

• 综 述 •

血脂水平波动的危险因素及其与 ASCVD 的关系研究进展

邱奎森¹综述,李才明^{2△}审校(1. 广东医科大学第一临床医学院,广东 湛江 524000;2. 广东医科大学惠州市
第一临床医学院,广东 惠州 516000)

[摘要] 血脂水平波动受多种危险因素的影响,除了受年龄和性别、妊娠和遗传、气象因素等不可干预的危险因素影响外,还与吸烟和饮酒、超重和肥胖、体重指数、饮食和运动、药物因素、高血压、糖尿病、高尿酸血症等可干预的危险因素密切相关,血脂异常增加了动脉粥样硬化性心血管疾病(ASCVD)的发生风险,定期健康体检监测血脂水平的动态变化、早期发现血脂异常,采取综合的管理措施以降低或延缓 ASCVD 的进程。

[关键词] 血脂水平; 血脂异常; 危险因素; 体检; 动脉粥样硬化性心血管疾病; 综述

DOI:10.3969/j.issn.1009-5519.2023.04.025

中图分类号:R743.3;R541.4

文章编号:1009-5519(2023)04-0651-06

文献标识码:A

Research progress on the risk factors of blood lipid level fluctuation and its relationship with ASCVD

QIU Kuisen¹, LI Caiming^{2△}

(1. The First Clinical Medical College of Guangdong Medical University, Zhanjiang, Guangdong 524000, China; 2. Huizhou First Clinical Medical College of Guangdong Medical University, Huizhou, Guangdong 516000, China)

[Abstract] The fluctuation of blood lipid level is affected by a variety of risk factors. In addition to non-interventionable risk factors such as age, sex, pregnancy, genetics, and meteorological factors, it is also closely related to intervention risk factors such as smoking, drinking, overweight/obesity, body mass index, diet/exercise, drug factors, hypertension, diabetes, hyperuricemia, etc. Dyslipidemia increases the risk of atherosclerotic cardiovascular disease(ASCVD). Regular physical examination can monitor the dynamic changes of blood lipid levels, detect dyslipidemia early, and taking comprehensive management measures can reduce or delay the progression of ASCVD.

[Key words] Blood lipid level; Dyslipidemia; Risk factors; Physical examination; Atherosclerotic cardiovascular disease; Review

血脂是指血清中胆固醇、甘油三酯(TG)及类脂(包括磷脂、糖脂、固醇和类固醇)等的总称。临床上常用的血脂检测项目包括总胆固醇(TC)、TG、低密度脂蛋白胆固醇(LDL-C)、高密度脂蛋白胆固醇(HDL-C),前两者与临床密切相关。血脂异常是指血清中TC、TG、LDL-C、HDL-C任一指标的异常,按其病因可分为原发性血脂异常和继发性血脂异常2种类型,原发性血脂异常主要是由遗传因素所致,故又称之为家族性血脂异常;继发性血脂异常可由相关疾病(如糖尿病等)或一些药物因素(如利尿剂等)引起。血脂异常主要会增加动脉粥样硬化性心血管疾病(ASCVD)^[1]。同时,既往的研究表明,血脂水平存在季节

性波动,其可能导致心脑血管事件在不同季节具有不同的发病率,气温变化等气象因素是血脂水平波动的一个重要影响因素^[2]。为此,本文就血脂水平波动的危险因素(主要包括年龄和性别、妊娠和遗传、气象因素、吸烟和饮酒、超重和肥胖、体重指数、饮食和运动、药物因素、高血压、糖尿病、高尿酸血症等)及其与ASCVD的关系(主要包括冠心病和缺血性脑卒中等)进行相关综述。

1 血脂水平波动不可干预的危险因素

1.1 年龄、性别 血脂水平波动在不同的年龄阶段会有不同程度上的差异,且随着年龄的增加血脂异常的风险也会相应增加。LIAO等^[3]研究了我国北京地

△ 通信作者, E-mail:caiminglee@21cn.com.

区 3~18 岁儿童的血脂水平动态变化,在 3~9 岁的男女童之间无统计学差异,男女童血清 TC、LDL-C、HDL-C 水平均在 6~9 岁达到高峰,随后到青少年期趋于下降,血清 TG 水平在 6~14 岁持续升高并处于稳定状态,10~14 岁和 15~18 岁 2 个年龄组女孩血清 TG、HDL-C 水平高于同期男童,这些差异可能是因为青春期发育和激素水平的变化所导致的^[4]。而 GU 等^[5]研究表明,女性血脂水平在 50 岁以后显著升高,男性血脂水平在 40~59 岁达到高峰,而女性血脂水平高峰在 60~69 岁;相对于男性,60 岁以上女性血清 TC、TG 和 LDL-C 水平较低,而血清 HDL-C 水平在任何年龄段都较高,对于中年男性、绝经后女性应作为血脂水平波动监测的重点人群。

1.2 妊娠、遗传 BUCHER 等^[6]研究表明,妊娠对胎儿来说是一种独特的代谢环境,胎盘控制着孕妇和胎儿的交流,随着妊娠的自然进程,肥胖的孕妇会破坏胎盘的代谢机制,导致后代可能面临肥胖、血脂异常及 ASCVD 等问题。CHEONG 等^[7]研究表明,极早产或极低出生体重儿相对于足月儿来说,其内脏脂肪、血压水平等都较差,这可能预示着在后期的成长过程中有发生 ASCVD 更高的风险。而 THAWARE 等^[8]研究表明,妊娠晚期孕妇的血脂水平变化对 5~7 岁的后代发生肥胖等风险没有影响,这需要进一步的研究探讨。另外,目前全基因组关联研究(GWAS)在 167 个位点确定了 500 个单核苷酸多态性与血脂水平波动的相关性,虽说遗传因素可以解释 40% 的个体变异,但是 60% 的血脂变异仍不是很清楚^[9],这可能与环境等因素有关。另外,有研究表明,50% 的遗传风险可由健康的生活方式抵消掉^[10]。

1.3 气象因素 流行病学研究表明,血脂水平还存在季节性波动,受热或冷刺激反应等气象因素变化的影响,血脂水平出现不同程度的波动,平均气温 20 °C 的变化会引起血脂水平 20% 的变化,这将会导致 ASCVD 季节性发病率有所差异,气温与 ASCVD 之间的关系常表现为“U”形、“V”形、“J”形或非线性相关。另外,由于地理维度分布、气候差异、季节性饮食和遗传背景等多因素造成不同区域人群血脂水平波动有所不同^[2,11-12]。大多数研究表明,血清 TC 水平在冬春季升高、夏秋季降低,血清 TG 水平在夏或秋季达到高峰,或者没有季节性变化,血清 HDL-C 水平出现冬季低、夏季高的趋势,血清 LDL-C 水平表现为秋或冬季高、夏季低的趋势^[2,13-15]。

气温对血脂水平波动的影响比其他气象因子明显,在控制血脂水平传统影响因素外(如饮食和运动

等),气温是血脂水平波动的一个重要独立危险因素^[13]。ZHENG 等^[12]对我国甘肃地区的研究发现,平均气温每下降 5 °C,血清 TC 和 TG 水平分别升高 0.22%、5.07%,血清 HDL-C 和 LDL-C 水平分别下降 3.38%、1.26%,平均气温每升高 5 °C,血清 TC、TG、LDL-C、HDL-C 水平分别下降 1.82%、0.56%、9.02%、0.56%。而 SARTINI 等^[16]研究了英国老年人群和气象因素的关系,结果表明,平均气温每下降 5 °C,血清 TC 水平升高 0.04 mmol/L、LDL-C 水平升高 0.02 mmol/L。因此,关于气象因素对血脂水平波动的影响需要因地制宜,参照当地的气象条件制定合理的公共预防策略。

2 血脂水平波动可干预的危险因素

2.1 吸烟、饮酒 吸烟是公认的心脑血管危险因素,LEON-ACUÑA 等^[17]研究表明,相对于非吸烟者,吸烟人群表现出较高水平的血清 TC、TG、LDL-C 和较低水平的 HDL-C,其中高 TG 水平和低 HDL-C 水平尤为显著,这可能与炎症状态,如超敏 C 反应蛋白(hs-CRP)水平的高表达、血管内皮功能障碍等因素有关,同时烟草中的尼古丁可刺激机体分泌儿茶酚胺等物质,刺激肝脏分泌 TG 等^[18],加速了动脉粥样硬化的进程,进而导致心脑血管事件的发生。WANG 等^[19]研究表明,接触二手烟的青少年发生血脂异常是未接触的 1.47 倍。无论主动还是被动吸烟,对血脂水平的波动会造成潜在的不良影响。

ZHANG 等^[18]研究表明,少量饮酒能提高血清 HDL-C 水平和降低血清 LDL-C 水平,过量的饮酒将会使肝脏分泌过多的 TC 和 TG。而 MANSOUR 等^[20]研究表明,饮酒能提高血清 LDL-C 水平,但与其他血脂水平波动无明显相关性。但无论如何,作者不建议通过饮酒的方式来改善血脂水平,减少心脑血管事件的发生。

2.2 超重/肥胖、体重指数 超重/肥胖是由于能量摄入和消耗之间的不平衡导致脂肪组织在体内过度堆积,继而引发血脂异常^[21]。常用体重指数来表示,《中国成人超重和肥胖症预防与控制指南》(以下简称“指南”)将体重指数分为 4 组,其中 24.0~27.9 kg/m² 为超重、≥28 kg/m² 为肥胖。研究表明,肥胖会引起内脏、皮下腰部脂肪组织的堆积造成血清 TG 水平升高、HDL-C 水平降低^[22]。肥胖的流行与文化和生活方式差异、种族遗传等因素密切相关^[23],这些相关因素是需要重视的地方。程棣等^[24]研究表明,在校正了年龄、收缩压、吸烟和饮酒、运动等因素后,肥胖组男性发生血脂异常的风险是正常体重人群的

4.17 倍,而肥胖组女性发生血脂异常的风险是正常体重人群的 1.58 倍。因此,通过控制减轻体重对改善血脂水平具有重要意义。

2.3 饮食、运动 无论是否应用调脂药物来改善血脂水平,饮食和运动在内的健康生活方式均是血脂异常防治的根基^[1],通过限制饱和脂肪酸的摄入、增加膳食纤维食物、坚持每天 30 min 以上的中等强度锻炼均有利于改善血脂水平,但需要注意的是,对于存在 ASCVD 的患者,运动前需要进行评估,选择合适的运动方式。

GUO 等^[25]研究了国内人群“高能量、高蛋白、健康、肉类、传统中式”5 种饮食模式对血脂水平波动的影响,肉类饮食可以使血清 TC、LDL-C 升高,HDL-C 水平降低,高蛋白和健康的饮食可以降低血清 TC、TG 水平。另一方面,随着社会经济的发展,城市工作人群的快节奏生活,早餐摄入的频率越高越会降低患高 TG 血症的风险^[26],具体机制需进一步的研究。

运动和饮食还存在一定的交互作用,健康的饮食往往伴随着有益的运动方式,运动可以通过改善血管内皮功能,降低发生血脂异常的风险,对血清 TG 水平的影响尤为显著^[25,27-28]。因此,在日常工作生活中,保持健康的生活方式对改善血脂水平是非常有必要的。

2.4 药物因素 流行病学表明,一些药物,如非选择性 β 受体阻滞剂、利尿剂、激素、抗精神病药物等常影响血脂水平的波动^[1,29]。如非选择性 β 受体阻滞剂普萘洛尔,可以使血清 TG 和 LDL-C 水平升高、HDL-C 水平下降,但对血清 TC 水平几乎无明显影响,这可能的原因是卵磷脂胆固醇转酰酶和脂蛋白酯酶活性受到抑制;利尿剂,尤其是噻嗪类利尿剂的长期使用,与一些激素相互作用,致使糖异生增加,进一步影响胰岛素代偿性增加,从而导致血清 TC、TG、和 LDL-C 水平升高,但对血清 HDL-C 水平波动变化的影响仍存在争议,需要进一步的研究探讨其中的机制^[30-31]。因此,在临床工作中,应当针对血脂异常防治进行个体化治疗,选择合适的药物,定期检测血脂水平,使患者获得最大的效益。

2.5 高尿酸血症 流行病学表明,高尿酸血症影响着我国约 13% 的人群,其作为一种代谢性疾病与肥胖、血脂异常等危险因素常合并存在^[32]。ZHANG 等^[33]研究表明,血尿酸水平和血清 TC、TG、LDL-C 水平呈正相关,与血清 HDL-C 水平呈负相关,无论单因素还是多因素分析,当体重指数大于或等于 28 kg/m² (肥胖水平)、血清 TG 1.70 ~ < 2.30 mmol/L

时是高尿酸血症的独立危险因素,体重指数低于 18.5 kg/m² (正常体重)是高尿酸血症的独立保护因素。而 LI 等^[34]研究表明,血尿酸水平与体重指数、肌酐等因素之间存在正相关,但与血脂水平等因素之间无显著关系。在临床工作中需要临床医生综合考虑,兼顾好血脂和高尿酸水平的关系。

2.6 高血压、糖尿病 流行病学表明,在我国有 2.45 亿高血压患者,而高血压合并血脂异常的患者高达 41.3%,其中高 TC 血症是高血压患者最常见的合并形式^[35]。但高血压和血脂异常患者低水平的知晓率、控制率和治疗率仍然是需要临床医生亟待解决的问题。

另外,约 85% 的糖尿病患者常合并某种形式的血脂异常,1 型糖尿病血脂异常患者主要表现为血清 TG 和 LDL-C 水平升高、HDL-C 水平下降,2 型糖尿病血脂异常患者主要表现为血清 TG 水平升高、HDL-C 水平下降、LDL-C 水平正常或升高^[36-37]。

QIU 等^[38]研究表明,血脂异常、高血压、糖尿病三者之间常存在相互联系,高血压影响了血脂水平波动变化,进一步导致血脂异常,同时,血脂异常增加了血压的变异性;胰岛素分泌不足又会刺激人体释放脂肪酸,影响血脂水平的波动变化,三者之间相互作用放大增加了心脑血管疾病的发生风险,需要临床医生综合考虑,决策上述问题。

3 血脂水平波动与 ASCVD 的关系

冠心病、缺血性脑卒中等 ASCVD 往往有着共同的发病机制,血脂水平异常等是心脑血管疾病公认的且可以改变的危险因素,也是预防发生 ASCVD 的主要目标^[39]。其中,家族性高胆固醇(FH)^[40-42]作为一种遗传性疾病,主要暴露于较高水平的 LDL-C,是最常见的致早发性 ASCVD 单基因疾病,LDLR、APOB、PCSK9 基因的 DNA 变异是 FH 最常见的病因,LDLR 基因是其主要的致病基因,与正常血脂水平的人群相比,FH 患者发生 ASCVD 的风险增加了 5~22 倍,控制降低血清 LDL-C 水平在理想范围内可明显降低 ASCVD 的发病率,但是仍有部分患者在接受了降脂治疗后再次发生了 ASCVD,这可能是受部分残留胆固醇的影响;近年来研究表明,除血清 LDL-C 以外,脂蛋白(a)水平升高是发生 ASCVD 的独立危险因素,其水平主要受遗传因素控制^[42]。因此,临床医生需要全面考虑血脂因素与 ASCVD 的关系,使患者获得最大的治疗效益。

另外,血清 HDL-C 通常被认为是“好”的胆固醇,血清 HDL-C 水平每升高 0.33 mmol/L,冠心病死亡

率降低 30%，血清 HDL-C 水平每降低 0.02 mmol/L，冠心病发病风险增加 23%^[43]。相对于冠心病而言，血脂水平和脑血管疾病的整体关系相对较弱，但无论如何，调脂治疗在缺血性脑卒中的预防治疗上整体是获益的，这可能与调脂药物的神经保护、抗炎和抗氧化等作用有关^[44-45]。通过采取积极的降脂方案，进一步延缓 ASCVD 的发生发展。

综上所述，血脂水平波动受到多种危险因素的影响，参照《中国成人血脂异常防治指南(2016 年修订版)》^[1]建议定期进行健康体检监测血脂水平变化，对于 ASCVD 高危人群及有家族遗传倾向人群，需要采取更加积极的预防策略，多方面考虑影响血脂水平的危险因素，制定个体化综合管理措施，最大限度降低或延缓 ASCVD 的发生，使患者获取更大的效益。

参考文献

- [1] 中国成人血脂异常防治指南修订联合委员会. 中国成人血脂异常防治指南(2016 年修订版)[J]. 中华心血管病杂志, 2016, 44(10): 833-853.
- [2] LAO J H, LIU Y F, YANG Y, et al. Time series decomposition into dyslipidemia prevalence among urban Chinese population: Secular and seasonal trends[J]. Lipids Health Dis, 2021, 20(1): 114.
- [3] LIAO Y, MI J, WANG Y F, et al. Study on the reference values of serum lipids in children aged 3—18 years old in Beijing, China [J]. Pediatr Int, 2010, 52(3): 472-479.
- [4] EISSA M A, MIHALOPOULOS N L, HOLUBKOV R, et al. Changes in fasting lipids during puberty[J]. J Pediatr, 2016, 170: 199-205.
- [5] GU T W, ZHOU W H, SUN J, et al. Gender and age differences in lipid profile among Chinese adults in nanjing: A retrospective study of over 230 000 individuals from 2009 to 2015[J]. Exp Clin Endocrinol Diabetes, 2018, 126(7): 429-436.
- [6] BUCHER M, MONTANIEL K R C, MYATT L, et al. Dyslipidemia, insulin resistance, and impairment of placental metabolism in the offspring of obese mothers[J]. J Dev Orig Health Dis, 2021, 12(5): 738-747.
- [7] CHEONG J L Y, HAIKERWAL A, WARK J D, et al. Cardiovascular health profile at age 25 years in adults born extremely preterm or extremely low birthweight [J]. Hypertension, 2020, 76(6): 1838-1846.
- [8] THAWARE P K, MCKENNA S, PATTERS ON C C, et al. Maternal lipids at 28 weeks' gestation and offspring adiposity at age 5 to 7 years [J]. J Clin Endocrinol Metab, 2018, 103(10): 3767-3772.
- [9] MATEY-HERNANDEZ M L, WILLIAMS F M K, POTTER T, et al. Genetic and microbiome influence on lipid metabolism and dyslipidemia [J]. Physiol Genomics, 2018, 50(2): 117-126.
- [10] LECHNER K, KESSLER T, SCHUNKERT H. Should we use genetic scores in the determination of treatment strategies to control dyslipidemias? [J]. Curr Cardiol Rep, 2020, 22(11): 146.
- [11] SKUTECKI R, CYMES I, DRAGAŃSKA E, et al. Are the levels of lipid parameters associated with biometeorological conditions? [J]. Int J Environ Res Public Health, 2019, 16(23): 4636.
- [12] ZHENG S, ZHU W Z, SHI Q, et al. Effects of cold and hot temperature on metabolic indicators in adults from a prospective cohort study [J]. Sci Total Environ, 2021, 772: 145046.
- [13] ZHOU X M, LIN H Y, ZHANG S G, et al. Effects of climatic factors on plasma lipid levels: A 5-year longitudinal study in a large Chinese population [J]. J Clin Lipidol, 2016, 10(5): 1119-1128.
- [14] MA X C, YAN H C, ZHANG H Z, et al. Progress in the seasonal variations of blood lipids: A mini-review [J]. Lipids Health Dis, 2020, 19(1): 108.
- [15] COROZOLLA W, ZAGO V H S, MARSON F A L, et al. Associations of plasma lipids, lipoproteins, and cardiovascular outcomes with climatic variations in a large Brazilian population of Campinas, São Paulo state: An eight-year study [J]. Braz J Med Biol Res, 2021, 54(10): e11035.
- [16] SARTINI C, BARRY S J, WHINCUP P H, et

- al. Relationship between outdoor temperature and cardiovascular disease risk factors in older people[J]. *Eur J Prev Cardiol*, 2017, 24(4):349-356.
- [17] LEON-ACUÑA A, TORRES-PENA J D, ALCALA-DIAZ J F, et al. Lifestyle factors modulate postprandial hypertriglyceridemia: From the CORDIOPREV study[J]. *Atherosclerosis*, 2019, 290:118-124.
- [18] ZHANG H, KWAPONG W R, SHAO M M, et al. Predictors of the prevalence of dyslipidemia and influencing factors for young health examination cohort: A cross-sectional survey [J]. *Front Public Health*, 2020, 8:400.
- [19] WANG K, WANG Y Q, ZHAO R X, et al. Relationship between childhood secondhand smoke exposure and the occurrence of hyperlipidaemia and coronary heart disease among Chinese non-smoking women: A cross-sectional study[J]. *BMJ Open*, 2021, 11(7):e048590.
- [20] MANSOUR M L, TAMIM H N, NASREDDINE L, et al. Prevalence and associations of behavioural risk factors with blood lipids profile in Lebanese adults: Findings from WHO STEPwise NCD cross-sectional survey [J]. *BMJ Open*, 2019, 9(8):e026148.
- [21] LIAO Y Y, CHU C, WANG Y, et al. Association of body mass index changes from childhood to adulthood with dyslipidemia in adults: Hanzhong adolescent cohort study[J]. *J Public Health(Oxf)*, 2021, 43(4):780-788.
- [22] MAHMOUD I, SULAIMAN N. Dyslipidaemia prevalence and associated risk factors in the united arab emirates: A population-based study [J]. *BMJ Open*, 2019, 9(11):e031969.
- [23] COSTA-URRUTIA P, COLISTRO V, FRANCO-TRECU V, et al. Dyslipidemia, obesity, and ethnicity in Mexican children[J]. *Int J Environ Res Public Health*, 2021, 18(23):12659.
- [24] 程棣, 林琳, 彭魁, 等. 中国社区人群肥胖与心血管疾病风险的相关性研究[J]. *中华内分泌代谢杂志*, 2017, 33(6):465-472.
- [25] GUO Q, MA Z C, ZHU C G, et al. Association of dietary pattern and physical activity with lipid-related indices among Chinese population: A cross-sectional study [J]. *Lipids Health Dis*, 2020, 19(1):244.
- [26] LI Q M, WU C K, MA P C, et al. Breakfast consumption frequency is associated with dyslipidemia: A retrospective cohort study of a working population [J]. *Lipids Health Dis*, 2022, 21(1):33.
- [27] GOUVEIA É R, IHLE A, KLIEGEL M, et al. The relationship of physical activity to high-density lipoprotein cholesterol level in a sample of community-dwelling older adults from Amazonas, Brazil[J]. *Arch Gerontol Geriatr*, 2017, 73:195-198.
- [28] ALBARRATI A M, ALGHAMDI M S M, NAZER R I, et al. Effectiveness of low to moderate physical exercise training on the level of low-density lipoproteins: A systematic review[J]. *Biomed Res Int*, 2018, 2018:5982980.
- [29] 杜雪萍. 抗精神病药物对精神分裂症患者血脂水平的影响[J]. *心血管病防治知识*, 2020, 10(25):30-31.
- [30] 何志春, 荆强. 降压药物对血脂的影响[J]. *现代预防医学*, 2005, 32(12):1730.
- [31] 崔冉, 冯曙光, 杨篷, 等. 2 型糖尿病常用药对血脂的影响[J]. *药品评价*, 2017, 14(1):22-25.
- [32] ZHANG Y, ZHANG M M, YU X W, et al. Association of hypertension and hypertriglyceridemia on incident hyperuricemia: An 8-year prospective cohort study [J]. *J Transl Med*, 2020, 18(1):409.
- [33] ZHANG S H, ZHANG Y C, LIN S J, et al. Hyperuricemia as a possible risk factor for abnormal lipid metabolism in the Chinese population: A cross-sectional study [J]. *Ann Palliat Med*, 2021, 10(11):11454-11463.
- [34] LI L, SONG Q F, YANG X. Lack of associations between elevated serum uric acid and components of metabolic syndrome such as hypertension, dyslipidemia, and T2DM in overweight and obese Chinese adults[J]. *J Diabetes Res*, 2019, 2019:3175418.
- [35] 中华医学会心血管病学分会高血压学组, 中华心血管病杂志编辑委员会. 中国高血压患者血

压血脂综合管理的专家共识[J]. 中华心血管病杂志, 2021, 49(6): 554-563.

[36] NELSON A J, ROCHELAU S K, NICHOLLS S J, Managing dyslipidemia in type 2 diabetes [J]. *Endocrinol Metab Clin North Am*, 2018, 47(1): 153-173.

[37] DAKE A W, SORA N D. Diabetic dyslipidemia review: An update on current concepts and management guidelines of diabetic dyslipidemia [J]. *Am J Med Sci*, 2016, 351(4): 361-365.

[38] QIU L, WANG W H, SA R N, et al. Prevalence and risk factors of hypertension, diabetes, and dyslipidemia among adults in northwest China [J]. *Int J Hypertens*, 2021, 2021: 5528007.

[39] 中国心血管病预防指南(2017)写作组, 中华心血管病杂志编辑委员会. 中国心血管病预防指南(2017)[J]. 中华心血管病杂志, 2018, 46(1): 10-25.

[40] BRUNHAM L R, RUEL I, ALJENEDIL S, et al. Canadian cardiovascular society position statement on familial hypercholesterolemia: Update 2018[J]. *Can J Cardiol*, 2018, 34(12): 1553-1563.

[41] STURM A C, KNOWLES J W, GIDDING S S, et al. Clinical genetic testing for familial hypercholesterolemia: JACC scientific expert panel [J]. *J Am Coll Cardiol*, 2018, 72(6): 662-680.

[42] 北京心脏学会. 脂蛋白(a)与心血管疾病风险关系及临床管理的专家科学建议[J]. 中国循环杂志, 2021, 36(12): 1158-1167.

[43] XING L Y, JING L, TIAN Y M, et al. Epidemiology of dyslipidemia and associated cardiovascular risk factors in northeast China: A cross-sectional study[J]. *Nutr Metab Cardiovasc Dis*, 2020, 30(12): 2262-2270.

[44] BELTRÁN R L M, VALLEJO-VAZ A J, MUÑIZ G O. Cerebrovascular disease and statins [J]. *Front Cardiovasc Med*, 2021, 8: 778740.

[45] CHEN K N, HE L, ZHONG L M, et al. Meta-analysis of dyslipidemia management for the prevention of ischemic stroke recurrence in China[J]. *Front Neurol*, 2020, 11: 483570.

(收稿日期: 2022-05-18 修回日期: 2022-10-08)

(上接第 650 页)

[24] 王慧玲, 高玉芳, 陈欣, 等. ICU 护士重大传染病疫情应急能力评价指标体系的构建[J]. 中华危重症护理杂志, 2021, 2(3): 197-204.

[25] 丁悦敏. 基于医务人员胜任力模型的人员素质测评方法研究[J]. 人力资源管理, 2015(2): 195-196.

[26] STOTO M A, SAVOIA E, NELSON C, et al. Development of a public health emergency preparedness competency model for European Union countries[J]. *Euro Surveill*, 2018, 23(49): 1700631.

[27] ABLAH E, WEIST E M, MCELLIGOTT J E, et al. Public health preparedness and response competency model methodology[J]. *Am J Disaster Med*, 2013, 8(1): 49-56.

[28] 杨风. 突发公共卫生事件医务人员应对能力评价指标选择和初步模型构建[D]. 广州: 南方医科大学, 2009.

[29] 马衣努尔·托合提, 侯铭, 李萍. 基层护士突发公共卫生事件应急能力与知识、态度的相关性分析[J]. 中国护理管理, 2018, 18(10): 1390-1394.

[30] 肖冬姐, 陈海燕, 肖海艳, 等. 护理人员传染病突发事件应对能力现状调查及影响因素分析[J]. 护理研究, 2020, 34(24): 4389-4393.

[31] 刘玲玉, 张宝珍, 杨珍, 等. 医务人员重大传染病疫情核心应急能力调查研究[J]. 护理学杂志, 2019, 34(5): 75-77.

(收稿日期: 2022-04-02 修回日期: 2022-08-20)