

· 论 著 ·

日光温室作业对蔬菜种植人员脂代谢的影响

王鸿飞¹, 何伟², 阎腾龙³, 杨思雯², 高盼君², 谷一硕², 朱晓俊³, 马文军², 李珏³, 李涛¹

(1. 中国疾病预防控制中心职业卫生与中毒控制所, 北京 100050; 2. 北京大学公共卫生学院; 3. 北京市职业病防治研究院)

摘要: **目的** 研究日光温室作业对蔬菜种植人员脂代谢的影响。**方法** 采取整群抽样方法, 选取西北某地区 744 名日光温室蔬菜种植人员 (温室组) 和 231 名非日光温室蔬菜种植人员 (非温室组) 作为研究对象; 收集其一般人口学信息, 并以血清总胆固醇 (TC)、甘油三酯 (TG)、高密度脂蛋白胆固醇 (HDL)、低密度脂蛋白胆固醇 (LDL)、TG/HDL 和 LDL/HDL 作为脂代谢的观测指标, 比较温室组和非温室组人群脂代谢差异, 分析引起脂代谢改变的可能危险因素。**结果** 温室组 HDL [(1.52±0.29) mmol/L] 低于非温室组 [(1.96±0.44) mmol/L], TG/HDL (1.02±0.68)、LDL/HDL (1.85±0.94) 均高于非温室组 (0.76±0.50 和 1.43±1.14, $P<0.05$)。此外, 温室组男性和女性 HDL [分别为 (1.50±0.31) mmol/L、(1.54±0.01) mmol/L] 均低于非温室组 [分别为 (1.92±0.49) mmol/L、(1.97±0.03) mmol/L, $P<0.05$], TG/HDL 和 LDL/HDL 比值均高于非温室组 ($P<0.05$)。多重线性回归分析表明, 从事日光温室蔬菜种植作业和体质指数 (BMI) 对 HDL、TG/HDL、LDL/HDL 有影响。**结论** 血清 HDL、TG/HDL 和 LDL/HDL 改变与从事日光温室作业有关, 可能作为监测日光温室蔬菜种植人员脂代谢异常的敏感指标。

关键词: 日光温室作业; 脂代谢; 高密度脂蛋白胆固醇 (HDL)

中图分类号: R139.2 文献标识码: A 文章编号: 1002-221X(2021)01-0012-05 DOI: 10.13631/j.cnki.zggyx.2021.01.002

Effect of greenhouse work on lipid metabolism of vegetable growers

WANG Hong-fei*, HE Wei, YAN Teng-long, YANG Si-wen, GAO Pan-jun, GU Yi-shuo, ZHU Xiao-jun, MA Wen-jun, LI Jue, LI Tao
(* National Institute of Occupational Health and Poison Control, Chinese Center for Disease Control and Prevention, Beijing 100050, China)

Abstract: **Objective** To study the effect of greenhouse work on lipid metabolism of vegetable growers. **Methods** The cluster sampling method was used in the study, 744 vegetable greenhouse workers in northwest China were selected as greenhouse group and 231 common vegetable growers as control group. Their general demographic information were collected, the levels of serum total cholesterol (TC), triglycerides (TG), high density lipoprotein cholesterol (HDL) and low density lipoprotein cholesterol (LDL) were detected, thereby calculate the ratio of TG/HDL and LDL/HDL, all of them were used as the indicators of lipid metabolism for comparing of the difference between greenhouse workers and common vegetable growers, and the risk factors were analyzed as well. **Results** The results showed that the HDL level of greenhouse group [(1.52±0.29) mmol/L] was lower than that of control group [(1.96±0.44) mmol/L, $P<0.05$], while the ratios of TG/HDL (1.02±0.68) and LDL/HDL (1.85±0.94) of greenhouse group were both higher than that of control group (0.76±0.50 and 1.43±1.14, respectively, $P<0.05$). The gender analysis showed that the average HDL levels of both male workers [(1.50±0.31) mmol/L] and female workers [(1.54±0.01) mmol/L] were both lower than that of control group [(1.92±0.49) mmol/L and (1.97±0.03) mmol/L, $P<0.05$], and additionally, the ratios of TG/HDL and LDL/HDL were also higher than that of control group ($P<0.05$). The multiple linear regression analysis showed that the greenhouse work and body mass index (BMI) were the risk factors of HDL, TG/HDL and LDL/HDL. **Conclusion** The results showed that serum HDL, TG/HDL and LDL/HDL were sensitive to lipid metabolism in greenhouse workers and related to BMI and greenhouse work, therefore, it is reasonable to use them as the surveillance indicator of lipid metabolism in greenhouse workers.

Keywords: greenhouse work; lipid metabolism; high density lipoprotein cholesterol (HDL)

日光温室作业生产方式具有产业化、稳定性等特点, 其作业人员逐步成为新型产业工人。日光温室内有害因素种类多、作业环境复杂, 可引起作业人员的多种健康效应损伤。如日温差大、温室内空气菌落总

数高于外环境, 可引起作业人员一过性卡他^[1]、咳嗽、呼吸暂停、呼吸困难等呼吸系统症状^[2], 长时间暴露还可能引起通气功能改变、职业性哮喘等疾病^[3-5]; 加之作业人员健康防护意识淡薄, 较少使用个人防护装备^[6], 可能罹患腰背痛、膝关节痛和颈部痛等肌肉骨骼疾患^[7]; 日光温室内农药使用频繁

作者简介: 王鸿飞 (1971—), 女, 主管技师, 从事职业卫生工作。

通信作者: 朱晓俊, 研究员, E-mail: happyzhuxj@163.com; 马文军, 副教授, E-mail: mawenjun@bjmu.edu.cn

且有残留^[8]，人体长时间暴露会引起生殖危害，男性可能出现前列腺肥大、前列腺增生、性欲障碍等^[9]，女性可能出现月经功能异常、不良妊娠、性功能异常等^[10,11]。

在温室作业环境的多种有害因素中，农药危害较为持久。研究显示，农药可引起脂代谢异常，农药中毒（如有机磷类、吡菌酰胺等）可引起肝功能及血脂代谢水平降低^[12]，可能与农药降低脂肪酸合酶（FAS）和乙酰辅酶 A 羧化酶（ACC）等脂代谢有关酶活性有关，相关基因表达也受到影响^[13]。农药仅是日光温室作业环境有害因素之一，我们推测多种有害因素联合暴露时，其健康效应损伤多大于单一有害因素暴露，日光温室蔬菜种植人员脂代谢改变可能与温室环境复杂暴露有关。本研究选取我国西北某地区日光温室蔬菜种植基地，调查日光温室蔬菜作业人员 and 邻近地区非日光温室蔬菜作业人员的一般状况，旨在通过测定分析其多个脂代谢指标，探讨日光温室作业对蔬菜种植人员脂代谢的影响。

1 对象与方法

1.1 对象 采取整群抽样的方法，选取西北某地区从事日光温室蔬菜种植人员（温室组）744 人和邻近地区非日光温室蔬菜种植人员（非温室组）231 人作为研究对象。纳入标准：（1）在当地居住时间≥1 年；（2）年龄≥18 周岁；（3）女性非妊娠期。所有研究对象均知情同意，并签署知情同意书。

1.2 问卷调查 采用一对一访谈式问卷，调查问卷包括年龄、性别、身高、体重、文化程度、饮酒、吸烟、使用农药情况、温室数量、从业时间等信息。

1.3 生化指标检测 采集研究对象空腹静脉血，测定总胆固醇（total cholesterol, TC）、甘油三酯（triglyceride, TG）、高密度脂蛋白胆固醇（high-density lipoprotein cholesterol, HDLC）和低密度脂蛋白胆固醇（low-density lipoprotein cholesterol, LDLC）水平，所用检测方法分别为胆固醇氧化酶法、甘油磷酸氧化酶-过氧化物酶法、化学修饰酶法和直接法。

1.4 质量控制 研究开始前对调查员进行统一培训，调查采用面对面方式，调查问卷进行双录入审核。生物样本获取及检测均由专业人员操作。所有问卷和生物样本均严格科学编码。

1.5 统计分析 计量资料经正态性检验服从正态分布，以 $\bar{x}\pm s$ 描述其集中趋势和离散趋势，组间脂代谢水平差异比较使用独立样本 t 检验；计数资料以例数（构成比）表示，采用 χ^2 检验进行组间比较。采用多

重线性回归模型探讨影响因素时，以存在组间差异的脂代谢指标为因变量，以性别、年龄、体质指数（BMI）、文化程度、吸烟、饮酒等为自变量，哑变量采用强行进入法，其它变量选用逐步进入法，取 $\alpha=0.05$ 、 $\beta=0.1$ 为界值。以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 一般情况 温室组中男性 312 人、女性 432 人，平均年龄（47.99±9.08）岁，BMI（23.79±3.47）kg/m²，温室从业时间（12.90±6.63）年。非温室组中男性 72 人、女性 159 人，平均年龄（47.79±9.78）岁，BMI（24.13±3.23）kg/m²。两组人员性别、文化程度、吸烟、使用农药种类数间的差异均有统计学意义（ $P<0.05$ ），年龄、BMI、饮酒等差异均无统计学意义（ $P>0.05$ ）。详见表 1。

表 1 两组人员一般情况				人（%）
特征因素	赋值	温室组 (744 人)	非温室组 (231 人)	P 值
性别				0.003
男	1	312 (41.9)	72 (31.2)	
女	0	432 (58.1)	159 (68.8)	
年龄（岁）				0.124
≤50	0	464 (62.4)	131 (56.7)	
>50	1	280 (37.6)	100 (43.3)	
BMI（kg/m ² ）				0.204
<18.5	0	31 (4.2)	4 (1.7)	
18.5~23.9	1	375 (50.4)	117 (50.7)	
>23.9	2	338 (45.4)	110 (47.6)	
文化程度				0.001
小学及以下	0	300 (40.3)	87 (37.7)	
初中	1	346 (46.5)	90 (39.0)	
高中及以上	2	98 (13.2)	54 (23.4)	
吸烟				0.015
否	0	536 (72.0)	185 (80.1)	
是/曾是	1	208 (28.0)	46 (19.9)	
饮酒				0.077
否	0	578 (77.7)	192 (83.1)	
是	1	166 (22.3)	39 (16.9)	<0.001
使用农药种类数		6.58±2.59	3.34±2.05	
温室从业时间（年）				
≤5		114 (15.3)		
>5~10		234 (31.5)		
>10		396 (53.2)		
温室数量（个）				
1		202 (27.2)		
2		308 (41.3)		
≥3		234 (31.5)		
累计暴露水平				
低		161 (21.6)		
中		195 (26.2)		
高		388 (52.2)		

引入累计暴露指数以评估温室组暴露水平。累计暴露水平低、中、高的人员情况见表 1，累计暴露指数矩阵模型见表 2。

2.2 脂代谢状况 温室组 HDLC 低于非温室组 ($P<0.05$)，TG/HDLC 和 LDLC/HDLC 均高于非温室组 ($P<0.05$)。按性别分析，男性、女性温室组与非温室组相比，TC、TG 和 LDLC 水平差异无统计学意义 ($P>0.05$)，HDLC 降低、TG/HDLC 和 LDLC/HDLC 升高，均具有统计学意义 ($P<0.05$)。详见表 3。

2.3 累计暴露水平对脂代谢的影响 根据温室组累积暴露指数矩阵模型，将温室组分为低、中和高水平暴露组，组间比较结果显示，TC、TG、HDLC、LDLC、TG/HDLC 和 LDLC/HDLC 在三组间均无统计学差异 ($P>0.05$)。详见表 4。

表 2 温室组累积暴露指数矩阵模型

温室从业时间 (年)	温室数量(个)			合计
	1(1 ^a)	2(2 ^a)	≥3(3 ^a)	
≤5(1 ^b)	1 ^c (61)	2 ^c (30)	3 ^c (23)	114
>5~10(2 ^b)	2 ^c (70)	4 ^c (101)	6 ^c (163)	234
>10(3 ^b)	3 ^c (71)	6 ^c (177)	9 ^c (148)	396
合计	202	308	234	744

注:a,暴露温室数量指数:拥有1个、2个和≥3个温室分别定义为低水平、中水平和高水平暴露,暴露指数分别为1、2和3;b,暴露时间指数:温室从业时间≤5年、>5~10年和>10年分别定义为低水平、中水平和高水平暴露,暴露指数分别为1、2和3;c,累计暴露指数=暴露温室数量指数×暴露时间指数,  累计低水平暴露,  累计中水平暴露,  累计高水平暴露。

表 3 两组人员脂代谢水平情况($\bar{x}\pm s$)

指标	男性			女性			合计		
	温室组 (312 人)	非温室组 (72 人)	<i>P</i> 值	温室组 (432 人)	非温室组 (159 人)	<i>P</i> 值	温室组 (744 人)	非温室组 (231 人)	<i>P</i> 值
TC (mmol/L)	4.40±0.06	4.46±0.12	0.648	4.53±0.05	4.63±0.09	0.304	4.47±1.04	4.58±1.15	0.194
TG (mmol/L)	1.58±0.07	1.51±0.15	0.688	1.52±0.05	1.41±0.08	0.258	1.54±1.14	1.44±1.05	0.224
HDLC (mmol/L)	1.50±0.31	1.92±0.49	<0.001	1.54±0.01	1.97±0.03	<0.001	1.52±0.29	1.96±0.44	<0.001
LDLC (mmol/L)	2.69±0.03	2.68±0.69	0.878	2.74±0.03	2.64±0.05	0.06	2.72±0.55	2.65±0.65	0.112
TG/HDLC	1.05±0.04	0.76±0.05	<0.001	0.99±0.03	0.76±0.07	0.001	1.02±0.68	0.76±0.50	<0.001
LDLC/HDLC	1.83±0.02	1.44±0.04	<0.001	1.85±0.06	1.44±0.11	<0.001	1.85±0.94	1.43±1.14	<0.001

表 4 不同暴露水平脂代谢水平情况 ($\bar{x}\pm s$)

指标	低水平暴露 (161 人)	中水平暴露 (195 人)	高水平暴露 (388 人)	<i>P</i> 值
TC (mmol/L)	4.56±1.00	4.46±1.10	4.44±1.03	0.468
TG (mmol/L)	1.65±1.37	1.41±1.04	1.57±1.07	0.110
HDLC (mmol/L)	1.57±0.30	1.49±0.30	1.52±0.28	0.056
LDLC (mmol/L)	2.76±0.59	2.71±0.57	2.71±0.52	0.634
TG/HDLC	1.05±0.82	0.95±0.64	1.04±0.64	0.299
LDLC/HDLC	1.93±0.93	1.84±0.37	1.80±0.31	0.409

2.4 脂代谢水平影响因素 从事日光温室蔬菜种植作业可降低 HDLC 水平，升高 TG/HDLC 和 LDLC/HDLC 比值 ($P<0.05$)；BMI 对 TG/HDLC 有影响 ($P<0.05$)，BMI>23.9 与 TG/HDLC 比值升高有关。详见表 5。

3 讨论

温室作业空间狭小，空气流通差，导致其特殊的高温、高湿密闭环境。温室内还可能存在大量有害气体、花粉、微生物、农药挥发物等物质，在此环境中长期劳作的人员可出现呼吸、皮肤、肌肉骨骼、神经

表 5 血清脂代谢水平影响因素分析结果

因变量	自变量	β 值	95%CI	标准误	<i>P</i> 值
HDLC	性别	-0.076	-0.125, 0.008	0.034	0.083
	文化程度				
	小学及以下	0.091	0.024, 0.118	0.024	0.052
	高中及以上	0.029	-0.033, 0.094	0.032	0.343
	吸烟	0.063	-0.017, 0.126	0.036	0.133
	饮酒	-0.026	-0.086, 0.037	0.031	-0.086
	从事温室作业	-0.486	-0.492, 0.379	0.029	<0.001
	使用农药种类数	0.02	-0.006, 0.011	0.004	0.533
TG/HDLC	BMI (kg/m ²)				
	<18.5	-0.026	-0.335, 0.136	0.120	0.408
	>23.9	0.236	0.251, 0.427	0.045	<0.02
	吸烟	0.057	-0.019, 0.206	0.057	0.104
LDLC/HDLC	饮酒	0.026	-0.076, 0.167	0.062	0.460
	从事温室作业	0.181	0.189, 0.421	0.059	<0.001
	BMI (kg/m ²)				
	<18.5	-0.016	-0.432, 0.254	0.175	0.609
	>23.9	0.027	-0.074, 0.182	0.065	0.406
	饮酒	-0.019	-0.206, 0.111	0.081	0.554
	从事温室作业	0.156	0.201, 0.539	0.086	<0.001

甚至内分泌系统疾患^[1,8-11]。脂代谢异常与脑卒中、缺血性心脏病等均有密切关系^[14,15]。据 2015 年发布

的数据,中国 18 岁以上居民血脂异常患病率为 40.4%^[16],是多种心脑血管疾病的危险因素。关注日光温室作业人群脂代谢变化情况的研究鲜有报道。

本研究显示,工作类型(日光、非日光温室作业)和 BMI 可能影响血清 HDLC 水平、TG/HDLC 和 LDLC/HDLC。其中工作类型变量在各模型中标准化偏回归系数最大,提示从事日光温室蔬菜种植作业对脂代谢影响最大,潜在健康风险较大。

温室组人群体内血清 HDLC 水平均显著低于非温室组人群,且不受性别影响。HDLC 可以将血管内壁胆固醇转运至肝脏分解代谢(胆固醇逆转运),减少胆固醇在血管壁沉积,是一种心血管保护因子。当血清中 HDLC 水平降低时,动脉粥样硬化性心血管疾病(arteriosclerotic cardiovascular disease, ASCVD)发生风险升高^[17]。毒理学研究表明,有机磷农药通过升高活性氧簇(ROS)和丙二醛(MDA)水平使 HDLC 水平下降^[18]。本研究温室组人群使用农药种类数较多,其 HDLC 水平下降可能与农药高暴露有关。

本研究显示, TG 和 TC 平均水平在男性、女性间无差异,但 TG/HDLC 比值在男性、女性间差异均有统计学意义。TG/HDLC 比值男性温室组比非温室组升高 27.6%,女性温室组比非温室组升高 23.2%;LDLC/HDLC 比值男性、女性温室组比非温室组分别升高 21.3%和 22.2%,差异均有统计学意义。TG 和 HDLC 可分别作为独立心血管疾病风险预测因子。最新研究发现,相对于单项血脂标志物, TG/HDLC 和 LDLC/HDLC 改变均与冠心病有更强的相关度,特别是在早期病理状态下,脂蛋白之间比例的变化明显强于单项血脂指标变化^[19,20]。在冠状动脉疾患人群中 TG/HDLC 升高约 0.4^[21]。随着冠心病病情加重,LDLC/HDLC 显著升高,冠心病多支病变患者 LDLC/HDLC 显著高于单支病变患者,单支病变患者显著高于健康人群^[22]。这些研究均提示 TG/HDLC、LDLC/HDLC 比值对冠状动脉疾病有较强的指示意义。本研究中温室组人群 TG/HDLC、LDLC/HDLC 比值显著升高,提示日光温室作业可能会增加冠状动脉疾患的发生风险,应加强对作业人员心血管健康检查和监护。

综上所述,日光温室作业人群中血脂代谢指标 TC、TG 和 LDLC 均未见显著升高,心血管保护性标志物 HDLC 显著降低,与心血管疾病发生相关的指标 TG/HDLC 与 LDLC/HDLC 呈显著升高,提示日光温室蔬菜种植人员相比于传统蔬菜种植人员可能面临更大的心血管疾病患病风险,应加强该类职业人群心血

管疾病的监控与防治,尤其应注意冠状动脉粥样硬化病变。本研究的局限在于尚未开展日光温室蔬菜种植人员暴露因素定量监测,在脂代谢水平改变的归因探究方面有所不足,这将是后续研究中拟解决的关键问题。

参考文献

- [1] 张建文,马长利,张志新,等.蔬菜大棚微小气候及其对菜农健康的影响[J].环境与健康杂志,2010,6(1):1-2.
- [2] 翟庆峰,李媛媛,邢杰,等.蔬菜大棚种植菜农健康状况调查[J].环境与健康杂志,2010,22(5):1-10.
- [3] Astarita C, Gargano DMF. Epidemiology of allergic occupational diseases induced by *Tetranychus urticae* in greenhouse and open-field farmers living in a temperate climate area [J]. Allergy, 2001, 56(12): 1157-1163.
- [4] Delgado J, Orta JCNA. Occupational allergy in greenhouse workers: sensitization to *Tetranychus urticae* [J]. Clin Exp Allergy, 1997, 27(6): 640-645.
- [5] Navarro AM, Delgado JSM. Prevalence of sensitization to *Tetranychus urticae* in greenhouse workers [J]. Clin Exp Allergy, 2000, 30(6): 863-869.
- [6] 郑文静,刘剑君,么鸿雁,等.大棚从业人员职业性肌肉骨骼损伤防护认知现状和干预需求分析[J].中国职业医学,2016,43(5):582-585.
- [7] 王萍,刘剑君,么鸿雁,等.山东寿光市蔬菜大棚从业人员健康状况及其影响因素[J].中国公共卫生,2015,31(5):624-631.
- [8] 薛敏.有机磷类农药暴露与作业者健康状况的关联性研究——基于蔬菜大棚纵向数据实证研究[D].宁夏:宁夏医科大学,2019.
- [9] 闫绍妹,翟庆峰,邢杰,等.蔬菜大棚种植者男性生殖健康状况及影响因素分析[J].环境卫生学杂志,2013,3(4):293-297.
- [10] 李媛媛,闫绍妹,赵健,等.某市大棚作业女工月经功能异常的影响因素分析[J].环境与健康杂志,2015,32(3):249-252.
- [11] 赵健,尚积玉,李京,等.温室条件下农药使用与女性菜农生殖系统疾病相关性分析[J].河南预防医学杂志,2014,25(1):4-6.
- [12] 郑吉顺,王金华.急性有机磷农药中毒患者肝功能及血脂变化的临床观察[J].海南医学院学报,2009,1(1):455-457.
- [13] Qian L, Zhang J, Chen X, et al. Toxic effects of boscalid in adult zebrafish (*Danio rerio*) on carbohydrate and lipid metabolism [J]. Environmental Pollution, 2019 (247): 775-782.
- [14] 刘庆英,荣阳,荣根满.青年和中老年脑卒中的相关危险因素及预后与临床研究[J].中国医药指南,2020,18(8):147-148.
- [15] 张弛明,葛新,周磊,等.老年高血压合并高脂血症并发缺血性心脏病患者的相关危险因素分析[J].现代生物医学进展,2013,13(24):4720-4722, 4716.
- [16] 国家卫生计生委疾病预防控制局.中国居民营养与慢性病状况报告[R].

危险 本调查显示, 长期日工作时长 $>12\text{ h}$ 的女职工自然流产率为 8.67% , 高于日工作时长 $\leq 8\text{ h}$ 女职工自然流产率(4.90%), 早产率、难产率、出生缺陷发生率和死产率也均高于日工作时长 $\leq 8\text{ h}$ 的女职工。何永华等^[18]的病例对照研究显示, 长期超负荷工作可增加孕妇早产风险。徐广立^[19]的研究发现, 长期超负荷工作是女性自然流产的危险因素。孕期超负荷工作会影响肾上腺皮质激素、糖皮质激素分泌紊乱, 影响胎儿发育, 增加胎儿出生缺陷的发生率^[20]。由此可见, 长期超负荷工作导致孕妇身体器官和系统得不到充足休息, 从而出现身体功能紊乱, 不仅影响自身健康, 而且危害胎儿健康。因此, 女职工尤其在妊娠期须减轻工作负荷, 保持合理健康的工作时长。

参考文献

- [1] 俞文兰, 孙承业. 现阶段我国职业女性生殖健康问题分析 [J]. 中国工业医学杂志, 2017, 30 (4): 243-246.
- [2] 俞文兰, 唐仕川, 邹建芳, 等. 职场女性健康新视角 [M]. 北京: 中国环境出版社, 2016: 161-165.
- [3] 俞文兰, 丁辉. 职业危害与女性生殖健康 [M]. 北京: 环境科学, 2014: 31-45.
- [4] 俞文兰, 孙承业, 唐仕川, 等. 偏英论健—职业女性健康常识篇 [M]. 北京: 北京大学医学出版社, 2019: 13-17.
- [5] 乐杰. 妇女科学 [M]. 7 版. 北京: 人民卫生出版社, 2008: 351.
- [6] 俞文兰, 卫婷婷, 孙承业. 妇女职业模式对我国生育率影响的研究进展 [J]. 公共卫生与预防医学, 2018, 29 (4): 1-4.
- [7] 杜进林, 罗皓, 高羽亭, 等. 东莞市外来农民工亚健康健康状况及影响因素研究 [J]. 重庆医学, 2018, 47 (1): 79-81.
- [8] 元静, 胡咏梅. 工作时间越长, 中小学教师付出回报合理性满意度越低吗? [J]. 教育科学研究, 2019, 30 (9): 44-51.

- [9] 邢再玲, 俞文兰, 徐茗, 等. 中国九个典型行业女职工月经异常状况及影响因素分析 [J]. 中国工业医学杂志, 2019, 32 (4): 245-248.
- [10] 朱习华, 姬晓宇. 某电子企业女工生殖健康状况调查 [J]. 现代医药卫生, 2018, 34 (8): 1165-1168.
- [11] 邢再玲, 俞文兰, 徐茗, 等. 中国 9 个典型行业育龄女工的不孕状况及相关因素分析 [J]. 中华预防医学杂志, 2018, 52 (2): 134-140.
- [12] 邢再玲, 俞文兰. 14614 名女职工生殖健康状况调查与分析 [J]. 中国职业医学, 2016, 43 (4): 447-450, 455.
- [13] Parker S, Omar S, Mahomed OH. Menstrual abnormalities amongst female South African Hajj pilgrims: A cross-sectional study [J]. South African Family Practice, 2018, 60 (3): 1-4.
- [14] 卫婷婷, 俞文兰, 梅良英, 等. 湖北省已婚育龄女工生殖健康状况调查与分析 [J]. 公共卫生与预防医学, 2018, 29 (5): 44-47.
- [15] 蒋新军, 陈燕, 尤昭玲, 等. 不孕症女性生活质量的影响因素调查 [J]. 护理研究, 2014, 34 (1): 4271-4272.
- [16] 徐茗, 俞文兰, 于常艳. 高周波机作业对女工生殖健康的影响 [J]. 中国工业医学杂志, 2016, 29 (5): 336-338.
- [17] 季福玲, 刘志胜, 邹建芳, 等. 铁路女工生殖健康状况及对心理健康的影响 [J]. 中国工业医学杂志, 2017, 30 (4): 254-257.
- [18] 何永华, 韦榕静, 谭盛葵, 等. 孕妇早产的社会和行为影响因素 [J]. 环境与职业医学, 2016, 33 (2): 147-151.
- [19] 徐广立. 环境与基因的交互作用对早期自然流产的影响 [D]. 河南: 郑州大学, 2014.
- [20] Wang G, Sun J. Interactive effects of Snps located within CD28/B7 pathway and environment on susceptibility to recurrent spontaneous abortion [J]. Cellular Physiology and Biochemistry, 2017, 43 (6): 2185-2199.

(收稿日期: 2020-06-15; 修回日期: 2020-08-20)

(上接第 15 页)

- [17] Gotto AJBE. Assessing low levels of high-density lipoprotein cholesterol as a risk factor in coronary heart disease: A working group report and update [J]. J Am Coll Cardiol, 2004, 43 (5): 717-724.
- [18] Eman H, Ahmed HE, Abdel DM. Antioxidant capacity of omega-3-fatty acids and vitamin E against imidacloprid-induced hepatotoxicity in Japanese quails [J]. Environmental Science and Pollution Research International, 2018, 25 (12): 11694-11702.
- [19] 罗琼, 王冠梅, 杨文海. 2009—2017 年宁夏农药中毒监测数据分析 [J]. 中国工业医学杂志, 2019, 32 (5): 400-401.

- [20] 柴玉琼, 王珺. 血脂指标及其比值与冠状动脉狭窄程度的关系 [J]. 现代中西医结合杂志, 2016, 25 (20): 2186-2189.
- [21] Bertoluci MC, Quadros AS, Sarmiento-leite RSB. Insulin resistance and triglyceride/HDLc index are associated with coronary artery disease [J]. Diabetol Metab Syndr, 2010, 2 (11): 1-5.
- [22] 姬建胜, 王平凡, 高延朝. 血清 TC/HDL-C、LDL-C/HDL-C 比值对冠心病患者病情严重程度的预测价值 [J]. 中国卫生工程学, 2018, 17 (3): 399-401.

(收稿日期: 2021-01-05)