

# 短期健走干预对职业人群体重指数、腰围及其相关指标的影响

李溢冲<sup>1</sup> 赵一凡<sup>2</sup> 杨幸子<sup>3</sup> 李志新<sup>2</sup> 蒋炜<sup>2</sup>

<sup>1</sup>中国医学科学院阜外医院深圳医院 518057; <sup>2</sup>中国疾病预防控制中心慢性非传染性疾病预防控制中心, 北京 100050; <sup>3</sup>北京大学临床研究所, 北京 100191

李溢冲和赵一凡对本文具有同等贡献

通信作者: 蒋炜, Email: jiangwei1980@163.com, 电话: 010-63026507

**【摘要】** 目的 探讨短期健走对职业人群体重指数(BMI)、腰围及相关指标的影响。方法 2016年“万步有约”中国职业人群健走激励干预项目在中国 139 个国家级和 70 个省级慢性病综合防控示范区展开, 共 29 224 名在职人员以自愿形式参与为期 100 d(2016 年 6 至 9 月)的健走干预。采用统一的计步器、体成分测试仪、身高测试仪及腰臀围卡尺测量研究对象的健走行为、身高、体重和腰围。健走主要测量指标为日均步数、日均有效步数以及集中健走率。采用自填问卷调查收集研究对象的个人基本情况、行为生活方式及慢性病患病等信息。调整潜在混杂因素后, 利用多水平线性回归分析健走行为与 BMI 和腰围的数量关系; 利用多水平 logistic 回归模型分析健走对超重肥胖及中心性肥胖的影响。结果 共有 12 368 名研究对象完成健走活动及所有测量, 年龄为(41.19±8.99)岁, 其中女性 5 155 名(58.17%)。经过 100 d 的干预, 研究对象超重或肥胖相关结局指标均有所下降; 日均步数每增加 1 000 步, 干预后 BMI 降幅增加 0.023 kg/m<sup>2</sup> [ $\beta$ (95%CI): -0.023(-0.030, -0.017)], 腰围降幅增加 0.046 cm [ $\beta$ (95%CI): -0.046(-0.071, -0.020)], 朝超重或肥胖发展的可能性为干预前的 0.97 倍 [OR(95%CI): 0.97(0.95, 0.98)]; 日均有效步数每增加 1 000 步, 干预后 BMI 差值降幅增加 0.028 kg/m<sup>2</sup> [ $\beta$ (95%CI): -0.028(-0.035, -0.020)], 腰围降幅增加 0.062 cm [ $\beta$ (95%CI): -0.062(-0.091, -0.033)], 朝超重或肥胖发展的可能性为干预前的 0.97 倍 [OR(95%CI): 0.97(0.95, 0.98)], 朝中心性肥胖发展的可能性为干预前的 0.98 倍 [OR(95%CI): 0.98(0.96, 0.99)]; 与集中健走率水平低的人群相比, 高水平人群干预后体重指数多下降 0.150 kg/m<sup>2</sup> [ $\beta$ (95%CI): -0.150(-0.220, -0.079)], 腰围多下降 0.340 cm [ $\beta$ (95%CI): -0.340(-0.620, -0.064)], 朝超重肥胖发展的可能性降为干预前 0.74 倍 [OR(95%CI): 0.74(0.62, 0.89)], 朝中心性肥胖发展的可能性降为 0.78 倍 [OR(95%CI): 0.78(0.68, 0.91)]。结论 短期内加强健走运动对促进职业人群降低 BMI 和腰围, 改善超重、肥胖及中心性肥胖具有积极作用。

**【关键词】** 超重; 肥胖; 干预性研究; 职业人群; 健走

DOI:10.3760/cma.j.issn.0253-9624.2019.02.017

## Effects of short-term intervention of walking on body mass index, waist circumference, and related indicators of working population

Li Yichong<sup>1</sup>, Zhao Yifan<sup>2</sup>, Yang Xingzi<sup>3</sup>, Li Zhixin<sup>2</sup>, Jiang Wei<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Fuwai Hospital Chinese Academy of Medical Sciences, Shenzhen 518057, China; <sup>2</sup>National Center for Chronic and Noncommunicable Disease Control and Prevention, Chinese Center for Disease Control and Prevention, Beijing 100050, China; <sup>3</sup>Peking University Clinical Research Institute, Beijing 100050, China

Li Yichong and Zhao Yifan contributed equally to the article

Corresponding author: Jiang Wei, Email: jiangwei1980@163.com, Tel: 0086-10-63026507

**【Abstract】 Objective** To quantify the effects of short-term walking intervention on body mass index (BMI), waist circumference, and related indicators of working population. **Methods** The China Motivational Healthy Walking Program in 2016 recruited 29 224 individuals from 139 demonstration areas for comprehensive prevention and control of chronic and non-communicable diseases at the national level and 70 areas at the provincial level. All subjects volunteered to participate into this program. The intervention lasted 100 days from June to September 2016. The walking behavior, height, weight and waist circumference of subjects were measured using a uniform pedometer, body composition tester, height tester

and waist-to-hip caliper before and after the intervention. Daily average steps, daily average effective steps, and the percent of fulfilling continuous walking per day were used as main indicators in this study. Self-administered questionnaires were used to collect demographic characteristics, behaviors and chronic diseases. With the adjustment of potential confounding factors, multilevel regression was used to quantify the effect of walking on BMI and waist circumference, and multilevel logistic regression was used to quantify the effect on overweight or obesity and central obesity. **Results** A total of 12 368 subjects completed walking interventions and all measurements included in this study. The mean±SD age of all subjects was (41.19±8.99) years, and 5 155 (59.17%) of them were women. After 100-day intervention, all outcome variables decreased significantly. For every additional 1 000 steps per day, subjects would have extra decrease in BMI of 0.023 kg/m<sup>2</sup> [ $\beta$  (95%CI): -0.023 (-0.030, -0.017)], in waist circumference of 0.046 cm [ $\beta$  (95%CI): -0.046 (-0.071, -0.020)], and the likelihood for becoming overweight or obesity was 0.97 times [OR (95%CI): 0.97 (0.95, 0.98)] that of before intervention. With additional 1 000 effective steps per day, the difference between baseline and endpoint increased by 0.028 kg/m<sup>2</sup> [ $\beta$  (95%CI): -0.028 (-0.035, -0.020)] in BMI and 0.062 cm [ $\beta$  (95%CI): -0.062 (-0.091, -0.033)] in waist circumference. The likelihood of progressing into overweight or obesity was 0.97 times [OR (95%CI): 0.97(0.95, 0.98)] that of before-intervention, and the likelihood of becoming central obesity was 0.98 times [OR (95%CI): 0.98(0.96, 0.99)] that of before-intervention. Compared to subjects with low level percent of fulfilling continuous walking per day, those with high level would have an extra decrease in BMI by 0.150 kg/m<sup>2</sup> [ $\beta$  (95%CI): -0.150 (-0.22, -0.079)], in waist circumference by 0.340 cm [ $\beta$  (95%CI): -0.340 (-0.620, -0.064)], and the likelihood of becoming overweight or obesity decreased to 0.74 times that of the low level group [OR (95%CI): 0.74(0.62, 0.89)] and the likelihood of becoming central obesity decreased to 0.78 times that of the low level group [OR (95%CI): 0.78 (0.68, 0.91)]. **Conclusion** Strengthening walking exercise in the short term has a positive effect on promoting working population to reduce BMI and waist circumference, and prevent overweight, obesity and central obesity.

**【Key words】** Overweight; Obesity; Intervention studies; Occupational groups; Healthy walking

DOI:10.3760/cma.j.issn.0253-9624.2019.02.017

近年来,随着我国经济快速发展和人民生活水平的提高,居民膳食结构和生活习惯发生了巨大变化,以超重、肥胖为代表的健康问题日益突出。肥胖不仅是一种危害健康的慢性病,并可能导致很多并发症,例如心血管疾病、糖尿病、高血压和多种癌症<sup>[1]</sup>。成年人体重的增长不仅会引起代谢综合征<sup>[2]</sup>,还会增加卒中<sup>[3]</sup>和死亡<sup>[4]</sup>的风险。据2013年中国慢性病及其危险因素监测,我国成人超重率和肥胖率分别为32.4%和14.1%<sup>[5]</sup>,并且呈迅速上升趋势<sup>[6]</sup>。身体活动缺乏是我国职业人群超重肥胖的独立危险因素<sup>[7]</sup>,以脑力劳动为主的职业人群工作方式以静坐为主,缺乏身体活动,参加锻炼的比例低。有研究表明,中国成人居民经常锻炼率为18.7%,25~34岁劳动力人口参加锻炼的比例仅9.9%<sup>[8]</sup>。健走作为被高度推荐的改善身体活动的运动方式<sup>[9]</sup>,不受时间、地点的局限,适用于职业人群的慢性病防控。然而,职业人群健走与超重、肥胖之间的量效关系一直缺乏大规模人群数据支持,适宜的干预手段和策略研究也相对滞后。本研究利用2016年“万步有约”中国职业人群健走激励干预项目数据,分析健走强度与体重指数(body mass index, BMI)和腰围的数量关系,探索短期健走对职业人群超重、肥胖以及中心

性肥胖的效应,为后续职业人群健走的干预策略研究提供参考证据。

## 对象与方法

### 一、对象

参加2016年“万步有约”职业人群健走激励干预项目的29 224名对象(年龄18~60岁)分别来自中国31个省(直辖市、自治区)和新疆生产建设兵团的209个慢性病综合防控示范区的1 052个国家/地方机关、国家/地方事业单位、国有企业、私营企业等单位。其中国家级示范区139个,省级示范区70个。每个单位派出不少于30人或不少于单位总人数80%的在职员工参加。干预项目于2016年6月至9月实施,为期100 d,其整体设计、实施方法、质量控制以及项目完成情况详见文献[10]。本项目通过中国疾病预防控制中心慢性非传染性疾病预防控制中心伦理审查委员会审查(批号:201607),所有研究对象均签署了知情同意书。

### 二、测量方法

1. 基本情况:在项目开展前后,采用统一的在线自填调查问卷收集研究对象的人口学特征、行为

生活方式,以及慢性病患者情况。

2. 健走测量:通过佩戴计步器(北京万步健康科技有限公司计步器,型号:TW736)收集研究对象干预期间 100 d 的健走数据。分别采用平均步数、有效步数和集中健走率反映健走的量、质和模式。平均步数为研究对象在 100 d 干预期间每天的平均步数(平均步数=总步数/100 d)。步频 100~150 步/min 记录为有效步数,平均有效步数=总有效步数/100 d。集中健走为研究对象在每日 5:00—9:00 完成 3 000 步或在 17:00—24:00 完成 4 000 步,集中健走率=集中健走天数/100 d。平均步数、平均有效步数按三分位分为高、中、低 3 组。集中健走率 < 90% 代表集中健走完成情况低,90%~99% 代表完成情况中等,100% 代表完成情况高。

3. 身高、体重和腰围的测量:在项目开展前后,采用体成分测试仪[同方健康科技(北京)股份有限公司,型号:日行万步 BCA-1C,]测量体重,采用身高测量仪和腰臀位卡尺按照《人群健康监测人体测量方法》(WS/T 424-2013)测量身高和腰围,精确至 0.1 cm。根据国际生命科学学会中国办事处中国肥胖问题工作组联合数据汇总分析协作组推荐的体质分类标准,将研究对象体脂分为消瘦、正常、超重和肥胖(BMI 分别为 <18.5、18.5~23.9、24.0~27.9 和  $\geq 28.0$  kg/m<sup>2</sup>);将男性腰围  $\geq 85$ cm,或女性腰围  $\geq 80$  定义为肥胖<sup>[11]</sup>。测量由经过培训并考核合格的调查员采用统一的方法和仪器开展。

4. 健走激励积分计算方式:采用积分衡量各示范区在项目组织、健走团队及个人激励方面的表现。具体积分规则见文献[10]。

### 三、数据核查与清理

对 17 889 名有健走记录且健走前后参加体格测量的研究对象数据进行逻辑错误、异常值、指标缺失的诊断和清理。因逻辑错误删除 741 名,健走数据异常删除 652 名,去除未完成问卷 4 128 名,最终分析纳入 12 368 名

### 四、统计学分析

年龄、腰围、BMI、自主激励机制得分、个人平均积分均呈正态分布,以  $\bar{x} \pm s$  表示;以率和构成比对基线分类资料进行描述。采用干预前后差值的均数(95%CI 值)描述不同健走强度和水平下,干预前后 BMI 和腰围的变化情况;以不同健走强度和水平下干预前后率的差值(95%CI 值)反映超重肥胖率和中心性肥胖率的变化情况。采用单因素多水平线性模型检验干预前后 BMI 和腰围差值随健走

强度的变化趋势。采用多水平 logistic 回归模型检验干预前后超重肥胖率和中心性肥胖率差值随健走强度的变化趋势;该模型中应变量设置为:-1 代表干预后体重朝正常方向变化,0 代表干预前后体重状态未改变,1 代表干预后体重状态朝肥胖方向变化。在上述单因素多水平模型基础上,继续调整性别、年龄、示范区类型、文化程度、吸烟史、饮酒、慢性病史、组织积分、自主激励、个人平均积分等潜在混杂因素后,估计健走行为与应变量指标(肥胖相关指标)的独立量效关系。其中,组织积分、自主激励和个人平均积分按三分位数分为低、中、高组进入模型。各多水平模型中,研究对象为水平一单位,各示范区为水平二单位。所有数据清理和统计分析均在 SAS 9.4 软件中进行,以双侧  $\alpha=0.05$  为检验水准。

## 结 果

### 一、基本情况

纳入分析的 12 368 名研究对象中,69.28% 来自国家级示范区;年龄为(41.19 $\pm$ 8.99)岁,其中女性 5 155 名(58.17%);大学及以上文化程度者占 59.68%,从不吸烟者占 80.67%,不饮酒者占 32.70%,无慢性病史者占 87.39%。基线 BMI 为(23.58 $\pm$ 3.24)kg/m<sup>2</sup>,超重肥胖率为 42.26%,腰围为(82.16 $\pm$ 10.16)cm,中心性肥胖率为 50.57%(表 1)。平均万步率为 93.89%,集中健走率为 92.01%,有效步数比为 81.00%。

### 二、干预前后 BMI、超重肥胖率、腰围和中心性肥胖变化情况

经过 100 d 的健走干预,不同健走强度水平人群的 BMI、超重肥胖率、腰围、中心性肥胖率相比于干预前均降低( $P$  值均 < 0.05)。BMI、超重肥胖率和腰围的下降幅度随平均步数、有效步数、集中健走率水平升高而增加(趋势检验  $P$  值均 < 0.05);中心性肥胖率下降幅度随有效步数和集中健走率水平升高而增加(趋势检验  $P$  值均 < 0.05)。见表 2。

### 三、健走对 BMI、超重或肥胖、腰围及中心性肥胖的独立效应

利用多水平模型控制潜在的混杂因素后,健走对肥胖相关各指标的独立效应见表 3。经过 100 d 的健走干预,健走平均步数每增加 1 000 步,与干预前相比,干预后 BMI 平均多下降 0.023 kg/m<sup>2</sup> [ $\beta$  (95%CI):-0.023(-0.030,-0.017)],腰围平均多

表 1 研究对象基本特征[n(%)]

项目	男	女	合计
人数(名)	5 155	7 213	12 368
年龄(岁) <sup>a</sup>	42.83±9.05	39.96±8.76	41.16±8.99
示范区类型			
国家级示范区	3 564(69.14)	5 005(69.39)	8 569(69.28)
省级示范区	1 591(30.86)	2 208(30.61)	3 799(30.72)
文化水平			
中专及以下	632(12.26)	836(11.59)	1 468(11.87)
大专	1 277(24.77)	2 242(31.08)	3 519(28.45)
大学及以上	3 246(62.97)	4 135(57.33)	7 381(59.68)
吸烟			
是	1 440(27.93)	24(0.33)	1 464(11.84)
已戒烟	911(17.67)	16(0.22)	927(7.50)
从不吸烟	2 804(54.39)	7 173(99.45)	9 977(80.67)
饮酒			
无	3 181(61.71)	863(11.96)	4 044(32.70)
有	1 974(38.29)	6 350(88.04)	8 324(67.30)
慢性病史			
无	4 079(79.13)	6 730(93.30)	10 809(87.39)
有	1 076(20.87)	483(6.70)	1 559(12.61)
BMI(kg/m <sup>2</sup> ) <sup>a</sup>	24.98±3.09	22.59±2.97	23.58±3.24
超重肥胖率	3 209(62.25)	2 018(27.98)	5 227(42.26)
腰围(cm) <sup>a</sup>	89.04±8.51	77.24±8.20	82.16±10.16
中心性肥胖率	3 681(71.41)	2 573(35.67)	6 254(50.57)
组织积分 <sup>a</sup>	182.91±73.44	177.11±73.15	179.53±73.32
自主激励机制得分 <sup>a</sup>	17.51±5.57	17.06±6.11	17.25±5.90
个人平均积分 <sup>a</sup>	31.16±7.80	30.93±7.87	31.03±7.84

注: BMI: 体重指数。<sup>a</sup> $\bar{x} \pm s$ 下降0.046 cm[ $\beta(95\%CI): -0.046(-0.071, -0.020)$ ],

往超重或肥胖发展的可能性下降至干预前的0.97倍[OR(95%CI): 0.97(0.95, 0.98)]; 平均步数与中心性肥胖率之间关联无统计学意义。有效步数每增加1 000步, BMI下降幅度增加0.028 kg/m<sup>2</sup>[ $\beta(95\%CI): -0.028(-0.035, -0.020)$ ], 腰围多下降0.062 cm[ $\beta(95\%CI): -0.062(-0.091, -0.033)$ ], 往超重或肥胖发展的可能性下降至干预前的0.97倍[OR(95%CI): 0.97(0.95, 0.98)], 朝中心性肥胖发展的可能性下降至干预前的0.98倍[OR(95%CI): 0.98(0.96, 0.99)]。通过干预, 集中健走水平高的人群组BMI较低水平组多下降0.150 kg/m<sup>2</sup>[ $\beta(95\%CI): -0.150(-0.220, -0.079)$ ], 腰围多减少0.34 cm[ $\beta(95\%CI): -0.340(-0.620, -0.064)$ ], 朝超重或肥胖发展的可能性是低组的0.74倍[OR(95%CI): 0.74(0.62, 0.89)], 向中心性肥胖发展的可能性是低组的0.78倍[OR(95%CI): 0.78(0.68, 0.91)]。相对于低水平集中健走人群, 中等程度集中健走可在100 d内多减少腰围0.320 cm[ $\beta(95\%CI): -0.320(-0.580, -0.067)$ ]; 但对BMI, 超重肥胖和中心性肥胖的效应没有统计学意义。

## 讨 论

本研究数据来自我国首次在职业人群中开展的全国性大规模健走干预项目。分析发现, 在职业人群内开展短期有组织、有目标的健走干预, 有助于降低BMI、腰围及相关指标; 开展健走活动预防

表 2 干预前后体重指数、腰围均值及超重肥胖率和中心性肥胖率变化值

健走指标	人数	体重指数(kg/m <sup>2</sup> )	超重肥胖率(%)	腰围(cm)	中心性肥胖率(%)
平均步数					
低	4 122	-0.25(-0.29, -0.21)	-2.72(-3.61, -1.82)	-0.78(-0.95, -0.62)	-3.66(-4.88, -2.44)
中	4 122	-0.34(-0.38, -0.30)	-4.78(-5.74, -3.81)	-0.87(-1.02, -0.72)	-3.86(-5.06, -2.65)
高	4 124	-0.45(-0.49, -0.40)	-5.12(-6.13, -4.10)	-1.06(-1.22, -0.89)	-4.53(-5.84, -3.23)
<i>P</i> <sub>趋势</sub> 值 <sup>a</sup>		<0.001	0.002	0.033	0.168
有效步数					
低	4 122	-0.23(-0.27, -0.19)	-2.86(-3.75, -1.97)	-0.76(-0.92, -0.59)	-3.30(-4.49, -2.11)
中	4 122	-0.36(-0.39, -0.32)	-4.59(-5.54, -3.63)	-0.85(-1.01, -0.70)	-3.71(-4.93, -2.50)
高	4 124	-0.46(-0.50, -0.41)	-5.16(-6.20, -4.13)	-1.10(-1.26, -0.93)	-5.04(-6.37, -3.72)
<i>P</i> <sub>趋势</sub> 值 <sup>a</sup>		<0.001	0.004	0.009	0.014
集中健走率					
低(<90%)	2 514	-0.21(-0.26, -0.15)	-2.03(-3.27, -0.79)	-0.59(-0.82, -0.37)	-2.27(-3.85, -0.69)
中(90%~99%)	4 955	-0.31(-0.34, -0.27)	-3.49(-4.33, -2.65)	-0.94(-1.09, -0.80)	-3.57(-4.67, -2.47)
高(100%)	4 899	-0.46(-0.49, -0.42)	-6.04(-6.95, -5.13)	-1.02(-1.16, -0.88)	-5.37(-6.55, -4.19)
<i>P</i> <sub>趋势</sub> 值 <sup>a</sup>		<0.001	<0.001	0.023	<0.001

注: <sup>a</sup>单因素多水平线性模型分析结果。平均步数、平均有效步数按三分位分为高、中、低3组。括号内为95%CI值

表 3 多水平模型中健走对体重指数、超重肥胖、腰围及中心性肥胖的独立效应

健走指标	体重指数	超重肥胖	腰围(cm)	中心性肥胖
平均步数 <sup>a</sup>	-0.023(-0.030, -0.017)	0.97(0.95, 0.98)	-0.046(-0.071, -0.020)	0.99(0.97, 1.00)
有效步数 <sup>a</sup>	-0.028(-0.035, -0.020)	0.97(0.95, 0.98)	-0.062(-0.091, -0.033)	0.98(0.96, 0.99)
集中健走率				
低(<90%) <sup>b</sup>				
中(90~99%)	-0.035(-0.100, 0.032)	0.93(0.79, 1.11)	-0.320(-0.580, -0.067)	0.91(0.79, 1.04)
高(100%)	-0.150(-0.220, -0.079)	0.74(0.62, 0.89)	-0.340(-0.620, -0.064)	0.78(0.68, 0.91)

注:多水平模型中水平1为个体水平,水平2为示范区水平,各模型均调整性别、年龄、示范区类型、文化程度、吸烟史、饮酒、慢性病史、组织积分、自主激励、个人平均积分。表格中数据: BMI和腰围为多水平模型回归系数 $\beta$ (95%CI)值,超重肥胖和中心性肥胖为多水平有序logistic模型估计的累积OR(95%CI)值。<sup>a</sup>每增加1 000步对应的变化值;<sup>b</sup>参照组

或控制超重或肥胖时,除了关注健走的数量,还需同时关注健走的质量和模式。

分析结果显示,通过短期健走干预,研究对象超重肥胖相关指标均有改善。这与以往多项研究发现结果相符<sup>[9, 12-13]</sup>。Chan等<sup>[12]</sup>在106名以静坐方式工作的职业人群中开展为期12周的单臂干预试验后发现,相对于基线水平,研究对象在体重、BMI、腰围和心率方面均出现显著下降。Castres等<sup>[13]</sup>在对35名肥胖患者的健走研究中,通过为期6个月的健走干预(目标为日行万步),BMI下降了1.4 kg/m<sup>2</sup>,腰围下降了4.6 cm,同时提高了干预对象的生活质量。然而,这些研究的样本量较少,均未估计健走与肥胖相关指标的量效关系。本研究利用多水平模型,在调整基线混杂因素后,进一步估计出了职业人群健走步数和有效健走步数与各肥胖相关指标的数量关系。这为设计职业人群健康促进或开展有针对性的身体活动干预项目提供了重要的参考信息。

本研究发现,提高有效步数比单纯提高健走步数能获得更高的健康收益,即在干预期内BMI或腰围获得更高的降幅;而集中健走率水平高的人群,结局指标下降幅度也较中低水平人群更多。这与既往研究结论相符。Simon等<sup>[14]</sup>在其研究报告健走步数并不能很好的反映能量消耗,并建议若要达到中等强度的运动量,需要1周健走5 d,强度为每天30 min行走至少3 000步,或者每天分3次健走,每次在10 min内走1 000步。这说明健走质量和方式同样是影响结局的重要因素,在开展相关干预时仍需加以考虑。

2017年1月,国务院发布《中国防治慢性病中长期规划(2017—2025年)》,倡导健康文明的生活方式,鼓励机关、企事业单位开展工间健身和职工运动会、健走、健康知识竞赛等活动<sup>[15]</sup>。开展职业

人群健走活动符合规划精神,可在短期内有效改善职业人群的部分生理指标。但健走活动对职业人群健康的长期影响仍待研究,需进一步评价长期干预的收益和风险,研究长期干预中如何保持人群依从性,如何选择适宜强度和健走方式等问题。

本研究存在一些不足。出于可行性考虑,研究对象以自愿报名方式招募,虽要求各单位派出至少80%在职员工参加,但仍可能存在一定的选择偏倚。此外,研究对象基本信息的测量主要通过在线自填问卷收集,问卷应答率和体测完成率不算高,结果可能受回忆偏倚或无应答偏倚影响。但本研究主要目的在于探讨健走与体重相关指标的量效关系,统计分析已考虑数据层次结构并控制诸多潜在混杂因素,且样本量较大,结果仍具有一定参考价值。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

#### 参 考 文 献

- [1] Gomes AC, Bueno AA, de Souza RG, et al. Gut microbiota, probiotics and diabetes[J]. Nutr J, 2014, 13: 60. DOI: 10.1186/1475-2891-13-60.
- [2] Vergnaud AC, Bertrais S, Oppert JM, et al. Weight fluctuations and risk for metabolic syndrome in an adult cohort [J]. Int J Obes (Lond), 2008,32(2):315-321. DOI: 10.1038/sj.ijo.0803739.
- [3] Strazzullo P, D'Elia L, Cairella G, et al. Excess body weight and incidence of stroke: meta-analysis of prospective studies with 2 million participants[J]. Stroke, 2010, 41(5): e418-426. DOI: 10.1161/STROKEAHA.109.576967.
- [4] Wakai K, Naito M, Date C, et al. Dietary intakes of fat and total mortality among Japanese populations with a low fat intake: the Japan Collaborative Cohort (JACC) Study[J]. Nutr Metab (Lond), 2014,11(1):12. DOI: 10.1186/1743-7075-11-12.
- [5] 中国疾病预防控制中心, 中国疾病预防控制中心慢性非传染性疾病预防控制中心. 中国慢性病及其危险因素监测报告(2013). 北京: 军事医学出版社, 2016.
- [6] 马冠生, 李艳平, 武阳丰, 等. 1992至2002年间中国居民超重率和肥胖率的变化[J]. 中华预防医学杂志, 2005, 39(5):

- 311-315.
- [7] 马冠生, 栾德春, 刘爱玲, 等. 中国成年职业人群身体活动水平与超重肥胖的关系[J]. 营养学报, 2007, 29(5): 426-430. DOI: 10.3321/j.issn:0512-7955.2007.05.003.
- [8] 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.
- [9] VanWormer JJ. Pedometers and brief e-counseling: increasing physical activity for overweight adults[J]. J Appl Behav Anal, 2004, 37(3):421-425. DOI: 10.1901/jaba.2004.37-421.
- [10] 蒋炜, 赵一凡, 杨幸子, 等. 2016 年中国职业人群健走激励效果及相关因素分析[J]. 中华预防医学杂志, 2018, 52(5): 517-523. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-9624.2018.05.011.
- [11] 陈春明, 国际生命科学学会中国办事处中国肥胖问题工作组联合数据汇总分析协作组. 中国成人体质指数分类的推荐意见简介[J]. 中华预防医学杂志, 2001, 35(5): 349-350.
- [12] Chan CB, Ryan DA, Tudor-Locke C. Health benefits of a pedometer-based physical activity intervention in sedentary workers[J]. Prev Med, 2004, 39(6):1215-1222. DOI: 10.1016/j.ypmed.2004.04.053.
- [13] Castres I, Tourny C, Lemaitre F, et al. Impact of a walking program of 10,000 steps per day and dietary counseling on health-related quality of life, energy expenditure and anthropometric parameters in obese subjects[J]. J Endocrinol Invest, 2017, 40(2): 135-141. DOI: 10.1007 / s40618-016-0530-9.
- [14] Marshall SJ, Levy SS, Tudor-Locke CE, et al. Translating physical activity recommendations into a pedometer-based step goal: 3000 steps in 30 minutes[J]. Am J Prev Med, 2009, 36(5):410-415. DOI: 10.1016/j.amepre.2009.01.021.
- [15] 中华人民共和国国家卫生和计划生育委员会. 解读《中国防治慢性病中长期规划(2017—2025 年)》[J]. 中国实用乡村医生杂志, 2017, 24(3): 1-2. DOI: 10.3969/j.issn.1672-7185.2017.03.002.

(收稿日期:2018-03-26)

(本文编辑:吕相征)

## ·文献速览·

## 肥胖与缺血型脑卒中和出血型脑卒中发病风险的关联

Zhengming Chen, Andri Iona, Sarah Parish, et al. Adiposity and risk of ischaemic and haemorrhagic stroke in 0.5 million Chinese men and women: a prospective cohort study[J]. The Lancet Global Health, 2018, 6(6): 630-640. DOI: 10.1016/s2214-109x(18)30216-x.

欧美等国家的研究发现,超重/肥胖是缺血型脑卒中和出血型脑卒中的发病危险因素。据估算,中国 1/5 的脑卒中患者是由于超重/肥胖(体重指数 $>23 \text{ kg/m}^2$ )引起的。与欧美等国家相比,中国居民的超重/肥胖率较低,但脑卒中的发病率却较高,且高血压的管理率较低。因此,本研究基于中国人群,探讨超重/肥胖与不同类型的脑卒中发病风险的关联,以及血压对关联强度的影响。研究人群来自 CKB 项目(China Kadoorie Biobank),共纳入全国 10 个地区(5 个城市和 5 个农村)、30~79 岁之间的 489 301 名社区居民。随访 9 年后,共有 32 448 名脑卒中患者。研究发现,14.7% 的总脑卒中发病风险、16.5% 的缺血型脑卒中发病风险和 6.7%

的出血型脑卒中发病风险是由于超重/肥胖造成的(体重指数 $>23 \text{ kg/m}^2$ )。进行关联分析后发现,体重指数每增加  $5 \text{ kg/m}^2$ ,收缩压升高  $8.3 \text{ mmHg}$  ( $1 \text{ mmHg}=0.133 \text{ kPa}$ );体重指数与缺血型脑卒中和出血型脑卒中的发病均存在正向关联;校正收缩压的影响后,BMI 与缺血型脑卒中发病风险的关联强度减弱,与出血型脑卒中的发病风险呈负相关。因此,在中国居民中,肥胖可能通过影响血压进而导致缺血型脑卒中;而偏瘦可能增加出血型脑卒中的发生风险,或抵消较低水平的血压带来的保护效应。

(郭健编译 北京协和医学院公共卫生学院)