

## · 大型队列研究 ·

# 心血管疾病患者体力活动及其影响因素的中英研究比较

柯雅蕾<sup>1</sup> 史洪静<sup>1</sup> 吕筠<sup>1,2,3</sup> 陈媛媛<sup>1</sup> 邵子伦<sup>1</sup> 李立明<sup>1,2,3</sup> 孙点剑一<sup>1,3</sup> 余灿清<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup>北京大学公共卫生学院流行病与卫生统计学系,北京 100191; <sup>2</sup>北京大学公众健康与重大疫情防控战略研究中心,北京 100191; <sup>3</sup>重大疾病流行病学教育部重点实验室(北京大学),北京 100191

通信作者:余灿清,Email:yucanqing@pku.edu.cn;孙点剑一,Email:dsun1@bjmu.edu.cn

**【摘要】目的** 探究中英心血管疾病(CVD)患者体力活动差异,并比较其影响因素。**方法** 利用中国慢性病前瞻性研究(CKB)项目和英国生物银行(UKB)基线调查数据,根据问卷中自报的疾病史确定病例组和对照组。以代谢当量(MET)作为体力活动水平的衡量指标,并按不同年龄、性别的 MET 值三分位数进行分级,使用多重 logistic 回归分析 CVD 患病与体力活动水平的相关性。**结果** 共纳入 509 170 名中国成年人和 360 360 名英国成年人作为研究对象,多因素调整分析结果显示,CKB 和 UKB 人群 CVD 患病与低体力活动水平均呈正相关(CKB:  $OR=1.21$ , 95%CI: 1.17~1.25; UKB:  $OR=1.24$ , 95%CI: 1.20~1.28)。CKB 中男性 CVD 患病与低体力活动水平有较高相关性( $OR=1.33$ , 95%CI: 1.27~1.40)。与 UKB 人群不同,CKB 人群随着 CVD 患病年限的延长,体力活动水平逐渐恢复并接近非 CVD 人群,且患有脑卒中与低体力活动水平呈正相关( $OR=1.46$ , 95%CI: 1.38~1.53)。CKB 和 UKB 人群均表现出低文化程度、当前吸烟或已戒烟、已戒酒、患有其他慢性病与低体力活动水平有较高相关性。CKB 中,农村地区人群和非退休人群 CVD 患病与低体力活动水平之间的相关性较高。UKB 中则表现出城市人群和非在职人群 CVD 患病与低体力活动水平之间的相关性较高。**结论** 中英 CVD 患者体力活动水平均较低于非 CVD 人群。除了低文化程度者、当前吸烟或已戒烟者、已戒酒者,以及患有其他慢性病者外,在中国患者中尤其应关注农村、男性、非退休者的体力活动水平。

**【关键词】** 心血管疾病; 体力活动; 比较研究; 影响因素

基金项目:国家自然科学基金(82192904, 82192901, 82192900);国家重点研发计划“精准医学研究”重点专项(2016YFC0900500);中国香港 Kadoorie Charitable 基金

## Comparative study on physical activity and its influencing factors in patients with cardiovascular disease between China and the United Kingdom

Ke Yafei<sup>1</sup>, Shi Hongjing<sup>1</sup>, Lyu Jun<sup>1,2,3</sup>, Chen Yuanyuan<sup>1</sup>, Shao Zilun<sup>1</sup>, Li Liming<sup>1,2,3</sup>, Sun Dianjianyi<sup>1,3</sup>, Yu Canqing<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup>Department of Epidemiology and Biostatistics, School of Public Health, Peking University, Beijing 100191, China; <sup>2</sup>Peking University Center for Public Health and Epidemic Preparedness & Response, Beijing 100191, China; <sup>3</sup>Key Laboratory of Epidemiology of Major Diseases (Peking University), Ministry of Education, Beijing 100191, China

Corresponding authors: Yu Canqing, Email: yucanqing@pku.edu.cn; Sun Dianjianyi, Email: dsun1@bjmu.edu.cn

**【Abstract】 Objective** To explore the differences of physical activity levels between

DOI:10.3760/cma.j.cn112338-20230421-00260

收稿日期 2023-04-21 本文编辑 万玉立

引用格式:柯雅蕾,史洪静,吕筠,等.心血管疾病患者体力活动及其影响因素的中英研究比较[J].中华流行病学杂志,2023,44(11): 1709-1716. DOI: 10.3760/cma.j.cn112338-20230421-00260.

Ke YL, Shi HJ, Lyu J, et al. Comparative study on physical activity and its influencing factors in patients with cardiovascular disease between China and the United Kingdom[J]. Chin J Epidemiol, 2023, 44(11): 1709-1716. DOI: 10.3760/cma.j.cn112338-20230421-00260.



Chinese and British patients with cardiovascular disease (CVD) and its influencing factors.

**Methods** Based on the baseline survey of China Kadoorie Biobank (CKB) and United Kingdom Biobank (UKB), we identified the case and control group according to the self-reported disease history in the questionnaire. Metabolic equivalent of task, as the assessment of physical activity level, was graded according to the tertiles of specific ages and genders. Multiple logistic regression models were used to analyze the correlation between CVD status and physical activity levels. **Results** We included 509 170 Chinese adults and 360 360 British adults in the analysis. After adjusting for multiple factors, we found a positive correlation between CVD patients and low physical activity levels in both CKB and UKB populations (CKB:  $OR=1.21$ , 95%CI: 1.17-1.25; UKB:  $OR=1.24$ , 95%CI: 1.20-1.28). There was a high correlation between the prevalence of CVD and low physical activity levels in males with CKB ( $OR=1.33$ , 95%CI: 1.27-1.40). Unlike the UKB population, as the length of CVD increased, the physical activity levels of CKB patients gradually approached that of the non-CVD population, and stroke was positively correlated with low physical activity levels ( $OR=1.46$ , 95%CI: 1.38-1.53). The decline in physical activity was more pronounced among CKB and UKB CVD patients with lower educational levels, current or former smokers or drinkers, and those with other chronic diseases. In CKB, there showed a high correlation between CVD disease and low physical activity levels in rural areas and non-retired populations. In UKB, there appeared a higher correlation between CVD disease and low physical activity levels in urban and non-working populations. **Conclusions** The physical activity levels of CVD patients in both China and the UK were lower than that in non-CVD population. In addition to low-educated individuals, current or former smokers or drinkers, and those with other chronic diseases, it is critical to pay attention to the physical activity levels of rural, male, and non-retirees among Chinese patients.

**[Key words]** Cardiovascular disease; Physical activity; Comparative study; Influencing factors

**Fund programs:** National Natural Science Foundation of China (82192904, 82192901, 82192900); "Precision Medicine Research" Key Project, National Key Research and Development Program of China (2016YFC0900500); Kadoorie Charitable Foundation in Hong Kong of China

心血管疾病(CVD)是全球死亡主要原因。据估计,2019年全球有1 790万人死于CVD,占全球死亡人数的32%<sup>[1]</sup>。在中国,CVD患病率及死亡率仍处于上升阶段<sup>[2]</sup>,而在英国等高收入国家,近几十年CVD死亡率呈下降趋势<sup>[3]</sup>。据估计,随着患病年龄提前、人口老龄化和CVD事件后患者的生存率提高,CVD的患病率在持续上升<sup>[4]</sup>。

体力活动作为心脏康复的重要组成部分,能够降低心血管事件风险和死亡率,减少复发和住院,改善心肺功能、生活质量和预后<sup>[5-6]</sup>,在CVD的二级预防中起着积极作用。当前,有关CVD患者体力活动的研究仍然处于探索阶段,多针对欧洲地区、美洲地区<sup>[7]</sup>和日本、韩国<sup>[8]</sup>人群。高收入国家的CVD患病模式和体力活动水平与低中收入国家明显不同<sup>[9]</sup>。目前,CVD患者体力活动水平差异的国家和地区间比较研究较少。因此,本研究通过比较中西方人群中CVD患者体力活动现状、明确影响因素,有助于开发更有针对性的指导建议和干预措施,改善CVD患者的体力活动水平。

## 对象与方法

### 1. 研究对象:利用中国慢性病前瞻性研究

(China Kadoorie Biobank, CKB)项目和英国生物银行(United Kingdom Biobank, UKB)基线调查数据开展研究。CKB项目覆盖了中国5个城市和5个农村地区,基线调查开展于2004年6月至2008年7月,共纳入512 724名研究对象,项目的详细介绍参见文献[10-12]。排除对象:①自报曾患或现患肿瘤者( $n=2\ 578$ ) ;②未报告任何体力活动或静坐行为者( $n=81$ ) ;③自报的所有体力活动和静坐行为的每天累计时间超过20 h者<sup>[13]</sup>( $n=814$ ) ;④BMI缺失者( $n=2$ ) ;⑤CVD患者中患病年限数据异常或缺失者( $n=84$ ),最终纳入509 170名研究对象。

UKB项目于2007-2010年招募了502 664名居住在英国的研究对象,详细介绍参见文献[14]。排除对象:①自报曾患或现患肿瘤或数据缺失者( $n=39\ 986$ ) ;②任何活动频率或时间数据有缺失者( $n=100\ 104$ ) ;③报告的所有体力活动的每天累计时间超过16 h者<sup>[15]</sup>( $n=0$ ) ;④其他协变量包括BMI( $n=3\ 105$ )、居住地( $n=5\ 068$ )、文化程度( $n=10\ 130$ )、职业( $n=2\ 950$ )、汤森剥夺指数( $n=624$ )、吸烟( $n=2\ 949$ )、饮酒( $n=1\ 653$ )数据不详或缺失者;⑤CVD患者中患病年限数据异常或缺失者( $n=278$ ),最终纳入360 360名研究对象。

### 2. 研究内容:CKB项目通过调查员面对面询

问、UKB 项目通过触屏问卷获得研究对象的一般社会人口学信息、生活方式因素、常见慢性病史以及慢性病家族史。身高和体重等体格检查指标由经过培训的技术人员按照统一的操作流程现场测量。

根据问卷中自报疾病史,将调查中自报现在或曾经患有冠心病或脑卒中的研究对象归为 CVD 组(病例组),其他研究对象归为非 CVD 组(对照组)。病例组根据患病类型分为:①仅患冠心病者;②仅患脑卒中者;③同时患冠心病和脑卒中者。根据患者自报诊断年龄,计算参与调查时 CVD 的患病年限。

在体力活动问卷中,CKB 项目分农业劳动者和非农业劳动者,询问研究对象过去一年内个体主要从事的工作、交通出行、业余时间参加体育锻炼情况和家务劳动情况,调查问卷的具体内容参见文献[13];UKB 项目使用短版国际体力活动问卷进行评估,涵盖了步行、中度和剧烈体力活动的频率、强度和持续时间<sup>[16]</sup>。本研究参考 2011 版《体力活动概要》确定各项体力活动的代谢当量(MET)以反映体力活动强度<sup>[17]</sup>,以某类体力活动的 MET 值×从事该类体力活动的累计时间(h/d)计算个体每天从事某体力活动的水平,对不同类型体力活动水平求和得到个体每天从事各项体力活动的总水平,单位为 MET-h/d。体力活动分布因性别和年龄而异,且中英使用的体力活动问卷不同,故本研究在 CKB 和 UKB 项目中分别分性别和年龄( $\geq 65$ 岁、 $< 65$ 岁)划分体力活动水平,并将体力活动低于该组最低三分位数者定义为低体力活动者<sup>[18]</sup>。

与本研究相关的其他变量包括年龄、性别、地区(CKB 中分为城市、农村,UKB 中分为城市、农村、城镇)、文化程度(CKB 中分为小学及以下、中学和大专及以上;UKB 中分为无学位、其他学位和大学学位及以上)、职业状态(在职、家务或待业、退休)、经济水平(CKB 中以家庭年总收入衡量,分为<10 000、10 000~、20 000~、 $\geq 35 000$ 元/年;UKB 中以汤森剥夺指数衡量,该指数结合了有关住房、就业、汽车可用性和社会阶层的信息,数值越高,表明贫困程度越高,根据五分位数分为 5 组)、婚姻状况(仅在 CKB 中有,分为已婚和其他)、吸烟状况(从不吸、已戒、当前吸)、饮酒状况(从不饮、已戒、当前饮)、BMI 按照体重(kg)/身高(m)<sup>2</sup>计算(CKB 项目参考《中国成人超重和肥胖症预防控制指南》<sup>[19]</sup>、UKB 项目参考 WHO 标准,划分为低体重、正常、超重、肥胖)、其他慢性病史(自报患有糖尿病、慢性阻

塞性肺疾病或高血压者被判断为有其他慢性病史)和 CVD 家族史(如果报告至少有 1 名一级亲属患有 CVD,则被认为具有 CVD 家族史)。

3. 统计学分析:按 CVD 分组对 CKB 和 UKB 人群分别进行分析。单因素分析中,对符合正态分布的计量资料以  $\bar{x} \pm s$  描述,组间比较采用独立样本 t 检验;计数资料以率或构成比(%)描述,组间比较采用  $\chi^2$  检验。由于大样本量,组间比较任何微小差距都被认为是显著的,因此未报告该结果。以是否患有 CVD 作为自变量(以非 CVD 人群作为参照),总体力活动水平作为因变量,以中高体力活动组作为参照组,采用多重 logistic 回归分析 CVD 患病与体力活动水平的相关性,模型调整了社会人口学因素(年龄、性别、地区、文化程度、职业状态、经济水平和婚姻状况)、BMI、生活方式因素(吸烟和饮酒)、有无其他慢性病史,对 CKB 研究额外调整了 CVD 家族史。进一步将患病年限作为连续自变量纳入模型,探究其对体力活动水平(MET-h/d)影响的线性趋势。按照不同社会人口学信息和生活方式因素进行分层分析,采用似然比检验比较有、无交互项的模型差异是否有统计学意义。数据分析使用 R 4.2.1 软件,双侧检验,检验水准  $\alpha=0.05$ 。

## 结 果

1. 基本情况:共纳入 CKB 研究对象 509 170 名,年龄( $52.0 \pm 10.7$ )岁,女性占 59.0%;纳入 UKB 研究对象 360 360 名,年龄( $56.1 \pm 8.1$ )岁,女性占 51.7%。研究对象的基本特征见表 1。两队列人群中,患与未患 CVD 的研究对象在性别、年龄、地区、文化程度、职业状态、经济水平和其他行为生活方式上的分布差异有统计学意义(均  $P < 0.001$ )。CKB 和 UKB 中,男性、年龄  $\geq 61$  岁、城市、退休、已戒酒、已戒烟、肥胖、有其他慢性病史的人群 CVD 患病率更高(表 2)。两队列 CVD 患者分性别和年龄的疾病亚型分布见图 1。

2. CVD 患病特征与体力活动水平的相关性:多因素调整后发现,与中高体力活动水平人群相比,CKB 和 UKB 人群 CVD 患病与低体力活动水平呈正相关 ( $OR=1.21$ , 95%CI: 1.17~1.25;  $OR=1.24$ , 95%CI: 1.20~1.28), CKB 人群随着 CVD 患病年限的延长,体力活动水平逐渐恢复并接近一般人群(线性趋势  $P < 0.001$ ),而 UKB 人群则表现出相反趋势(线性趋势  $P=0.049$ )。在疾病类型方面,CKB 人群

表1 中英研究对象的基本特征分布

特征	CKB	UKB
人数	509 170	360 360
女性(%)	59.0	51.7
年龄(岁, $\bar{x} \pm s$ )	52.0 $\pm$ 10.7	56.1 $\pm$ 8.1
地区(%)		
城市	44.1	85.8
农村	55.9	7.3
城镇	-	6.9
职业状况(%)		
在职	66.1	60.3
家务/待业	17.4	8.3
退休	16.5	31.4
饮酒状况(%)		
从不饮	45.8	3.9
已戒	1.8	3.4
当前饮	52.4	92.7
吸烟状况(%)		
从不吸	61.9	55.2
已戒	5.9	34.6
当前吸	32.2	10.2
体力活动水平(MET-h/d, $\bar{x} \pm s$ )		
病例组	11.8 $\pm$ 9.5	6.0 $\pm$ 6.5
对照组	21.5 $\pm$ 13.8	6.3 $\pm$ 6.5
BMI(kg/m <sup>2</sup> , $\bar{x} \pm s$ )	23.7 $\pm$ 3.4	27.3 $\pm$ 4.7
其他慢性病史(%)	15.7	28.7
心血管疾病家族史(%)	20.7	16.5

注: CKB: 中国慢性病前瞻性研究; UKB: 英国生物银行

患有脑卒中与低体力活动水平呈正相关( $OR=1.46$ ,  $95\%CI: 1.38\sim 1.53$ ), UKB人群患有冠心病和脑卒中与低体力活动水平有较高的相关性( $OR=1.50$ ,  $95\%CI: 1.34\sim 1.68$ )。见表3。

3. 分层分析: CKB和UKB人群均表现出低文化程度、当前吸烟、已戒烟或已戒酒、患有其他慢性病与低体力活动水平有较高相关性。CKB中男性CVD患病与低体力活动水平有较高相关性( $OR=1.33$ ,  $95\%CI: 1.27\sim 1.40$ ), 交互作用  $P<0.001$ ; UKB中CVD患病与低体力活动水平相关程度的性别差异无统计学意义。CKB中, 农村地区人群和非退休人群CVD患病与低体力活动水平之间的相关性较高。UKB中则表现出城市人群和非在职人群CVD患病与低体力活动水平之间的相关性较高。见表4。

## 讨 论

既往研究多采用体力活动达标率作为指标, 结

果与本研究类似, 也显示CVD患者体力活动水平较低<sup>[20-23]</sup>, 在英国的一项多中心横断面调查研究中, 冠心病患者的体力活动未达标率为83.3%<sup>[20]</sup>; 而另一项针对英国脑卒中患者的自填式问卷调查显示, 55.2%患者达到体力活动指南推荐标准<sup>[21]</sup>。在中国河北省开展的一项横断面调查中, 40.4%冠心病患者达到了常规体力活动水平标准<sup>[22]</sup>, 另一项研究显示, 分别有27.2%和30.1%的冠心病患者报告进行了高和中强度的体力活动<sup>[23]</sup>。但上述研究结果难以进行直接比较, 本研究首次通过计算MET值, 分别以两国非CVD人群作为对照, 能较好地控制非CVD人群体力活动本底水平的不同, 以比较CVD患病对体力活动水平影响的差异。本研究未发现中英CVD患者体力活动水平在降低程度上的差异, 但由于高收入国家非CVD人群的体力活动强度和达标率更高, 休闲性体力活动水平更高<sup>[24]</sup>, 提示中国CVD患者的体力活动在绝对水平上可能低于英国等高收入国家。

本研究还发现, 中英两国CVD患者体力活动水平随患病年限延长的显著程度变化趋势不同。确诊CVD后立即改善身体健康的动机对体力活动水平改善有积极作用<sup>[25]</sup>, 但既往对心血管事件后患者体力活动水平变化的研究多评价短期内的改变情况, 通常随访不超过1年, 均发现随着时间延长, 体力活动水平维持不佳<sup>[22, 26-27]</sup>。英国CVD患者的研究结果与之类似, 表现为随患病年限延长体力活动降低风险升高, 而中国CVD患者随患病年限延长, 低体力活动水平的比例逐渐与非CVD人群接近。推测出现该结果的原因可能是能够长期参加CKB项目的CVD患者其疾病严重程度较低, 而那些随患病年限延长疾病负担加重的CVD患者可能因为身体活动受限而未参加研究, 由此造成一定的选择偏倚; 其次, 两国对照人群的体力活动水平随年龄的变化趋势不同也有一定影响, 中国非CVD人群随年龄增长体力活动水平快速降低<sup>[28]</sup>, 而英国非CVD人群随年龄增长体力活动水平保持良好<sup>[29]</sup>; 此外, 英国建立了系统化、标准化的心脏康复模式和成熟完善的心脏康复转诊系统, 能够及时对新发CVD患者进行结构化体力活动康复训练, 而在包括中国在内的大多数发展中国家和地区, 对心脏康复的认识和参与都不足<sup>[5]</sup>, 因而新发CVD患者的体力活动降低更为显著。

在不同疾病类型方面, 对中国CVD患者体力活动水平影响最大的患病类型是仅患有脑卒中。

表 2 中英不同体力活动水平亚组研究对象心血管疾病(CVD)患病情况

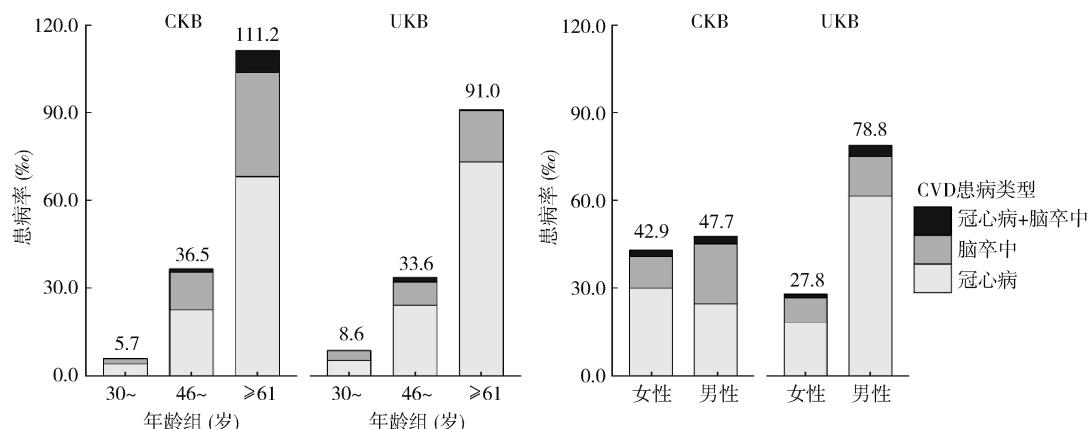
特征	体力活动水平(CKB)				体力活动水平(UKB)			
	中高		低		中高		低	
	患病人数	患病率(%)	患病人数	患病率(%)	患病人数	患病率(%)	患病人数	患病率(%)
性别								
女	5 555	28.1	7 326	71.2	3 131	25.2	2 040	32.8
男	4 322	31.1	5 624	80.7	8 348	72.0	5 359	92.2
年龄组(岁)								
30~	563	4.5	357	9.8	270	7.9	161	9.9
46~	3 314	23.1	4 883	60.3	3 511	29.8	2 529	40.6
≥61	6 000	88.2	7 710	139.4	7 698	87.2	4 709	112.7
地区								
城市	6 392	46.8	8 197	93.1	9 915	48.4	6 569	63.0
农村	3 485	17.4	4 753	56.2	758	41.5	368	46.5
城镇	-	-	-	-	806	-	462	-
职业状况								
在职	4 212	15.4	2 120	33.2	3 742	26.2	2 219	29.7
家务/待业	1 258	37.0	3 662	67.3	1 181	63.9	3 799	110.7
退休	4 407	149.4	7 168	131.7	6 556	83.1	1 381	122.1
饮酒状况								
从不饮	4 724	30.4	6 392	81.7	551	62.8	452	83.5
已戒	512	97.0	788	208.9	605	79.2	522	118.4
当前饮	4 641	26.3	5 770	63.7	10 323	46.2	6 425	58.2
吸烟状况								
从不吸	5 929	28.7	7 732	71.2	4 476	33.7	2 689	40.7
已戒	1 327	72.3	1 894	162.1	5 746	68.4	3 587	87.9
当前吸	2 621	23.5	3 324	63.6	1 257	54.0	1 123	83.4
BMI分组								
低体重	308	21.3	354	46.4	23	18.5	15	26.9
正常	3 892	21.1	4 638	58.0	2 298	26.8	1 129	33.4
超重	4 057	37.7	5 297	86.1	5 396	51.8	2 992	59.1
肥胖	1 620	53.1	2 661	113.5	3 762	76.9	3 263	92.3
其他慢性病史								
有	5 062	115.1	7 547	208.8	6 459	99.7	4 757	123.7
无	4 815	16.5	5 403	39.6	5 020	28.6	2 642	32.3
CVD家族史								
有	3 139	47.8	4 423	112.0	1 807	45.9	1 165	58.0
无	6 738	24.9	8 527	64.1	9 672	48.2	6 234	62.2
合计	9 877	29.3	12 950	75.0	11 479	47.8	7 399	61.5

注: CKB:中国慢性病前瞻性研究; UKB:英国生物银行; 各组间比较采用 $\chi^2$ 检验, 均 $P<0.001$

脑卒中是重要的致残原因,很可能影响患者的体力活动表现。但英国的结果不同,提示可能与中英两国的CVD疾病模式不同有关,我国脑卒中负担高于缺血性心脏病,并且在地区之间也存在明显差异<sup>[9,30]</sup>,而英国缺血性心脏病所致的疾病负担高于脑血管疾病<sup>[31]</sup>。

中英两国均表现出低文化程度者、当前吸烟或已戒烟者、已戒酒者和患有其他慢性病者的体力活

动水平降低更为显著,既往研究支持文化程度较高的患者更倾向于坚持体育锻炼<sup>[32]</sup>,不吸烟、不饮酒者有更良好的行为生活方式,也更倾向于积极的体力活动。来自欧洲地区<sup>[7]</sup>、韩国<sup>[8]</sup>和中国<sup>[22-23]</sup>等多项研究的证据表明,男性非CVD人群或CVD患者均比对应的女性群体有更高的体力活动水平或更良好的体力活动维持情况。而本研究通过比较CVD患者与非CVD人群,进一步发现,在中国人群



注: CKB: 中国慢性病前瞻性研究; UKB: 英国生物银行

图1 中英心血管疾病(CVD)患者不同性别和年龄的疾病类型分布

表3 中英心血管疾病(CVD)患病情况与体力活动水平的相关性[OR值(95%CI)]

组别	体力活动水平(CKB) <sup>a</sup>		体力活动水平(UKB) <sup>b</sup>	
	中高	低	中高	低
CVD	1.00	1.21(1.17~1.25)	1.00	1.24(1.20~1.28)
CVD病程年限(年) <sup>c</sup>				
≤5	1.00	1.33(1.27~1.39)	1.00	1.12(1.07~1.18)
6~	1.00	1.12(1.06~1.18)	1.00	1.17(1.11~1.24)
≥10	1.00	0.88(0.84~0.93)	1.00	1.27(1.20~1.33)
线性趋势P值 <sup>d</sup>	<0.001		0.049	
CVD患病类型 <sup>e</sup>				
冠心病	1.00	0.92(0.89~0.96)	1.00	1.01(0.98~1.05)
脑卒中	1.00	1.46(1.38~1.53)	1.00	1.10(1.03~1.16)
冠心病+脑卒中	1.00	0.98(0.88~1.09)	1.00	1.50(1.34~1.68)

注: CKB: 中国慢性病前瞻性研究; UKB: 英国生物银行;<sup>a</sup>调整了性别、年龄、地区、文化程度、职业状况、婚姻、家庭年收入、饮酒状况、吸烟状况、BMI分组、其他慢性病史和CVD家族史;<sup>b</sup>调整了性别、年龄、地区、文化程度、职业状况、汤森剥削指数、饮酒状况、吸烟状况、BMI分组和其他慢性病史;<sup>c</sup>对CVD患病年限和CVD患病类型的分析分别在原模型基础上额外调整了CVD患病类型和CVD患病年限;<sup>d</sup>将患病年限作为连续型变量纳入模型,探究其对体力活动水平(MET-h/d)影响的线性趋势

中,虽然男性体力活动的绝对水平高于女性,但CVD患病带来的体力活动降低风险也比女性更高。此外,中国农村地区和非退休者体力活动水平因CVD降低更为显著,也可能与中国的体力活动模式不同于西方有关。中国人群体力活动主要为工作相关体力活动<sup>[13]</sup>,尤其对于农业劳动者而言,CVD患病可能因为恐惧心理、心肺功能下降和运动无力等多方面影响导致其不能继续从事农业劳动,进而严重影响体力活动水平。

多项指南鼓励CVD患者参与体力活动。在开始体力活动康复训练前建议进行评估,循序渐进、

量力而行,逐渐达到指南推荐标准。但目前基于CVD患者的体力活动证据还十分有限,为更有针对性地改善CVD患者体力活动水平,本研究结果提示,在中国CVD人群中,应当建立系统化心脏康复模式,及时对新发CVD患者进行体力活动康复评估、协助制订锻炼计划,要重点关注脑卒中患者、男性、农村、中青年和非退休者的体力活动情况,在病情稳定、心脑血管风险低的情况下,可参照同龄人群的身体活动推荐进行锻炼<sup>[33]</sup>。

本研究选用中英两项大型队列研究人群,覆盖地区广、样本量较大、具有良好的代表性,但也存在局限性。首先,本研究为横断面研究,难以辨别体力活动水平是否因CVD患病而改变,本研究进一步排除了过去一年内CVD发病的研究对象进行分析,结果未发生明显变化(结果未展示)。其次,两项研究均招募自然人群作为研究对象,病情严重的CVD患者参加调查的可能性更低,因此本研究的结果可能高估了CVD患者的体力活动水平,从而低估两者之间的关系;对于UKB研究,排除了大量关键协变量缺失者,可能造成选择偏倚。第三,一般社会人口学信息、生活方式因素、常见慢性病史以及体力活动等信息均为研究对象通过问卷自报,可能存在信息偏倚。第四,鉴于CKB和UKB项目评估体力活动水平的原始问卷不同,本研究在各项目内划分低、中高体力活动水平,无法进行体力活动绝对值的直接比较,也难以开展更细致的体力活动类型比较。

本研究通过对两项大规模的横断面研究进行比较,发现中英CVD患者体力活动水平存在差异,提示不同国家和地区应根据其CVD患者体力活动

表 4 中英不同亚组心血管疾病(CVD)患病与体力活动水平的相关性[OR 值(95%CI)]

组 别	体力活动水平(CKB)			体力活动水平(UKB)		
	中高	低	交互作用 P 值	中高	低	交互作用 P 值
性别			<0.001			0.437
男	1.00	1.33(1.27~1.40)		1.00	1.23(1.18~1.28)	
女	1.00	1.13(1.09~1.18)		1.00	1.22(1.15~1.30)	
地区			<0.001			0.029
城市	1.00	1.06(1.02~1.10)		1.00	1.24(1.20~1.29)	
农村	1.00	1.82(1.73~1.92)		1.00	1.15(1.00~1.31)	
城镇	-	-		1.00	1.20(1.06~1.36)	
年龄组(岁)			<0.001			0.255
30~	1.00	1.60(1.37~1.86)		1.00	1.10(0.90~1.35)	
46~	1.00	1.57(1.48~1.65)		1.00	1.25(1.19~1.32)	
≥61	1.00	1.17(1.13~1.22)		1.00	1.21(1.16~1.26)	
职业状况			<0.001			<0.001
在职	1.00	1.77(1.67~1.87)		1.00	1.07(1.01~1.13)	
家务/待业	1.00	1.52(1.42~1.63)		1.00	1.47(1.35~1.60)	
退休	1.00	1.07(1.03~1.12)		1.00	1.21(1.15~1.26)	
文化程度 <sup>a</sup>			<0.001			<0.001
低	1.00	1.35(1.29~1.41)		1.00	1.32(1.24~1.40)	
中	1.00	1.16(1.10~1.22)		1.00	1.24(1.18~1.29)	
高	1.00	1.14(1.03~1.26)		1.00	1.09(1.02~1.16)	
饮酒状况			<0.001			0.010
从不饮	1.00	1.18(1.13~1.24)		1.00	1.20(1.05~1.37)	
已戒	1.00	1.55(1.35~1.78)		1.00	1.35(1.19~1.54)	
当前饮	1.00	1.20(1.15~1.26)		1.00	1.23(1.19~1.27)	
吸烟状况			<0.001			<0.001
从不吸	1.00	1.13(1.08~1.17)		1.00	1.19(1.13~1.25)	
已戒	1.00	1.38(1.27~1.50)		1.00	1.21(1.16~1.27)	
当前吸	1.00	1.38(1.30~1.47)		1.00	1.38(1.27~1.51)	
其他慢性病史			<0.001			<0.001
是	1.00	1.38(1.32~1.44)		1.00	1.23(1.18~1.28)	
否	1.00	1.12(1.07~1.18)		1.00	1.19(1.13~1.25)	

注: CKB: 中国慢性病前瞻性研究; UKB: 英国生物银行;<sup>a</sup>文化程度低、中、高在 CKB 中分别为小学及以下、中学和大专及以上; UKB 中分别为无学位、其他学位和大学学位及以上

的特征提出更有针对性的指导建议和干预措施, 以改善 CVD 患者体力活动不足的现状。

利益冲突 所有作者声明无利益冲突

志谢 感谢所有参加中国慢性病前瞻性的项目的队列成员和各项目地区的现场调查队调查员;感谢项目管理委员会、国家项目办公室、牛津协作中心和 10 个项目地区办公室的工作人员。本研究使用了英国生物银行(United Kingdom Biobank)数据进行分析(申请号为 86473), 特此感谢

作者贡献声明 柯雅蕾: 数据整理、统计分析、结果解释、论文撰写; 史洪静: 统计分析; 吕筠、孙点剑一、余灿清: 分析方案确定、结果解释、获取研究经费; 陈媛媛、邵子伦: 数据整理; 李立明: 项目设计和方案制定

## 参 考 文 献

- [1] WHO. Cardiovascular diseases (CVDs) [EB/OL]. (2021-06-11) [2023-02-10]. [https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-\(cvds\)](https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-(cvds)).
- [2] 中国心血管健康与疾病报告编写组. 中国心血管健康与疾病报告 2021 概要[J]. 中国循环杂志, 2022, 37(6):553-578. DOI:10.3969/j.issn.1000-3614.2022.06.001.
- [3] Cheema KM, Dicks E, Pearson J, et al. Long-term trends in the epidemiology of cardiovascular diseases in the UK: insights from the British Heart Foundation statistical compendium[J]. Cardiovasc Res, 2022, 118(10): 2267-2280. DOI:10.1093/cvr/cvac053.
- [4] Bansilal S, Castellano JM, Fuster V. Global burden of CVD: focus on secondary prevention of cardiovascular disease [J]. Int J Cardiol, 2015, 201 Suppl 1: S1-7. DOI: 10.1016/S0167-5273(15)31026-3.
- [5] Yuan GZ, Shi JJ, Jia QL, et al. Cardiac rehabilitation: a bibliometric review from 2001 to 2020[J]. Front Cardiovasc Med, 2021, 8: 672913. DOI: 10.3389/fcmv.2021.672913.
- [6] 中华医学会影响心血管病学分会预防学组, 中国康复医学会心血管病专业委员会. 冠心病患者运动治疗中国专家共识[J]. 中华心血管病杂志, 2015, 43(7): 575-588. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-3758.2015.07.004.
- [7] Prevention Group of Chinese Society of Cardiology, Cardiovascular Disease Professional Committee of the Chinese Association of Rehabilitation Medicine. Chinese expert consensus on exercise therapy for coronary heart disease patients[J]. Chin J Cardiol, 2015, 43(7): 575-588. DOI:10.3760/cma.j.issn.0253-3758.2015.07.004.

- [7] Kotseva K, Wood D, de Bacquer D, et al. EUROASPIRE IV: a European society of cardiology survey on the lifestyle, risk factor and therapeutic management of coronary patients from 24 European countries[J]. *Eur J Prev Cardiol*, 2016, 23(6):636-648. DOI:10.1177/2047487315569401.
- [8] Lee Y, Kim WS, Paik NJ. Gender differences in physical activity and health-related behaviors among stroke survivors: data from the 5<sup>th</sup> Korea national health and nutrition examination survey[J]. *Top Stroke Rehabil*, 2017, 24(5): 381-387. DOI: 10.1080/10749357.2017.1304877.
- [9] Bennett DA, Du HD, Clarke R, et al. Association of physical activity with risk of major cardiovascular diseases in Chinese men and women[J]. *JAMA Cardiol*, 2017, 2(12): 1349-1358. DOI:10.1001/jamacardio.2017.4069.
- [10] Chen ZM, Lee L, Chen JS, et al. Cohort profile:the Kadoorie study of chronic disease in China (KSCDC) [J]. *Int J Epidemiol*, 2005, 34(6): 1243-1249. DOI: 10.1093/ije/dyi174.
- [11] Chen ZM, Chen JS, Collins R, et al. China Kadoorie Biobank of 0.5 million people: survey methods, baseline characteristics and long-term follow-up[J]. *Int J Epidemiol*, 2011, 40(6): 1652-1666. DOI: 10.1093/ije/dyr120.
- [12] 李立明, 吕筠, 郭彧, 等. 中国慢性病前瞻性研究:研究方法和调查对象的基线特征[J]. 中华流行病学杂志, 2012, 33(3): 249-255. DOI: 10.3760/cma.j.issn. 0254-6450.2012.03.001.
- [13] Li LM, Lyu J, Guo Y, et al. The China Kadoorie Biobank: related methodology and baseline characteristics of the participants[J]. *Chin J Epidemiol*, 2012, 33(3): 249-255. DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2012.03.001.
- [14] 樊萌语, 吕筠, 郭彧, 等. 中国慢性病前瞻性研究:10个项目地区成人体力活动和休闲静坐时间特征差异的分析[J]. 中华流行病学杂志, 2015, 36(8):779-785. DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2015.08.002.
- [15] Fan MY, Lyu J, Guo Y, et al. Regional differences on patterns of physical activity and leisure sedentary time: findings from the China Kadoorie Biobank study, including a million people from 10 regions[J]. *Chin J Epidemiol*, 2015, 36(8): 779-785. DOI: 10.3760/cma.j. issn.0254-6450.2015.08.002.
- [16] UK Biobank Coordinating Centre. UK Biobank: protocol for a large-scale prospective epidemiological resource [EB/OL]. (2007-03-21) [2023-04-14]. <https://www.ukbiobank.ac.uk/media/gnkeyh2q/study-rationale.pdf>.
- [17] 樊萌语, 吕筠, 何平平. 国际体力活动问卷中体力活动水平的计算方法[J]. 中华流行病学杂志, 2014, 35(8):961-964. DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2014.08.019.
- [18] Fan MY, Lyu J, He PP. Chinese guidelines for data processing and analysis concerning the international physical activity questionnaire[J]. *Chin J Epidemiol*, 2014, 35(8): 961-964. DOI: 10.3760/cma.j. issn. 0254-6450. 2014.08.019.
- [19] IPAQ. Guidelines for data processing and analysis of the international physical activity questionnaire (IPAQ) [EB/OL]. (2005-12)[2023-04-14]. [https://biobank.ndph.ox.ac.uk/showcase/ukb/docs/ipaq\\_analysis.pdf](https://biobank.ndph.ox.ac.uk/showcase/ukb/docs/ipaq_analysis.pdf).
- [20] Kotseva K, Jennings CS, Turner EL, et al. ASPIRE-2-PREVENT: a survey of lifestyle, risk factor management and cardioprotective medication in patients with coronary heart disease and people at high risk of developing cardiovascular disease in the UK[J]. *Heart*, 2012, 98(11):865-871. DOI:10.1136/heartjnl-2011-301603.
- [21] Jackson S, Mercer C, Singer BJ. An exploration of factors influencing physical activity levels amongst a cohort of people living in the community after stroke in the south of England[J]. *Disabil Rehabil*, 2018, 40(4):414-424. DOI: 10.1080/09638288.2016.1258437.
- [22] Wang JH, Liu HP, Chen CX, et al. Physical activity and factors affecting its maintenance among patients with coronary heart disease not undergoing cardiac rehabilitation in China[J]. *J Cardiovasc Nurs*, 2020, 35(6): 558-567. DOI:10.1097/JCN.0000000000000698.
- [23] Wang F, Zhang LY, Zhang P, et al. Effect of physical activity on hospital service use and expenditures of patients with coronary heart disease: results from Dongfeng-Tongji cohort study in China[J]. *Curr Med Sci*, 2019, 39(3): 483-492. DOI:10.1007/s11596-019-2063-x.
- [24] Lear SA, Hu WH, Rangarajan S, et al. The effect of physical activity on mortality and cardiovascular disease in 130 000 people from 17 high-income, middle-income, and low-income countries: the PURE study[J]. *Lancet*, 2017, 390(10113): 2643-2654. DOI: 10.1016/S0140-6736(17)31634-3.
- [25] Coull A, Pugh G. Maintaining physical activity following myocardial infarction: a qualitative study[J]. *BMC Cardiovasc Disord*, 2021, 21(1): 105. DOI: 10.1186/s12872-021-01898-7.
- [26] Rogerson MC, Murphy BM, Le Grande MR, et al. Physical inactivity at leisure and work:a 12-month study of cardiac patients[J]. *J Cardiopulm Rehabil Prev*, 2013, 33(6): 385-395. DOI:10.1097/HCR.0b013e3182a5277c.
- [27] Persson CU, Hansson PO, Lappas G, et al. Physical activity levels and their associations with postural control in the first year after stroke[J]. *Phys Ther*, 2016, 96(9): 1389-1396. DOI:10.2522/ptj.20150367.
- [28] Du HD, Bennett D, Li LM, et al. Physical activity and sedentary leisure time and their associations with BMI, waist circumference, and percentage body fat in 0.5 million adults: the China Kadoorie Biobank study[J]. *Am J Clin Nutr*, 2013, 97(3): 487-496. DOI: 10.3945/ajcn.112.046854.
- [29] Bradbury KE, Guo W, Cairns BJ, et al. Association between physical activity and body fat percentage, with adjustment for BMI:a large cross-sectional analysis of UK Biobank[J]. *BMJ Open*, 2017, 7(3):e011843. DOI:10.1136/bmjopen-2016-011843.
- [30] Wang WZ, Jiang B, Sun HX, et al. Prevalence, incidence, and mortality of stroke in China: results from a nationwide population-based survey of 480 687 adults[J]. *Circulation*, 2017, 135(8): 759-771. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.116.025250.
- [31] Steel N, Ford JA, Newton JN, et al. Changes in health in the countries of the UK and 150 English local authority areas 1990-2016:a systematic analysis for the global burden of disease study 2016[J]. *Lancet*, 2018, 392(10158): 1647-1661. DOI:10.1016/S0140-6736(18)32207-4.
- [32] Racondon M, Pezé T, Masson P. Analysis of physical exercise in cardiac patients following cardiovascular rehabilitation [J]. *Acta Cardiol*, 2020, 75(7): 598-603. DOI: 10.1080/00015385.2019.1639269.
- [33] 《中国人群身体活动指南》编写委员会. 中国人群身体活动指南(2021)[J]. 中华流行病学杂志, 2022, 43(1):5-6. DOI: 10.3760/cma.j.cn112338-20211119-00903.
- [34] Composing and Editorial Board of Physical Activity Guidelines for Chinese. Physical activity guidelines for Chinese (2021)[J]. *Chin J Epidemiol*, 2022, 43(1):5-6. DOI: 10.3760/cma.j.cn112338-20211119-00903.