26(3): 139-143.
- [7] Hoque, K.E., Ferdows, M., Sawall, S., et al. (2021) The Impact of Hemodynamic Factors in a Coronary Main Artery to Detect the Atherosclerotic Severity: Single and Multiple Sequential Stenosis Cases. *Physics of Fluids*, **33**, Article No. 13. <https://doi.org/10.1063/5.0041335>
- [8] Garshick, M.S., Vaidean, G., Vnai, A., et al. (2019) Cardiovascular Risk Factor Control and Lifestyle Factors in Young to Middle-Aged Adults with Newly Diagnosed Obstructive Coronary Artery Disease. *Cardiology*, **142**, 83-90.

- <https://doi.org/10.1159/000498891>
- [9] 邹优兰, 丁欣, 黄国伟, 等. 同型半胱氨酸, S-腺苷同型半胱氨酸及其联合检测对冠心病预测价值的探讨[J]. 军事医学, 2019, 43(9): 674-679.
- [10] 张小红, 李艳华, 张晓丹. 心肌酶谱、Hcy、PCT 联合检测对冠心病的诊断价值研究[J]. 中外医学研究, 2021, 19(10): 87-89.
- [11] 李海波, 那曼丽, 张滨, 等. 冠状动脉 CTA 对冠状动脉粥样硬化性心脏病高危人群的随访观察价值[J]. 中国医学影响技术, 2018, 14(4): 518-522.
- [12] 肖日国, 许晓杰. 双源 CT 测量心周脂肪体积联合血尿酸、同型半胱氨酸监测对冠心病早期诊断的价值分析[J]. 中国 CT 和 MRI 杂志, 2020, 18(1): 54-56.
- [13] Jenkins, D.A., *et al.* (2021) Estimating the Causal Effect of BMI on Mortality Risk in People with Heart Disease, Diabetes and Cancer Using Mendelian Randomization. *International Journal of Cardiology*, **330**, 214-220. <https://doi.org/10.1016/j.ijcard.2021.02.027>
- [14] Burgess, S., *et al.* (2021) Dose-Response Relationship between Genetically Proxied Average Blood Glucose Levels and Incident Coronary Heart Disease in Individuals without Diabetes Mellitus. *Diabetologia*, **64**, 845-849. <https://doi.org/10.1007/s00125-020-05377-0>
- [15] Goda, Y., Mori, H., Kobara, H., *et al.* (2018) Efficacy of Sufficient Operation View by Ring-Shaped Thread Counter Traction for Safer Duodenal ESD. *Minimally Invasive Therapy & Allied Technologies*, **27**, 327-332. <https://doi.org/10.1080/13645706.2018.1455706>
- [16] Li, C., Chen, Q., Zhang, M., Liu, Y., Chu, Y., Meng, F., Wang, J., Tang, J., Luo, J., Niu, X. and Wei, M. (2021) The Correlation between Lipoprotein(a) and Coronary Atherosclerotic Lesion Is Stronger than LDL-C, when LDL-C Is Less than 104 mg/dL. *BMC Cardiovascular Disorders*, **21**, Article No. 41. <https://doi.org/10.1186/s12872-021-01861-6>
- [17] 袁志华, 丁琪, 靳松, 等. 脂蛋白(a)与心血管疾病风险[J]. 中华临床医师杂志: 电子版, 2016, 10(15): 2341-2344.
- [18] Li, W., Sultana, N., Siraj, N., *et al.* (2016) Autophagy Dysfunction and Regulatory Cystatin C in Macrophage Death of Atherosclerosis. *Journal of Cellular and Molecular Medicine*, **20**, 1664-1672. <https://doi.org/10.1111/jcmm.12859>
- [19] Otsuka, T., Kato, K., Kachi, Y., *et al.* (2014) Serum Cystatin C, Creatinine-Based Estimated Glomerular Filtration Rate, and the Risk of Incident Hypertension in Middle-Aged Men. *American Journal of Hypertension*, **27**, 596-602. <https://doi.org/10.1093/ajh/hpt164>
- [20] Gonçalves-de-Albuquerque, C.F., *et al.* (2019) Serum Albumin Saturation Test Based on Non-Esterified Fatty Acids Imbalance for Clinical Employment. *Clinica Chimica Acta*, **495**, 422-428. <https://doi.org/10.1016/j.cca.2019.05.003>
- [21] Son, P. and Lewis, L. (2021) Hyperhomocysteinemia. In: *StatPearls [Internet]*, StatPearls Publishing, Treasure Island.
- [22] Li, S., Sun, L., Qi, L., *et al.* (2020) Effect of High Homocysteine Level on the Severity of Coronary Heart Disease and Prognosis after Stent Implantation. *Journal of Cardiovascular Pharmacology*, **76**, 101-105. <https://doi.org/10.1097/FJC.0000000000000829>
- [23] 邹优兰, 胡汉, 吕欣, 陈永杰, 于向东, 董邵壮, 王清, 李永乐, 王蓓, 丁欣, 黄国伟, 高玉霞. 同型半胱氨酸、S-腺苷同型半胱氨酸及其联合检测对冠心病预测价值的探讨[J]. 军事医学, 2019, 43(9): 674-679.