

·大型队列研究·

四川省居民体力活动对脑血管病发病风险影响的前瞻性研究

周静¹ 陈晓芳² 常晓宇¹ 张宁梅¹ 陈小芳³ 伍霞³ 刘佳秋³ 蒋微³ 吕筠^{4,5,6}
余灿清^{4,5,6} 孙点剑^{1,4,5,6} 裴培⁵ 吴先萍⁷

¹四川省疾病预防控制中心慢病所,成都 610041;²成都医学院公共卫生学院流行病与卫生统计学系,成都 610500;³四川省彭州市疾病预防控制中心慢病科,彭州 611930;⁴北京大学公共卫生学院流行病与卫生统计学系,北京 100191;⁵北京大学公众健康与重大疫情防控战略研究中心,北京 100191;⁶重大疾病流行病学教育部重点实验室(北京大学),北京 100191;⁷四川省卫生健康委员会,成都 610041

通信作者:吴先萍,Email:wwwuxp@163.com

【摘要】目的 了解四川省彭州市≥30岁居民脑血管病的发病情况,分析体力活动水平对脑血管病发病风险的影响。**方法** 2004–2008年随机抽取四川省彭州市30–79岁人群进行问卷调查、体格检查等,并进行长期随访,确定脑血管病发病情况。描述人群中体力活动水平及脑血管病发病情况,采用Cox比例风险回归模型分析不同类型体力活动和脑血管病的关系。**结果** 共纳入55 126名研究对象,其中有5 290名新发脑血管病患者,累积发病率为9.60%。控制多个混杂因素后,多因素Cox比例风险回归模型分析结果显示,工作性、通勤性及总体力活动水平增高可降低脑血管病及其亚型(脑出血、脑梗死)的发病风险。与工作性体力活动水平最低组相比,工作性体力活动水平最高组脑血管病发病风险最低,风险比(HR)值为0.81(95%CI:0.75~0.88);与通勤性体力活动水平最低组相比,通勤性体力活动水平最高组脑血管病发病风险最低,HR值为0.84(95%CI:0.78~0.91);与总体力活动水平最低组相比,总体力活动水平最高组脑血管病发病风险最低,HR值为0.87(95%CI:0.80~0.94);未发现家务性/休闲性体力活动水平与脑血管病及其亚型(脑出血、脑梗死)发病风险间的关联。**结论** 在四川省彭州市,体力活动的增加与脑血管病及其亚型(脑出血、脑梗死)发病率的降低有关,应鼓励增加成年人的体力活动水平,以获得健康益处。

【关键词】 中国慢性病前瞻性研究; 体力活动; 脑血管病

基金项目:国家自然科学基金(82192900,82192901,82192904,81390540,91846303);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;英国Wellcome Trust(202922/Z/16/Z,088158/Z/09/Z,104085/Z/14/Z)

Relationship between physical activity and the risk of morbidity of cerebrovascular disease in Sichuan Province: a prospective study

Zhou Jing¹, Chen Xiaofang², Chang Xiaoyu¹, Zhang Ningmei¹, Chen Xiaofang³, Wu Xia³, Liu Jiaqiu³, Jiang Wei³, Lyu Jun^{4,5,6}, Yu Canqing^{4,5,6}, Sun Dianjianyi^{4,5,6}, Pei Pei⁵, Wu Xianping⁷

¹Institute of Chronic Disease, Sichuan Center for Disease Control and Prevention, Chengdu 610041, China; ²Department of Epidemiology & Biostatistics, School of Public Health, Chengdu Medical College,

DOI:10.3760/cma.j.cn112338-20231120-00297

收稿日期 2023-11-20 本文编辑 张婧

引用格式:周静,陈晓芳,常晓宇,等.四川省居民体力活动对脑血管病发病风险影响的前瞻性研究[J].中华流行病学杂志,2024,45(6):787-793. DOI:10.3760/cma.j.cn112338-20231120-00297.

Zhou J, Chen XF, Chang XY, et al. Relationship between physical activity and the risk of morbidity of cerebrovascular disease in Sichuan Province: a prospective study[J]. Chin J Epidemiol, 2024, 45(6): 787-793. DOI: 10.3760/cma.j.cn112338-20231120-00297.



Chengdu 610500, China; ³Division of Chronic Disease, Pengzhou Center for Disease Control and Prevention of Sichuan, Pengzhou 611930, China; ⁴Department of Epidemiology and Biostatistics, School of Public Health, Peking University, Beijing 100191, China; ⁵Peking University Center for Public Health and Epidemic Preparedness & Response, Beijing 100191, China; ⁶Key Laboratory of Epidemiology of Major Diseases (Peking University), Ministry of Education, Beijing 100191, China; ⁷Health Commission of Sichuan Province, Chengdu 610041, China

Corresponding author: Wu Xianping, Email: wwwuxp@163.com

【Abstract】 Objective To investigate the morbidity of cerebrovascular disease among residents ≥ 30 years in Pengzhou, Sichuan Province, and analyze the effect of physical activity level on the risk of morbidity of cerebrovascular disease. **Methods** From 2004 to 2008, people from Pengzhou, Sichuan Province were randomly selected. All the local people aged 30-79 were asked to receive a questionnaire survey, physical examination, and long-term follow-up to determine the morbidity of cerebrovascular disease. The physical activity level and the morbidity of cerebrovascular disease were described, and Cox proportional hazard regression models were used to evaluate the association of domain-specific physical activity with the risk of morbidity of cerebrovascular disease. **Results** In 55 126 participants, there were 5 290 new cases of cerebrovascular disease, with a cumulative incidence of 9.60%. After the adjustment for multiple confounding factors, multivariate Cox proportional hazard regression analysis showed that increased levels of occupational, transportation, and total physical activity reduced the risk of cerebrovascular disease and its subtypes (cerebral hemorrhage, cerebral infarction). The highest group of occupational physical activity level had the lowest risk of cerebrovascular disease, with a hazard ratio (HR) value of 0.81 (95%CI: 0.75-0.88), the highest group of transportation physical activity level had the lowest risk of cerebrovascular disease, with an HR value of 0.84 (95%CI: 0.78-0.91), the highest group of total physical activity level had the lowest risk of cerebrovascular disease, with an HR value of 0.87 (95%CI: 0.80-0.94), compared with the lowest group of corresponding physical activity. No association was found between the household/leisure-time physical activity level and the risk of cerebrovascular disease and its subtypes (cerebral hemorrhage, cerebral infarction). **Conclusions** In project areas of Pengzhou, Sichuan Province, increased physical activity has been associated with reduced morbidity of cerebrovascular disease and its subtypes (cerebral hemorrhage, cerebral infarction). Increased levels of physical activity in adults are encouraged for health benefits.

【Key words】 China Kadoorie Biobank; Physical activity; Cerebrovascular diseases

Fund programs: National Natural Science Foundation of China (82192900, 82192901, 82192904, 81390540, 91846303); National Key Research and Development Program of China, Precision Medicine Project (2016YFC0900500); Kadoorie Charitable Foundation in Hong Kong of China; Wellcome Trust in United Kingdom (202922/Z/16/Z, 088158/Z/09/Z, 104085/Z/14/Z)

心脑血管疾病是常见的慢性病,以冠心病和脑卒中等为典型代表^[1]。2019年,全球脑卒中发病人数为1 220万,患病人数为1.01亿,导致了1.43亿伤残调整寿命年和655万死亡^[2]。由于其患病人数众多,病程长,造成的社会及经济负担重,已成为重要的公共卫生问题。虽然体力活动对健康的益处已得到公认,但既往研究多在高收入国家开展,且主要关注休闲时间的体育活动,较少考虑其他类型的体力活动,如工作性、通勤性、家务性体力活动及总体力活动水平与疾病的关联^[3]。然而,包括中国在内的大多数中低收入国家,其他类型的体力活动(如工作性和家务性)相对更多^[4]。本研究旨在利用中国慢性病前瞻性研究(CKB)四川省调查的基线数据和随访数据,探讨四川省彭州市 ≥ 30 岁居民

体力活动对脑血管病发病风险的影响,为有针对性地开展预防干预提供科学依据。

对象与方法

1. 研究对象:来源于CKB项目2004-2008年开展的基线调查中全国10个项目点之一的四川省彭州市,纳入55 686名(30~79岁)具有完整基线调查数据者,剔除基线调查患有冠心病、脑卒中/短暂性脑缺血发作的调查对象560名,最终纳入55 126名研究对象。CKB项目详细的研究设计和样本特征见文献[5-7]。

2. 研究内容:相关的协变量信息通过调查员面对面问卷调查及体格检查获得,包括一般人口学信

息(性别、年龄、职业、婚姻状况、家庭年收入、文化程度)、吸烟状况、饮酒状况、新鲜水果摄入频率、BMI、高血压及糖尿病患病情况。研究变量包括研究对象工作性、通勤性、家务性/休闲性相关体力活动的类别及累计时间,通过基线问卷调查获得,调查问卷的具体内容见文献[7]。

3. 指标定义:糖尿病为自报经乡/区级或以上医院医生诊断为糖尿病,或基线调查时随机血糖水平 ≥ 11.1 mmol/L,或 8 h FPG ≥ 7.0 mmol/L。高血压为自报经乡/区级或以上医院医生诊断为高血压,或基线调查时 2 次检测的 SBP 平均值 ≥ 140 mmHg (1 mmHg=0.133 kPa)和(或)DBP 平均值 ≥ 90 mmHg。本研究参考 2011 年的《体力活动概要》确定每项体力活动的强度水平,个体每天从事某类体力活动的水平等于该类体力活动的代谢当量(MET)乘以从事该类体力活动的累计时间(h/d)^[8],计算 3 种不同类型(工作性、通勤性、家务性/休闲性)体力活动水平,通过个体每天 3 类体力活动水平相加得到日均总体力活动水平(MET-h/d),各类体力活动水平均按四分位数分组。

4. 结局评价:随访从完成基线调查之日开始算起,直到出现发病、死亡、失访或截至 2017 年 12 月 31 日。发病情况通过多种途径获取,主要通过当地死亡和常规疾病监测系统、全民医疗保险数据库,并结合利用 CKB 项目的主动定向监测进行补充完善。发病采用《国际疾病分类》第十版(ICD-10),终点为脑血管病(I60~I69)发病。

5. 统计学分析:数据采用 SAS 9.4 及 SPSS 21.0 软件进行整理和分析,计数资料采用人数和构成比或率(%)进行描述,组间比较采用 χ^2 检验;利用 Cox 比例风险回归模型分析体力活动和脑血管病的关系,等级变量设定为哑变量计算各组风险比(HR)值及其 95%CI。多变量模型对已知或可能影响发病风险的因素进行调整:模型 1:仅调整性别、年龄;模型 2:在模型 1 基础上调整人口学特征(职业、婚姻状况、家庭年收入、文化程度)、生活方式特征(吸烟状况、饮酒状况、新鲜水果摄入情况)、BMI、高血压及糖尿病患病情况。双侧检验,检验水准 $\alpha=0.05$ 。

结 果

1. 一般情况:共纳入 55 126 名 30~79 岁研究对象进行分析,男性 21 048 名(38.18%),女性

34 078 名(61.82%),年龄(51.43 \pm 10.51)岁。文化程度以小学为主(49.82%);职业以农林牧渔劳动者为主(87.95%);婚姻状况以已婚居多(90.80%);家庭年收入以 $<10\ 000$ 元为主(62.48%);新鲜水果摄入频率以每周 1~3 d 居多(43.20%);BMI 以 18.5~23.9 kg/m²组者居多(58.03%)。饮酒状况中男性以每周饮酒为主(50.70%),女性以从不饮酒为主(48.66%)。吸烟状况中男性以经常吸烟为主(67.36%),女性以从不吸烟为主(79.76%)。高血压及糖尿病患病情况中均以不患病为主(75.19%和 96.10%)。男性的工作性体力活动水平以 >19.47 MET-h/d 组占比最高(31.74%),通勤性体力活动水平以 >2.16 MET-h/d 组占比最高(26.15%),家务性/休闲性体力活动水平以 ≤ 2.80 MET-h/d 组占比最高(58.92%);女性的工作性体力活动水平以 6.04~12.00 MET-h/d 组占比最高(27.16%),通勤性体力活动水平以 1.09~2.16 MET-h/d 组占比最高(25.66%),家务性/休闲性体力活动水平以 5.61~8.40 MET-h/d 组占比最高(41.20%)。见表 1。

55 126 名研究对象平均随访 126 个月,共 5 290 名新发脑血管病患者,累积发病率为 9.60%。从不同特征人群来看,70~79 岁、小学以下文化程度、职业为其他、分居/离异/丧偶、家庭年收入 $<10\ 000$ 元、不吃/极少吃新鲜水果、BMI <18.5 kg/m²和 ≥ 28.0 kg/m²、过去经常饮酒、过去经常吸烟、患有高血压及糖尿病的人群脑血管病发病率较高。从体力活动水平(MET-h/d)来看,工作性体力活动水平 ≤ 6.03 、通勤性体力活动水平 ≤ 0.54 、家务性/休闲性体力活动水平 >8.40 、总体力活动水平 ≤ 13.58 的人群脑血管病发病率较高。见表 1。

2. 脑血管病发病风险的多因素分析:Cox 比例风险回归模型分析结果显示,模型 2 中,与工作性体力活动水平 ≤ 6.03 MET-h/d 的人群相比,工作性体力活动水平增高可减少脑血管病的发病风险,工作性体力活动水平 >19.47 MET-h/d 的人群脑血管病发病风险最低,HR 值为 0.81(95%CI:0.75~0.88);与通勤性体力活动水平 ≤ 0.54 MET-h/d 的人群相比,通勤性体力活动水平越高,脑血管病的发病风险越低,通勤性体力活动水平 >2.16 MET-h/d 的人群脑血管病发病风险最低,HR 值为 0.84(95%CI:0.78~0.91);与总体力活动水平 ≤ 13.58 MET-h/d 的人群相比,总体力活动水平越高,脑血管病的发病风险越低,总体力活动水平 >28.13 MET-h/d 的人群脑血管病发病风险最低,HR 值为 0.87(95%CI:

表 1 研究对象基线人口学特征及脑血管病发病情况

特征	男性 (构成比,%)	女性 (构成比,%)	合计 (构成比,%)	脑血管病发病 (率,%)	χ^2 值	P值
年龄组(岁)					2 727.82	<0.001
30~	3 271(15.54)	6 452(18.93)	9 723(17.64)	192(1.97)		
40~	5 148(24.46)	9 778(28.69)	14 926(27.07)	713(4.78)		
50~	6 854(32.56)	11 067(32.48)	17 921(32.51)	1 855(10.35)		
60~	4 476(21.27)	5 414(15.89)	9 890(17.94)	1 902(19.23)		
70~79	1 299(6.17)	1 367(4.01)	2 666(4.84)	628(23.56)		
文化程度					733.16	<0.001
小学以下	1 991(9.46)	6 465(18.97)	8 456(15.34)	1 278(15.11)		
小学	11 050(52.50)	16 413(48.16)	27 463(49.82)	2 968(10.81)		
初中	5 783(27.47)	9 019(26.47)	14 802(26.85)	760(5.13)		
高中及以上	2 224(10.57)	2 181(6.40)	4 405(7.99)	284(6.45)		
职业					65.34	<0.001
农林牧渔劳动者	17 821(84.67)	30 665(89.99)	48 486(87.95)	4 592(9.47)		
工人	564(2.68)	362(1.06)	926(1.68)	34(3.67)		
其他	2 663(12.65)	3 051(8.95)	5 714(10.37)	664(11.62)		
婚姻状况					231.71	<0.001
未婚	345(1.64)	24(0.07)	369(0.67)	46(12.47)		
已婚	19 366(92.01)	30 689(90.06)	50 055(90.80)	4 502(8.99)		
分居/离异/丧偶	1 337(6.35)	3 365(9.87)	4 702(8.53)	742(15.78)		
家庭年收入(元)					60.71	<0.001
<10 000	12 601(59.87)	21 842(64.09)	34 443(62.48)	3 566(10.35)		
10 000~	6 036(28.68)	9 694(28.45)	15 730(28.53)	1 307(8.31)		
≥20 000	2 411(11.45)	2 542(7.46)	4 953(8.99)	417(8.42)		
新鲜水果摄入频率					125.74	<0.001
每天	2 015(9.57)	4 307(12.64)	6 322(11.47)	528(8.35)		
每周 4~6 d	1 801(8.56)	3 766(11.05)	5 567(10.10)	457(8.21)		
每周 1~3 d	8 857(42.08)	14 956(43.89)	23 813(43.20)	2 129(8.94)		
每月数次	6 427(30.53)	8 904(26.13)	15 331(27.81)	1 622(10.58)		
不吃/极少吃	1 948(9.26)	2 145(6.29)	4 093(7.42)	554(13.54)		
BMI(kg/m ²)					59.22	<0.001
<18.5	978(4.64)	1 693(4.97)	2 671(4.84)	308(11.53)		
18.5~	13 582(64.53)	18 407(54.01)	31 989(58.03)	2 829(8.84)		
24.0~	5 371(25.52)	10 774(31.62)	16 145(29.29)	1 654(10.24)		
≥28.0	1 117(5.31)	3 204(9.40)	4 321(7.84)	499(11.55)		
饮酒状况					237.77	<0.001
从不饮	2 273(10.80)	16 582(48.66)	18 855(34.20)	1 991(10.56)		
过去经常饮	1 317(6.26)	646(1.89)	1 963(3.56)	321(16.35)		
偶尔饮/每月饮	6 787(32.24)	14 717(43.19)	21 504(39.01)	1 854(8.62)		
每周饮	10 671(50.70)	2 133(6.26)	12 804(23.23)	1 124(8.78)		
吸烟状况					138.57	<0.001
从不吸	2 468(11.73)	27 179(79.76)	29 647(53.78)	2 498(8.43)		
偶尔吸	2 052(9.75)	2 335(6.85)	4 387(7.96)	482(10.99)		
过去经常吸	2 350(11.16)	1 312(3.85)	3 662(6.64)	500(13.65)		
经常吸	14 178(67.36)	3 252(9.54)	17 430(31.62)	1 810(10.38)		
高血压					1 376.79	<0.001
是	5 939(28.22)	7 740(22.71)	13 679(24.81)	2 421(17.70)		
否	15 109(71.78)	26 338(77.29)	41 447(75.19)	2 869(6.92)		
糖尿病					215.82	<0.001
是	795(3.78)	1 355(3.98)	2 150(3.90)	403(18.74)		
否	20 253(96.22)	32 723(96.02)	52 976(96.10)	4 887(9.22)		
工作性体力活动水平(MET-h/d)					493.14	<0.001
≤6.03	4 624(21.97)	8 849(25.97)	13 473(24.44)	1 920(14.25)		
6.04~	4 961(23.57)	9 257(27.16)	14 218(25.79)	1 304(9.17)		
12.01~	4 782(22.72)	9 032(26.50)	13 814(25.06)	1 146(8.30)		
>19.47	6 681(31.74)	6 940(20.37)	13 621(24.71)	920(6.75)		
通勤性体力活动水平(MET-h/d)					174.41	<0.001
≤0.54	52 51(24.95)	8 190(24.04)	13 441(24.38)	1 680(12.50)		
0.55~	5 040(23.95)	8 483(24.89)	13 523(24.53)	1 205(8.91)		
1.09~	5 252(24.95)	8 745(25.66)	13 997(25.39)	1 209(8.64)		
>2.16	5 505(26.15)	8 660(25.41)	14 165(25.70)	1 196(8.44)		
家务性/休闲性体力活动水平(MET-h/d)					116.03	<0.001
≤2.80	12 401(58.92)	3 270(9.59)	15 671(28.43)	1 223(7.80)		
2.81~	5 176(24.59)	9 804(28.77)	14 980(27.17)	1 427(9.53)		
5.61~	2 558(12.15)	14 039(41.20)	16 597(30.11)	1 699(10.24)		
>8.40	913(4.34)	6 965(20.44)	7 878(14.29)	941(11.94)		
总体力活动水平(MET-h/d)					279.71	<0.001
≤13.58	6 556(31.15)	7 209(21.15)	13 765(24.97)	1 761(12.79)		
13.59~	4 844(23.01)	8 961(26.30)	13 805(25.04)	1 363(9.87)		
20.31~	4 138(19.66)	9 628(28.25)	13 766(24.97)	1 193(8.67)		
>28.13	5 510(26.18)	8 280(24.30)	13 790(25.02)	973(7.06)		
合计	21 048(100.00)	34 078(100.00)	55 126(100.00)	5 290(9.60)		

注:MET:代谢当量

0.80~0.94);未发现家务性/休闲性体力活动水平与脑血管病发病风险间的关联。见表2。

3. 脑出血及脑梗死发病风险的多因素分析:控制混杂因素后,Cox 比例风险回归模型分析结果显示,与工作性体力活动水平 ≤ 6.03 MET-h/d 的人群相比,工作性体力活动水平增高可降低脑出血及脑梗死的发病风险,工作性体力活动水平 >19.47 MET-h/d 的人群脑出血及脑梗死的发病风险均为最低,HR 值分别为 0.64(95%CI: 0.51~0.80)和 0.81(95%CI: 0.72~0.91);与通勤性体力活动水平 ≤ 0.54 MET-h/d 的人群相比,通勤性体力活动水平增高可降低脑出血及脑梗死发病风险,通勤性体力活动水平为 1.09~2.16 MET-h/d 的人群脑出血及脑梗死的发病风险均为最低,HR 值分别为 0.76(95%CI: 0.62~0.92)和 0.87(95%CI: 0.77~0.97);与总体力活动水平 ≤ 13.58 MET-h/d 的人群相比,总体力活动水平增高可降低脑出血及脑梗死的发病风险,总体力活动水平 >28.13 MET-h/d 的人群脑出血及脑梗死的发病风险均为最低,HR 值分别为 0.72(95%CI: 0.58~0.90)和 0.85(95%CI: 0.75~0.96);未发现家务性/休闲性体力活动水平与脑出血及脑梗死发病风险间

的关联。见表3。

4. 敏感性分析:在多因素模型的基础上剔除了随访时间不满2年的发病者,敏感性分析结果无明显变化(结果未展示)。

讨 论

本研究结果显示,在四川省项目地区,体力活动的增加与脑血管病及其亚型(脑出血、脑梗死)发病率的降低有关。工作性、通勤性及总体力活动水平的增加与脑血管病发病率降低的趋势相似。此外,未发现家务性/休闲性体力活动水平与脑血管病发病风险间的关联。

大多数中低收入国家工作性体力活动相对更多^[9]。樊萌语等^[10]对CKB项目中10个地区成年人体力活动和休闲静坐时间特征差异分析发现,研究对象每日总体力活动水平中,约2/3来自职业相关的活动。与工作有关的体力活动占总体力活动的大部分。与本研究结果相似,Sun等^[11]研究发现,在中国地区,PM_{2.5}暴露较低的务农者中,耕作活动的增加与心脑血管病风险的降低有关。

表2 四川省居民体力活动水平对脑血管病发病风险的多因素分析

因素(MET-h/d)	模型1		模型2	
	HR值(95%CI)	P值	HR值(95%CI)	P值
工作性体力活动水平				
≤ 6.03	1.00		1.00	
6.04~	0.79(0.73~0.85)	<0.001	0.83(0.77~0.89)	<0.001
12.01~	0.78(0.72~0.84)	<0.001	0.84(0.78~0.90)	<0.001
>19.47	0.75(0.69~0.81)	<0.001	0.81(0.75~0.88)	<0.001
通勤性体力活动水平				
≤ 0.54	1.00		1.00	
0.55~	0.83(0.77~0.90)	<0.001	0.87(0.81~0.94)	<0.001
1.09~	0.82(0.76~0.89)	<0.001	0.86(0.80~0.93)	<0.001
>2.16	0.80(0.74~0.86)	<0.001	0.84(0.78~0.91)	<0.001
家务性/休闲性体力活动水平				
≤ 2.80	1.00		1.00	
2.81~	1.05(0.97~1.14)	0.245	1.05(0.97~1.14)	0.211
5.61~	1.04(0.96~1.13)	0.362	1.04(0.96~1.14)	0.339
>8.40	1.07(0.97~1.18)	0.151	1.05(0.95~1.16)	0.328
总体力活动水平				
≤ 13.58	1.00		1.00	
13.59~	0.86(0.80~0.92)	<0.001	0.92(0.85~0.99)	0.026
20.31~	0.82(0.76~0.88)	<0.001	0.89(0.83~0.97)	0.005
>28.13	0.78(0.72~0.85)	<0.001	0.87(0.80~0.94)	0.001

注:MET:代谢当量;模型1:仅调整性别、年龄;模型2:在模型1基础上调整职业、婚姻状况、家庭年收入、文化程度、饮酒状况、吸烟状况、新鲜水果摄入频率、BMI、高血压及糖尿病患病情况

表 3 四川省居民体力活动水平对脑出血及脑梗死发病风险的多因素分析

因素(MET-h/d)	脑出血			脑梗死		
	发病人数(率,%)	HR 值(95%CI)	P 值	发病人数(率,%)	HR 值(95%CI)	P 值
工作性体力活动水平						
≤6.03	337(2.50)	1.00		1 068(7.93)	1.00	
6.04~	212(1.49)	0.82(0.69~0.98)	0.025	653(4.59)	0.82(0.74~0.91)	<0.001
12.01~	150(1.09)	0.71(0.58~0.87)	0.001	565(4.09)	0.84(0.75~0.93)	0.001
>19.47	110(0.81)	0.64(0.51~0.80)	<0.001	438(3.22)	0.81(0.72~0.91)	0.001
通勤性体力活动水平						
≤0.54	279(2.08)	1.00		909(6.76)	1.00	
0.55~	177(1.31)	0.80(0.66~0.97)	0.023	597(4.41)	0.90(0.80~1.01)	0.067
1.09~	171(1.22)	0.76(0.62~0.92)	0.005	589(4.21)	0.87(0.77~0.97)	0.013
>2.16	182(1.28)	0.82(0.68~0.99)	0.039	629(4.44)	0.92(0.83~1.04)	0.171
家务性/休闲性体力活动水平						
≤2.80	229(1.46)	1.00		649(4.14)	1.00	
2.81~	219(1.46)	0.92(0.76~1.12)	0.408	727(4.85)	1.02(0.91~1.14)	0.701
5.61~	235(1.42)	0.91(0.74~1.12)	0.375	851(5.13)	0.99(0.88~1.12)	0.919
>8.40	126(1.60)	0.88(0.69~1.13)	0.318	497(6.31)	1.02(0.89~1.17)	0.754
总体力活动水平						
≤13.58	311(2.26)	1.00		983(7.14)	1.00	
13.59~	219(1.59)	0.89(0.75~1.06)	0.183	699(5.06)	0.90(0.81~1.00)	0.041
20.31~	160(1.16)	0.80(0.66~0.97)	0.023	575(4.18)	0.85(0.76~0.94)	0.003
>28.13	119(0.86)	0.72(0.58~0.90)	0.004	467(3.39)	0.85(0.75~0.96)	0.007

注:MET:代谢当量;调整性别、年龄、职业、婚姻状况、家庭年收入、文化程度、饮酒状况、吸烟状况、新鲜水果摄入频率、BMI、高血压及糖尿病患病情况

本研究发现,积极通勤与脑血管病的发病风险降低有关,与既往研究结果一致^[12]。一项来自英国的包括 263 440 名参与者的研究报告显示,骑自行车和步行上下班与较低的心脑血管病发病率有关^[13]。Fan 等^[14]研究发现,在中国城市地区,每天骑车上下班与脑梗死的发病风险降低有关。

本研究未发现家务性/休闲性体力活动水平与脑血管病发病风险间的关联。原因可能为四川省项目地区锻炼基础设施有限,具有自主锻炼意识的人占比较少;此外本研究问卷中对于家务性体力活动的问题较少,定义缺乏明确性,调查对象回答时可能存在偏差,导致研究结果存在一定误差。

本研究表明,总体力活动水平越高,发生脑血管病的风险越低。Zhou 等^[15]研究发现,在中国的高血压成年人中,每日总体力活动与心脑血管病发病风险呈负相关。Bennett 等^[16]的研究结果显示,总体力活动水平每增加 4 MET-h/d,脑梗死、脑出血发病风险分别降低 5%、6%。体力活动与药物治疗相比是成本相对较低的干预手段,通过必要的手段鼓励增加成年人的体力活动水平,以获得健康益处,具有重要的公共卫生意义^[17]。

研究表明,较高水平的体力活动与较低的致动脉粥样硬化脂蛋白和胆固醇浓度以及较低的炎症水平有关,一般来说,这些代谢标志物与心脑血管病的患病风险相关^[18]。此外,体育活动对血管功能和结构均有直接影响,被称为“血管去调节”效应,可能有助于降低心脑血管风险^[19-20]。

本研究为前瞻性队列研究,具有较大的样本量,并对体力活动水平进行了较详细的分类,利于进行更加深入的研究。本研究存在局限性,首先,研究对象的体力活动情况均来自自我报告,缺少客观量化身体活动的数据;其次,本研究未考虑较高的 PM_{2.5} 暴露水平可能会抵消活跃的农业活动对心脑血管的保护作用;最后,问卷中对于家务性体力活动的问题较少,定义缺乏明确性。未来的研究中,应进一步考虑上述因素后进行更深入的研究。

利益冲突 所有作者声明无利益冲突

作者贡献声明 周静:分析/解释数据、论文撰写、统计分析;陈晓芳:实施研究、采集/分析/解释数据、论文指导/修改、统计分析;常晓宇:实施研究、采集数据、论文修改;张宁梅、陈小芳、刘佳秋、蒋微:实施研究、采集数据;伍霞:实施研究、采集数据、行政/技术支持;吕筠、余灿清、孙点剑一、裴培:实验设计、实施研究、论文修改、经费/行政/技术支持;吴先萍:实施研究、采集数据、论文指导/修改、行政/

技术支持

参 考 文 献

- [1] 余灿清, 陈怡平, 吕筠, 等. 中国 30~79 岁成人抑郁障碍与冠心病和脑卒中的关联[J]. 北京大学学报:医学版, 2016, 48(3): 465-471. DOI: 10.3969/j. issn. 1671-167X. 2016. 03.016.
Yu CQ, Chen YP, Lv J, et al. Major depressive disorder in relation with coronary heart disease and stroke in Chinese adults aged 30-79 years[J]. J Peking Univ: Health Sci, 2016, 48(3): 465-471. DOI: 10.3969/j. issn. 1671-167X. 2016.03.016.
- [2] GBD 2019 Stroke Collaborators. Global, regional, and national burden of stroke and its risk factors, 1990-2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019[J]. Lancet Neurol, 2021, 20(10):795-820. DOI: 10.1016/S1474-4422(21)00252-0.
- [3] 庞元捷, 余灿清, 郭彧, 等. 中国成年人行为生活方式与主要慢性病的关联——来自中国慢性病前瞻性研究的证据[J]. 中华流行病学杂志, 2021, 42(3): 369-375. DOI: 10.3760/cma.j.cn112338-20210111-00024.
Pang YJ, Yu CQ, Guo Y, et al. Associations of lifestyles with major chronic diseases in Chinese adults: evidence from the China Kadoorie Biobank[J]. Chin J Epidemiol, 2021, 42(3):369-375. DOI:10.3760/cma.j.cn112338-20210111-00024.
- [4] Pang YJ, Lyu J, Yu CQ, et al. Risk factors for cardiovascular disease in the Chinese population: recent progress and implications[J]. Glob Health J, 2020, 4(3): 65-71. DOI: 10.1016/j.glohj.2020.08.004.
- [5] 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.
- [6] 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.
- [7] 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.
Li LM, Lv 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.
- [8] Ainsworth BE, Haskell WL, Herrmann SD, et al. 2011 Compendium of physical activities: a second update of codes and MET values[J]. Med Sci Sports Exerc, 2011, 43(8):1575-1581. DOI:10.1249/MSS.0b013e31821ece12.
- [9] Du HD, Li LM, Whitlock G, et al. Patterns and socio-demographic correlates of domain-specific physical activities and their associations with adiposity in the China Kadoorie Biobank study[J]. BMC Public Health, 2014, 14:826. DOI:10.1186/1471-2458-14-826.
- [10] 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.
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.
- [11] Sun D, Liu C, Ding YQ, et al. Long-term exposure to ambient PM_{2.5}, active commuting, and farming activity and cardiovascular disease risk in adults in China: a prospective cohort study[J]. Lancet Planet Health, 2023, 7(4):e304-312. DOI:10.1016/S2542-5196(23)00047-5.
- [12] Hu G, Sarti C, Jousilahti P, et al. Leisure time, occupational, and commuting physical activity and the risk of stroke[J]. Stroke, 2005, 36(9): 1994-1999. DOI: 10.1161/01. STR. 0000177868.89946.0c.
- [13] Celis-Morales CA, Lyall DM, Welsh P, et al. Association between active commuting and incident cardiovascular disease, cancer, and mortality:prospective cohort study[J]. BMJ, 2017, 357:j1456. DOI:10.1136/bmj.j1456.
- [14] Fan MY, Lv J, Yu CQ, et al. Association between active commuting and incident cardiovascular diseases in Chinese:a prospective cohort study[J]. J Am Heart Assoc, 2019, 8(20):e012556. DOI:10.1161/JAHA.119.012556.
- [15] Zhou TY, Su J, Tao R, et al. The association between daily total physical activity and risk of cardiovascular disease among hypertensive patients: a 10-year prospective cohort study in China[J]. BMC Public Health, 2021, 21(1): 517. DOI:10.1186/s12889-021-10551-z.
- [16] 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.
- [17] Fan MY, Yu CQ, Guo Y, et al. Effect of total, domain-specific, and intensity-specific physical activity on all-cause and cardiovascular mortality among hypertensive adults in China[J]. J Hypertens, 2018, 36(4):793-800. DOI:10.1097/HJH.0000000000001601.
- [18] Pang YJ, Kartsonaki C, Du HD, et al. Physical activity, sedentary leisure time, circulating metabolic markers, and risk of major vascular diseases[J]. Circ Genom Precis Med, 2019, 12(9): 386-396. DOI: 10.1161/CIRCGEN. 118. 002527.
- [19] Thijssen DHJ, Maiorana AJ, O'Driscoll G, et al. Impact of inactivity and exercise on the vasculature in humans[J]. Eur J Appl Physiol, 2010, 108(5):845-875. DOI:10.1007/s00421-009-1260-x.
- [20] Bowles DK, Laughlin MH. Mechanism of beneficial effects of physical activity on atherosclerosis and coronary heart disease[J]. J Appl Physiol, 2011, 111(1): 308-310. DOI: 10.1152/jappphysiol.00634.2011.