

· 人群死亡和危险因素研究 ·

2013年中国25岁及以上人群身体活动不足 归因死亡和对期望寿命的影响

刘江美 刘韞宁 曾新颖 赵振平 张梅 王丽敏 殷鹏 齐金蕾 由金玲
王黎君 周脉耕

100050 北京, 中国疾病预防控制中心慢性非传染性疾病预防控制中心生命登记与死因监测室(刘江美、刘韞宁、殷鹏、齐金蕾、由金玲、王黎君), 综合防控与评价室(曾新颖), 监测室(赵振平、张梅、王丽敏); 100050 北京, 中国疾病预防控制中心慢性非传染性疾病预防控制中心(周脉耕)

通信作者: 周脉耕, Email: maigengzhou@126.com

DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2017.08.007

【摘要】 目的 探讨中国 ≥ 25 岁人群不同性别、不同地区身体活动不足归因死亡和对期望寿命的影响。方法 利用中国死因监测数据、慢性病危险因素调查数据以及全球疾病负担研究中身体活动相关健康结局及其相对危险度的数据, 计算中国 ≥ 25 岁人群身体活动相关不同健康结局的归因分值以及身体活动不足造成的归因死亡数和期望寿命的影响。结果 全死因死亡中, ≥ 25 岁人群归因于身体活动的死亡为4.24%, 其中女性为4.86%, 男性为3.82%。身体活动的疾病健康结局包括乳腺癌、直肠癌、缺血性心脏病、缺血性脑卒中和糖尿病, 其归因分值分别为9.04%、13.96%、14.96%、17.80%和16.92%。身体活动归因死亡总数为388 954人, 导致死亡最多的疾病为缺血性心脏病, 其次为缺血性脑卒中。身体活动不足共造成人群的期望寿命损失0.43岁, 其中女性损失0.47岁, 男性损失0.39岁。结论 增加身体活动可以获得健康效益, 降低慢性病疾病负担和延长期望寿命。

【关键词】 身体活动; 人群监测; 危险; 归因死亡; 期望寿命

基金项目: 国家科技支撑计划(2013BAI04B02)

Effects of insufficient physical activity on mortality and life expectancy in adult aged 25 and above among Chinese population

Liu Jiangmei, Liu Yunning, Zeng Xinying, Zhao Zhenping, Zhang Mei, Wang Limin, Yin Peng, Qi Jinlei, You Jinling, Wang Lijun, Zhou Maigeng

Division of Vital Statistics and Death Surveillance (Liu JM, Liu YN, Yin P, Qi JL, You JL, Wang LJ), Division of Integrated Prevention and Evaluation (Zeng XY), Division of Surveillance (Zhao ZP, Zhang M, Wang LM), National Center for Chronic and Non-communicable Disease Control and Prevention, Chinese Center for Disease Control and Prevention, Beijing 100050, China; National Center for Chronic and Non-communicable Disease Control and Prevention, Chinese Center for Disease Control and Prevention, Beijing 100050, China (Zhou MG)

Corresponding author: Zhou Maigeng, Email: maigengzhou@126.com

【Abstract】 Objective To analyze the attribution of mortality and impact on life expectancy caused by insufficient physical activity in different gender and areas in adults aged ≥ 25 years among Chinese people. **Methods** Data from the programs related to Chinese death surveillance, risk factors of chronic survey, health outcomes of physical activity as well as relative risk (RR) on Global Burden of Disease (GBD) study were used. Population attributable fraction (PAF) of different health outcomes attributable to deaths that caused physical activity and the influence of life expectancy in adults aged ≥ 25 years in Chinese people were calculated. **Results** The overall PAF for all cause of death due to physical activity in adults aged ≥ 25 years was 4.24%, with 4.86% in females and 3.82% in males. The health outcomes of inadequate physical activity would include breast cancer, colorectal cancer, ischemic heart disease, ischemic stroke and diabetes with relative PAFs as 9.04%, 13.96%, 14.96%, 17.80% and 16.92%, respectively. The attribution of death on Physical activity was 388 954. The most attributed death was ischemic heart disease, followed by ischemic stroke. With the elimination of physical inactivity, the total life expectancy was expected to lose by 0.43 years, with 0.47 years in

women, and 0.39 years in men. **Conclusion** The increase of physical activity may benefit on health condition so to reduce the burden of chronic diseases and increase the life expectancy.

【Key words】 Physical activity; Population surveillance; Risk; Attributed mortality; Life expectancy

Fund program: National Science and Technology Support Program of China (2013BAI04B02)

身体活动不足目前已经成为全球范围死亡的第四大危险因素^[1],仅次于高血压、吸烟和高血糖。身体活动不足同时也是心血管疾病、癌症和糖尿病等慢性非传染性疾病的主要危险因素之一^[2]。全球约有1/4的成年人缺乏身体活动,身体活动不足的趋势日益严重。2010年,WHO全球慢性非传染性疾病报告指出,每年大约320万人死于缺乏运动,身体活动不足人群的全死因风险增加20%~30%。缺乏身体活动在高收入国家人群发生率高,但在某些中等收入国家人群尤其是女性人群的发生率也非常高^[3]。WHO提出在2025年将身体活动不足流行率降低10%的目标。本研究以中国≥25岁人群为研究对象,探讨身体活动不足对我国居民归因疾病负担和期望寿命的影响。

资料与方法

1. 数据来源:

(1)死因数据:来自全国死因监测系统,共包括全国605个监测点报告的死亡个案数据。采用倾向性评分方法对死亡数据进行漏报调整^[4]。利用2009—2011年漏报调查数据建立漏报概率的logistic回归模型,估计平均漏报率,利用该漏报率对死亡监测的数据库进行调整。根据死亡报告中的ICD-10编码,对死亡个案进行死因归类。

(2)身体活动暴露数据:来自2013年全国慢病危险因素监测。慢病危险因素调查采用面对面问卷调查方式,收集身体活动情况^[5]。由于2013年中国慢性病及其危险因素监测采用PPS不等概率抽样,在数据分析时对每个调查对象计算了抽样权重和事后分层权重。在估计2013年我国不同地区的身体活动流行水平时将样本权重纳入计算。本研究以每周身体活动量进行分析,每周身体活动量的计算公式:每周身体活动量=每天活动时间×每周活动天数×活动当量值(MET)。将每周身体活动量划分为4个等级,见表1。

表1 身体活动等级划分

等级	阈值划分(MET-min/wk)
身体活动不足	<600
少量身体活动	600~
适中身体活动	4 000~
充足身体活动	≥8 000

(3)身体活动相关疾病及其RR值:均来自全球疾病负担研究(GBD)^[6-7]。研究表明,身体活动不足对多种心血管疾病、骨骼肌肉疾病以及精神疾病有影响。GBD将所有潜在的可能疾病结局纳入考虑,其研究入选标准:①强有力的证据表明,身体活动不足与该疾病的死亡增长有因果关系;②生物学机制可解释或部分解释关联机制;③有足够的研究信息,同时可以量化风险。GBD最初纳入分析的疾病包括缺血性心脏病、脑卒中,某些特定的肿瘤:结肠癌、直肠癌、乳腺癌、前列腺癌,2型糖尿病、肌肉骨骼疾病(腰痛、骨关节炎、骨质疏松症)。采用文献综述,确定因果关系的证据级别。由于身体活动不足的生物学机制研究不多。所以,某些疾病结局最终不再纳入研究。最终确定的身体活动不足的相关健康结局包括乳腺癌、直肠癌、缺血性心脏病、缺血性脑卒中和糖尿病。通过文献综述和Meta分析,获得身体活动不足与各相关疾病的RR值^[7]。见表2。

2. 研究方法:根据以上死亡数据,身体活动暴露数据以及相关的健康结局和RR值计算身体活动不足归因疾病负担和期望寿命的影响。

(1)身体活动不足暴露数据整理:根据2013年全国慢病危险因素监测数据,获得≥25岁人群身体活动在中国人群中的流行和分布情况。按照5岁1个年龄段,分别计算不同地区(分城乡)、性别4个等级身体活动量的分布情况。

(2)计算身体活动归因分值:人群归因分值(population attributable fraction, PAF)是描述暴露危险因素对人群作用大小的统计指标,表示人群中某病归因于某种因素引起的发病(或死亡)占人群全部发病(或死亡)的比例,即消除某种危险因素后可使人群中该病发病率(或死亡率)降低的比重^[5,8],身体活动划分为等级变量,计算公式:

$$PAF_{j_{oasc}} = \frac{\sum_{x=1}^u RR_{j_{oasc}}(x) P_{j_{oasc}}(x) - RR_{j_{oasc}}(TMRE_{j_{oasc}})}{\sum_{x=1}^u RR_{j_{oasc}}(x) P_{j_{oasc}}(x)}$$

PAF_{j_{oasc}}表示由于危险因素j造成疾病o、在年龄组a、性别s、国家c和年份t的PAF值。其中危险因素共划分为u个等级。P_{j_{oasc}}(x)表示不同等级危险因素j在年龄组a、性别s、国家c和年份t的暴露比例。TMRE表示理论最小暴露水平(在人群中造成最小

表2 中国≥25岁人群身体活动相关疾病结局相对危险度

结局	身体活动等级	年 龄 组 (岁)											
		25~	30~	35~	40~	45~	50~	55~	60~	65~	70~	75~	≥80
乳腺癌	不足	1.18	1.18	1.18	1.18	1.18	1.18	1.18	1.18	1.18	1.18	1.18	1.18
	少量	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14
	适中	1.07	1.07	1.07	1.07	1.07	1.07	1.07	1.07	1.07	1.07	1.07	1.07
	充足	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
直肠癌	不足	1.31	1.31	1.31	1.31	1.31	1.31	1.31	1.31	1.31	1.31	1.31	1.31
	少量	1.18	1.18	1.18	1.18	1.18	1.18	1.18	1.18	1.18	1.18	1.18	1.18
	适中	1.09	1.09	1.09	1.09	1.09	1.09	1.09	1.09	1.09	1.09	1.09	1.09
	充足	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
缺血性心脏病	不足	1.79	1.73	1.67	1.62	1.56	1.51	1.46	1.41	1.36	1.32	1.27	1.23
	少量	1.46	1.43	1.40	1.37	1.34	1.31	1.28	1.25	1.22	1.20	1.17	1.14
	适中	1.22	1.21	1.20	1.18	1.17	1.15	1.14	1.13	1.11	1.10	1.09	1.07
	充足	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
缺血性脑卒中	不足	2.01	1.93	1.85	1.77	1.70	1.63	1.57	1.51	1.44	1.39	1.33	1.28
	少量	1.61	1.57	1.52	1.48	1.44	1.40	1.36	1.32	1.29	1.25	1.22	1.18
	适中	1.30	1.28	1.26	1.24	1.22	1.20	1.19	1.17	1.15	1.13	1.11	1.10
	充足	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
糖尿病	不足	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34
	少量	1.23	1.23	1.23	1.23	1.23	1.23	1.23	1.23	1.23	1.23	1.23	1.23
	适中	1.12	1.12	1.12	1.12	1.12	1.12	1.12	1.12	1.12	1.12	1.12	1.12
	充足	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

风险的暴露水平,不管这个水平在现实中是否可以达到)。身体活动理论最小危险暴露分布应该是等于身体无法维持基本生存活动的人群(比如某些残疾人)在总人群所占的比例。所有因先天原因导致的不能活动在总人群中<1%,因此,设置身体活动的理论最小暴露为0。身体活动的最小理论暴露的相对危险度为1,即 $RR_{\text{pos}}(TMRE_{\text{pos}}) = 1^{[6]}$ 。

(3)身体活动归因死亡计算: $AM = PAF \times M$,其中,AM为身体活动归因死亡数;M为与身体活动具有病因学联系疾病的总死亡数。

(4)身体活动归因期望寿命损失计算:期望寿命计算采用寿命表法计算。首先计算现有死亡水平下的期望寿命(LEt);在归因死亡的基础上,计算消除身体活动不足导致的死亡后的死亡水平(总死亡数-归因死亡总数),进而获得身体活动归因后的期望寿命(LEe),求其差值得到归因期望寿命损失: $LEe - LEt$ 。

结 果

1. 身体活动分布:2013年中国≥25岁人群身体活动充足的比例为23.4%,其中男性为28.3%,女性为18.8%。男性高于女性。城市地区人群身体活动充足的比例为16.0%,农村地区为29.8%。在东部地区人群身体活动充足的比例为20.4%,中部为21.8%,西部为30.3%。见表3。

2. 身体活动对相关疾病PAF:全死因死亡中,≥25岁人群归因于身体活动不足的PAF为4.24%,女性为4.86%,男性为3.82%。城市地区人群归因于身体活动不足的PAF为4.77%,农村为3.74%;东部地区PAF为5.02%,中部地区为4.69%,西部为2.80%。从不同疾病的归因分值来看,身体活动对缺血性脑卒中死亡影响最大,PAF为17.80%,其次为糖尿病,PAF为16.92%。见表4。

3. 身体活动归因死亡数:身体活动造成≥25岁人群的归因总死亡数为388 954人,不同疾病结局中,乳腺癌的归因死亡数为4 874人,直肠癌为20 319人,缺血性心脏病为206 086人,缺血性脑卒中为133 111人,糖尿病为24 564人。身体活动造成归因死亡最多的为缺血性心脏病。不同地区来看,身体活动归因死亡在城市死亡数为213 620人,农村为175 334人,东部为176 410人,中部为134 481人,西部为78 063人。不同性别、不同疾病的归因死亡数见表5。

4. 身体活动归因死亡率:归因总死亡率为

表3 2013年中国不同地区≥25岁人群身体活动构成(%)

地区	合计				男性				女性			
	不足	少量	适中	充足	不足	少量	适中	充足	不足	少量	适中	充足
全国	16.3	40.5	19.8	23.4	18.2	36.4	17.1	28.3	14.3	44.7	22.5	18.5
城市	17.6	47.4	19.1	16.0	20.6	44.6	16.2	18.6	14.5	50.0	22.0	13.4
农村	15.2	34.6	20.4	29.8	16.1	29.6	18.0	36.3	14.1	39.9	23.0	22.9
东部	19.2	41.7	18.7	20.4	21.6	37.3	16.3	24.8	16.8	46.3	21.1	15.8
中部	15.6	42.5	20.1	21.8	17.8	38.0	16.7	27.5	13.4	47.0	23.6	16.0
西部	12.4	36.1	21.2	30.3	13.2	33.1	19.0	34.7	11.6	39.2	23.4	25.8

表4 2013年中国≥25岁人群身体活动相关疾病结局人群归因分值(%)

疾病	全国			城市			农村			东部			中部			西部		
	合计	男性	女性	合计	男性	女性	合计	男性	女性	合计	男性	女性	合计	男性	女性	合计	男性	女性
全死因	4.24	3.82	4.86	4.77	4.35	5.37	3.74	3.32	4.35	5.02	4.58	5.63	4.69	4.24	5.35	2.80	2.48	3.29
乳腺癌	9.04	0.00	9.28	9.51	0.00	9.74	8.27	0.00	8.51	9.51	0.00	9.71	9.04	0.00	9.31	8.08	0.00	8.33
直肠癌	13.96	13.70	14.34	14.44	14.29	14.64	13.15	12.71	13.79	14.57	14.40	14.81	13.72	13.42	14.17	12.96	12.59	13.49
缺血性心脏病	14.96	15.03	14.87	15.27	15.60	14.89	14.61	14.42	14.84	15.18	15.46	14.87	15.05	15.03	15.08	14.35	14.21	14.51
缺血性脑卒中	17.80	17.74	17.88	18.01	18.12	17.87	17.57	17.30	17.90	17.93	18.01	17.84	17.91	17.75	18.11	17.29	17.07	17.58
糖尿病	16.92	16.34	17.43	17.51	17.07	17.91	16.04	15.20	16.74	17.67	17.18	18.09	16.63	16.03	17.17	15.87	15.19	16.49

表5 2013年中国≥25岁人群身体活动相关疾病结局归因死亡人数

疾病	全国			城市			农村		
	合计	男性	女性	合计	男性	女性	合计	男性	女性
全死因	388 954	207 014	181 940	213 620	114 371	99 248	175 334	92 642	82 692
乳腺癌	4 874	0	4 874	3 198	0	3 198	1 676	0	1 676
直肠癌	20 319	11 653	8 667	13 304	7 596	5 708	7 015	4 057	2 958
缺血性心脏病	206 086	111 039	95 047	109 652	59 853	49 799	96 434	51 186	45 247
缺血性脑卒中	133 111	73 230	59 881	72 216	39 863	32 353	60 895	33 367	27 528
糖尿病	24 564	11 092	13 472	15 250	7 060	8 190	9 314	4 032	5 282

疾病	东部			中部			西部		
	合计	男性	女性	合计	男性	女性	合计	男性	女性
全死因	176 410	93 029	83 381	134 481	72 056	62 425	78 063	41 929	36 134
乳腺癌	2 484	0	2 484	1 375	0	1 375	1 015	0	1 015
直肠癌	10 656	6 058	4 598	5 046	2 937	2 108	4 618	2 658	1 960
缺血性心脏病	88 733	47 864	40 869	74 878	40 141	34 737	42 475	23 034	19 441
缺血性脑卒中	62 615	33 764	28 850	46 325	25 878	20 448	24 172	13 588	10 583
糖尿病	11 922	5 343	6 579	6 857	3 100	3 756	5 785	2 648	3 136

742.51/10万。不同性别比较,男性身体活动归因死亡率(858.10/10万)高于女性(622.45/10万);城市地区人群身体活动归因死亡率(697.07/10万)高于农村(762.86/10万);东部地区人群身体活动归因死亡率为750.89/10万,中部为691.61/10万,西部为803.14/10万,西部较中部和东部归因死亡率最高。见表6。

5. 归因期望寿命损失:2013年男女性合计的期望寿命为75.77岁,男性为73.11岁,女性为78.83岁。除去身体活动影响后,男女性合计的期望寿命提高到76.20岁,男性提高到73.50岁,女性提高到79.30岁,身体活动不足对期望寿命造成的损失分别为0.43岁、0.39岁和0.47岁。身体活动在不同性别中的影响,女性高于男性。在不同地区中比较,身体活动在城市期望寿命损失为0.48岁,农村为0.41岁;东部和中部身体活动不足造成的寿命损失均为0.48岁,西部

表6 2013年中国≥25岁人群身体活动归因死亡率(/10万)

城乡/地区	合计	男性	女性
全国	742.51	858.10	622.45
城市	697.07	801.10	590.32
农村	762.86	883.41	636.97
东部	750.89	847.52	651.80
中部	691.61	806.98	571.07
西部	803.14	947.80	651.20

损失最低仅为0.29岁。不同地区比较身体活动造成的寿命损失,城市高于农村,东部和中部地区高于西部地区。见表7。

讨 论

本研究用中国2013年死因监测数据、危险因素调查数据以及GBD中身体活动相关疾病结局及其RR值的数据,介绍了身体活动不足归因分值的计算方法,比较了身体活动不足对不同疾病结局的影响。对中国身体活动不足的归因死亡和期望寿命的影响进行了估计。

根据2009年WHO发布的数据^[9],全球成年人身体活动构成分别为不足17%、少量41%、中等17%、充足25%,其中男性不足为16%,女性不足为19%。在欧洲地区和美国身体活动不足比例为21%。中国人群身体活动构成与世界水平基本一致,较欧洲地区和美国身体活动不足比例较低。其中中国女性的身体活动不足情况较男性更为严重;中国城市和农村比较,城市身体活动不足较农村更为严重,可能与城市人群多以静坐少动的工作和生活方式有关^[10];不同地区比较,东部地区身体活动不足最为严重,其次为中部,最后为西部。

表7 2013年中国≥25岁人群身体活动归因期望寿命损失

城乡/地区	预期寿命(岁)			去身体活动影响预期寿命(岁)			归因期望寿命损失(岁)		
	合计	男性	女性	合计	男性	女性	合计	男性	女性
全国	75.77	73.11	78.83	76.20	73.50	79.30	0.43	0.39	0.47
城市	77.36	74.84	80.18	77.85	75.29	80.69	0.48	0.45	0.52
农村	75.10	72.38	78.24	75.50	72.75	78.70	0.41	0.36	0.45
东部	77.18	74.59	80.04	77.67	75.03	80.56	0.48	0.44	0.51
中部	75.83	73.29	78.78	76.31	73.72	79.31	0.48	0.43	0.53
西部	73.54	70.66	76.96	73.84	70.92	77.29	0.29	0.26	0.33

身体活动相关的疾病结局包括乳腺癌、直肠癌、缺血性心脏病、缺血性脑卒中和糖尿病^[6]。其中,5种疾病结局因为身体活动不足导致的死亡风险随着身体活动不足的等级增加而提高^[11],但在不同年龄组的风险变化不一致,乳腺癌、直肠癌和糖尿病在不同年龄组中身体活动不足死亡风险一样。而缺血性心脏病和缺血性脑卒,死亡风险除了随着身体活动不足的等级增加而提高外,随着年龄组的增加,死亡风险在降低。提示身体活动不足在中青年人群中,导致缺血性心脏病和缺血性脑卒中的死亡风险较高。

在全死因死亡中,归因于身体活动不足的死亡比例为4.24%,该比例较1990年在逐步上升^[7],其对健康的影响不容忽视。2016年WHO身体活动全球观察项目发布身体活动年鉴中^[12],倡导降低各国身体活动不足比例,减少因为身体活动不足造成的心血管疾病、糖尿病等慢性病死亡。利用WHO关于身体活动的调查问卷,全球9%的死亡由身体活动不足导致^[13],在其公布的各国结果中,中国有8.3%的死亡由身体活动不足导致,低于美国(10.8%)、日本(16.1%)、韩国(8.5%)等。由于所使用的身体活动暴露数据来源不同,身体活动不足的归因分值估计有所差异,本研究的结果相对较为保守,提示身体活动所造成的疾病负担可能更为严重。

从本研究分析的几类相关疾病来看,影响较大的前3个疾病分别为缺血性脑卒中、糖尿病和缺血性心脏病。不同性别比较,身体活动不足对女性的影响大于男性,城市高于农村,东、中部高于西部。2013年中国人群因为身体活动不足,导致>38万人死亡。导致死亡最多的疾病为缺血性心脏病,其次为缺血性脑卒中。身体活动不足共造成人群的期望寿命损失0.43岁,其中,女性损失0.47岁,男性损失0.39岁,女性高于男性。增加身体活动可减低脑卒中、冠心病的发病风险,延长期望寿命,获得健康效益^[1,14]。

本研究存在局限性。由于身体活动数据来自全国慢性危险因素调查数据,在调查过程中不可避免

存在偏差,死因登记报告质量等也对估算结果稳定性造成一定影响。

利益冲突 无

参 考 文 献

[1] 世界卫生组织. 关于身体活动有益健康的全球建议[R]. 日内瓦:世界卫生组织,2010. WHO. Global recommendations on physical activity for health[R]. Geneva:WHO,2010.

[2] WHO. Physicalactivity facts sheets[EB/OL]. http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs385/zh/.

[3] WHO. Global status report on noncommunicable diseases 2010 [R]. Geneva:World Health Organization,2011.

[4] Guo K, Yin P, Wang LJ, et al. Propensity score weighting for addressing under-reporting in mortality surveillance: a proof-of-concept study using the nationally representative mortality data in China [J]. Popul Health Metr, 2015, 13: 16. DOI: 10.1186/s12963-015-0051-3.

[5] Rockhill B, Newman B, Weinberg C. Use and misuse of population attributable fractions[J]. Am J Public Health, 1998, 88 (1): 15-19. DOI: 10.2105/AJPH.88.1.15.

[6] Ezzati M, Lopez AD, Rodgers A, et al. Comparative quantification of health risks: global and regional burden of diseases attributable to selected major risk factors[M]. Geneva: World Health Organization, 2004.

[7] GBD 2013 Risk Factors Collaborators. Global, regional, and national comparative risk assessment of 79 behavioural, environmental and occupational, and metabolic risks or clusters of risks in 188 countries, 1990-2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013 [J]. Lancet, 2015, 386 (10010): 2287-2323. DOI: 10.1016/S0140-6736(15)00128-2.

[8] Powell KE, Blair SN. The public health burdens of sedentary living habits: theoretical but realistic estimates [J]. Med Sci Sports Exerc, 1994, 26(7): 851-856.

[9] World Health Organization. Global health risks: mortality and burden of disease attributable to selected major risks [R]. Geneva: World Health Organization, 2009.

[10] 陈晓荣,姜勇,王丽敏,等. 2010年中国成年人业余锻炼和业余静态行为情况分析[J]. 中华预防医学杂志, 2012, 46(5): 399-403. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-9624.2012.05.005.

[11] Chen XR, Jiang Y, Wang LM, et al. Leisure-time physical activity and sedentary behaviors among Chinese adults in 2010 [J]. Chin J Prev Med, 2012, 46(5): 399-403. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-9624.2012.05.005.

[12] Kyu HH, Bachman VF, Alexander LT, et al. Physical activity and risk of breast cancer, colon cancer, diabetes, ischemic heart disease, and ischemic stroke events: systematic review and dose-response meta-analysis for the global burden of disease study 2013 [J]. BMJ, 2016, 354: i3857. DOI: 10.1136/bmj.i3857.

[13] Global Observatory for Physical Activity. 1st Physical Activity Almanac: The Global Observatory for Physical Activity-GOPA. 2016. International Society for Physical Activity and Public Health.

[14] Lee IM, Shiroma EJ, Lobelo F, et al. Effect of physical inactivity on major non-communicable diseases worldwide: an analysis of burden of disease and life expectancy [J]. Lancet, 2012, 380 (9838): 219-229. DOI: 10.1016/S0140-6736(12)61031-9.

[14] 戴霄天,李彦玲,丁晓沧. 上海市静安区老年人缺乏身体活动对脑卒中和冠心病发病及健康期望寿命的影响[J]. 上海预防医学, 2016, 28(10): 724-727.

Dai XT, Li YL, Ding XC. Impact of physical inactivity on the incidence of stroke, coronary heart disease, and disability free life expectancy among the elderly in Jing' an District, Shanghai [J]. Shanghai J Prev Med, 2016, 28(10): 724-727.

(收稿日期: 2017-03-12)

(本文编辑: 万玉立)