

# 身体行为活动与血脂异常、高血压、糖尿病关系的研究

谢文娟, 卞晓嘉, 何志敏, 唐晶, 何礼

株洲市芦淞区疾病预防控制中心, 湖南 株洲 412000

**摘要:** **目的** 了解成年人所进行的不同身体行为活动, 分析并探讨其与主要慢性病患病率的关系, 为芦淞区成人慢性病防治措施和策略提供参考依据。 **方法** 采用多阶段分层抽样方法在株洲市芦淞区慢性病监测点抽取调查对象, 对其进行问卷调查 (内容包括人口学特征、有无慢性疾病病史、身体行为活动) 和实验室检测 (血压、血糖和血脂)。 **结果** 共发放 600 份问卷, 收回有效问卷 599 份。其中职业性身体活动的例数 (比例) 为 404 (67.4%), 进行过交通性身体活动的例数 (比例) 为 518 (86.3%), 进行过休闲性身体活动的例数 (比例) 为 169 (28.2%); 各身体行为活动组不同级别的高血压患病率差异均无统计学意义 ( $P>0.05$ ), 职业性身体活动组不同活动等级的成人血脂异常患病率差异有统计学意义 ( $P<0.05$ ), 总身体活动不同级别的成人糖尿病患病率差异有统计学意义 ( $P<0.05$ )。多因素分析结果表明, 中等强度职业性活动中的中等程度 (4~5 d/周) 是成人高血压患病的保护因素; 交通性身体行为中的中等程度 (4~5 d/周) 是成人糖尿病患病的保护因素, 睡眠中的高程度 (481~720 min/d) 是成人糖尿病患病的危险因素。 **结论** 不同身体行为活动及不同程度对慢性病的影响作用各异, 适宜的身体活动是慢性病的保护因素, 应倡导居民合理进行身体行为活动, 适当减少睡眠时间, 提高生活质量。

**关键词:** 血脂异常; 高血压; 糖尿病; 患病率; 影响因素

**中图分类号:** R181.3<sup>+</sup>7 **文献标识码:** A **文章编号:** 1006-3110(2017)03-0319-05 **DOI:** 10.3969/j.issn.1006-3110.2017.03.017

## Relationship of physical activities with dyslipidemia, hypertension and diabetes

XIE Wen-juan, BIAN Xiao-jia, HE Zhi-min, TANG Jing, HE Li

Lusong District Center for Disease Control and Prevention, Zhuzhou, Hunan 412000, China

Corresponding author: HE Li, E-mail: 576622480@qq.com

**Abstract:** **Objective** To investigate the physical activities among adults, to analyze and explore their relationships with the main chronic diseases so as to provide a basis for their prevention and control in Lusong District. **Methods** A multi-stage stratified sampling method was used to select the investigation objects from chronic disease monitoring points in Lusong District, Zhuzhou City. A questionnaire survey (including demographic characteristics, history of chronic diseases and physical activities) and laboratory tests (including blood pressure, blood glucose and blood lipid) were conducted. **Results** Totally, 600 questionnaires were distributed, and 599 valid questionnaires were retrieved. Among them, 404 (67.4%) had occupational physical activity, 518 (86.3%) had transportation physical activity, and 169 (28.2%) had leisure-time physical activity. No statistically significant difference was found in the prevalence of hypertension among different-level physical activity groups ( $P>0.05$ ), but the prevalence of dyslipidemia of different-level occupational physical activity groups and the prevalence of diabetes of different-level total physical activity groups showed statistically significant differences (both  $P<0.05$ ). Multi-factor analysis showed that the moderate level (4-5 days per week) of moderate-intensity occupational physical activity was the protective factor for adult hypertension. The moderate level (4-5 days per week) of traffic physical activity was the protective factor for adult diabetes, while the high level (481-720 minutes per day) of sleep was the risk factor for adult diabetes. **Conclusions** Different physical activities and their various levels show different effects on chronic diseases, and appropriate physical activities are the protective factors for chronic diseases. It is necessary to advocate rational physical activities among residents and reduce sleep time appropriately so as to improve the quality of life.

**Key words:** dyslipidemia; hypertension; diabetes; prevalence; influencing factor

慢性病已成为危害人类健康的主要因素之一, 针

**作者简介:** 谢文娟 (1988-), 女, 湖南邵阳人, 硕士, 主要从事慢性病管理工作。

**通信作者:** 何礼, E-mail: 576622480@qq.com。

对严峻的慢性病患病状况, 株洲市芦淞区疾病预防控制中心于 2013 年进行了慢性病及其危险因素监测, 在横断面调查研究的基础上, 分析并探讨不同身体行为活动与主要慢性病的关系, 为慢性病的防治、健康身体

行为活动方式的提倡、居民生活质量的提高提供理论参考依据,现将结果报告如下。

## 1 对象与方法

1.1 研究对象 采用多阶段分层抽样方法,在株洲市芦淞区慢性病监测点随机抽取 4 个乡镇(街道、团),每个乡镇(街道、团)随机抽取 3 个村(居委会、连),每个村(居委会、连)随机抽取 50 户,每户随机抽取 1 名 18 岁及以上居民进行调查。本次调查共发放 600 份问卷,收回有效问卷 599 份,有效率为 99.8%。

### 1.2 研究方法

1.2.1 调查问卷和方法 调查问卷根据慢性非传染性疾病综合防控示范区工作指导方案和国家慢性非传染性疾病综合防控示范区考核评价工作手册自行设计,调查表主要包括人口学特征(性别、年龄、文化程度、婚姻状况等基本人口资料)、有无慢性病疾病史(包括血脂异常、高血压、糖尿病等)、身体行为活动。问卷调查采用入户面访的方法,由经过统一培训的调查员进行调查。

1.2.2 相关定义 本研究中,将身体活动分为职业性身体活动、交通性身体活动、休闲性身体活动三种动态行为和总静态行为、睡眠行为两种静态行为;职业性身体活动和休闲性身体活动又分别细分为高强度活动和中等强度活动。职业性身体活动指工作、农业及家务性身体活动;交通性身体活动是指步行或骑自行车持续至少 10 min 的活动;休闲性身体活动一般指长跑、游泳、踢足球、快步走、打太极拳等;总静态行为活动是指包括坐着工作、学习、休息等所有静态行为的时间,但不含睡觉时间的活动,又细分为看电视、玩电脑、玩手机、阅读活动。

1.2.3 实验室检测 包括血压、血糖和血脂等。血压测定在现场完成,血糖和血脂测定:空腹采血后,在 4℃ 条件下保存标本,在 2~4 h 内对血糖、血脂的检测指标完成测定。

1.2.4 质量控制 整个项目过程主要从调查、实验室两大方面控制质量。调查前,对调查问卷的设计进行科学性、合理性、可行性分析,并对问卷进行预调查,再根据预调查中碰到的问题对调查问卷进行完善,选取有责任心的人组成调查小组,并对所有入选的调查员进行统一培训;调查中,调查员本着认真负责、接收真实信息的原则,以入户面访的方式,获取最客观的信息;问卷回收后由专人进行整理,数据录入前对录入员

进行统一培训,采用双录入,确保数据的准确性。调查后,对于受访者血压、血糖和血脂的三项指标的检测,每一个指标值都是同时段检测三次的平均值;调查、检测工作均在质量管理科工作人员的监督、指导下完成。

### 1.3 诊断标准

1.3.1 高血压的诊断标准 以《中国高血压防治指南》2010 年修订版为依据:安静状态测血压 2 次:收缩压  $\geq 140$  mmHg (1 mmHg = 0.133 kPa) 和/或舒张压  $\geq 90$  mmHg,或既往经县级以上医院诊断高血压两周内服降压药者,即诊断高血压。

1.3.2 糖尿病的诊断标准 参照 1999 年 WHO 标准空腹血糖  $\geq 7.0$  mmol/L,餐后 2 h 血糖  $\geq 11.1$  mmol/L,经县级以上医院确证为糖尿病者,符合其中之一者即诊断为糖尿病。

1.3.3 血脂异常的诊断标准 根据《中国成人血脂异常防治指南》,将血清 CHOL  $\geq 5.72$  mmol/L, TG  $\geq 1.70$  mmol/L 或 LDL-C  $\geq 3.37$  mmol/L,经乡镇卫生院或社区卫生服务中心及以上医院确诊为高脂血症者,符合以上任何一项即诊断为高脂血症。

1.4 统计分析 采用 Epi Data 3.1 软件进行数据录入,应用统计软件 SPSS 17.0 对调查数据、检查结果进行一般描述性分析,  $\chi^2$  检验及单因素和多因素非条件 logistic 回归分析,  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。以 2013 年芦淞区人口构成计算标化患病率。人口学数据来源于中国疾病预防控制中心信息系统大疫情网。

## 2 结果

2.1 一般情况 调查 600 人的一般情况为:男性 242 人,占 40.3%,女性 358 人,占 59.7%;年龄范围为:21~89 岁,青年人 123 人,占 20.5%,中年人 178 人,占 29.7%,老年人 298 人,占 49.7%,平均年龄  $(57.08 \pm 14.29)$ ;文化程度中高中/中专/技校 186 人,所占比例最大为 31.0%,初中文化程度 171 人,占 28.5%;婚姻状况中已婚者 489 人,占 81.5%,丧偶 85 人,占 14.2%,未婚 12 人,占 2.0%,离婚 13 人,占 2.2%。

2.2 人群不同身体行为活动基本情况 进行过职业性身体活动的例数(比例)为 404 (67.4%);进行过交通性身体活动的例数(比例)为 518 (86.3%);进行过休闲性身体活动的例数(比例)为 169 (28.2%)。将不同身体行为活动分成低、中、高三等级,分布情况见表 1。

表 1 身体行为活动分布情况

身体行为活动	$\bar{x}\pm s$ (min/d)	范围(min/d)	等级范围(min/d)	等级	例数( <i>n</i> )	构成比(%)
总静态行为	227.28±238.71	0~1 140	[0,380]	低	446	74.3
			[381,760]	中	140	23.3
			[761,1 140]	高	14	2.3
睡眠	247.31±225.24	0~720	[0,240]	低	278	46.3
			[241,480]	中	251	41.8
			[481,720]	高	71	11.8
职业性身体活动	47.85±104.76	0~720	[0,240]	低	570	95.0
			[241,480]	中	14	2.3
			[481,720]	高	16	2.7
交通性身体活动	26.29±44.49	0~360	[0,120]	低	569	94.8
			[121,240]	中	25	4.2
			[241,360]	高	6	1.0
休闲性身体活动	6.71±26.15	0~390	[0,130]	低	596	99.3
			[131,260]	中	3	0.5
			[261,390]	高	1	0.2
总身体活动	80.85±129.39	0~840	[0,280]	低	560	93.3
			[281,560]	中	28	4.7
			[561,840]	高	12	2.0

2.3 各身体行为活动不同等级间血脂异常、高血压、糖尿病患病率比较 将 600 名研究对象的身体行为活动依据时间分成低、中、高三个不同组,分别相互比较各身体行为活动不同活动等级间血脂异常、高血压、糖尿病患病率有无差异。结果见表 2。各身体行为活动

组不同级别间的高血压患病率差异均无统计学意义( $P>0.05$ ),职业性身体活动组不同活动等级的成人血脂异常患病率差异有统计学意义( $P<0.05$ ),平均每天总身体活动组不同级别的成人糖尿病患病率差异有统计学意义( $P<0.05$ )。

表 2 各身体行为活动不同活动等级间血脂异常、高血压、糖尿病患病率比较

身体行为活动	等级	例数	血脂异常				高血压				糖尿病			
			患病数 ( <i>n</i> )	患病率 (%)	$\chi^2$ 值	<i>P</i> 值	患病数 ( <i>n</i> )	患病率 (%)	$\chi^2$ 值	<i>P</i> 值	患病数 ( <i>n</i> )	患病率 (%)	$\chi^2$ 值	<i>P</i> 值
总静态行为	低	446	269	60.3	0.36	0.83	191	42.8	0.69	0.70	108	24.2	0.97	0.61
	中	140	88	62.9			56	40.0			34	24.3		
	高	14	9	64.3			7	50.0			5	35.7		
睡眠	低	278	165	59.4	1.43	0.49	118	42.4	1.18	0.55	61	21.9	5.38	0.06
	中	251	160	63.7			110	43.8			61	24.3		
	高	71	41	57.7			26	36.6			25	35.2		
职业性身体活动	低	570	350	61.4	7.81	0.02	246	43.2	3.21	0.20	139	24.4	3.79	0.15
	中	14	11	78.6			4	28.6			6	42.9		
	高	16	5	31.3			4	25.0			2	12.5		
交通性身体活动	低	569	345	60.6	1.61	0.45	241	42.4	0.23	0.89	137	24.1	2.03	0.36
	中	25	18	72.0			11	44.0			9	36.0		
	高	6	3	50.0			2	33.3			1	16.7		
休闲性身体活动	低	596	363	60.9	0.68	0.71	252	42.3	1.46	0.48	147	24.7	1.31	0.52
	中	3	2	66.7			2	66.7			0	0.0		
	高	1	1	100.0			0	0.0			0	0.0		
总身体活动	低	560	344	61.4	4.03	0.13	241	43.0	3.46	0.17	136	24.3	7.20	0.02
	中	28	18	64.3			11	39.3			11	39.3		
	高	12	4	33.3			2	16.7			0	0.0		

2.4 血脂异常影响因素非条件 logistic 回归分析 以成人血脂异常是否患病(未患病=0,患病=1)为因变量,以 16 个因素[高强度职业性活动(d/周)、高强度职业性活动(min/d)、中等强度职业性活动(d/周)、中等强度职业性活动(min/d)、交通性身体活动(d/周)、交通性身体活动(min/d)、高强度休闲性活动(d/周)、高强度休闲性活动(min/d)、中等强度休闲性活动(d/周)、中等强度休闲性活动(min/d)、总静态行为、看电视、玩电脑、玩手机、睡眠、阅读]为自变量进行多因素

logistic 回归分析,采用逐步向前 Wald 法,引入变量标准  $\alpha_{\text{入}}=0.10$ ,剔除变量标准  $\alpha_{\text{出}}=0.15$ 。结果显示,身体行为活动中不存在有影响血脂异常患病率的因素。

2.5 高血压影响因素非条件 logistic 回归分析 以成人高血压是否患病(未患病=0,患病=1)为因变量,以上述 16 个因素为自变量进行多因素 logistic 回归分析,采用逐步向前 Wald 法,引入变量标准  $\alpha_{\text{入}}=0.10$ ,剔除变量标准  $\alpha_{\text{出}}=0.15$ 。结果显示,中等强度活动工农(d/周)中的中等程度(4~5 d)是芦淞区成年人高血

压患病的保护因素。见表 3。

表 3 高血压多因素非条件 logistic 回归分析

因素	等级	参照等级	$\beta$	<i>S. E</i>	<i>Wald</i> $\chi^2$ 值	<i>P</i> 值	<i>OR</i> 值	95% <i>CI</i>
中等强度职业性活动(d/周)	[4,5]	[0,3]	-2. 214	1. 044	4. 499	0. 034	0. 109	0. 014~0. 845
	[6,7]		0. 264	0. 169	2. 430	0. 119	1. 302	0. 934~1. 816
玩手机(min/d)	[201,400]	[0,200]	-20. 888	197. 711	0. 000	0. 999	0. 000	
	[401,600]		-20. 778	789. 460	0. 000	0. 999	0. 000	
常量			-0. 351	0. 114	9. 445	0. 002	0. 704	

2.6 糖尿病影响因素非条件 logistic 回归分析 以成人糖尿病是否患病(未患病=0,患病=1)为因变量,以16个因素为自变量进行多因素 logistic 回归分析,采用逐步向前 Wald 法,引入变量标准  $\alpha_{\lambda}=0.10$ ,剔除变量

标准  $\alpha_{\text{出}}=0.15$ 。结果显示,交通性身体行为(d/周)中的中等程度(4~5 d)是芦淞区成年人糖尿病患病的保护因素,睡眠(min/d)中的高程度([481,720])(8~12 h)是芦淞区成年人糖尿病患病的危险因素。见表 4。

表 4 糖尿病多因素非条件 logistic 回归分析

因素		参照组	$\beta$	<i>S. E</i>	<i>Wald</i> $\chi^2$ 值	<i>P</i> 值	<i>OR</i> 值	95% <i>CI</i>
交通性身体活动(d/周)	[4,5]	[0,3]	-1. 017	0. 483	4. 436	0. 035	0. 362	0. 140~0. 932
	[6,7]		-0. 087	0. 229	0. 144	0. 704	0. 917	0. 585~1. 436
高强度休闲性活动(d/周)	[4,5]	[0,3]	-20. 087	404. 136	0. 000	0. 999	0. 000	
	[6,7]		-20. 066	395. 366	0. 000	0. 999	0. 000	
看电视(min/d)	[261,520]	[0,260]	0. 597	0. 403	2. 199	0. 138	1. 818	0. 825~4. 004
	[521,780]		1. 785	1. 234	2. 092	0. 148	5. 960	0. 531~66. 931
睡眠(min/d)	[241,480]	[0,240]	0. 109	0. 211	0. 267	0. 606	1. 115	0. 737~1. 688
	[481,720]		0. 616	0. 292	4. 463	0. 035	1. 852	1. 045~3. 280
常量			-1. 135	0. 234	23. 473	0. 000	0. 321	

### 3 讨论

高血压是一种能增大致命性、非致命性心血管疾病风险的慢性病,引起应急部门和初级卫生保健服务的高需求<sup>[1]</sup>。有研究报道,从能引起高发病率和死亡率的慢性病致病因素中,肥胖和久坐不动的生活方式脱颖而出<sup>[2]</sup>。同样,有学者指出,身体行为活动的常规实践已成为控制血压、控制体重、预防肥胖的一种有效途径<sup>[3]</sup>。持续的有氧身体运动被认为是治疗高血压的一个重要支持治疗方案,即使在一个简单的训练会后,降压作用效果都很明显。此外,一个定向的体能训练计划也能显著地使降压效果得到维持<sup>[4-5]</sup>。有研究结果表明,一方面当数据被肥胖程度、性别和年龄等进行标化后,身体活动的规律性实践仍是高血压的一种保护性因素;另一方面,相比久坐不动的人,积极进行身体行为活动的个人患高血压的概率会较低 52%<sup>[6]</sup>。Pitanga 在研究中观察到,在休闲时间内进行过体力活动的成年人都有较低水平的收缩压和舒张压<sup>[7]</sup>。在戈亚斯的哥亚尼亚地区所进行的一项评估高血压流行状况及其危险因素的研究中,观察到在工作中从事轻体力活动,在空闲时间进行中等或高强度的身体行为活动的研究对象呈现出与高血压的发生率成负相关现

象<sup>[1]</sup>。在一项研究走路去上班时间和在休闲时间进行身体活动与高血压的患病率关系中发现,当走路时间增加 10 min,患高血压的风险将降低 12%<sup>[8]</sup>。Giroto 在家庭医疗单位分析高血压患者时,发现这些患者中只有 20.1%的人曾经进行过规律的身体行为活动<sup>[9]</sup>。在本次研究中,多因素分析结果显示,职业性身体活动中中等强度活动(d/周)中的中等程度(4~5 d)是芦淞区成年人高血压患病的保护因素。与这些研究结果一致,且本研究将身体行为活动细化,从每周频率、每天平均时间分别分析,得到更细致的结果,并表明每周进行 4~5 d 的中等强度活动工作对高血压的防治能起到积极的作用。

此外,多因素分析结果显示,交通性身体行为(d/周)中的中等程度(4~5 d)是芦淞区成年人糖尿病患病的保护因素,睡眠(min/d)中的高程度([481,720])是芦淞区成年人糖尿病患病的危险因素。在埃及进行的一项研究表明,只有 2.2%的糖尿病患者坚持饮食疗法而没有一个进行与运动方式相符合的常规身体行为活动<sup>[10]</sup>。有研究表明,每周坚持快步走 2.5 h(被推荐的最低程度,约 1 000 kcal)的身体行为活动对防治糖尿病有一定的积极作用<sup>[11-12]</sup>。在评估血糖控制中应选

择怎样的身体行为活动研究中发现,相比耗氧量和时间相匹配的连续身体行为活动练习会,间隔性的锻炼会能更好地改善 2 型糖尿病受试者的血糖控制情况<sup>[13]</sup>。一项采用了四个随机交叉试验的研究结果表明,有规律的持续身体行为活动尽管对空腹血糖和低血糖的血糖控制效果不明显,但能有效地降低高血糖的平均血糖浓度<sup>[14]</sup>。在江苏省徐州市抽取 18~75 岁常住居民 17 458 人作为研究对象所进行的探讨睡眠时间与空腹血糖受损间关系的研究中发现,睡眠时间不足和睡眠时间过长均是空腹血糖受损的危险因素<sup>[15]</sup>,在分析探讨睡眠时间与高血压、糖尿病和冠心病关系时,也发现睡眠时间为<6 h/d 和>8 h/d 对高血压、糖尿病和冠心病的 OR 值及 95% 置信区间分别为 1.405 (1.230~1.604)、1.582 (1.373~1.822)、1.171 (0.948~1.446)、1.628 (1.314~2.018)、1.288 (1.019~1.629)、1.828 (1.400~2.386),表明睡眠时间不足和睡眠时间过量均是高血压、糖尿病和冠心病的危险因素<sup>[16]</sup>。睡眠不足和睡眠时间过多是糖尿病发病的危险因素已经得到广泛认同,在长期习惯性地限制睡眠时间的健康成年人中,进行的一项简单免费干预(延长睡眠时间)研究中发现,合理的睡眠时间能有效改善胰岛素的敏感性<sup>[17]</sup>。本研究与上述研究结果一致,由于糖尿病患者大部分集中在 40~59 岁年龄,日常生活中一定要注意每周有 4~5 d 的交通性身体行为活动,并合理控制睡眠时间。

本次调查发现,进行过职业性身体活动的例数(比例)为 404 (67.4%);进行过交通性身体活动的例数(比例)为 518 (86.3%);进行过休闲性身体活动的例数(比例)为 169 (28.2%)。职业性身体活动组的成人血脂异常患病率差异有统计学意义,表明职业可能对血脂有一定的影响作用,有待进一步的研究分析;总的来说,进行各身体行为活动的比例偏低,可能受本次调查的样本量偏少、调查人群年龄偏大的影响;但在交通工具便捷、交通设施齐全的条件下,每天不要忘了进行最简单有效的身体活动,尤其在株洲市公共自行车租赁系统全面落实到位的基础上,居民更加要把“随用随骑,骑后速还”用车理念付诸于行动,要让市政府提供给居民的绿色出行、环保健康的优惠政策充分地利用起来,要将健康合理的生活方式运转开来。

#### 参考文献

- [1] Hammami S1, Mehri S, Hajem S, et al. Awareness, treatment and control of hypertension among the elderly living in their home in Tunisia [J]. BMC Cardiovascular Disorders, 2011, 2011(1): 65-72.
- [2] Malta DC, Oliveira MR, Moura EC, et al. Fatores de risco e protecao

- para doencas cronicas nao transmissiveis entre beneficiários da saúde suplementar: resultados do inquérito telefonico Vigitel, Brasil, 2008[J]. Ciênc Saúde Colet, 2011, 16(3): 2011-2022.
- [3] Freitas IM, Miranda JA, Mira PA, et al. Cardiac autonomic dysfunction in obese normotensive children and adolescents[J]. Rev Paul Pediatr, 2014, 32(2): 244-249.
- [4] Oliveira KPC, Vieira EL, Oliveira JD, et al. Exercício aeróbio no tratamento da hipertension arterial e qualidade de vida de pacientes hipertensos do Programa Saúde da Família de Ipatinga[J]. Rev Bras Hipertens, 2010, 17(1): 78-86.
- [5] Medina FL, Lobo FS, Souza DR, et al. Atividade física: impacto sobre a presson arterial[J]. Rev Bras Hipertens, 2010, 17(2): 103-106.
- [6] Turi BC, Codogno JS, Fernandes RA, et al. Physical activity, adiposity and hypertension among patients of public healthcare system[J]. Rev Bras Epidemiol, 2014, 17(4): 925-937.
- [7] Pitanga FJG, Lessa I. Association entre atividade física no tempo livre e presson arterial em adultos[J]. Arq Bras Cardiol, 2010, 95(4): 480-485.
- [8] Lopes EB, Caetano MMJV, Leite SPAF, et al. Avaliation da frequência de hábitos e comportamentos de risco na population que auto-referiu hipertension arterial na pesquisa de “Prevalência de fatores de risco das doencas cronicas nao transmissiveis no Distrito Federal” [J]. Epidemiol Serv Saúde, 2011, 20(1): 111-117.
- [9] Giroto E, Andrade SM, Cabrera MAS. Prevalência de obesidade abdominal em hipertensos cadastrados em uma Unidade de Saúde da Família[J]. Arq Bras Cardiol, 2010, 94(6): 754-762.
- [10] Ibrahim NR, Attia SG, Sallam SA, et al. Physicians' therapeutic practice and compliance of diabetic patients attending rural primary health care units in Alexandria [J]. J Family Community Med, 2010, 2010(17): 121-128.
- [11] Heesch KC, van Uffelen JG, van Gellecum YR, et al. Dose-response relationships between physical activity, walking and health-related quality of life in mid-age and older women[J]. J Epidemiol Community Health, 2012, 66(8): 670-677.
- [12] 赵文艳, 高音, 郭剑. 天津市城区肥胖人群可控生活行为方式对糖尿病患病风险的影响[J]. 实用预防医学, 2014, 21(11): 1397-1398.
- [13] Karstoft K1, Christensen CS, Pedersen BK, et al. The acute effects of interval- Vs continuous-walking exercise on glycemic control in subjects with type 2 diabetes: a crossover, controlled study[J]. J Clin Endocrinol Metab, 2014, 99(9): 3334-3342.
- [14] MacLeod SF, Terada T, Chahal BS, et al. Exercise lowers postprandial glucose but not fasting glucose in type 2 diabetes: a meta-analysis of studies using continuous glucose monitoring[J]. Diabetes Metab Res Rev, 2013, 29(8): 593-603.
- [15] 吴洪敏, 姜培安, 陈培培, 等. 睡眠时间与空腹血糖受损关系[J]. 中国公共卫生, 2014, 30(3): 296-299.
- [16] 吴洪敏, 姜培安, 陈培培, 等. 睡眠时间与高血压、糖尿病和冠心病关系的现况研究[J]. 中华全科医学, 2013, 11(9): 1438-1439.
- [17] Leproult R, Deliens G, Gilson M, et al. Beneficial impact of sleep extension on fasting insulin sensitivity in adults with habitual sleep restriction[J]. Sleep, 2015, 38(5): 707-715.

收稿日期: 2016-08-11