

2015年中国十五省老年居民身体活动状况分析

欧阳一非¹, 王惠君¹, 王志宏¹, 宋懿芪², 张兵¹

1. 中国疾病预防控制中心营养与健康所, 北京 100050
2. 华北科技学院体育部, 河北 廊坊 065201

DOI 10.13213/j.cnki.jeom.2019.19414

摘要：

[背景] 中国已经进入了老龄化社会，而且人口的老龄化程度正在加速，高龄化趋势加剧。全社会对老年健康的问题更为关注。适当的身体活动，特别是主动积极的运动锻炼能够延缓老年人身体各方面功能的退行性变化，提高老年人生活质量并促进老年人身体健康。

[目的] 分析中国十五省（直辖市、自治区）（后简称：十五省）65岁及以上老年人身体活动状况，为合理指导老年人身体活动提供依据。

[方法] 研究利用2015年“中国居民营养状况变迁的队列研究”调查资料。采用问卷调查法收集个人基础资料如性别、年龄、教育程度、收入状况、居住地等，以及身体活动（包括职业性、家务性、交通性、休闲性身体活动）资料。本研究选取有完整人口学信息和身体活动数据的65岁及以上人群作为研究对象，共计3282人，计算每周身体活动总量和休闲性身体活动量。采用每周参加各种身体活动所花费的时间（h/周）与相应的代谢当量（MET）的乘积（MET·h/周）来评估身体活动量。分析不同特征老年人身体活动总量和休闲性身体活动状况，并与《中国居民膳食指南》（2016）推荐的休闲性身体活动量进行比较。

[结果] 中国65岁及以上老年人身体活动的参与率为80.0%，全人群身体活动总量中位数为39.4 MET·h/周，参与身体活动的人群身体活动总量中位数为52.9 MET·h/周。休闲性身体活动的参与率为6.6%，全人群休闲性身体活动量中位数为0 MET·h/周，参与休闲性身体活动的人群休闲性身体活动量中位数为34.7 MET·h/周。65~79岁年龄组、高教育程度（高中及以上）、高收入水平（家庭人均年收入≥10000元）和城市人群参与休闲性身体活动的比率较高（ $P<0.05$ ）。参与休闲性身体活动的老年人中，每周休闲性身体活动达到推荐量（15 MET·h/周）的人群比率为94.9%。

[结论] 中国十五省65岁及以上老年人参加休闲性身体活动的比率较低，且休闲性身体活动量不足；参与休闲性身体活动者的休闲性身体活动量达到《中国居民膳食指南》（2016）的推荐要求。

关键词： 中国；老年人；休闲性身体活动；横断面研究；身体活动

Physical activity among elderly residents in 15 provinces of China in 2015 OUYANG Yi-fei¹, WANG Hui-jun¹, WANG Zhi-hong¹, SONG Yi-q², ZHANG Bing¹ (1. National Institute for Nutrition and Health, Chinese Center for Disease Control and Prevention, Beijing 100050, China; 2. Department of Physical Education, North China Institute of Science and Technology, Langfang, Hebei 065201, China)

Abstract:

[Background] China has become an aging society with accelerating aging population. Thus, the health problems of an aging population have raised social concerns. Appropriate physical activity, especially active exercise can delay degenerative changes and improve the quality of life and their health.

[Objective] This study is designed to investigate status of physical activity among Chinese adults aged 65 years and above in 15 provinces (including municipalities and autonomous regions) (hereinafter referred to as 15 provinces) of China, and provide reasonable guidance for physical activity of elderly residents.

[Methods] Data were retrieved from the China Nutritional Transition Cohort Study 2015. Information on demographic characteristics (such as sex, age, education, income, and residence) and physical activity (including work-related, family-related, traffic-related, and leisure time) was investigated by questionnaire. A total of 3282 participants aged 65 years and above with complete information on demographic characteristics and physical activity were included in the final analysis. Total physical activity and leisure time physical activity of the elderly with different characteristics

组稿专家

丁钢强（中国疾病预防控制中心营养与健康所），E-mail：dinggq@chinacdc.cn

基金项目

国家财政项目（13103110700015005）；中国食品科学技术学会食品科技基金-雅培食品营养与安全专项科研基金（CAJJ-001）

作者简介

欧阳一非（1981—），女，博士，副研究员；E-mail：ouyuf@ninh.chinacdc.cn

通信作者

张兵，E-mail：zhangbing@chinacdc.cn

伦理审批 已获取

利益冲突 无申报

收稿日期 2019-06-14

录用日期 2019-10-28

文章编号 2095-9982(2019)12-1094-06

中图分类号 R153

文献标志码 A

引用

欧阳一非, 王惠君, 王志宏, 等. 2015年中国十五省老年居民身体活动状况分析[J]. 环境与职业医学, 2019, 36(12): 1094-1099.

本文链接

www.jeom.org/article/cn/10.13213/j.cnki.jeom.2019.19414

Funding

This study was funded.

Correspondence to

ZHANG Bing, E-mail: zhangbing@chinacdc.cn

Ethics approval Obtained

Competing interests None declared

Received 2019-06-14

Accepted 2019-10-28

To cite

OUYANG Yi-fei, WANG Hui-jun, WANG Zhi-hong, et al. Physical activity among elderly residents in 15 provinces of China in 2015[J]. Journal of Environmental and Occupational Medicine, 2019, 36(12): 1094-1099.

Link to this article

www.jeom.org/article/en/10.13213/j.cnki.jeom.2019.19414

were calculated by multiplying time spent on various physical activities every week (h/week) and corresponding metabolic equivalent (MET), and compared with the recommended physical activity level of the *Dietary Guidelines for Chinese Residents* (2016).

[Results] The participation rate of physical activity was 80.0% among the elderly residents aged 65 years and above in China. The median total physical activity level was 39.4 MET-h/week in the total population and 52.9 MET-h/week in the population participating in physical activity. The participation rate of leisure time physical activity was 6.6%. The median total leisure time physical activity level was 0 MET-h/week in the total population and 34.7 MET-h/week in the population participating in leisure time physical activity. Those at 65-79 years old, high education level (high school and above), high income level (family annual income per capita $\geq 10\,000$ yuan), and living in urban areas had a higher leisure time physical activity level ($P < 0.05$). The rate of elderly residents participating in leisure time physical activity who achieved the recommended physical activity level (15 MET-h/week) was 94.9%.

[Conclusion] The total participation rate of leisure time physical activity is low and the level of leisure time physical activity is insufficient among seniors in the 15 provinces of China, and the leisure time physical activity level of those participating in leisure time physical activity meets the relevant recommendation stipulated by the *Dietary Guidelines for Chinese Residents* (2016).

Keywords: China; elderly; leisure time physical activity; cross-sectional study; physical activity

身体活动指由于骨骼肌收缩产生的使机体能量消耗增加的活动^[1]。身体活动与健康有密切的关系。大量研究显示,有规律地进行适当的身体活动可以预防多种慢性疾病,愉悦身心,促进健康,降低全因死亡率^[2-5]。身体活动不足和静坐少动的生活方式已成为当今慢性病发生的第一独立危险因素^[6]。然而,全球居民的身体活动状况却不容乐观。2010年,全球有23%的18岁以上成年人身体活动不足,产生了沉重的社会经济负担^[7]。2013年我国慢性病监测报告显示,我国60岁及以上老年人中从不参加体育锻炼的占84.7%^[8]。另外,在我国身体活动不足导致的五种主要慢性病(冠心病、中风、高血压、癌症和2型糖尿病)发生风险占慢性病发生总风险的12%~19%,导致的经济负担占慢性病总经济负担的15%以上^[9]。研究发现,老年人比年轻人更不愿意参加体育锻炼^[7]。中国已进入老龄化社会,2018年年末,全国人口中65岁及以上人口达16658万人,占总人口的11.9%^[10]。老年人身体各方面的功能经历着退行性变化,运动锻炼的最大益处是可以延缓这一过程,也能辅助治疗和康复老年阶段相关慢性病^[1]。关注老年人身体活动情况,对于正确引导老年人增加身体活动,促进老年人身体健康,进而提高老年人生活质量,减轻家庭和社会的医疗和经济负担都有积极作用。本研究旨在利用2015年“中国居民营养状况变迁的队列研究”数据,探讨中国十五省(直辖市、自治区)(后简称:十五省)65岁及以上老年人身体活动状况,了解中国老年人身体活动特点,对指导老年人开展合理的身体活动具有重要意义。

1 对象与方法

1.1 研究对象

本研究数据来自于中国疾病预防控制中心营养

与健康所承担的国家财政项目“中国居民营养状况变迁的队列研究”。该研究是以中国疾病预防控制中心营养与健康所和美国北卡罗来纳大学合作的“中国健康与营养调查”项目为基础开展的纵向追踪研究,2015年在原有十二省(直辖市、自治区)基础上增加浙江、云南和陕西三省,在黑龙江、辽宁、北京、山东、陕西、河南、湖北、湖南、江苏、浙江、上海、重庆、云南、贵州和广西开展调查。调查采用多阶段分层整群随机抽样,在每个省(直辖市、自治区)选取2个城市和4个县;在每个选中的城市随机选择2个街道居委会和2个郊区村,作为城市、郊区的调查点;每个选中的县选择1个县政府所在地居委会和3个自然村,作为县城和农村的调查点。在每个调查点(居委会/村)随机选取20户家庭,对调查户内的所有家庭成员进行社区调查、住户调查、膳食调查和体格测量等。具体抽样方法和调查方案参见文献[11-12]。

本研究共纳入3282个65岁及以上有完整身体活动资料的老年居民作为研究对象。

1.2 调查内容

年龄、性别、居住地、教育程度和收入状况等人口统计学资料,以及身体活动资料都是通过问卷调查的方式获得。年龄分为两组:65~79岁和80岁及以上;居住地分为四组:城市、郊区、县城和农村;教育程度分为三组:小学及以下、初中和高中及以上;家庭人均年收入分为三组:按三分位法划分为低收入组($\leq 2\,133$ 元)、中收入组(2133~10000元)和高收入组($\geq 10\,000$ 元)。身体活动问卷内容包括职业性身体活动、家务性身体活动、交通性身体活动和休闲性身体活动,共4个方面。职业性身体活动指从事不同职业的人群在工作中进行的身体活动。家务性身体活动包括在家做饭、打扫卫生、洗衣服、照顾老人和孩子等。

交通性身体活动指以不同交通出行方式所进行的身体活动,包括步行、骑车、乘坐小汽车等。休闲性身体活动指职业、家务活动之外有计划、有目的的身体活动,属于休闲性活动的一种形式。

1.3 身体活动量计算

采用每周参加各种身体活动所花费的时间(h/周)与相应的代谢当量(metabolic equivalent, MET)的乘积来评估身体活动量(MET·h/周),从而反映所消耗的能量大小^[13]。MET指相对于安静休息时身体活动的能量代谢水平,1 MET相当于每千克体重每分钟消耗4.4 kJ能量的活动强度^[1]。本研究中不同类型的身体强度赋值参照美国运动医学会推荐的标准^[14]。身体活动总量指的是四类身体活动量之和。《中国居民膳食指南》(2016)推荐我国65岁及以上老年人每天至少6000步^[15],6000步相当于以4 km/h(活动强度为3 MET)的速度行走1h,即每周推荐休闲性身体活动量为:3 MET×1h/d×5d/周=15 MET·h/周。

将调查对象按性别、年龄、教育程度、收入水平和地区分组,描述不同组别总的身体活动和休闲性身体活动的参与率及活动量,包括全人群(指所有调查对象)和参与人群(分为参与身体活动人群和参与休闲性身体活动人群),并与《中国居民膳食指南》推荐的休闲性身体活动量进行比较。参与身体活动人群,是指参与职业性身体活动、家务性身体活动、交通性身体活动和休闲性身体活动任一活动的人群。

1.4 质量控制和伦理审查

在每次调查前,所有参加调查的项目人员均经过系统的项目培训,考核合格后才能参与调查。在调查中应用统一的调查问卷及填写说明,编制详细的工作手册;实行逐级督查制度,由专门人员对每天的调查问卷进行抽查,及时修改错填、补充漏填等以保证数据质量。该项目通过中国疾病预防控制中心营养与健康所伦理审查委员会审查(批准号:201524),所有调查对象在调查之前签署了知情同意书。

1.5 统计学分析

使用SAS 9.4软件对数据进行整理和分析。由于身体活动量数据均为非正态分布,采用中位数(四分位间距)[M(QR)]进行统计学描述。不同性别和年龄组间率的比较采用卡方检验,不同教育程度、收入水平和地区间率的比较采用Cochran-Armitage趋势性检验。在不同性别和年龄中身体活动量的比较采用Kruskal-Wallis检验,而不同教育程度、收入水平和地

区的两两比较采用Dwass-Steel-Cirtchlow-Fligner秩和检验。检验水准 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2.1 身体活动参与率

如表1所示,本研究共纳入十五省65岁及以上老年人共3282人,其中男性1557人,女性1725人。十五省65岁及以上老年人参加身体活动比率为80.0%,参加休闲性身体活动比率为6.6%。女性、65~79岁、低收入水平和农村地区老年人身体活动参与率较高($P<0.05$)。65~79岁、高中及以上教育程度、高收入水

表1 2015年中国十五省(直辖市、自治区)不同特征65岁及以上老年人参加身体活动的比率(%)

Table 1 Participation rate of physical activity of elderly residents aged 65 years and above grouped by different demographic characteristics in 15 provinces (municipalities, autonomous regions) of China in 2015

组别 Group	人数 (n) Number	构成比 (%) Proportion	身体活动 参与率(%) Rate of participating in physical activity	休闲性身体活动 参与率(%) Rate of participating in leisure time physical activity
性别(Gender)				
男性(Male)	1557	47.4	73.4	6.1
女性(Female)	1725	52.6	86.0	7.1
χ^2			81.57	1.40
P			<0.05	0.24
年龄(岁)(Age, years)				
65~79	2822	86.0	83.9	7.0
≥80	460	14.0	56.5	4.4
Z			13.61	2.13
P			<0.05	<0.05
教育(Education)				
小学及以下 Primary school and below	2000	60.9	80.5	4.1
初中 Middle school	622	19.0	81.0	7.2
高中及以上 High school and above	660	20.1	77.7	13.9
Z			1.33	-8.74
P			0.18	<0.05
收入水平(Income level)				
低(Low)	1367	42.1	82.6	5.6
中(Middle)	1044	32.2	78.2	5.9
高(High)	834	25.7	78.5	9.2
Z			2.56	-3.18
P			<0.05	<0.05
地区(Area)				
城市(City)	785	23.9	79.4	14.7
郊区(Suburb)	602	18.3	76.3	8.0
县城(County)	422	12.9	73.9	5.5
农村(Village)	1473	44.9	83.7	2.2
Z			-3.08	11.26
P			<0.05	<0.05
合计(Total)	3282	100	80.0	6.6

平和城市地区老年人参加休闲性身体活动比率较高 ($P < 0.05$)。

2.2 身体活动状况

从表 2 可以看出, 全人群身体活动总量中位数为 39.4 MET·h/周, 休闲性身体活动量中位数为 0 MET·h/周。参与人群身体活动总量和休闲性身体活动量中位数分别为 52.9 MET·h/周和 34.7 MET·h/周。在全人群中, 女性、65~79 岁组、小学及以下教育程度、低收入水平

和农村地区老年人身体活动总量较高; 在参与身体活动人群中, 65~79 岁组、小学及以下教育程度、低收入水平和农村地区老年人身体活动总量较高。不同特征组参与人群休闲性身体活动量的差异均没有统计学意义。不同特征组参加休闲性身体活动的老年居民休闲性身体活动量达标率间差异亦无统计学意义, 每周休闲性身体活动达到推荐量的比率为 94.9%, 男性和女性分别为 93.7% 和 95.9%。

表 2 2015 年中国十五省 (直辖市、自治区) 65 岁及以上老年人每周身体活动量及休闲性身体活动量达标率

Table 2 Physical activity levels and qualified rates of leisure time physical activity level among elderly residents aged 65 years and above in 15 provinces (municipalities, autonomous regions) of China in 2015

组别 Group	身体活动总量 [M (QR), MET·h/周] Total physical activity level		休闲性身体活动量 [M (QR), MET·h/周] Leisure time physical activity level		休闲性身体活动量达标率 (%) Qualified rate of leisure time physical activity level
	全人群 Total population	参与人群 Participating population	全人群 Total population	参与人群 Participating population	参与人群 Participating population
性别 (Gender)					
男性 (Male)	30.1 (92.4) ^a	50.0 (124.5)	0 (0)	34.7 (46.9)	93.7
女性 (Female)	44.8 (71.1)	54.0 (71.5)	0 (0)	43.2 (43.2)	95.9
年龄 (Age, years)					
65~79	43.6 (85.1) ^b	55.7 (98.9) ^b	0 (0) ^b	42.0 (43.4)	94.9
≥80	8.1 (36.9)	30.9 (41.0)	0 (0)	33.6 (31.1)	95.0
教育 (Education)					
小学及以下 (Primary school and below)	42.0 (95.9) ^c	58.0 (115.1) ^c	0 (0) ^c	34.7 (44.1)	96.3
初中 (Middle school)	36.9 (75.1)	47.6 (77.1)	0 (0)	46.2 (28.7)	95.6
高中及以上 (High school and above)	34.7 (56.1) ^d	43.8 (47.5) ^d	0 (0) ^d	34.8 (46.7)	93.5
收入水平 (Income level)					
低 (Low)	42.1 (87.3) ^g	56.8 (103.5) ^g	0 (0) ^g	33.6 (40.1)	98.7
中 (Middle)	39.7 (93.3)	55.2 (109.8)	0 (0)	45.0 (44.1)	90.3
高 (High)	35.7 (58.9) ^h	45.9 (52.9) ^h	0 (0) ^h	33.6 (43.4)	94.8
地区 (Area)					
城市 (City)	34.5 (52.9) ^j	43.4 (46.5) ^{ij}	0 (0) ^{ij}	43.8 (43.4)	95.7
郊区 (Suburb)	34.1 (68.8) ^m	48.5 (66.5) ^m	0 (0) ^m	33.6 (25.1)	97.9
县城 (County)	23.5 (47.8) ^{ln}	35.0 (41.7) ^{ln}	0 (0) ⁿ	46.2 (44.8)	91.3
农村 (Village)	55.9 (153.6) ^k	78.2 (167.9) ^k	0 (0) ^k	33.6 (45.5)	90.6
合计 (Total)	39.4 (80.0)	52.9 (90.2)	0 (0)	34.7 (44.1)	94.9

[注] 不同性别和年龄组采用 Kruskal-Wallis 检验方法。a: 男性和女性比较, $P < 0.05$; b: 不同年龄组比较, $P < 0.05$ 。其他不同特征组采用 Dwass-Steel-Cirtchlow-Fligner 秩和检验进行两两比较。c: 小学及以下组与初中组相比, $P < 0.05$; d: 小学及以下组与高中及以上组相比, $P < 0.05$; g: 低收入与高收入相比, $P < 0.05$; h: 高收入与中收入相比, $P < 0.05$; i: 城市与郊区相比, $P < 0.05$; j: 城市与县城相比, $P < 0.05$; k: 农村与城市相比, $P < 0.05$; l: 县城与郊区相比, $P < 0.05$; m: 郊区与农村相比, $P < 0.05$; n: 县城与农村相比, $P < 0.05$ 。

[Note] Kruskal-Wallis test is used for different gender and age groups. a: Comparison between male and female, $P < 0.05$; b: Comparison between different age groups, $P < 0.05$. Dwass-Steel-Cirtchlow-Fligner rank sum test is used for pairwise comparison for the other characteristics. c: Comparison between primary school and below group and middle school group, $P < 0.05$; d: Comparison between primary school and below group and high school and above group, $P < 0.05$; g: Comparison between low income group and high income group, $P < 0.05$; h: Comparison between high income group and middle income group, $P < 0.05$; i: Comparison between city and suburb, $P < 0.05$; j: Comparison between city and county, $P < 0.05$; k: Comparison between village and city, $P < 0.05$; l: Comparison between county and suburb, $P < 0.05$; m: Comparison between suburb and village, $P < 0.05$; n: Comparison between county and village, $P < 0.05$.

3 讨论

本研究利用“中国居民营养状况变迁的队列研究”数据分析了 2015 年中国十五省 (直辖市、自治区) 65 岁及以上老年人身体活动总量和休闲性身体活动情况。结果发现, 参与身体活动的比率为 80.0%, 休

闲性身体活动参与率仅为 6.6%, 而且休闲性身体活动量中位数为 0 MET·h/周。这说明本研究人群积极主动参加体育锻炼的比率很少, 这与之前的研究结果相似^[8]; 而且本研究还发现研究人群的活动量也不大。但是参与休闲性身体活动的人群休闲性身体活动量能达到

34.7 MET·h/周,说明有运动意识的老年人参与休闲性身体活动时运动量能达到《中国居民膳食指南》对运动的推荐量。中国65岁及以上参加休闲性身体活动的老年居民每周休闲性身体活动达到推荐量的比率为94.9%,男性和女性分别为93.7%和95.9%。在现有的快速城市化的社会环境下,4种类型身体活动中唯一能够增加的就是休闲性身体活动。身体活动不足是超重肥胖的主因,因为身体活动能够增加能量消耗,促进脂肪氧化,从而降低体脂含量,在超重肥胖的预防和治疗中起到关键性作用^[16-17]。低体重或肥胖都可增加老年人死亡风险^[18-20]。因此,应该鼓励更多的老年人参与到休闲性身体活动中来,并逐渐增加休闲性身体活动量。

不同特征人群的休闲性身体活动参与率不同,城市人群参与休闲性身体活动的比率较高。城市化与人群健康息息相关,城市化水平越高,社会经济越好,人们更懂得规律运动带来的益处,从而采取有效的措施比如健步走等活动来促进身体健康。农村地区经济保障水平低、娱乐活动设施少。大部分农村老年人在身体许可的情况下,还要继续耕种,这都在很大程度上影响了我国农村老年人参与闲暇活动的程度,导致农村地区老年人参与休闲性活动的比率更低。另外,参与休闲性身体活动的人群中不同特征组的休闲性身体活动量的差异没有统计学意义($P>0.05$)。分析其原因,一方面是老年人休闲性身体活动参与率非常低,仅为6.6%(共216人),分组后导致各组样本量非常小;另一方面是老年人多从事轻强度和中等强度身体活动,身体活动量较低。

2016年颁布的《中国居民膳食指南》建议,坚持日常身体活动,平均每天主动身体活动6000步,即15 MET·h/周^[16]。在参加休闲性身体活动的人群中,无论是男性还是女性,超过93%的人都达到了这个标准。但是,不参加休闲性身体活动的老年人比率较高,除了鼓励更多的老年人参加休闲性身体活动,还要提高休闲性身体活动量。因此,总体来说,虽然中国十五省65岁及以上老年人参与休闲性身体活动比率不高,但是参与的人群中,绝大部分还是能达到推荐量。规律的身体活动,不仅可以改善老年人身体状况,维持独立生活能力,对多种慢性病具有保护作用,还能对老年人心理健康产生积极作用,促进老年人之间相互交往,增进其感情,提高社会适应能力^[21]。各国身体活动指南建议老年人身体活动重点应该放在

中等强度有氧活动、肌肉力量训练,由于健康原因不能完成所推荐的身体活动量时,应在能力和条件允许范围内尽量多活动^[2, 22-23]。活动设施对老年人文体活动参与状况的影响非常重要。促进个人身体活动水平的提高,并不仅仅是个人行为的改变,它更应当成为一项政府国策,即政府倡导、持久推行的全民健身活动。坚持政策与环境支持并举的策略,再结合对公众的宣传教育,不仅能更好地提高公众对身体活动的认识,也可以有效地提高公众身体活动水平。改善社区健身环境可以预防身体活动不足带来的健康负担^[1, 24-26]。今后可以研究老年人身体活动量不同百分位数时的影响因素,以便开展有针对性的指导。本研究局限性在于,本研究使用的身体活动调查问卷的休闲性身体活动包括七大类,无法涵盖所有的类型,因此,可能会低估老年人休闲性身体活动量。其次,由于目前国内没有不同类型身体活动强度赋值标准,对身体活动量的估算参照的是美国运动医学会推荐的标准,与中国人实际身体活动强度可能会有一定的差距。

综上所述,本研究利用2015年“中国居民营养状况变迁的队列研究”数据,反映了2015年中国十五省65岁及以上老年人身体活动总量和休闲性身体活动情况,从不同性别、教育、收入和地区角度评价身体活动状况,可为将来进行合理的身体活动指导提供一定的数据支持和科学依据。

(志谢:感谢“中国健康与营养调查”和“中国居民营养状况变迁的队列研究”项目组所有参与的工作人员和调查对象对于我们工作的支持与配合)

参考文献

- [1] 中华人民共和国卫生部疾病预防控制局. 中国成人身体活动指南(试行)[M]. 北京:人民卫生出版社, 2011.
- [2] WARBURTON DE, CHARLESWORTH S, IVEY A, et al. A systematic review of the evidence for Canada's physical activity guidelines for adults [J]. *Int J Behav Nutr Phys Act*, 2010, 7 (1): 39.
- [3] ADAIR LS, GORDON-LARSEN P, DU SF, et al. The emergence of cardiometabolic disease risk in Chinese children and adults: consequences of changes in diet, physical activity and obesity [J]. *Obes Rev*, 2014, 15 (S1): 49-59.
- [4] CHAMIEH MC, MOORE HJ, SUMMERBELL C, et al. Diet, physical activity and socio-economic disparities of obesity in

- Lebanese adults : findings from a national study [J] . BMC Public Health, 2015, 15 : 279.
- [5] JOY E L, BLAIR S N, MCBRIDE P, et al. Physical activity counselling in sports medicine : a call to action [J] . Br J Sports Med, 2013, 47 (1) : 49-53.
- [6] BLAIR S N. Physical inactivity : the biggest public health problem of the 21st century [J] . Br J Sports Med, 2009, 43 (1) : 1-2.
- [7] World Health Organization. Global status report on noncommunicable diseases 2014 [R] . Geneva : WHO, 2014.
- [8] 中国疾病预防控制中心. 中国慢性病及其危险因素监测报告 (2013) [M] .北京 : 军事医学科学出版社, 2016.
- [9] ZHANG J, CHAABAN J. The economic cost of physical inactivity in China [J] . Prev Med, 2013, 56 (1) : 75-78.
- [10] 国家统计局. 2018年经济运行保持在合理区间 发展的主要预期目标较好完成 [EB/OL] . [2019-05-08] . http://www.gov.cn/xinwen/2019-01/21/content_5359673.htm.
- [11] ZHANG B, ZHAI F Y, DU S F, et al. The china health and nutrition survey, 1989-2011 [J] . Obes Rev, 2014, 15 (S1) : 2-7.
- [12] POPKIN B M, DU S, ZHAI F, et al. Cohort profile : the china health and nutrition survey-monitoring and understanding socio-economic and health change in China, 1989-2011 [J] . Int J Epidemiol, 2010, 39 (6) : 1435-1440.
- [13] NG S W, HOWARD A G, WANG H J, et al. The physical activity transition among adults in China : 1991-2011 [J] . Obes Rev, 2014, 15 (S1) : 27-36.
- [14] AINSWORTH B E, HASKELL W L, WHITT M C, et al. Compendium of physical activities : an update of activity codes and MET intensities [J] . Med Sci Sports Exerc, 2000, 32 (9) : S498-S516.
- [15] 中国营养学会. 中国居民膳食指南 (2016) [M] .北京 : 人民卫生出版社, 2016.
- [16] 中华人民共和国卫生部疾病控制司. 中国成人超重和肥胖症预防控制指南 [M] .北京 : 人民卫生出版社, 2006.
- [17] SLENTZ C A, BATEMAN L A, WILLIS L H, et al. Effects of aerobic vs. resistance training on visceral and liver fat stores, liver enzymes, and insulin resistance by HOMA in overweight adults from STRRIDE AT/RT [J] . Am J Physiol Endocrinol Metab, 2011, 301 (5) : E1033-E1039.
- [18] WINTER J E, MACINNIS R J, WATTANAPENPAIBOON N, et al. BMI and all-cause mortality in older adults : a meta-analysis [J] . Am J Clin Nutr, 2014, 99 (4) : 875-890.
- [19] CHUNG W S, HO F M, CHENG N C, et al. BMI and all-cause mortality among middle-aged and older adults in Taiwan : a population-based cohort study [J] . Public Health Nutr, 2015, 18 (10) : 1839-1846.
- [20] TAMAKOSHI A, YATSUYA H, LIN Y, et al. BMI and all-cause mortality among Japanese older adults : findings from the Japan collaborative cohort study [J] . Obesity, 2010, 18 (2) : 362-369.
- [21] 王红雨. 中国部分地区 70 岁以上老年人体力活动与健康状况的调查 [J] . 中华预防医学杂志, 2015, 49 (11) : 1007-1010.
- [22] U.S. Department of Health and Human Services and Department of Agriculture. The 2015-2020 dietary guidelines for americans [EB/OL] . [2019-05-09] . <http://health.gov/dietaryguidelines/2015/guidelines>.
- [23] Australian Government Department of Health. Australia's physical activity and sedentary behaviour guidelines and the Australian 24-hour movement guidelines [EB/OL] . [2019-05-09] . <http://www.health.gov.au/internet/main/publishing.nsf/Content/health-pubhlth-strateg-phys-act-guidelines>.
- [24] 张莹. 城市体质健康型人居环境建设研究 [D] .上海 : 东华大学, 2011.
- [25] BAUMAN A E, REIS R S, SALLIS J F, et al. Correlates of physical activity: why are some people physically active and others not? [J] . Lancet, 2012, 380(9838): 258-271.
- [26] 段银娟, 李立明, 吕筠. 社区建成环境与居民身体活动及饮食行为的关联研究进展 [J] . 中华流行病学杂志, 2019, 40 (4): 475-480.

(英文编辑 : 汪源 ; 编辑 : 陈姣 ; 校对 : 丁瑾瑜)