

非高密度脂蛋白胆固醇 与冠心病患者心功能分级的相关性研究*

程俊杰^{1,2}, 李 静³, 梁西强¹, 段霞霞¹, 肖 尧¹, 郭 炫¹

(1. 西安交通大学第一附属医院检验科, 西安 710061;

2. 陕西省核工业二一五医院检验科, 陕西咸阳 712000; 3. 西安市中心医院输血科, 西安 710031)

摘要:目的 探讨非高密度脂蛋白胆固醇(non-HDL-C)与冠心病(cardiac heart disease, CHD)患者心功能分级的相关性。**方法** 选取162例CHD患者为CHD实验组,并同期选取健康体检合格者100例为正常对照组。CHD实验组按照心功能受损程度分为轻度受损组和重度受损组,其中轻度受损组包括心功能分级的I级与II级,重度受损组包括心功能分级的III级和IV级。分别测定各组总胆固醇(TC)、三酰甘油(TG)、高密度脂蛋白胆固醇(HDL-C)和低密度脂蛋白胆固醇(LDL-C),并计算出非高密度脂蛋白胆固醇(non-HDL-C)的含量。比较CHD实验组与正常对照组中血脂各指标的差异性及血脂各指标与心功能受损程度的相关性。**结果** CHD实验组中心功能轻度受损组血清中的TG, LDL, non-HDL-C高于正常对照组,两组间差异有统计学意义($t=2.438, 2.887, 5.253, P$ 值均 <0.05),CHD实验组中的心功能重度受损组血清中的TG, LDL, non-HDL-C高于正常对照组中,两组间差异有统计学意义($t=4.979, 4.957, 7.190, P$ 值均 <0.05),CHD实验组中心功能轻度受损组血清中的HDL较正常对照组低,两组间差异有统计学意义($t=-3.132, P<0.05$),CHD实验组中心功能重度受损组血清中的HDL较正常对照组低,两组间差异有统计学意义($t=-6.028, P<0.05$),CHD实验组中只有心功能重度受损组的TC与正常对照组间差异有统计学意义($t=3.278, P<0.05$),CHD实验组中心功能轻度受损组的LDL, non-HDL-C, TG与重度受损组间差异有统计学意义($t=2.051, 2.057, 2.281, P$ 值均 <0.05)。Logistic回归分析显示,CHD组血清non-HDL-C的OR值低于LDL,高于HDL和TG,并随着心功能受损程度的增加OR值增加。**结论** non-HDL-C与CHD的严重程度呈正相关,可在一定程度上反映CHD的严重程度,是CHD临床诊断与治疗的重要参考指标。

关键词:非高密度脂蛋白胆固醇;心功能分级;冠心病

中图分类号:R541.4;R446.112 文献标志码:A 文章编号:1671-7414(2016)03-043-05

doi:10.3969/j.issn.1671-7414.2016.03.012

Correlation between Non High Density Lipoprotein Cholesterol and Cardiac Function in Patients with Coronary Heart Disease

CHENG Jun-jie^{1,2}, LI Jing³, LIANG Xi-qiang¹, DUAN Xia-xia¹, XIAO Rao¹, GUO Xuan¹

(1. Department of Clinical Laboratory, the First Affiliated Hospital of Xi'an Jiaotong University, Xi'an 710061, China; 2. Department of Clinical Laboratory, Nuclear Industry 215 Hospital of Shaanxi Province, Shaanxi Xianyang 712000, China; 3. Department of Blood Transfusion, Xi'an Central Hospital, Xi'an 710031, China)

Abstract: Objective To investigate the correlation between non high density lipoprotein cholesterol (non-HDL-C) and cardiac function in patients with coronary heart disease (heart disease cardiac, CHD). **Methods** 162 patients with CHD were selected as the experimental group of CHD, 100 cases of healthy physical examination qualified as the normal control group. CHD experimental group was divided into mild impairment group and severe impairment group according to the degree of impairment of the heart function. The mild impairment group include I and II levels of cardiac function classification and the severe impairment group included III and IV levels of cardiac function classification. To measure separately total cholesterol (TC), triglyceride (TG), high density lipoprotein cholesterol (HDL-C), low density lipoprotein cholesterol (LDL-C), and to calculate the content of non high density lipoprotein cholesterol (non-HDL-C). To compare the differences between CHD experimental group and normal control group, and the correlation between different indexes of blood lipid and the degree of loss of cardiac function. **Results** The serum levels of non-HDL-C, TG and LDL in the Cardiac function in mild damage group of the CHD experimental group were significantly higher than those in the normal control group, and there were statistically significant differences between the two groups ($t=2.438, 2.887, 5.253, P<0.05$). The serum levels of non-HDL-C, TG and LDL in the severe heart function impairment group of the CHD experimental group were significantly higher than those in the normal control group, and there were statistically significant differences between the two groups ($t=2.438, 2.887,$

* 作者简介:程俊杰,硕士研究生在读, E-mail:953598984@qq.com。

通信作者:郭 炫,主任技师,硕士研究生导师, E-mail:350449850@qq.com。

5.253, $P < 0.05$). The serum level of HDL in the cardiac function in mild damage group of the CHD experimental group was significantly lower than that in the normal control group ($t = -3.132$, $P < 0.05$). The serum level of HDL in the severe heart function impairment group of the CHD experimental group was significantly lower than that in the normal control group ($t = -6.028$, $P < 0.05$). In the CHD group, only the serum level of TC in the severe impairment group was significantly different from that in the control group ($t = 3.278$, $P < 0.05$). The serum levels of non-HDL-C, TG, LDL of mild impairment of cardiac function in the CHD experimental group were significantly different from the serum levels of the severe impairment group ($t = 2.051, 2.057, 2.281$, $P < 0.05$). Logistic regression analysed that the OR value of serum non-HDL-C in CHD group was slightly lower than that of LDL, and significantly higher than TC and TG. With the increase of the degree of cardiac function, the value of OR increased significantly. **Conclusion** Serum non-HDL-C had a positive correlation with severity of CHD. To a certain extent, it can reflect the severity of CHD and is an important reference index for clinical diagnosis and treatment of CHD.

Keywords: non high density lipoprotein cholesterol; cardiac function classification; coronary heart disease

冠心病多由动脉粥样硬化引起,且只有当冠状动脉粥样硬化引起心肌缺血、缺氧的机能性(和)器质性病变时,才可称为冠心病(cardiac heart disease, CHD)。而动脉粥样硬化是一种与血脂异常及血管壁成分改变有关的动脉疾病^[1]。大量的临床研究表明血脂异常是动脉粥样硬化性心血管疾病的最主要危险因素之一,目前国内外临床指南对血脂异常的诊断与治疗提出了非常严格的控制目标^[2]。通常低密度脂蛋白胆固醇(LDL-C)作为主要的血脂异常的控制目标备受重视,但是尽管通过降低 LDL-C 可使部分与动脉粥样硬化(AS)相关的 CHD 发生率明显下降,然而还有许多患者通过降低 LDL-C 以及三酰甘油(TG)的水平是无法降低 CHD 的发生的。所以,仅考虑 LDL-C 以及 TG 等的水平,可能低估了心血管疾病的危险因素。non-HDL-C 是指除高密度脂蛋白胆固醇(HDL-C)之外的所有胆固醇的总和,能更全面反映包括低密度(LDL-C)、中密度(IDL)和极低密度(VLDL)等脂蛋白的综合代谢变化情况。因此,non-HDL-C 是指导临床进行调脂治疗的新的靶向指标^[3],本实验不仅对 non-HDL-C 以及常见的血脂指标与 CHD 的相关性做了比较性研究,还进一步证明了 non-HDL-C 是反映 CHD 严重程度的重要指标。

1 材料与方法

1.1 研究对象 选取 2012 年 1 月~2013 年 12 月在陕西省核工业二一五医院心内科住院的临床症状为胸闷或胸痛,且经冠状动脉造影确诊为冠心病^[4]患者共 162 例,其中包括心功能轻度受损 80 例(实验 1 组)和心功能重度受损冠心病 82 例(实验 2 组)。同期选取在陕西省核工业二一五医院体检中心体检为健康者 100 例为对照组。

1.2 试剂和仪器 仪器:罗氏 C501 全自动生化分析仪(瑞士)。试剂:项目检测试剂均为罗氏公司配套生产的原装试剂。

1.3 方法

1.3.1 质量控制:仪器经校准后每日用双水平室

内定值质控血清测定,仪器所有检测项目均实时在控。

1.3.2 检测方法:标本采集:所有参与实验者均均在无脂肪晚餐饮食且空腹 8 h 以上的情况下,采集清晨空腹肘前静脉抗凝血标本 3 ml,分离血清后 6 h 内测定。生化检测:分离血清后用生化仪检测血清总胆固醇(TC),三酰甘油(TG),高密度脂蛋白胆固醇(HDL-C),低密度脂蛋白胆固醇(LDL-C),血糖(GLU)。其中 TC, TG, HDL, LDL 采用酶比色法, GLU 采用己糖激酶法。血压测量:采用汞柱台式血压计法。体重测量:采用 HW-700 超声波身高体重测量仪。

1.3.3 相关计算方法及公式:血清 non-HDL-C 水平的计算方法:血清 TC 水平减去 HDL-C。即: $\text{non-HDL-C} = \text{TC} - (\text{HDL-C})$; 体重指数的计算方法: 体质指数(BMI) = 体重(公斤)/身高²(米)。健康体重: $18.5 \text{ kg/m}^2 \leq \text{BMI} < 24 \text{ kg/m}^2$, 超重: $24 \text{ kg/m}^2 \leq \text{BMI} < 28 \text{ kg/m}^2$ 。

1.3.4 冠心病的确诊:采用临床症状和冠脉造影相结合的方法,直到找到病灶才做确诊。

1.3.5 心功能分级标准:当患者患有心脏病但活动量不受限制,一般活动不引起疲乏、心悸、呼吸困难或心绞痛者为 I 级,当心脏病患者的体力活动受到轻度的限制,休息时无自觉症状,但一般活动下出现疲乏、心悸、呼吸困难或心绞痛者为 II 级,心脏病患者体力活动明显受限制,当小于一般活动即引起上述的症状者为 III 级,当心脏病患者不能从事任何体力活动,休息状态下也出现心衰的症状,体力活动后加重者为 IV 级。

1.4 统计学分析 采用 SPSS21.0 软件进行统计学分析处理,正态分布计量资料以均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示,组间比较运用 t 检验和方差分析,用 Logistic 回归分析相关性, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 各组一般临床资料的比较 见表 1。冠心病

患者的年龄、BMI, 血压、吸烟史等均高于正常对照组, 组间比较差异均有统计学意义 ($P < 0.05$), 但

冠心病组内患者的年龄、BMI, 血压、吸烟史等差异均无统计学意义 ($P > 0.05$)。

表1 三组研究对象的一般临床资料比较 ($\bar{x} \pm s$)

指 标	对照组 ($n=100$)	实验1组 ($n=80$)	实验2组 ($n=82$)	实验1组 vs 对照组		实验2组 vs 对照组		实验1组 vs 实验2组	
				t	P	t	P	t	P
年龄(岁)	43.34±13.68	53.36±0.82	53.39±0.80	6.538	<0.05	6.640	<0.05	0.236	>0.05
BMI(kg/m ²)	23.46±2.87	25.11±3.71	25.19±3.67	3.364	<0.05	3.568	<0.05	0.138	>0.05
收缩压(mmHg)	127.66±20.49	135.77±19.60	135.70±20.38	2.690	<0.05	2.640	<0.05	-0.022	>0.05
舒张压(mmHg)	77.30±14.19	81.65±11.11	81.76±11.27	2.246	<0.05	2.310	<0.05	0.062 5	>0.05
高血压[$n(\%)$]	0	31(38.75)	36(43.90)		<0.05		<0.05		>0.05
糖尿病[$n(\%)$]	0	30(37.50)	26(31.71)		<0.05		<0.05		>0.05
吸烟史[$n(\%)$]	26(26.00)	33(41.25)	39(47.56)		<0.05		<0.05		>0.05

2.2 CHD组与正常对照组脂质成分的比较 见表2。血清 non-HDL-C, TG, LDL 在 CHD 心功能轻度受损组及心功能重度受损组中较正常对照组显著增高, 组间差异有统计学意义 ($P < 0.05$); 而 HDL-C 在 CHD 各组中较正常对照组显著降低,

组间差异有统计学意义 ($P < 0.05$); TC 只在心功能重度受损组与正常对照组间差异有统计学意义 ($P < 0.05$); 而 non-HDL-C, LDL-C, TG 在心功能轻度受损组与重度受损组之间差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。

表2 CHD组与正常对照组各成分的比较 ($\bar{x} \pm s$, mmol/L)

项 目	对照组 ($n=100$)	实验1组 ($n=80$)	实验2组 ($n=82$)	实验1组 vs 对照组		实验2组 vs 对照组		实验1组 vs 实验2组	
				t	P	t	P	t	P
TC	4.40±0.73	4.60±0.78	4.83±1.01	1.805	>0.05	3.278	<0.05	1.632	>0.05
TG	1.20±0.36	1.43±0.86	1.78±1.09	2.438	<0.05	4.979	<0.05	2.281	<0.05
HDL-C	1.26±0.30	1.13±0.26	1.02±0.20	-3.132	<0.05	-6.028	<0.05	-2.988	<0.05
LDL-C	2.53±0.57	2.78±0.61	2.98±0.63	2.887	<0.05	4.957	<0.05	2.051	<0.05
non-HDL-C	3.08±0.68	3.65±0.80	3.92±0.87	5.253	<0.05	7.190	<0.05	2.057	<0.05

2.3 CHD组间脂质水平的比较 见表3。通过设应变量 $Y=0$ 为正常对照组, $Y=1$ 为 CHD 实验组, 自变量为连续变量, 用原始数据的形式拟合模型的方法进行 Logistic 回归分析。心功能轻度受

损组与重度受损组间回归参数显示, CHD 组血清 non-HDL-C 的 OR 优势值低于 LDL, 高于 HDL-C 和 TG, 并随着受损度的增加 OR 优势值显著增加。

表3 Logistic 回归参数估值及优势比 (OR)

实验组	项目	回归系数	标准误	Wald	P 值	OR	95%CLL
心功能轻度受损组	TG	-0.321	0.466	0.465	0.491	0.727	0.293~1.807
	HDL-C	-0.325	0.561	0.331	0.563	0.721	0.240~2.176
	LDL-C	0.659	0.391	2.869	0.092	1.932	0.898~4.148
	non-HDL-C	0.597	0.415	2.059	0.150	1.817	0.805~4.110
心功能重度受损组	TG	-1.287	0.505	6.483	0.010	0.275	0.101~0.741
	HDL-C	-1.990	0.848	5.495	0.018	0.136	0.025~0.720
	LDL-C	1.430	0.406	12.666	0.000	4.165	1.888~9.235
	non-HDL-C	0.777	0.413	3.538	0.061	2.170	0.969~4.863

2.4 CHD 实验组中脂质各成分与冠心病之间的相关性 CHD 实验组中 TC, TG, HDL-C, LDL-C, non-HDL-C 与 CHD 之间都有一定的相关性 (r 依次为 0.233, 0.186, -0.300, 0.277, 0.255), 差

异均有统计学意义 (P 均 < 0.05)。

3 讨论 众所周知引起动脉粥样硬化性心血管病的最主要的危险因素是血脂异常。循证医学的证据表明即使通过临床治疗使患者 LDL 达标后, 患

者存在心血管病的风险仍然很高。血脂异常究其原因通常分成原发性与继发性两类,原发性目前认为与环境及遗传两大因素有关,轻度或中度血脂异常通常由环境因素引起,例如高饱和脂肪及高胆固醇饮食;血脂的显著异常多由遗传因素引起,例如家族性的异常 β 脂蛋白血症、ApoB100缺陷,以及高胆固醇血症等,此外还有家族性的联合高脂蛋白血症、高TG血症。而继发性高脂血症则是继发于其他疾病,如糖尿病、肾病综合征、甲状腺功能低下、慢性阻塞性肝病(如原发性胆汁硬化)、肥胖症、酒精中毒、胰腺炎及痛风等。2013年国际动脉粥样硬化学会(IAS)全球血脂异常诊治建议中提出,非HDL-C(non-HDL-C)是导致动脉粥样硬化胆固醇的主要形式^[6]。有关报道提出 non-HDL-C 是包含 CHD 在内的所有心血管疾病防控中的重要目标及靶点,在治疗 CHD 的同时,有效地控制 non-HDL-C 的水平,可以使 CHD 相关事件发生的风险明显下降^[7,8]。我们从 non-HDL-C 的计算公式中不难看出无论 TC 的升高,或 HDL-C 的下降都会导致 non-HDL-C 升高。本研究结果表明,CHD 实验组患者的脂代谢与正常对照组患者的脂代谢之间存在明显差异,CHD 实验组中的 non-HDL-C, TG, LDL-C 的水平均高于正常对照组中的相应指标,而 HDL-C 则明显低于对照组,组间差异存在统计学意义($P < 0.05$)。而在 CHD 组中心功能重度受损组的血清 non-HDL-C, TG, LDL-C 明显高于心功能轻度受损组,两组间差异亦有统计学意义($P < 0.05$)。实验表明,non-HDL-C 的高低在一定程度上能够反映 CHD 患者心功能的损伤程度。

流行病学资料表明:我国近年来冠心病的患病人数、发病率、死亡率均明显上升。究其原因是多方面的,但与经济的发展、人民生活水平的提高使得饮食结构的变化及生存环境的变化等具有重要关系^[9]。现在人群中,高尿酸血症、血脂紊乱及超重/肥胖呈上升趋势,应该重视饮食结构,适当锻炼身体及早采取干预措施^[10]。non-HDL-C 是包含除了 HDL-C 之外的,以 LDL-C 为主的、兼有 VLDL, IDL 等的脂蛋白胆固醇,可作为临床上冠心病及其高危人群降脂治疗除了 LDL-C 之外的次要目标。据相关研究报道,当机体的 TG 水平位于 2.56~6.37 mmol/L 之间时, VLDL 残粒会明显增多,而此时多数患者的血脂会表现为 LDL-C 不高或者已经得到有效控制,而 VLDL 偏高, HDL 偏低的情况。而 VLDL 的特点之一就是更易于侵入动脉壁,进而在动脉壁内膜沉积,也更易于与动脉壁上的糖蛋白相结合,进而迅速地引起胆固醇在

动脉壁上的沉积,因此, VLDL 在引起动脉粥样硬化的危险性上比 LDL 更高。从而使得近年来临床医生对非高密度脂蛋白(non-HDL-C)的研究方面力度越来越大^[10,11]。

在本次研究中, CHD 实验组中血清 non-HDL-C 的优势 OR 值与 LDL-C 的优势 OR 值之间通过多元 Logistic 回归参数分析可知血清 non-HDL-C 的优势 OR 值比 LDL 低,但高于 HDL 和 TG 的优势 OR 值,并随着 CHD 病程的加重, OR 值优势更加显著。通过对 CHD 与 non-HDL-C 的相关性分析表明, non-HDL-C 是 CHD 重要的相关脂质因素,而 non-HDL-C 在 CHD 组与正常对照组之间存在统计学差异也进一步说明了这一点。根据胆固醇 Friedewald 公式, TG 在 non-HDL-C 中导致动脉粥样硬化的风险仅占胆固醇残留风险的 1/5, 与 LDL 相比 TG 对风险的贡献还是相对比较弱的^[12]。在本研究中, CHD 中不同实验组间的血脂成分除了 TC 之外, 其它脂质成分在组间均存在统计学差异, 且各脂质成分与 CHD 均有相关性, 但是 non-HDL-C 与 CHD 的相关性虽然不及 LDL 与 CHD 的相关性, 却强于 TC, TG, HDL 与 CHD 的相关性, 说明 non-HDL-C 是反映 CHD 脂质代谢紊乱的重要指标, 能较敏感的反映 CHD 的病程, 对临床对 CHD 的早监测、早诊断、早干预具有重要的指导意义。

参考文献:

- [1] 李玉林. 病理学[M]. 8 版. 北京: 人民卫生出版社, 2013:219.
Li YL. Pathology[M]. 8th Ed. Beijing: People's Medical Publishing House, 2013:219.
- [2] 仁 晖, 陈 红, 宋俊贤, 等. 65 岁以上老年患者血脂水平及达标率随年龄变化的趋势[J]. 中华老年心脑血管病杂志, 2015, 17(7):693-696.
Ren H, Chen H, Song JX, et al. Serum lipid level and its change with age in ≥ 65 years old patients[J]. Chin J Geriatr Heart Brain Vessel Dis, 2015, 17(7): 693-696.
- [3] 陶 凌, 刘 毅. Non-HDL-C: 血脂干预管理的新靶标[J]. 临床心血管病杂志, 2013, 29(9):643-645.
Tao L, Liu Y. Non-HDL-C: new target for dyslipidemia management[J]. Journal of Clinical Cardiology (China), 2013, 29(9):643-645.
- [4] 陆再英, 钟南山. 内科学[M]. 8 版. 北京: 人民卫生出版社, 2013:274-281, 169-170.
Lu ZY, Zhong NS. Medicine[M]. 8th Ed. Beijing: People's Medical Publishing House, 2013: 274-281, 169-170.
- [5] Expert Dyslipidemia Panel of the International Atherosclerosis Society Panel Members. An international atherosclerosis society position paper: global recommendations for the management of dyslipidemia-full report[J]. J Clin Lipidol, 2014, 8(1):29-60.
- [6] Saksi J, Ijas P, Mayranpaa MI, et al. Low-expression

- variant of fatty acid-binding protein 4 favors reduced manifestations of atherosclerotic disease and increased plaque stability [J]. *Circ Cardiovasc Genet*, 2014, 7(5):588-598.
- [7] Dalleywater W, Powell HA, Hubbard RB, et al. Risk factors for cardiovascular disease in people with idiopathic pulmonary fibrosis: a population based study [J]. *Chest*, 2014, 147(1):150-156.
- [8] 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, 26(13):1909-1912.
Wang QY, Xiang LH, Zhang WM, et al. Value of non-high-density lipoprotein cholesterol and atherosclerosis index for assessing the illness of patients with coronary heart disease [J]. *Hainan Med J*, 2015, 26(13):1909-1912.
- [9] Whelton PK, Appel LJ. Sodium and cardiovascular disease: what the data show [J]. *Am J Hypertens*, 2014, 27(9):1143-1145.
- [10] 霍伊军, 郝万鹏. 体检人群高尿酸血症与血脂紊乱及体重指数相关性分析 [J]. *现代检验医学杂志*, 2010, 25(4):139-140.
Huo YJ, Hao WP. Analysis of physical examination of hyperuricemia and dyslipidemia and the correlation between body mass index [J]. *Journal of Modern Laboratory Medicine*, 2010, 25(4):139-140.
- [11] Morris DR, Rodriguez AJ, Moxon JV, et al. Association of lower extremity performance with cardiovascular and all-cause mortality in patients with peripheral artery disease: a systematic review and meta-analysis [J]. *J Am Heart Assoc*, 2014, 3(4):e001105.
- [12] 张鹏睿, 徐 援, 王 广, 等. 非高密度脂蛋白胆固醇是评价血脂异常患者心血管风险的指标 [J]. *首都医科大学学报*, 2014, 35(1):73-76.
Zhang PR, Xu Y, Wang G, et al. Non-high density lipoprotein-cholesterol is an indicator to assess cardiovascular risk for subjects with dyslipidemia [J]. *Journal of Capital Medical University*, 2014, 35(1):73-76.
- 收稿日期:2016-02-03 修回日期:2016-02-26
-
- (上接 42 页) *Chin J Clin Lab Sci*, 2013, 31(5):324-327.
- [2] 陈 宇, 倪二茹, 杨 新, 等. 福州市公交司机血糖、尿酸和血脂的调查研究 [J]. *现代检验医学杂志*, 2016, 31(1):149-151.
Chen Y, Ni ER, Yang X, et al. Investigation on serum glucose, uric acid and Lipid professional bus divers in Fuzhou city [J]. *J Mod Lab Med*, 2016, 31(1):149-151.
- [3] 李友健, 顾桂兰, 王志勇, 等. 同型半胱氨酸、糖化血红蛋白和血脂与后循环缺血的相关性研究 [J]. *现代检验医学杂志*, 2015, 30(2):132-133, 136.
Li YJ, Gu GL, Wang ZY, et al. Relationship between homocysteine, glycosylated hemoglobin, Lipids and posterior circulation ischemia [J]. *J Mod Lab Med*, 2015, 30(2):132-133, 136.
- [4] 陈文祥, 王 抒. 血脂测定的标准化及有关问题 [C]. *浙江检验医学*, 2006, 4(1):3-5.
Chen WX, Wang S. Standardization of blood lipids and related problems [J]. *Zhejiang Journal of Laboratory Medicine*, 2006, 4(1):3-5.
- [5] 陈文祥, 李健斋. 美国疾病控制与预防中心血脂标准化工作简介 [J]. *中华医学检验杂志*, 1998, 21(1):13-15.
Chen WX, Li JZ. Brief introduction to the standardization of blood lipids in the US centers for Disease control and prevention [J]. *Chin J Lab Med*, 1998, 21(1):13-15.
- [6] Clinical and Laboratory Standards Institute. Method comparison and bias estimation using patient samples [S]. Wayne, PA: CLSI EP9-A2, 2002.
- [7] 中国成人血脂异常防治指南制定联合委员会. 中国成人血脂异常防治指南 (2007 版) [J]. *中华心血管病杂志*, 2007, 35(5):390-419.
Chinese Adult Dyslipidemia Prevention Guide Joint Committee. Guidelines for Prevention and Treatment of Dyslipidemia in Chinese Adults (2007) [J]. *Chinese Journal of Cardiology*, 2007, 35(5):390-419.
- [8] Pitt B, Loscalzo J, Ycas J, et al. Lipid levels after acute coronary syndromes [J]. *J Anm Coll Cardiol*, 2008, 51(15):1440-1445.
- [9] Glassberg H, Rader DJ. Management of lipids in the prevention of cardiovascular events [J]. *Annu Rev Med*, 2008(59):79-94.
- [10] 赵 丽. 血脂测定的临床与未来 [J]. *中国现代药物应用*, 2009, 3(20):192-193.
Zhao L. Clinical and future of blood lipid derermination [J]. *Chin J Mod Drug*, 2009, 3(20):192-193.
- [11] 王 抒, 陈文祥. 血脂和脂蛋白及载脂蛋白检测的标准化 [J]. *中华检验医学杂志*, 2006, 29(6):574-576.
Wang S, Chen WX. The standardization of blood lipid and tipoprotein and apolipoprotein [J]. *Chin J Lab Med*, 2006, 29(6):574-576.
- [12] 杜瑞血, 叶 平. 2011 年欧洲血脂异常管理指南解读 [J]. *中国医学前沿杂志 (电子版)*, 2011, 3(4):87-90.
Du RX, Ye P. Interpretation of the 2011 guidelines for the management of dyslipidemia [J]. *Chinese Journal of Frontier Medical Science*, 2011, 3(4):87-90.
- [13] 李 栋, 包安裕, 宋 霖, 等. 血清蛋白与血脂检测结果实验室间互认的探讨 [J]. *现代检验医学杂志*, 2015, 30(1):159-163.
Li D, Bao AY, Song L, et al. Exploration of rutual recognition of results of protein and Lipid examination among various clinical Laboratories [J]. *J Mod Lab Med*, 2015, 30(1):159-163.
- [14] 董 君, 李健斋. 血清胆固醇测定方法及标准化问题 [J]. *中华医学检验杂志*, 1998, 21(1):16-18.
Dong J, Li JZ. Determination of serum cholesterd and its standardization [J]. *Chin J Med Lab Sci*, 1998, 21(1):16-18.
- 收稿日期:2016-02-21 修回日期:2016-04-29