

# 客观体力活动和久坐行为对城市老年人认知能力的影响

韩 涵

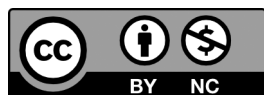
江苏警官学院，南京

**摘 要** | 目的：城市化和老龄化是全球现象，在不同国家都面临着独特的挑战。延缓老年人认知能力的衰退成为研究热点问题，而体力活动在其中发挥重要作用。为了弥补自我报告体力活动的局限性，本研究采用客观测量的体力活动，探索体力活动和久坐行为与老年人认知能力之间的关系。方法：对南京市 512 名老年人进行横断面调查，使用 ActiGraph GT3X+ 测量体力活动与久坐行为，使用 Montreal Cognitive Assessment 评价老年人认知能力。采用线性回归模型，探讨体力活动、久坐行为与老年人认知能力的剂量效应关系。结果：总体参与者模型，经年龄、BMI、最高学历、月平均收入调整后发现，老年人体力活动（ $\beta=0.006$ ,  $p<0.01$ ）与认知能力有显著的线性关系；而久坐时间与认知能力无显著关系。结论：体力活动能显著改善老年人的认知能力，久坐行为对认知功能影响微弱。

**关键词** | 老年人；体力活动；认知能力；久坐行为

Copyright © 2021 by author (s) and SciScan Publishing Limited

This article is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/). <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>



人口老龄化是当前全球性问题，而中国尤为严重。由于老年人认知能力每年衰退 0.04–0.05 个标准差，这种下降在轻度认知障碍患者中更为明显，进而形

作者简介：韩涵（1987—），男，江苏徐州人，硕士，讲师，研究方向：运动训练，体育教学。

文章引用：韩涵. 客观体力活动和久坐行为对城市老年人认知能力的影响 [J]. 中国体育研究, 2021, 3 (3): 319–329.

<https://doi.org/10.35534/scps.0303026>

成痴呆,年龄已是痴呆症的最大危险因素<sup>[1]</sup>。预计2040年中国老年人口达到4.02亿,痴呆症病例的数量将大幅增加,将成为健康的最大威胁之一<sup>[2]</sup>。痴呆症与独立性丧失、生活质量下降、过早死亡以及较高医疗保健费用等有关<sup>[3]</sup>。然而,人们对能够减少其患病风险的因素关注相对较少。如何减少快速老龄化人口中认知障碍的高负担及其后遗症是一项高度优先事项。研究表明,参与体力活动与改善肌肉功能、血压、血脂水平以及降低患冠心病的风险有关,对老年人健康产生积极影响<sup>[4]</sup>。

近年来,流行病学研究证据表明,有规律的体力活动可以改善老年人的认知功能,减少认知能力下降<sup>[5]</sup>。然而,也有部分学者认为体力活动作为预防老年人认知衰退和痴呆发展的一种保护措施的有效性仍然存在疑问。Angevaren等人的研究表明体力活动对老年人认知速度、听觉和视觉注意力有明显的提高,但对其它认知指标无显著影响<sup>[6]</sup>;Liu-Ambrose等人指出长期参与体力活动后老年人执行功能有上升的趋势,但无统计学意义<sup>[7]</sup>。2015年发表的Cochrane综述表明,没有足够的证据证明参与体力活动有益于老年人认知能力<sup>[8]</sup>。虽然,体力活动与认知关系研究不断增加,但大多数现有的研究依赖自我报告的体力活动评估,这些评估可能受到回忆偏差、认知能力、健康状况和其它因素的影响,尤其是对老年人而言。客观的体力活动测量被越来越多地用于克服自我报告测量的局限性,但目前对中国老年人的研究相对较少。因此,需要对中国老年人体力活动进行更客观的评估,以更准确地确定体力活动与认知功能之间的关系。鉴于此,本研究利用三维加速度计测量老年人体力活动量,采用蒙特利尔认知量表(MoCA)评估认知能力,进而探究体力活动、久坐行为与老年人认知能力之间的关系,以期丰富和完善中国运动认知领域相关的理论研究成果,并为延缓认知老化、预防痴呆症的发生制定科学合理的体力活动干预方案提供参考依据。

## 1 方法

这项研究是在中国东部的江苏省的一个中心城市南京进行。2017年南京常住人口达到833.5万人,其中60岁以上老年人口已经占20.85%。老年人口呈现

高基数、高比例、高增长、高龄多、高抚养等特点。作为中国区域的中心城市，选择南京市作为研究样本具有一定的城市代表性和实践意义。

## 1.1 数据来源与收集

这项横断面研究使用的数据是由 2017 年 3 月 ~ 2018 年 6 月在南京收集的。根据南京市的地理位置特点和老年人口分布，故选取鼓楼区、秦淮区、玄武区、栖霞区和建邺区五个城区。随机抽样方法抽取南京市 600 受试对象，本研究旨在探讨老年人客观体力活动和久坐行为与认知能力之间的关系。

## 1.2 样本

参与者的纳入标准：（a）调查时年龄为 60 岁以上；（b）在该地区居住时间  $\geq 6$  个月的常住居民；（c）能正常沟通，视力、听力和精神状态允许完成认知能力测试的老年人。排除标准为：（1）严重语言、听力和视力障碍者；（2）已诊断患有阿尔茨海默症以及严重抑郁症、精神分裂症等精神疾病者。所有受试者均通过家人同意并签署知情同意书，研究过程中如有受试者感到不适可随时无条件退出。为保证抽样样本分布的均匀性和代表性，并随机选取 60 ~ 65 岁、66 ~ 70 岁、71 ~ 75 岁、76 ~ 80 岁且男女对半的老年人作为研究对象。最终有 550 名老年人完成调查，剔除无效问卷 38 份，有效回收 512 份问卷，有效率 93.1%。

## 1.3 研究测量与变量

所有收集的数据包括：老年人基本信息（性别、年龄、最高学历水平、以月平均收入、患慢性病情况、身体状况自评）、久坐时间、体力活动强度和认知功能。

### 1.3.1 体力活动测量

采用三轴加速度计 ActiGraph GT3X+ 测量老年人体力活动水平。测量时仪器置于右侧髂脊上部，连续佩戴 7 天，其中包括 5 个工作日和 2 个周末日，除

洗澡、睡觉、游泳之外，其他时间都要佩戴。使用先前为 60 ~ 69 岁成年人开发的切割点来确定身体强度。根据米勒和同事每天体力活动的平均分钟 counts 值，采用了身体强度分类：分别是久坐时间（SD：0–100 counts/ 分钟）、体力活动（PA：>100 counts/ 分钟）。

### 1.3.2 认知功能的测量

MoCA 是基于一位作者对 MCI 常见损伤区域的临床直觉而开发的，最适合于筛选试验。经过修改 MoCA，现涵盖了八个认知领域，最终版本（可在 [www.mocatest.org](http://www.mocatest.org) 下载）。MoCA 是一项 30 分的测试，分数越高认知功能越好。

## 1.4 数理统计法

所有的分析采用 SPSS 22.0。采用多元回归模型分析客观体力活动、久坐行为与老年人认知功能的关系。首先，对社会人口学变量进行描述统计，符合正态分布的数据采用平均数  $\pm$  标准差（Mean  $\pm$  SD）表述，不符合正态分布的数据采用四分位间距进行描述。男性与女性组间比较，正态分布的数据采用 *t* 检验，非正态分布的数据采用 Mann–Whitney 检验。其次，采用 Spearman 相关分析体力活动与认知功能的相关性。最后采用多元线性回归探索体力活动、久坐行为与老年人认知功能的关系。

## 2 研究结果

### 2.1 受试者基本信息

512 名人口基本信息如表 1 所示。总体而言，参与调查的老年人平均年龄  $68.66 \pm 5.37$ ，其中有 267 人是女性（52.1%）。60.7% 的老年人超重或肥胖，有 14.3% 的人大学毕业，15.6% 的人月收入超过 4001 元。老年人久坐时间、轻体力活动、中高体力活动和总体力活动结果显示在表 1 中。平均认知得分为 24.39（SD，3.03）。独立样本 *T* 检验时发现，男性每天 MVPA 时间明显高于女性（ $p < 0.05$ ），久坐时间、LPA、总体力活动、认知得分均无性别差异。

表 1 基本信息一览表 (n=512)  
Table 1 Basic information overview

	男 (n=245)	女 (n=267)	总计 (n=512)	P 值
year	69.24 ± 5.20	68.23 ± 5.46	68.66 ± 5.37	0.1
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	25.38 ± 2.87	26.72 ± 20.07	26.15 ± 15.33	0.452
BMI 分级 (%)				
正常	15.6	23.7	39.3	—
超重	18.2	23.1	41.2	—
肥胖	8.8	10.7	19.5	—
教育程度				
小学	3.6	8.4	12	—
中学	14.9	23.1	38	—
高中	13.3	22.4	35.7	—
大学	10.7	3.6	14.3	—
月平均收入 (%)				
500 元以下	1.9	2.3	4.2	—
501—1000 元	3.2	3.2	6.5	—
1001—2000 元	2.3	8.1	10.4	—
2001—4000 元	25.3	38	63.3	—
4001 元以上	9.7	5.8	15.6	—
SD (min/day)	586.01 ± 129.58	594.26 ± 105.14	590.75 ± 116.03	0.539
体力活动	211.32 ± 59.91	221.17 ± 49.13	216.98 ± 62.49	0.080
认知能力 (分)	24.69 ± 2.74	24.18 ± 3.22	24.39 ± 3.03	0.133

2.2 体力活动、久坐行为与认知能力

本研究采用线性回归模型分析老年人体力活动、久坐行为与认知能力之间的关系。模型 1 以 SD、体力活动为自变量，以老年人认知得分为因变量；模型 2 中以年龄、BMI、最高学历、月平均收入为协变量，以 SD、体力活动为自变量，以老年人认知得分为因变量，探索控制混杂因素后，SD、总体力活动对认知得分的影响。从表 2 可知，就总体参与者而言，模型 1， $F=183.381$ ， $p<0.001$ ，该模型能解释老年人认知能力变异的 64.4%；校正后，仍发现模型 2 能解释老年人认知能力变异的 69.4%。控制混杂因素后，老年人总体力活动对认知能力产生明显的影响 ( $p<0.01$ )，回归系数为 0.006；久坐时间对老年人认知能力无明显影响。控制其他因素不变的情况下，体力活动每增加 10 min/d，老年人认知能力表现分别增加 0.06 分。因此，增加体力活动对老年人认知功能有益。

本研究发现 SD、总体力活动对老年人认知能力的影响存在性别差异。就男性而言，控制混杂因素后，模型 2 能解释老年人认知能力变异的 61.5%。发现 SD、不能对老年人认知得分产生影响，体力活动 ( $p<0.05$ ) 对男性老年人认知能力产生积极影响，效应量为 0.008。即表示在保持其他条件不变的情况下，体力活动每增加 10 min/day，男性老年人认知能力得分增加 0.08 分。就女性而言，模型 1 能解释老年人认知能力变异的 71.6%，控制协变量后，模型 2 能解释 75.2%。由模型 2 可知，体力活动 ( $p<0.05$ ) 能对女性老年人认知能力产生积极影响，效应量分别为 0.006，而久坐时间对女性老年人认知能力无明显影响。保持其它条件不变的情况下，体力活动每增加 10 min/day，女性老年人认知能力得分增加 0.06 分。无论对男性还是女性老年人来说，体力活动均能改善认知能力。

表 2 体力活动、久坐行为对认知能力影响的线性回归分析结果

Table 2 Results of linear regression analysis on the effects of physical activity and sedentary behavior on cognitive ability

	模型		β 系数	SE	P 值	R <sup>2</sup>
总体	1					0.644
		SD	-0.02	0.001	0.061	
		体力活动	0.007	0.002	0.002	
	2					0.694
		SD	-0.02	0.01	0.065	
		体力活动	0.006	0.002	0.002	
男性	1					0.545
		SD	-0.003	0.001	0.029	
		体力活动	0.008	0.004	0.036	
	2					0.615
		SD	-0.002	0.001	0.121	
		体力活动	0.008	0.004	0.034	
女性	1					0.716
		SD	0.000	0.001	0.930	
		体力活动	0.006	0.003	0.039	
	2					0.752
		SD	-0.001	0.001	0.468	
		体力活动	0.006	0.003	0.021	

注：模型 1：未校正；模型 2：校正年龄、BMI、最高学历、月平均收入。

### 3 讨论

本研究不仅探索客观体力活动与老年人认知能力之间的关系,还探索了久坐行为与认知能力之间的关系。体力活动与认知能力有积极的关系,久坐时间对认知能力有下降的趋势。体力活动均能促进女性和男性老年人认知能力的提高。为了延缓老年人认知下降,应采用干预措施促进老年人进行体力活动。

体力活动与认知能力的关系之前已有研究,一项前瞻性队列研究的 meta 分析结果表明,较高水平的体力活动可以使痴呆症和阿尔茨海默症患病风险降低 28%–45%,但其中纳入的 16 项研究均采用自我报告形式的体力活动<sup>[9]</sup>。自我报告形式的体力活动不仅会受到老年人记忆、身体状况等因素的影响,使得研究结果存在一定的偏差,而且无法探讨久坐行为对认知能力的影响。客观测量的数据表明活跃的老年人患认知障碍或痴呆症风险较低;横断面研究发现老年人总体力活动与瞬时记忆和延迟记忆呈正相关关系。Kerr 等通过对 215 名 65 岁以上老年人进行横断面研究发现,体力活动与老年人认知能力之间不存在相关关系<sup>[10]</sup>。然而,Stubbs 等研究与其形成了鲜明的对比,选取 274 名老年人为研究对象,连续 7 天佩戴加速度计,并利用 AD8 量表评定其认知能力,结果表明,体力活动是影响老年人认知能力的一个独立因素,对其具有独特的保护作用<sup>[11]</sup>。最近的一项研究也指出,体力活动与老年人更好的认知能力有关<sup>[12]</sup>。本研究同样得出了相似的结果,就总体而言,体力活动对老年人认知能力产生显著影响。

体力活动对老年人男性和女性认知功能的影响略有差异,效应量分别为 0.008 和 0.006。体力活动与老年人认知能力之间的关联性可能因性别而受到调节。然而,国内外诸学者很少关注体力活动对老年人认知能力影响的性别差异。目前,尚不清楚体力活动对认知能力的影响存在性别差异的真正原因,但通过对已有研究的分析,造成这种结果的原因可能是:(1)心肺耐力差异,一般情况下,与男性相比,女性的心肺耐力水平较低,因此可能对于体力活动的刺激更敏感;(2)生理反应差异,男、女之间下丘脑—垂体—肾上腺轴系统和糖代谢对于体力活动引起的一系列反应存在差异所引起;(3)剂量效应关系,男性老年人体力活动高于女性,体力活动对老年人认知能力的关联效应可能需要累积到一定



的量。如 Martinez 等研究发现,对认知任务的积极作用,仅出现在累积更多积极性通勤方式的男孩中<sup>[13]</sup>。

体力活动可能通过多种生理机制介导对老年人认知能力的影响。首先,体力活动可以增强神经功能连通性。并且,在动物实验中已被证实,体力活动能够通过促进神经传导、突触形成、血管再生和神经营养因子释放等机制介导对认知能力产生积极作用。其次,体力活动能够增强大脑皮质可塑性,即体力活动可能有助于平衡衰老和神经退行性疾病对神经可塑性和功能的有害影响。再次,LPA、总体力活动与较低水平的血浆炎症标志物c反应蛋白(CRP)有关。CRP是全身炎症的标志,这一发现表明,就认知健康而言,体力活动可能有利于取代系统性炎症诱发的负面后果。因此,炎症也被认为是影响体力活动和认知能力关系的一个因素。最后,有研究指出,步态速度与认知能力有关<sup>[14]</sup>。增加习惯性的活动与更快的步态速度有关。更多的体力活动可能代表更多的习惯性活动,而参与更多习惯性活动的个体可能有更快的步态速度和更好的认知能力,这或许可以解释体力活动与认知能力之间的联系。

本研究的优势是基于客观测量工具 ActiGraph GT3X+,探讨了体力活动、久坐行为与老年人认知能力之间关系,并发现了其中的性别差异,为我国老龄化社会广大老年人通过运动锻炼改善认知能力、预防神经退行性疾病的发生提供了较好的证据支持。然而,本研究也存在一些局限性,如加速度计无法捕获上肢运动,可能会低估体力活动时间;认知能力的评估单一以及横断面设计。因此,未来仍需要前瞻性和纵向实验性研究以进一步验证体力活动与老年人认知能力之间的因果关系。

## 4 结论

(1) 体力活动能显著改善老年人的认知能力;(2) 体力活动对老年人认知能力的影响存在性别差异,体力活动每提高 10 min/day,男、女认知能力得分分别提高约 0.08 分、0.06 分。

## 参考文献

- [1] 王红雨,张林. 70 岁以上高龄老年人健康体适能特征及增龄变化研究[J].



- 中国体育科技, 2015, 51 ( 1 ) : 121-126.
- [ 2 ] 檀春玲, 于普林, 王桦, 等. 湖北钟祥长寿老年人认知功能与 APOE 基因多态性和慢性疾病分析 [ J ] . 中华老年医学杂志, 2019 ( 2 ) : 204-208.
- [ 3 ] Zhang Z, Gu D, Hayward M D. Early life influences on cognitive impairment among oldest old Chinese [ J ] . J Gerontol B Psychol Sci Soc Sci, 2008, 63 ( 1 ) : S25-S33.
- [ 4 ] Zhu W, Howard V J, Wadley V G, et al. Association Between Objectively Measured Physical Activity and Cognitive Function in Older Adults-The Reasons for Geographic and Racial Differences in Stroke Study [ J ] . J Am Geriatr Soc, 2015, 63 ( 12 ) : 2447-2454.
- [ 5 ] Sun F, Norman I J, While A E. Physical activity in older people: a systematic review [ J ] . BMC Public Health, 2013 ( 13 ) : 449.
- [ 6 ] Nemoto Y, Sato S, Takahashi M, et al. The association of single and combined factors of sedentary behavior and physical activity with subjective cognitive complaints among community-dwelling older adults: Cross-sectional study [ J ] . PLoS One, 2018, 13 ( 4 ) : e195384.
- [ 7 ] Hu L, Smith L, Imm K R, et al. Physical activity modifies the association between depression and cognitive function in older adults [ J ] . J Affect Disord, 2019 ( 246 ) : 800-805.
- [ 8 ] Deckers K, Boxtel M P J V, Schiepers O J G, et al. Target risk factors for dementia prevention: A systematic review and Delphi consensus study on the evidence from observational studies [ J ] . International Journal of Geriatric Psychiatry, 2014, 30 ( 3 ) : 234-246.
- [ 9 ] Blondell S J, Hammersley-Mather R, Veerman J L. Does physical activity prevent cognitive decline and dementia?: A systematic review and meta-analysis of longitudinal studies [ J ] . BMC Public Health, 2014 ( 14 ) : 510.
- [ 10 ] Kerr J, Marshall S J, Patterson R E, et al. Objectively measured physical activity is related to cognitive function in older adults [ J ] . J Am Geriatr

- Soc, 2013, 61 ( 11 ) : 1927–1931.
- [ 11 ] Stubbs B, Chen L J, Chang C Y, et al. Accelerometer–assessed light physical activity is protective of future cognitive ability: A longitudinal study among community dwelling older adults [ J ] . Exp Gerontol, 2017 ( 91 ) : 104–109.
- [ 12 ] Bernardo T C, Beleza J, Rizo–Roca D, et al. Physical exercise mitigates behavioral impairments in a rat model of sporadic Alzheimer’s disease [ J ] . Behav Brain Res, 2020 ( 379 ) : 112358.
- [ 13 ] Zhang Y, Gu Y, Zhang Y, et al. Effect of sociodemographic and physical activity on cognitive function in older adults: A nationwide cross–sectional survey [ J ] . Int J Geriatr Psychiatry, 2019, 34 ( 2 ) : 243–248.
- [ 14 ] Langoni C, Resende T L, Barcellos A B, et al. Effect of Exercise on Cognition, Conditioning, Muscle Endurance, and Balance in Older Adults With Mild Cognitive Impairment: A Randomized Controlled Trial [ J ] . J Geriatr Phys Ther, 2019, 42 ( 2 ) : E15–E22.

## Effects of Objective Physical Activity and Sedentary Behavior on Cognitive Performance of Urban Elderly

Han Han

*Jiangsu police institute, Nan Jing*

**Abstract:** Objective: Urbanization and aging are global phenomena that face

unique challenges in different countries. It has become a hot topic to delay the decline of cognitive ability in the elderly, and physical activity plays an important role in it. To compensate for the limitations of self-reported physical activity, the present study used objective measures of physical activity to explore the relationship between physical activity and sedentary behavior and cognitive ability in older adults. **METHODS:** A cross-sectional survey was conducted among 512 elderly people in Nanjing. Actigraph GT3X+ was used to measure physical activity and sedentary behavior, and Montreal Cognitive Assessment was used to evaluate the Cognitive ability of the elderly. Linear regression model was used to investigate the dose-response relationship between physical activity, sedentary behavior and cognitive ability in the elderly. **Results:** In the population participant model, after adjusting for age, BMI, highest education, and monthly mean income, physical activity in older adults ( $\beta=0.006$ ,  $p<0.01$ ) had a significant linear relationship with cognitive ability; Sedentary time was not significantly associated with cognitive performance. **Conclusion:** Physical activity can significantly improve the cognitive ability of the elderly, while sedentary behavior has a weak effect on cognitive function.

**Key words:** The elderly; Physical activity; Cognitive ability; Sedentary behavior