

文章编号 1006-8147(2023)01-0059-04

论 著

天津市社区老年人身体活动能力与认知功能关联的横断面研究

寇钰¹,熊英²,竹丽萍¹,吴晓敏¹,刘柯杉¹,马菲¹

(1.天津医科大学公共卫生学院流行病与卫生统计学系,天津 300070;2.天津市南开区王顶堤医院社区科,天津 300191)

摘要 目的:探讨社区老年人身体活动能力与认知功能的关联,为认知功能改善提供建议。方法:采用整群抽样的方法选取社区老年人,记录受试者的人口学资料,使用韦氏成人智力量表—中国修订版评估认知功能,得出总智商(FIQ)。采用闭眼单腿站立测试、步速测试、5次起坐试验、握力测试评估身体活动能力。采用 SPSS23.0 进行 t 检验、单因素方差分析、简单直线回归和多重线性回归分析。结果:本研究共纳入 868 名老年人,年龄(76.73±9.43)岁。男性 297 人,占 34.22%,女性 571 人,占 65.78%。受教育程度:大学本科 339 名,占 39.06%;中学 414 名,占 47.70%;小学及以下 115 名,占 13.25%。多因素分析结果显示:在校正了混杂因素后,闭眼单腿站立时间($\beta=0.053, P=0.025$)、低握力($\beta=-2.157, P=0.044$)与 FIQ 的关联有统计学意义,闭眼单腿站立时间与 FIQ 呈正向关联,低握力与 FIQ 呈负向关联。结论:老年人身体活动能力与认知功能有关,坚持平衡和握力的练习可能对改善认知功能有重要作用。

关键词 身体活动能力;认知功能;韦氏成人智力量表;老年人

中图分类号 R181.1

文献标志码 A

A cross-sectional study on the association between physical activity function and cognitive function of the community-based elderly in Tianjin

KOU Yu¹, XIONG Ying², ZHU Li-ping¹, WU Xiao-min¹, LIU Ke-shan¹, MA Fei¹

(1.Department of Epidemiology and Health Statistics, School of Public Health, Tianjin Medical University, Tianjin 300070, China; 2.Department of Community, Wangdingdi Hospital, Nankai District, Tianjin City, Tianjin 300190, China)

Abstract **Objective:** To explore the relationship between physical activity function and cognitive function of the elderly in the community, and provide suggestions for the improvement of cognitive function. **Methods:** Cluster sampling method was used to select community-based elders, and subject demographics were recorded. Wechsler Adult Intelligence Scale—Chinese revised was used to evaluate cognitive function, and full intelligence quotient (FIQ) was obtained. Physical activity function was evaluated by One-leg standing test with eyes closed, step speed test, 5-time sit-to-stand test and grip test. SPSS23.0 was used to analyze the data by t -test, one-way analysis of variance, simple linear regression analysis and multiple linear regression analysis. **Results:** A total of 868 elderly, aged 76.73±9.43 years, were included in this study. There were 297 males, accounting for 34.22%, and 571 females, accounting for 65.78%. Education level: 339 undergraduate students, accounting for 39.06%, had bachelor degree or above; 414 senior high school students, accounting for 47.70%; 115 students from primary schools and below, accounting for 13.25%. The results of multivariate analysis showed that after adjusting for confounding factors, the time of standing on one leg with eyes closed ($\beta=0.053, P=0.025$), low grip strength ($\beta=-2.157, P=0.044$) were significantly associated with FIQ, standing time on one leg with eyes closed was positively associated with FIQ, and low grip strength was negatively associated with FIQ. **Conclusion:** The physical activity ability of the elderly is related to cognitive function, and the practice of keeping balance and grip strength may play an important role in improving cognitive function.

Key words physical activity function; cognitive function; Wechsler adult intelligence scale; elderly

调查显示,2013 年我国 60 岁以上老年人口达到 2 亿,占全部人口的 14.9%^[1],预计到 21 世纪中期我国 60 岁以上人口将达到 4.37 亿^[2]。随着社会老龄

化进程的加剧,对老年人认知功能的研究也成为了热点^[3-4]。老年人认知功能的衰退是指认知功能随年龄增长而逐渐下降的现象,是限制老年人活动能力以及干扰其独立生活状态的重要因素之一^[5]。目前大量研究表明,改善身体活动能力是一种相对简单、高度可实施、成本效益显著、非药物的方法,可在人类衰老过程中提供保护,进而改善认知功

基金项目 国家自然科学基金面上项目(81874261);中国营养学会—振东人体质与健康研究基金(CNS-ZD2019080)

作者简介 寇钰(1996-),男,硕士在读,研究方向:营养流行病学;
通信作者:马菲, E-mail: mafei@tmu.edu.cn。

能^[6-7]。有研究将身体活动能力定义为:(1)身体能对外部环境适应的综合能力。(2)人们感受到体力充沛,精神饱满,在工作结束后,能充分享受休闲时间,并且不易产生疲劳或力不从心的感觉。它主要由与人体健康水平密切相关的身体成分、心肺能力、肌肉耐力、肌肉力量、柔韧性等要素组成^[8]。然而,目前的研究多集中于身体活动能力与老年性痴呆以及轻度认知障碍等疾病的联系或是干预性研究上^[9-10],身体活动能力与认知功能尤其是和总智商(FIQ)之间关联的研究尚少。本文旨在通过分析天津市社区老年人身体活动能力与认知功能的关联,使人们能对身体活动能力与认知功能有科学的认知,为老年人的认知功能改善提供建议。

1 对象与方法

1.1 研究对象

1.1.1 研究对象 选取采用整群抽样的方法,于2016年3月在天津市南开区随机抽取园荫里社区、迎水里社区、盈江西里社区、保山北里社区4个社区65岁以上老年人。纳入标准:(1)年龄在65岁及以上,在所选社区定居2年及以上。(2)自愿、主动配合完成调查。排除标准:(1)严重认知功能障碍者。(2)严重器官功能障碍者。(3)有明显的听力、语言交流障碍。(4)有明显的精神意识障碍或近期(3个月内)服用影响认知功能的药物等不能配合完成调查者。所有参与者均签署了知情同意书。

1.1.2 样本量估算 通过查阅文献,FIQ标准差 S 取13.21, $Z_{1-\alpha/2}=1.96$, δ 为容许误差,取值1^[11]。根据公式 $n=(\frac{Z_{1-\alpha/2}S}{\delta})^2$ 计算得到最低样本量 $n=670$,考虑20%的数据缺失,最终计算出 $n=804$ 。本次调查最终纳入868名65岁以上老年人,符合样本量的要求。

1.2 研究内容和方法

1.2.1 一般人口学资料 采用自行设计的《天津市社区老年人健康状况调查表》进行问卷调查,主要内容包括年龄、性别、受教育程度、既往病史(心脏病、高血压、脑卒中、糖尿病)等。既往病史通过研究对象自主报告获得,须明确是否被医生确诊。问卷由经合格培训的调查员对受试者进行面对面调查。

1.2.2 认知功能评估 研究采用韦氏成人智力量表-中国修订版(WAIS-RC)进行测量。采用WAIS-RC的11个分测验:知识、领悟、相似性、算术、数字广度、词汇、数字符号、图画填充、木块图、图片排列、物体拼凑。在经过统一培训后,社区医生对研究对象进行智商测试,调查所得的粗分通过查表得到相对应的量表分,再通过查表找到总量表分,相对应的得

到FIQ。用FIQ反映本次受试对象的认知水平。

1.2.3 身体活动能力评估 本研究参考《国民体质测定标准手册及标准(老年人部分)》、《亚洲肌少症的诊断及治疗共识(AWGS2019)》,采用闭眼单腿站立测试、步速测试、5次起坐时间试验、握力测试等更加直观、可量化的中度活动指标对老年人的肌肉力量、肌肉耐力、平衡性等身体活动功能进行评估^[12-14]。(1)闭眼单腿站立测试:受试者能够单腿站立的时间(最多60s),每条腿测试两次,用最好的总分。(2)步速测试:要求受试者以正常走路速度前进6m,如果参与者报告走得很慢,则以自己选择的速度步行2.4m,共2次,记录耗时较短的1次,步速 <1.0 m/s者被定义为低步速^[12]。(3)5次起坐时间试验:要求将双臂交叉在胸前并尽快从坐姿站起来5次,记录5次总时间来进行评估,起坐时间 ≥ 12 s被定义为5次起坐时间异常^[12]。(4)握力测试:要求以站立姿势用最大力气挤压设备,分别测量两只手握力各2次,取4次测量中最大值纳入数据分析,低握力定义为女性握力 <18 kg,男性 <28 kg^[12]。由于严重的身体限制而无法进行下肢测试的参与者获得最差的分数;即0s单腿站立时间、0 m/s的步行速度或75s的起坐时间。

1.3 质量控制 质量控制方法包括:(1)对仪器设备校准,以保证测试结果准确可靠。(2)对调查员进行培训,统一调查程序方法和步骤,考察通过人员才可参与研究调查。(3)及时准确地录入数据,并且随时对录入数据进行抽样调查,以保证其真实性。

1.4 统计学处理 正态分布的计量资料用 $\bar{x}\pm s$ 表示,非正态分布的计量资料用 $M(P_{25}, P_{75})$ 表示,计数资料用例数 $[n(\%)]$ 表示。单因素结果采用 t 检验、方差分析和简单线性回归分析,多因素分析采用多重线性回归分析。用EpiData3.0软件建立数据库进行数据录入。采用SPSS 23.0统计软件进行统计分析;采用双侧检验,以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 一般情况 本次调查的868名研究对象平均年龄 (76.73 ± 9.43) 岁;70岁以下30.30%,70~80岁36.41%,80~90岁21.31%,90岁以上11.98%;男性297名,占34.22%;女性571名,占65.78%;受教育程度:大学本科339名,占39.06%;中学414名,占47.70%;小学及以下115名,占13.25%;FIQ值为 106.68 ± 12.02 。一般情况与FIQ关联的单因素分析结果显示,心脏病($P=0.01$)、脑卒中($P=0.006$)与FIQ的关联有统计学意义,年龄、性别、受教育程度、体重指

数(BMI)、吸烟、饮酒、高血压、糖尿病、慢性病总数与 FIQ 的关联均无统计学意义(均 $P>0.05$),见表 1。

2.2 身体活动与认知功能关联的单因素分析结果 结果显示,握力与 FIQ 之间的关联有显著统计学差异 ($P=0.018$),其余 3 项试验与 FIQ 的关联均无统计学意义(均 $P>0.05$),见表 2。

表 1 一般情况与 FIQ 的关联($\bar{x}\pm s$)

Tab 1 The association between general situation and FIQ($\bar{x}\pm s$)

变量	例数	FIQ	F/t	P
年龄(岁)	70 以下	263 106.67 \pm 12.42	0.352	0.788
	70~80	316 106.22 \pm 11.88		
	80~90	185 107.36 \pm 11.60		
	90 以上	104 106.85 \pm 12.31		
性别	男	297 107.61 \pm 11.45	-1.684	0.093
	女	571 106.19 \pm 12.29		
受教育程度	小学	115 107.75 \pm 12.02	0.600	0.549
	中学	414 106.36 \pm 12.14		
	大学	339 106.70 \pm 11.90		
体重指数	正常	378 106.87 \pm 11.91	1.525	0.218
	超重	397 106.97 \pm 12.08		
	肥胖	93 104.62 \pm 12.19		
饮酒	不饮酒	327 106.01 \pm 12.30	0.901	0.406
	少量	415 107.20 \pm 11.77		
	大量	126 106.68 \pm 12.16		
吸烟	从不吸烟	408 106.18 \pm 11.78	0.996	0.370
	戒烟	349 106.85 \pm 12.29		
	一直吸烟	111 107.95 \pm 12.09		
高血压	是	480 106.43 \pm 11.16	0.654	0.514
	否	388 106.98 \pm 13.02		
心脏病	是	86 103.49 \pm 10.19	2.598	0.010
	否	782 107.03 \pm 12.17		
糖尿病	是	96 105.42 \pm 12.06	1.087	0.277
	否	772 106.83 \pm 12.02		
脑卒中	是	71 102.96 \pm 12.19	2.729	0.006
	否	797 107.01 \pm 11.96		
慢病总数(个)	≤ 2	282 107.22 \pm 11.74	-1.916	0.056
	>2	586 105.55 \pm 12.53		

表 2 单因素分析结果($\bar{x}\pm s$)

Tab 2 Results of single factor analysis ($\bar{x}\pm s$)

项目	例数	FIQ	F/t	P
步速	低步速 391	106.91 \pm 12.16	0.528	0.598
	正常 477	106.48 \pm 11.92		
5 次起坐时间	异常 484	106.68 \pm 12.20	0.007	0.994
	正常 384	106.67 \pm 11.81		
握力	低握力 263	106.04 \pm 12.15	2.374	0.018
	正常 605	108.14 \pm 11.61		
闭眼单腿站立	868	106.68 \pm 12.02	1.247	0.213

注:步速 <1.0 m/s 定义为低步速;5 次起坐时间 ≥ 12 s 定义为异常;女性握力 <18 kg,男性 <28 kg 定义为低握力;闭眼单腿站立项采用简单直线回归进行单因素分析

2.3 身体活动与认知功能关联的多因素分析结果 在校正了年龄、性别、受教育程度、吸烟、饮酒、BMI、高血压、糖尿病、心脏病、脑卒中、慢性病总数等混杂因素后,结果显示单腿站立时间 ($\beta=0.053, P=0.025$)、低握力($\beta=-2.157, P=0.044$)与 FIQ 的关联有统计学意义,闭眼单腿站立时间与 FIQ 呈正向关联,低握力与正常握力相比与 FIQ 呈负向关联,其余项与 FIQ 的关联均无统计学意义(均 $P>0.05$),见表 3。

表 3 多因素分析结果

Tab 3 Results of multivariate analysis

项目	β	SE	t	P	95%CI
低步速	-1.053	1.204	-0.874	0.382	-3.417~1.311
5 次起坐时间异常	0.071	1.047	0.067	0.946	-1.984~2.125
低握力	-2.157	1.072	-2.013	0.044	-4.260~-0.054
闭眼单腿站立	0.053	0.024	2.252	0.025	0.007~0.100

3 讨论

本研究显示,老年人的单腿站立时间与 FIQ 的关联有统计学意义。结果与李逸清等^[15]一致,存在这种关联的原因,一方面可能是因为两者在人体内的调控机制具有共通性,产生认知信息的脑联合皮层,同时也控制躯体活动、维持姿势,基底神经节和小脑可能分别通过与脑干和大脑皮层的相互作用影响平衡能力和认知功能^[16]。另一方面可能是因为单腿站立时间与韦氏量表中的某些分测验所代表的方面具有一定的关联:(1)与人体自身注意力的强弱相关。人们的注意力在任何一个自主活动当中都有体现,并始终贯穿于认知的整个过程中,一直被视为是认知功能出现障碍的早期表现之一^[17]。当人体处于活动状态时,重心仍在小范围内不停摆动,需要人们对姿势进行不断的细微调节,此时对注意力的需求更高^[18]。随着注意力下降,自身对肌肉的控制力和对重心的调节能力往往会降低,使平衡调节过程更加困难,平衡状态更容易被打破^[19]。(2)与空间知觉相关。研究发现,当人们的空间知觉能力发生障碍时,会不能正确判定自身与周围物体的空间关系,对方向的感知和判断产生错误,无法把躯干调整到平衡状态,导致躯干发生扭曲、偏斜、摇摆等,从而使重心发生偏离^[20]。

国外一项前瞻性队列研究表明,握力减弱的老年人大脑中信息处理区域活跃度低于正常老年人群^[21]。白安颖等^[22]研究显示,握力降低的老年人发生轻度认知障碍的风险是握力正常老年人的 2.33 倍。这可能是因为:(1)人体的认知功能和肌肉力量可能受共同基因的调控^[23]。有研究提出,维生素 D 受

体相关蛋白基因与轻度认知障碍的发生有关^[24],并且维生素D受体相关蛋白基因广泛存在于骨骼肌中,通过与G蛋白耦联介导胞内 Ca^{2+} 高表达和蛋白质合成,有利于骨骼肌纤维变粗和肌力增加^[25]。(2)握力水平在一定程度上可以反映神经肌肉系统对氧化应激的抵抗程度^[26],而氧化应激是诱导端粒长度变短的中介物质,而端粒缩短可能会让相关基因组产生过度表达,从而使发生认知功能下降的概率增加^[27]。(3)握力增加对大脑皮质中的运动区域有明显的激活作用,身体握力的改变可能是中枢神经系统功能发生变化的外在体现^[28]。(4)肌肉还是人体重要的内分泌器官,可分泌多种肌细胞因子,肌细胞因子随血液循环透过血-脑屏障,作用于大脑组织,影响其代谢和功能,对脑神经生长、脑血管的形成、大脑认知功能等发挥重要的调节作用^[29]。

本研究是采用严格的整群抽样获得的社区人群,样本具有较好的代表性,能够较好地控制选择偏倚,并且本研究中控制了较多的混杂因素,结果更加接近人群的真实情况。但本研究仅为横断面分析,不能判断因果关系。今后将继续扩大样本量,进行长期随访,以证实身体活动能力与认知功能的因果关系。

综上所述,老年人的单腿站立时间、握力与认知功能有关。表明坚持平衡和握力练习可能对改善认知功能有重要作用,及时了解自身的平衡状态和握力变化情况或许可提前预测认知情况变化,从而及时预防和就诊,进行早期干预,改善认知功能,提高老年人生存质量。

参考文献:

- [1] 潘屹. 社区综合养老服务体系构建:挑战、问题与对策[J]. 探索, 2015, 4: 70-80.
- [2] OGURA S, JAKOVLJEVIC M M. Editorial: global population aging - health care, social and economic consequences[J]. Front Public Health, 2018, 6: 335.
- [3] 孙立冬, 张连成, 郑程浩. 认知老化的研究设计[J]. 中国老年学杂志, 2018, 38(21): 5350-5354.
- [4] 孙水英, 曾慧, 张群. 老年人认知功能的研究进展及对策[J]. 护理研究, 2008(4): 285-287.
- [5] FILLIT H M, BUTLER R N, O'CONNELL A W, et al. Achieving and maintaining cognitive vitality with aging[J]. Mayo Clin Proc, 2002, 77(7): 681-696.
- [6] LINDENBERGER U. Human cognitive aging: corrigir la fortune? [J]. Science, 2014, 346(6209): 572-578.
- [7] SCHOTT N, KRULL K. Stability of lifestyle behavior-the answer to successful cognitive aging? A comparison of nuns, monks, master athletes and non-active older adults[J]. Front Psychol, 2019, 10: 1347.
- [8] 朱瑾. 高龄老人认知能力与健康体适能现状及其相关性研究[D]. 海南师范大学, 2018.
- [9] ERICKSON K I. Therapeutic effects of exercise on cognitive function[J]. J Am Geriatr Soc, 2013, 61(11): 2038-2039.
- [10] HAMER M, STAMATAKIS E. Prospective study of sedentary behavior, risk of depression, and cognitive impairment[J]. Med Sci Sports Exerc, 2014, 46(4): 718-723.
- [11] 李敏, 丁雨, 黄智玉. 老年脑梗塞患者主观幸福感与认知功能研究[J]. 中国行为医学科学, 2002(2): 20-21.
- [12] CHEN L K, WOO J, ASSANTACHAI P, et al. Asian Working Group for Sarcopenia: 2019 consensus update on sarcopenia diagnosis and treatment[J]. J Am Med Dir Assoc, 2020, 21(3): 300-307.
- [13] 冯俊翔, 杨光, 曹玲. 体质监测在老年体育中的价值审视与完善[J]. 安徽体育科技, 2020, 41(1): 71-74, 86.
- [14] 赵文华, 李可基, 王玉英, 等. 中国人群身体活动指南(2021)[J]. 中国公共卫生, 2022, 38(2): 129-130.
- [15] 李逸清, 荣湘江, 戴昕. 中老年人静态平衡能力与认知、焦虑的相关性分析[J]. 生物医学工程与临床, 2018, 22(1): 1-6.
- [16] TAKAKUSAKI K. Functional neuroanatomy for posture and gait control [J]. J Mov Disord, 2017, 10(1): 1-17.
- [17] IVANCHAK N, FLETCHER K, JICHA G A. Attention-deficit/hyperactivity disorder in older adults: prevalence and possible connections to mild cognitive impairment[J]. Curr Psychiatry Rep, 2012, 14(5): 552-560.
- [18] FONG K N, CHAN C C, AU D K. Relationship of motor and cognitive abilities to functional performance in stroke rehabilitation [J]. Brain Inj, 2001, 15(5): 443-453.
- [19] WOOLLACOTT M, SHUMWAY-COOK A. Attention and the control of posture and gait: a review of an emerging area of research[J]. Gait Posture, 2002, 16(1): 1-14.
- [20] SHIMADA H, OBUCHI S, KAMIDE N, et al. Relationship with dynamic balance function during standing and walking[J]. Am J Phys Med Rehabil, 2003, 82(7): 511-516.
- [21] LING CHY, GUSSEKLOO J, TROMPET S, et al. Clinical determinants of low handgrip strength and its decline in the oldest old: the Leiden 85-plus Study[J]. Aging Clin Exp Res, 2021, 33(5): 1307-1313.
- [22] 白安颖, 胡亦新, 徐伟豪, 等. 北京市社区高龄老年人轻度认知障碍的患病率及其与性别和肌少症的相关性[J]. 中国临床保健杂志, 2021, 24(2): 175-182.
- [23] HILLMAN C H, ERICKSON K I, KRAMER A F. Be smart, exercise your heart: exercise effects on brain and cognition[J]. Nat Rev Neurosci, 2008, 9(1): 58-65.
- [24] 帕力达·阿不力孜, 卡比努尔·克依木, 祖力菲亚·阿吉木, 等. 新疆汉族老年人轻度认知功能障碍患者维生素D受体基因多态性与血清25(OH)D水平的相关性[J]. 中国老年学杂志, 2019, 39(23): 5726-5730.
- [25] 李想, 傅伊铭, 孙悦, 等. 维生素D与老年肌肉减少症关系的研究进展[J]. 医学综述, 2021, 27(3): 436-441.
- [26] FRITZ N E, MCCARTHY C J, ADAMO D E. Handgrip strength as a means of monitoring progression of cognitive decline-ascoping review[J]. Ageing Res Rev, 2017, 35: 112-123.
- [27] CAI Z, YAN L J, RATKA A. Telomere shortening and Alzheimer's disease[J]. Neuromolecular Med, 2013, 15(1): 25-48.
- [28] 方向阳, 陈清, 陆玫, 等. 社区老年人认知功能障碍与衰弱的关系研究[J]. 中国全科医学, 2018, 21(2): 185-189.
- [29] 肖友定, 高前进, 王二利. 骨骼肌功能与运动调控老年人认知功能[J]. 中国组织工程研究, 2022, 26(33): 5400-5406.

(2022-05-28 收稿)