

# 我国老年人体质指数轨迹与认知障碍及认知功能关系研究

卓力<sup>1</sup>, 陈娜<sup>1</sup>, 秦慧<sup>2</sup>

1.南京中医药大学养老服务与管理学院, 江苏 南京 210023; 2.南京中医药大学卫生经济管理学院

**摘要:**目的 探究我国老年人体质指数(body mass index, BMI)轨迹与认知障碍及认知功能的关系。方法 基于 2005—2018 年中国老年健康调查数据, 选取 6 423 名老年人, 应用组基轨迹模型构建 BMI 轨迹, Cox 比例风险回归模型分析 BMI 轨迹与认知障碍发生风险的关系, 广义线性模型分析 BMI 轨迹与认知功能的关系。结果 男性中识别出 3 个 BMI 轨迹组, 正常-稳定组(57.59%)、正常-超重组(36.27%)及超重-稳定组(6.13%)。女性中识别出 3 个 BMI 轨迹组, 正常-稳定组(68.14%)、正常-超重组(26.70%)及超重-肥胖组(5.16%)。以正常-稳定组为参照组, 调整混杂因素发现, 男性正常-超重组、超重-稳定组发生认知障碍的风险[HR(95%CI)]分别为 0.76(0.64~0.91)( $P<0.01$ )和 0.65(0.43~0.99)( $P<0.05$ )。女性正常-超重组和超重-肥胖组发生认知障碍的风险[HR(95%CI)]为 0.74(0.63~0.87)( $P<0.001$ )和 0.70(0.50~0.99)( $P<0.05$ )。男性正常-超重组、超重-稳定组认知功能得分升高 0.66(0.42~0.89)( $P<0.001$ )和 0.78(0.32~1.24)分( $P<0.01$ )。女性正常-超重组和超重-肥胖组认知功能得分升高 1.19(0.91~1.46)( $P<0.001$ )和 1.44(0.91~1.96)分( $P<0.001$ )。结论 我国老年人 BMI 轨迹存在异质性, BMI 轨迹归属与认知障碍和认知功能显著相关。BMI 升高的轨迹会降低认知障碍发生风险, 认知功能较 BMI 维持在正常水平的人群均较高。

**关键词:** 体质指数; 认知障碍; 认知功能; 组基轨迹模型; 老年人

中图分类号: B842.1 文献标志码: A 文章编号: 1003-8507(2025)03-481-06

DOI: 10.20043/j.cnki.MPM.202403126

## Research on the relationship between body mass index trajectories and cognitive impairment and cognitive function in the elderly in China

ZHUO Li\*, CHEN Na, QIN Hui

\*School of Elderly Care Service and Management, Nanjing University of Chinese Medicine, Nanjing, Jiangsu, 210023, China

**Abstract: Objective** To explore the relationship between body mass index (BMI) trajectories and cognitive impairment and cognitive function in the elderly in China. **Methods** Based on data from the China Health and Retirement Longitudinal Study (CHARLS) from 2005 to 2018, a sample of 6 423 elderly individuals was selected. Group-based trajectory modeling was employed to construct BMI trajectories, and Cox proportional hazards regression models were used to analyze the relationship between BMI trajectories and the risk of cognitive impairment. Generalized linear models were applied to examine the relationship between BMI trajectories and cognitive function. **Results** Three BMI trajectory groups were identified among males: "Normal-Stable Group (57.59%)", "Normal-Overweight Group (36.27%)", and "Overweight-Stable Group (6.13%)". Among females, three BMI trajectory groups were identified: "Normal-Stable Group (68.14%)", "Normal-Overweight Group (26.70%)", and "Overweight-Obese Group (5.16%)". Using the Normal-Stable Group as reference, after adjusting for confounding factors, the risk of cognitive impairment for males in the Normal-Overweight Group and Overweight-Stable Group was [HR (95%CI)] 0.76 (0.64-0.91),  $P<0.01$  and 0.65 (0.43-0.99),  $P<0.05$ , respectively. For females, the risk of cognitive impairment in the Normal-Overweight Group and Overweight-Obese Group was [HR (95%CI)] 0.74 (0.63-0.87),  $P<0.001$  and 0.70 (0.50-0.99),  $P<0.05$ , respectively. Cognitive function scores for males in the Normal-Overweight Group and Overweight-Stable Group increased by 0.66 (0.42-0.89) points,  $P<0.001$  and 0.78 (0.32-1.24) points,  $P<0.01$ , respectively. For females, cognitive function scores in the Normal-Overweight Group and Overweight-Obese Group increased by 1.19 (0.91-1.46) points,  $P<0.001$  and 1.44 (0.91-1.96) points,  $P<0.001$ , respectively. **Conclusion** There is heterogeneity in the BMI trajectories of the elderly in China, and the classification of BMI trajectories is significantly associated with cognitive

**基金项目:** 国家社会科学青年基金项目(19CGL063); 江苏省中医药科技发展计划专题研究项目(ZT202202); 江苏省高等教育教改研究课题重点项目(2021JSJG053); 江苏高校“青蓝工程”资助; 养老服务与管理学院(南京中医药大学)专项研究项目(2023YLFWYGL013)

**作者简介:** 卓力(2000—), 女, 硕士在读, 研究方向: 老年人口社会学

**通信作者:** 陈娜, E-mail: chenna@njucm.edu.cn

impairment and cognitive function. Trajectories of increasing BMI are associated with a reduced risk of cognitive impairment, and cognitive function is generally higher in populations where BMI remains at normal levels.

**Keywords:** Body mass index; Cognitive impairment; Cognitive function; Group-based trajectory model; Elderly

认知障碍指一项或多项认知功能受损,包括记忆力、语言能力、理解判断能力、执行能力和计算能力等<sup>[1]</sup>。其特点有病程较长、病理改变不可逆、暂无有效治疗方案等,易对患者日常生活自理能力造成影响<sup>[2]</sup>,给家庭和社会带来沉重负担<sup>[3]</sup>。目前认知障碍已成为危害老年健康的主要疾病之一,由于我国老年人群基数大、老龄化速度快导致老年认知问题更加严峻。2020 年一项流行病学调查指出,我国 60 岁及以上老年人认知障碍率为 21.58%<sup>[4]</sup>,因此亟需确认老年认知障碍的风险因素。研究发现,体质指数 (body mass index, BMI) 与认知障碍和认知功能显著相关<sup>[5-6]</sup>,但目前大多研究都基于横断面数据或地区性样本,既无法追踪 BMI 长期变化对认知的影响<sup>[7]</sup>,又缺少全国代表性的证据。因此,本研究利用 CLHLS 2005—2018 年追踪数据,用组基轨迹模型构建老年人 BMI 轨迹,探究其与认知障碍发生风险及认知功能的关系,以期对认知障碍的识别和干预提供科学依据。

## 1 资料与方法

**1.1 资料来源** 本研究数据来源为中国老年健康调查 (Chinese Longitudinal Healthy Longevity Survey, CLHLS)。作为一项开始早、质量高、内容丰富的老年健康调查项目,内容涉及个人及家庭基本情况、健康状况、生活方式、社会经济地位等多方面,为研究老年健康和长寿提供重要数据来源。

本研究将老年人定义为 65 岁及以上个体,选用 2005—2018 年 5 期随访数据。有 15 613 名  $\geq 65$  岁老年人参与基线调查,剔除年龄在 105 岁以上样本 ( $n=258$ ),再依次排除身高/体重存在缺失项者 ( $n=172$ )、BMI 报告异常者 (BMI  $< 15 \text{ kg/m}^2$  或 BMI  $> 50 \text{ kg/m}^2$ ,  $n=221$ )、认知功能测试存在缺失项者 ( $n=49$ )、基线认知障碍者 (MMSE 得分  $< 18$  分,  $n=3 574$ )、其他重要变量缺失者 ( $n=2 328$ ) 以及随后 4 次随访调查都未完成认知功能测试者 ( $n=2 648$ )。共有 6 423 名老年人纳入研究。

### 1.2 变量选取

**1.2.1 BMI 采用 CLHLS 中身高和体重计算**, BMI ( $\text{kg/m}^2$ ) = 体重 (kg) / 身高 (m)<sup>2</sup>。分类为偏低 ( $< 18.5 \text{ kg/m}^2$ )、正常 (18.5 ~ 23.9  $\text{kg/m}^2$ )、超重 (24 ~ 27.9  $\text{kg/m}^2$ ) 和肥胖 ( $\geq 28 \text{ kg/m}^2$ )<sup>[8]</sup>。低于 15  $\text{kg/m}^2$  和超过 50  $\text{kg/m}^2$  在生物学上被视为不可能,作为异常值剔除<sup>[9]</sup>。

**1.2.2 认知功能及认知障碍** 认知功能根据 CLHLS

中略加调整的简易认知量表 (MMSE) 确定,包括方向定位、计算、记忆、反应、语言理解与自我协调等能力,共 24 题。除 1 min 说出能吃的东西数满分为 7 分,其他题目每题 1 分,总分为 30 分,分值越高代表认知功能越好。得分低于 18 分的老年人为认知障碍<sup>[10]</sup>。

**1.2.3 协变量** 基于以往文献选择协变量<sup>[5-6]</sup>。包括年龄、居住地、出生地、婚姻状况、是否上过学、现在是否吸烟、现在是否喝酒、现在是否锻炼、是否吃蔬菜、日常生活活动能力 (ADL) 是否受损、慢性病数量。

**1.3 统计学分析** 数据处理采用 stataMP16 软件。采用  $\chi^2$  检验和方差分析比较 BMI 轨迹亚组的基线特征。采用组基轨迹模型 (group-based trajectory models, GBTM) 拟合 BMI 轨迹,从较少亚组数、高阶项开始拟合,若无统计学意义则继续拟合低阶项,直至每条轨迹参数均显著。根据贝叶斯信息准则 (Bayesian information criteria, BIC)、平均后验概率 (average posterior probability, AvePP)、每个亚组个体数量占比评价模型拟合的效果<sup>[11]</sup>。

采用 Cox 比例风险回归模型分析 BMI 轨迹组与认知障碍发生风险的关系,从基线调查开始,到研究对象发生认知障碍或最后一次测量未发生认知障碍为止,最后一次测量未发生认知障碍标记为删失。采用广义线性模型分析 BMI 轨迹组与认知功能得分的关系,模型类型选择线性回归,以每个研究对象最后一次认知功能测试为结局。为测试关联稳健性,依次建立 4 个模型,逐步调整社会人口学特征、健康行为变量以及健康状况。双侧检验,水准  $\alpha=0.05$ 。

## 2 结果

**2.1 BMI 轨迹分组** 将老年人 BMI 轨迹按照不同组数和不同函数形式拟合。男性和女性 BMI 2~4 组轨迹模型的 BIC、AIC 值和模型估计的各组比例见表 1。BIC 值虽然在 4 组轨迹模型中最小,但由于存在亚组占总体比例小于 5%、Avepp 不足 0.7 的情况,最终确定最佳轨迹数为 3。其中各组具体 Avepp、估计和实际占总体比例见表 2。

我国老年男性和女性各识别出 3 个 BMI 轨迹组。男性的轨迹组分别命名为正常-稳定组 ( $n=1 756, 57.59\%$ )、正常-超重组 ( $n=1 106, 36.27\%$ ) 及超重-稳定组 ( $n=187, 6.13\%$ ); 女性的轨迹组分别命名为正常-稳定组 ( $n=2 299, 68.14\%$ )、正常-超重组 ( $n=901, 26.70\%$ ) 及超重-肥胖组 ( $n=174, 5.16\%$ )。见图 1。

表 1 不同轨迹组数 BMI 轨迹的模型检验

Table 1 Model tests for BMI trajectories for different trajectory groups

组数	男性					女性						
	BIC	AIC	模型估计的各组比例(%)			BIC	AIC	模型估计的各组比例(%)				
2	24 934	24 913	76.89	23.11		28 388	28 384	79.48	20.52			
3	24 842	24 817	54.77	38.48	6.74	28 228	28 195	64.85	29.21	5.94		
4	24 681	24 642	58.63	34.34	5.48	1.55	28 218	28 212	68.43	17.11	11.22	3.23

表 2 BMI 轨迹类型各组估计及实际总体占比和资格概率

Table 2 Estimated and actual proportions and probabilities for each group of BMI trajectory

轨迹类型	男性			女性		
	类型 1	类型 2	类型 3	类型 1	类型 2	类型 3
类型 1	0.832	0.168	0.000	0.887	0.113	0.000
类型 2	0.189	0.767	0.044	0.166	0.778	0.057
类型 3	0.005	0.158	0.837	0.001	0.147	0.852
估计总体比例	54.77	38.49	6.74	64.85	29.21	5.94
实际总体比例	57.59	36.27	6.14	68.14	26.7	5.16

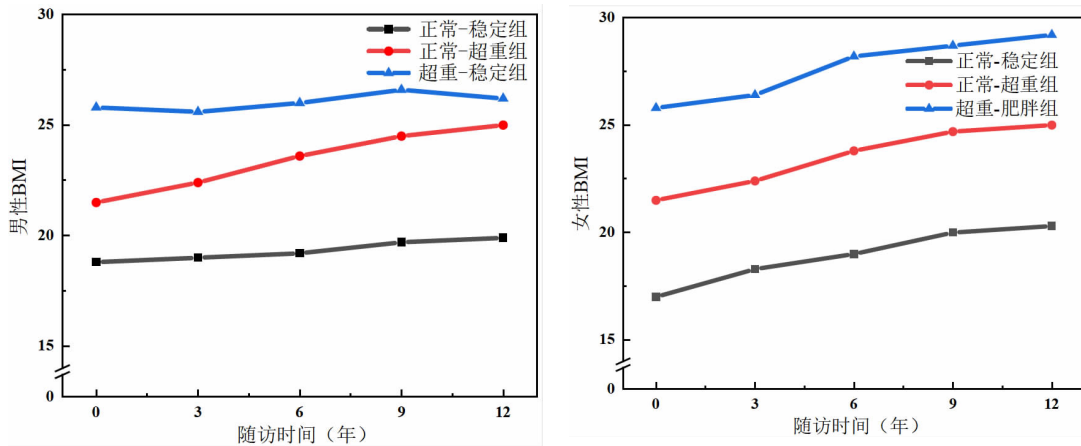


图 1 老年男性、女性的 BMI 轨迹

Figure 1 BMI trajectories of older adults by gender

2.2 BMI 轨迹分组的基线特征 按 BMI 轨迹分组老年人的基本特征见表 3。结果显示,不同轨迹亚组老年人社会学人口特征、健康相关行为、健康状况间

存在差异,除饮酒因素外,差异均具有统计学意义( $P < 0.01$ )。

表 3 不同性别下 BMI 轨迹老年人基线特征比较 [ $n=6\ 423(\%),n(\%),(\bar{x} \pm s)$ ]

Table 3 Comparison of baseline characteristics of older adults with BMI trajectories by different genders [ $n=6\ 423(\%),n(\%),(\bar{x} \pm s)$ ]

特征	男性 BMI 轨迹 [ $n=3049(47.47\%)$ ]			$F/\chi^2$ 值	P 值	女性 BMI 轨迹 [ $n=3374(52.53\%)$ ]			$F/\chi^2$ 值	P 值
	正常-稳定组	正常-超重组	超重-稳定组			正常-稳定组	正常-超重组	超重-肥胖组		
人数	1 756(57.59)	1 106(36.27)	187(6.13)			2 299(68.14)	901(26.70)	174(5.16)		
年龄 (岁)				154.76	<0.001				324.71	<0.001
65~74	539(30.69)	547(49.46)	109(58.29)			592(25.75)	459(50.94)	111(63.79)		
75~84	527(30.01)	301(27.22)	51(27.27)			578(25.14)	247(27.41)	42(24.14)		
$\geq 85$	690(39.29)	258(23.33)	27(14.44)			1 129(49.11)	195(21.64)	21(12.07)		
居住地				128.24	<0.001				66.29	<0.001
农村	1 149(65.43)	532(48.10)	63(33.69)			1 438(62.55)	452(50.17)	69(39.66)		
出生地				39.30	<0.001				19.09	<0.001

(续表)

特征	男性 BMI 轨迹[n=3 049(47.47%)]			F/ $\chi^2$ 值	P 值	女性 BMI 轨迹[n=3 374(52.53%)]			F/ $\chi^2$ 值	P 值
	正常 - 稳定组	正常 - 超重组	超重 - 稳定组			正常 - 稳定组	正常 - 超重组	超重 - 肥胖组		
农村	1 541(87.76)	895(81.00)	139(74.33)			1 985(86.53)	741(82.33)	133(76.44)		
婚姻状况				72.83	<0.001				119.83	<0.001
无配偶	815(46.41)	360(32.55)	47(25.13)			1 744(75.86)	526(58.38)	92(52.87)		
是否上学				29.56	<0.001				61.81	<0.001
否	585(33.33)	299(27.06)	31(16.67)			1 806(78.90)	599(66.70)	112(64.37)		
是否吸烟				10.13	0.006				11.37	0.003
否	998(58.87)	672(60.76)	126(67.38)			2 126(92.47)	820(91.01)	159(91.38)		
是否饮酒				0.17	0.917				5.50	0.064
否	1 111(63.27)	694(62.75)	116(62.03)			2 029(88.26)	821(91.12)	154(88.51)		
是否锻炼				96.25	<0.001				105.72	<0.001
否	1 117(63.61)	541(48.92)	66(35.29)			1 670(72.64)	533(59.16)	74(42.53)		
是否吃蔬菜				83.22	<0.001				65.22	<0.001
否	1 212(69.20)	620(56.06)	82(43.85)			1 527(66.42)	496(55.05)	82(47.13)		
ADL 受损				10.37	0.006				10.68	0.005
否	1 649(93.91)	1 029(93.04)	164(87.70)			2 029(88.29)	829(92.01)	160(91.95)		
慢性病数量				44.09	<0.001				56.02	<0.001
无	890(50.68)	468(42.31)	66(35.29)			1 117(48.59)	372(41.29)	49(28.16)		
1 种	497(28.30)	356(32.19)	49(26.20)			696(30.27)	275(30.52)	53(30.46)		
≥2 种	369(21.01)	282(25.50)	72(38.50)			486(21.14)	254(28.19)	72(41.38)		

2.3 BMI 轨迹与认知障碍发生风险的关系 以正常 - 稳定组为参照组,在等比例 Cox 回归模型中逐步加入可能的混杂因素。男性中,与正常 - 稳定组相比,正常 - 超重组和超重 - 稳定组发生认知障碍的风险

[HR (95% CI)] 为 0.76 (0.64 ~ 0.91) 和 0.65 (0.43 ~ 0.99)。女性中,与正常 - 稳定组相比,正常 - 超重组和超重 - 肥胖组发生认知障碍的风险[HR (95% CI)] 为 0.74(0.63 ~ 0.87)和 0.70(0.50 ~ 0.99)。见表 4。

表 4 男性、女性 BMI 轨迹和认知障碍关系的 Cox 比例风险回归模型[HR(95%CI)]

Table 4 Cox proportional risk regression models for the relationship between body mass index trajectories and cognitive impairment in men and women [HR (95%CI)]

性别	模型	正常 - 超重组(n=1 106)	P 值	超重 - 稳定组(n=187)	P 值
男性	模型 1	0.64(0.54 ~ 0.77)	<0.001	0.58(0.40 ~ 0.85)	<0.001
	模型 2	0.72(0.60 ~ 0.87)	<0.001	0.62(0.41 ~ 0.93)	0.034
	模型 3	0.72(0.60 ~ 0.86)	<0.001	0.63(0.42 ~ 0.95)	0.029
	模型 4	0.76(0.64 ~ 0.91)	0.003	0.65(0.43 ~ 0.99)	0.038
女性	模型 1	0.50(0.43 ~ 0.59)	<0.001	0.49(0.36 ~ 0.66)	<0.001
	模型 2	0.63(0.54 ~ 0.73)	<0.001	0.58(0.42 ~ 0.81)	0.001
	模型 3	0.68(0.58 ~ 0.80)	<0.001	0.70(0.50 ~ 0.99)	0.041
	模型 4	0.74(0.63 ~ 0.87)	<0.001	0.70(0.50 ~ 0.99)	0.044

注:均以正常 - 稳定组为参照组;模型 1 不调整任何混杂因素;模型 2 调整社会学人口因素;模型 3 在模型 2 的基础上继续调整健康行为变量;模型 4 在模型 3 的基础上继续调整健康状况。

2.4 BMI 轨迹与认知功能的关系 以正常 - 稳定组为参照组,在广义线性模型中逐步加入可能的混杂因素。男性正常 - 超重组和超重 - 稳定组认知功能得分比正常 - 稳定组高 0.66 (0.42 ~ 0.89) 和 0.78 (0.32 ~ 1.24)分。女性正常 - 超重组和超重 - 肥胖组认知功能得分比正常 - 稳定组高 1.19 (0.91 ~ 1.46) 和 1.44(0.91 ~ 1.96)分。见表 5。

### 3 讨论

Hou<sup>[5]</sup>等发现,我国老年人较高的 BMI 与认知障碍风险显著降低相关。张兰<sup>[6]</sup>等发现,高 BMI 是老年男性和女性认知功能共同的保护因素。但以上横断面研究均基于某一时点 BMI,无法追踪其长期发展对认知结局的影响<sup>[7]</sup>。然而生命历程理论认为,BMI 轨迹

变化既是个体早期生活方式和健康行为的累积性结果,又是预测潜在健康风险的重要指标,探究 BMI 轨迹变化对后期认知障碍的发生存在重要价值<sup>[12]</sup>。研究

结果有助于支持高危人群的早期识别,通过控制 BMI 轨迹达到对认知障碍预防和干预的目的。

表 5 男性、女性 BMI 轨迹和认知功能得分关系的广义线性模型[ $\beta$ (95%CI)]

Table 5 Generalized linear model of the relationship between body mass index trajectories and cognitive function scores in men and women [ $\beta$ (95%CI)]

性别	模型	正常 - 超重组	P 值	超重 - 稳定组	P 值
男性	模型 1	1.11(0.85 ~ 1.36)	<0.001	1.23(0.72 ~ 1.73)	<0.001
	模型 2	0.75(0.49 ~ 1.01)	<0.001	0.69(0.19 ~ 1.20)	0.007
	模型 3	0.78(0.52 ~ 1.03)	<0.001	0.75(0.25 ~ 1.26)	0.003
	模型 4	0.66(0.42 ~ 0.89)	<0.001	0.78(0.32 ~ 1.24)	0.001
女性	模型 1	2.11(1.80 ~ 2.41)	<0.001	2.40(1.82 ~ 2.98)	<0.001
	模型 2	1.37(1.06 ~ 1.67)	<0.001	1.71(1.13 ~ 2.29)	<0.001
	模型 3	1.38(1.08 ~ 1.67)	<0.001	1.49(0.93 ~ 2.05)	<0.001
	模型 4	1.19(0.91 ~ 1.46)	<0.001	1.44(0.91 ~ 1.96)	<0.001

注:均以正常 - 稳定组为参照组;模型 1 不调整任何混杂因素;模型 2 调整社会学人口因素;模型 3 在模型 2 的基础上继续调整健康行为变量;模型 4 在模型 3 的基础上继续调整健康状况。

已有研究对老年人 BMI 轨迹进行识别<sup>[12-14]</sup>,均发现其中存在异质性。不同研究拟合出轨迹数量、形态不完全一致,这可能是由于数据处理方式、研究对象平均基线年龄等存在差异。例如,英国老年人 BMI 轨迹存在稳定(85.3%)、升高(7.2%)、持续高(4.1%)及降低(3.4%)4 种类型<sup>[13]</sup>,且稳定组 BMI 始终维持在 26 kg/m<sup>2</sup> 以上的超重水平,高于与本研究正常 - 稳定组的水平。国内研究中,Zeng 等<sup>[14]</sup>发现我国中老年人存在 3 种 BMI 轨迹,即低稳定组(79.0%)、高稳定(15.0%)和快速增加组(6.0%)。与本研究的组数及趋势更为接近,但研究对象在各轨迹组的构成比例及 BMI 水平不完全一致,可能是由于中年人和老年人不同健康特征所致。不同国家和地区老年人 BMI 轨迹的多样性表明,老年人 BMI 轨迹可能受到社会、经济和文化差异对老年人生活方式、饮食结构、健康观念等方面的影响,应综合考虑这些因素以便理解和干预老年健康。

本研究发现,BMI 轨迹组与认知障碍发生风险显著相关。提示 BMI 升高的轨迹会降低认知障碍发生风险,这与以往报道一致<sup>[15-16]</sup>。国外研究发现美国老年人的 BMI 每增加 1kg/m<sup>2</sup>,患认知障碍的风险会降低 3%<sup>[15]</sup>。国内研究中,我国老年男性和女性的 BMI 增长均会带来认知障碍风险下降<sup>[16]</sup>。本研究还发现女性中正常 - 超重组认知障碍风险的降低较男性更明显,这与 Zhu<sup>[16]</sup>的发现一致,即 BMI 增加导致认知障碍风险的降低存在性别差异。

本研究发现,BMI 升高的轨迹与认知功能得分较高显著相关,这与以往发现一致<sup>[17]</sup>,即 BMI 上升能减缓认知功能衰退速度。本研究还提示 BMI 维持较高水平也会延缓认知衰退,这与 Adrienne<sup>[18]</sup>研究结果一

致,即较高且稳定的 BMI 与较慢的认知能力下降有关。此外,男性和女性正常 - 超重组认知功能得分增幅均小于超重 - 稳定组和超重 - 肥胖组,这也提示 BMI 较高的基线水平和较大的增长幅度均可能对认知产生保护作用。

BMI 升高保护老年人认知的可能机制如下。(1)高 BMI 与高的脂肪量相关,脂肪分泌的瘦素能调节和促进海马突触和加工  $\beta$ -淀粉样蛋白,改善学习和记忆能力<sup>[19]</sup>。(2)高 BMI 女性体内较高的雌激素能够促进神经元存活、防止神经退化;而高 BMI 男性体内脂肪中保留了更多的睾丸激素,转化为雌激素后会延缓认知下降<sup>[20]</sup>。(3)高 BMI 利于保留高肌肉含量,增强机体对糖的代谢能力,降低血糖紊乱和胰岛素异常损害认知的风险<sup>[21]</sup>。(4)高 BMI 的老年人可能摄入更丰富的营养素,对脑功能维持起到积极作用<sup>[22]</sup>。

根据结论提出如下建议。(1)我国老年人 BMI 轨迹存在异质性。根据 BMI 变动预测健康风险时,应考虑不同轨迹组特征,为不同类型老年群体制定针对性措施。(2)重视 BMI 作为识别及干预认知的重要因素。相比遗传、环境等不易改变因素,个体对 BMI 的自我管理相对便捷。(3)为老年期体重和饮食管理提供参考。适度维持体重能保护认知,提示老年人不必追求过低体重;鼓励老年人建立合理、营养的饮食结构以对抗认知衰退。

本研究尚存局限性。变量测量上,虽然 BMI 是衡量个体肥胖程度的重要指标,但若想更科学的考察个体肥胖水平,应结合腰围、腰臀比、脂肪量和腹部脂肪等多个指标综合研究。研究设计上,一方面,本研究仍存在一些未被校正的混杂因素,如生活环境、抑郁症状和饮食摄入等,未来应进一步调整更多因素以精准

探讨关联;另一方面,本研究模型中以随访轮次作为时间维度,某一年龄群体样本数量和持续追踪到的样本数量均偏少,未来可选择受访者年龄作为时间变量以获更大的可追踪样本量,以便更清晰地发现 BMI 轨迹的群组差异。

利益冲突声明 本研究不存在任何利益冲突

## 参考文献

- [ 1 ] 王振杰,于海军,唐婧,等. 中国老年人认知障碍率的 Meta 分析[J]. 中国循证医学杂志,2020,20(11):1295-1300.  
Wang ZJ, Yu HJ, Tang J, et al. Cognitive impairment rate of the elderly in China: a meta-analysis [J]. Chinese Journal of Evidence-Based Medicine, 2020, 20(11): 1295-1300.(In Chinese)
- [ 2 ] 陶雪琴,廖雄,李梦倩,等. 社区老年人轻度认知功能障碍的流行病学调查[J]. 中国老年学杂志,2016,36(13):3283-3286.  
Tao XQ, Liao X, Li MQ, et al. Epidemiological study on mild cognitive impairment among the elderly in Nanchang community[J]. Chinese Journal of Gerontology, 2016, 36 (13): 3283-3286. (In Chinese)
- [ 3 ] 吴越,姚建军,程灶火,等. 无锡市社区老年人轻度认知功能障碍调查及其影响因素分析 [J]. 现代预防医学,2017,44(2): 259-263.  
Wu Y, Yao JJ, Cheng ZH, et al. Survey on mild cognitive impairment and analysis of its influencing factors among community elderly in Wuxi City [J]. Modern Preventive Medicine, 2017, 44 (2): 259-263. (In Chinese)
- [ 4 ] Jia LF, Du YF, Chu L, et al. Prevalence, risk factors, and management of dementia and mild cognitive impairment in adults aged 60 years or older in China: a cross-sectional study [J]. Lancet Public Health, 2020, 5(12): e661-e671.
- [ 5 ] Hou QT, Guan Y, Yu WH, et al. Associations between obesity and cognitive impairment in the Chinese elderly: an observational study [J]. Clinical Interventions in Aging, 2019, 14: 367-373.
- [ 6 ] 张兰,韩业坤,石寿森. 中国农村老年人认知功能及影响因素研究[J]. 现代预防医学,2018,45(21):3846-3850.  
Zhang L, Han YK, Shi SS. Cognitive function and its influencing factors among the rural elderly [J]. Modern Preventive Medicine, 2018, 45(21): 3846-3850.(In Chinese)
- [ 7 ] Li TC, Li CI, Liu CS, et al. Obesity marker trajectories and cognitive impairment in older adults:A 10-year follow-up in Taichung community health study for elders [J]. BMC Psychiatry, 2022, 22(1): 748.
- [ 8 ] 贾瀚璐,沈天然,李钰,等. 老年人体质指数和血脂异常的剂量反应关系研究[J]. 现代预防医学,2023,50(13):2337-2343.  
Jia HL, Shen TR, Li Y, et al. Study on the dose-response relationship between body mass index and dyslipidemia in the elderly[J]. Modern Preventive Medicine, 2023, 50(13): 2337-2343. (In Chinese)
- [ 9 ] Beeri MS, Tirosh A, Lin HM, et al. Stability in BMI over time is associated with a better cognitive trajectory in older adults [J]. Alzheimer's & Dementia: the Journal of the Alzheimer's Association, 2022, 18(11): 2131-2139.
- [ 10 ] 何南英,王铨迅,董越,等. 膳食对老年人认知障碍的影响——基于 2018 年 CLHLS 数据实证分析 [J]. 中国老年学杂志, 2023, 43(8): 1998-2001.  
He NF, Wang SX, Dong Y, et al. Dietary effects on cognitive impairment in older adults—an empirical analysis based on 2018 CLHLS data [J]. Chinese Journal of Gerontology, 2023, 43 (8): 1998-2001.(In Chinese)
- [ 11 ] 胡依,闵淑慧,郭芮绮,等. 基于组基轨迹建模的中国老年人抑郁症状发展轨迹研究 [J]. 现代预防医学,2022,49(4): 695-699.  
Hu Y, Min SH, Guo RQ, et al. Trajectories of depressive symptoms in Chinese older adults: based on group-based trajectory model [J]. Modern Preventive Medicine, 2022, 49(4): 695-699.(In Chinese)
- [ 12 ] Song MY. Trajectory analysis in obesity epidemiology: A promising Life course approach[J]. Current Opinion in Endocrine and Metabolic Research, 2019, 4: 37-41.
- [ 13 ] Gray LA, Breeze PR, Williams EA. BMI trajectories, morbidity, and mortality in England: a two-step approach to estimating Consequences of changes in BMI [J]. Obesity (Silver Spring, Md.), 2022, 30(9): 1898-1907.
- [ 14 ] Zeng Q, Sun L, Zeng Q. Trajectories of mid-life to elderly adulthood BMI and incident hypertension: the China Health and Nutrition Survey[J]. BMJ Open, 2021, 11(7): e047920.
- [ 15 ] Rodríguez-Fernández JM, Danies E, Martínez-Ortega J, et al. Cognitive decline, body mass index, and waist circumference in community-dwelling elderly participants: results from a nationally representative sample [J]. Journal of Geriatric Psychiatry and Neurology, 2017, 30(2): 67-76.
- [ 16 ] Zhu L, Lei M, Tan L, et al. Sex difference in the association between BMI and cognitive impairment in Chinese older adults [J]. Journal of Affective Disorders, 2024, 25: 63.
- [ 17 ] Aiken-Morgan AT, McDonough IM, Parisi JM, et al. Associations between body mass index and cognitive change in the ACTIVE study: variations by race and social determinants of health[J]. Journal of Aging and Health, 2023, 35(9\_suppl): 59S-73S.
- [ 18 ] Aiken-Morgan AT, Capuano AW, Arvanitakis Z, et al. Changes in body mass index are related to faster cognitive decline among African American older adults[J]. Journal of the American Geriatrics Society, 2020, 68(11): 2662-2667.
- [ 19 ] Mun YS, Park HK, Kim J, et al. Association between body mass index and cognitive function in mild cognitive impairment regardless of APOE ε 4 status [J]. Dement Neurocogn Disord, 2022, 21(1): 30-41.
- [ 20 ] 徐佩茹,魏嵘,杨林胜,等. 社区老年人 BMI、腰围与轻度认知障碍的关联性研究[J]. 现代预防医学,2019,46(8):1434-1438.  
Xu PR, Wei R, Yang LS, et al. Associations between body mass index, waist circumference and mild cognitive impairment in community-dwelling elderly [J]. Modern Preventive Medicine, 2019, 46(8): 1434-1438.(In Chinese)
- [ 21 ] Ayuso C, Rimola J, Vilana R, et al. Diagnosis and staging of hepatocellular carcinoma (HCC): current guidelines [J]. European Journal of Radiology, 2018, 101: 72-81.
- [ 22 ] Kane RL, Shamlivan T, Talley K, et al. The association between geriatric syndromes and survival [J]. Journal of the American Geriatrics Society, 2012, 60(5): 896-904.

收稿日期:2024-03-11