

· 现场流行病学 ·

50 岁及以上人群握力水平对认知功能影响的前瞻性队列研究

阮晔¹ 郭雁飞² 孙双圆¹ 黄哲宙¹ 董侯君¹ 施燕¹ 吴凡³¹上海市疾病预防控制中心慢性非传染病与伤害防治所, 上海 200336; ²上海市预防医学研究院, 上海 200336; ³复旦大学上海医学院办公室, 上海 200032

阮晔和郭雁飞对本文有同等贡献

通信作者: 施燕, Email: shiyan@scdc.sh.cn; 吴凡, Email: wufan@shmu.edu.cn

【摘要】 目的 探讨≥50 岁人群握力水平对认知功能及其变化的影响。**方法** 数据来源于 WHO“全球老龄化与成人健康研究”(SAGE)上海现场基线及两次随访调查,对其中参加全部 3 轮调查、排除自报脑卒中或抑郁症患者后共计 3 600 人进行分析,评估基线时不同水平的握力状况对认知功能及其变化的影响。认知功能通过评估词语回忆、语言流畅度及数字跨度测试结果,并采用因子分析方法进行综合,得到认知功能总分。使用线性混合效应模型分析基线握力水平对认知功能变化的影响。**结果** 研究对象中男性 1 668 人(46.3%),女性 1 932 人(53.7%),基线年龄为(61.2±8.1)岁、握力为(28.19±12.18)kg、认知功能得分为 58.93±14.56。研究对象认知功能得分在随访中呈下降趋势,且不同年龄组、文化程度和家庭经济水平者,其认知功能得分随时间下降幅度不同。在调整年龄、文化程度、婚姻状况、家庭经济水平、慢性病共患情况、吸烟、饮酒、体力活动、蔬菜水果摄入和 BMI 等后,未发现基线握力水平与基线及第一次随访认知功能相关,但与基线握力较低者相比,握力水平较高的调查对象,其第二次随访认知功能较好,且其认知功能的下降速度较慢(男性: $\beta=1.938$, 95%CI: 0.644~3.231, $P=0.003$; 女性: $\beta=2.192$, 95%CI: 0.975~3.409, $P<0.001$; 50~64 岁: $\beta=1.652$, 95%CI: 0.646~2.659, $P=0.001$)。**结论** 较高的握力水平,能减缓认知功能的衰退,可作为中老年人认知状况的预测因素。

【关键词】 握力; 认知; 中老年人; 前瞻性队列研究

基金项目: 美国国立老龄研究所(R01-AG034479); 上海市卫生健康委员会课题(201840118); 上海市医学领军人才(2019LJ24); 上海市加强公共卫生体系建设三年行动计划(2020-2022 年)(GWV-10.1-XK16)

A prospective cohort study on the association between grip strength and cognitive function in adults aged 50 years and aboveRuan Ye¹, Guo Yanfei², Sun Shuangyuan¹, Huang Zhezhou¹, Dong Yujun¹, Shi Yan¹, Wu Fan³¹Division of Chronic Non-communicable Disease and Injury, Shanghai Municipal Center for Disease Control and Prevention, Shanghai 200336, China; ²Shanghai Institutes of Preventive Medicine, Shanghai 200336, China; ³Office for Shanghai Medical College, Fudan University, Shanghai 200032, China

Ruan Ye and Guo Yanfei contributed equally to the article

Corresponding authors: Shi Yan, Email: shiyan@scdc.sh.cn; Wu Fan, Email: wufan@shmu.edu.cn

【Abstract】 Objective To evaluate the association between grip strength (GS) and

DOI: 10.3760/cma.j.cn112338-20220328-00237

收稿日期 2022-03-28 本文编辑 万玉立

引用格式: 阮晔, 郭雁飞, 孙双圆, 等. 50 岁及以上人群握力水平对认知功能影响的前瞻性队列研究[J]. 中华流行病学杂志, 2022, 43(10): 1611-1618. DOI: 10.3760/cma.j.cn112338-20220328-00237.

Ruan Y, Guo YF, Sun SY, et al. A prospective cohort study on the association between grip strength and cognitive function in adults aged 50 years and above[J]. Chin J Epidemiol, 2022, 43(10): 1611-1618. DOI: 10.3760/cma.j.cn112338-20220328-00237.



cognitive function in a population-based longitudinal cohort of Chinese adults aged ≥ 50 years.

Methods The study population of 3 600 adults was from the baseline survey and two rounds of follow up of World Health Organization (WHO) study of global ageing and adult health (SAGE) in five districts of Shanghai (Hongkou, Huangpu, Minhang, Qingpu and Pudong) after excluding individuals with self-report stroke and depression. The effects of baseline GS on cognitive function and its changes were evaluated. Factor analysis was applied to generate an overall cognition score based on verbal recall trials, verbal fluency test, forward digit span test and backward digit span test. Linear mixed effects model was used to examine the predictive capability of baseline GS for changes in cognitive function. **Results** A total of 3 600 participants aged (61.2 ± 8.1) years at baseline survey were included in this study, including 1 668 (46.3%) men and 1 932 (53.7%) women. The average of baseline GS and total cognitive function score were (28.19 ± 12.18) kg and (58.93 ± 14.56) respectively. Cognitive function score declined significantly during the follow-up, however, the changes were different among different age groups, education level groups and household income groups. After adjusted for age, education level, marital status, household income, co-morbidity of chronic conditions, drinking status, smoking status, physical activity level, vegetable/fruit intakes and BMI, no relationships between the baseline GS and cognitive score at baseline survey and at 1st follow-up were observed, however, compared with lower GS quartile group, there was a significant relationship between higher baseline GS level and better cognitive function at 2nd follow-up. The participants with highest GS quartile had better cognitive performance over time (male: $\beta = 1.938$, 95%CI: 0.644-3.231, $P = 0.003$, female: $\beta = 2.192$, 95%CI: 0.975-3.409, $P < 0.001$ and those aged 50-64 years: $\beta = 1.652$, 95%CI: 0.646-2.659, $P = 0.001$) than those with the lowest quartile. **Conclusions** Higher baseline GS was significantly related to better cognitive function with slow decline. Thus, it is an indicator of cognitive function in middle-aged and elderly Chinese.

【Key words】 Grip strength; Cognitive function; Middle-aged and elderly; Prospective cohort study

Fund programs: The US National Institutes on Aging (R01-AG034479); Shanghai Municipal Health Commission Program (201840118); Program for Outstanding Medical Academic Leader of Shanghai, China (2019LJ24); Shanghai New Three-year Action Plan for Public Health (2020-2022) (GWV-10.1-XK16)

上海市是我国人口老龄化速度较快、程度较严重的地区。数据显示,截至2020年末,上海市户籍人口(1 478 万人)中60岁及以上老年人达533.5万,占总户籍人口的36.1%^[1],这一比例约是全国的两倍。人口老龄化必然带来躯体和认知功能下降,握力是评价躯体功能的重要指标,不仅能可靠反映上肢肌肉力量,也是评估整个机体肌力水平和健康状况的重要指标^[2-3],并对不良健康结局、死亡等有预测作用^[4],还与认知功能密切相关^[2,5-6]。但既往有关握力与认知障碍关联性的研究多关注 ≥ 80 岁人群,并以横断面分析居多,本研究通过WHO“全球老龄化与成人健康研究”(Study on global AGEing and adult health, SAGE)上海现场第1~3轮调查队列数据,分析 ≥ 50 岁人群握力水平对认知功能及其变化的影响。

对象与方法

1. 研究对象:数据主要来源于SAGE上海现场2009-2010、2014-2015和2018-2019年3轮调查^[7]。

项目首轮调查(即基线调查)于2009-2010年开展,按“区-街道(乡镇)-居委(村委)-家庭”采用多阶段随机抽样方法抽取研究对象,覆盖黄浦(原卢湾)、虹口、闵行、浦东(原南汇)和青浦共5个区20个街道(乡镇)40个居委会(村委会)6 016户。之后,分别于2014-2015年和2018-2019年开展了两次随访调查。本研究通过中国CDC伦理委员会(批准文号:200601)、上海市CDC伦理委员会(批准文号:2014-8、2018-1)审查,调查对象已签署知情同意书。

基线及两次随访调查分别有8 643、7 376和5 885名 ≥ 50 岁居民完成问卷调查和身体测量等内容,本研究对其中参加了全部3轮调查、排除自报脑卒中或抑郁症患者后共计3 600人进行分析。

2. 调查内容与方法:①问卷调查:采用SAGE的统一问卷进行调查^[8],主要包括社会人口学信息、高血压、糖尿病等主要慢病患病情况吸烟、饮酒等危险因素和健康行为情况。②身高、体重测量:调查对象站立在测距仪上,平视前方,记录身高(cm);调查对象脱掉厚重外衣、鞋子及去掉其他较

重的物件,站立在体重计上,体重读数精确到 0.1 kg;计算 BMI=体重/身高²(kg/m²)。③握力测量:采用 Smedley 握力计测量握力,调查对象取坐姿,上臂和肘部紧贴身体,前臂伸直,手掌朝上,全力挤压握力计持续数秒,左、右手各测 2 次握力,分别取双手测量结果最大值,计算平均值作为调查对象的握力(kg)。④认知功能测试:包括词语回忆(4 次)、语言流畅度和数字跨度(顺序和倒序)测试等内容,然后用因子分析法计算认知功能总分,将原始总分重新调节到 0~100 的区间,得分越高,表明认知功能越好^[5]。

3. 主要指标定义:①慢性病共患情况:询问既往高血压、糖尿病、心绞痛、慢性肺部疾病、哮喘和关节炎 6 种疾病的患病情况,通过其自报“是”或“否”收集信息。高血压判定标准:SBP≥140 mmHg (1 mmHg=0.133 kPa)和(或)DBP≥90 mmHg,或自报曾被医生诊断为高血压并在访视前 2 周使用抗高血压药物者。将上述 6 种疾病患病个数相加得到慢性病共患情况,包括未患病(无)、患有 1、2 及≥3 种疾病。②BMI 分组^[9]:BMI<18.5、18.5~、24.0~、≥28.0 kg/m²分别为低体重、体重正常、超重及肥胖。③蔬菜水果摄入^[10]:将 1 d 蔬菜水果摄入份数≥5 份(80 g 为 1 份)定义为摄入量充足,反之为摄入不足。④体力活动^[11]:通过全球体力活动问卷进行测量,分为低水平、中等水平和高水平 3 个等级。⑤家庭经济水平:基于家庭所拥有的耐用品、饮水、卫生设施和烹饪燃料等可获得的服务(共 21 种资产),通过两步随机效应概率模型来产生五分位数。第一至第五个五分位组分别表示最低至最高经济水平。

4. 质量控制:采用统一并经严格专家论证的调查方案、调查问卷;调查员为上海市各区 CDC 及社区卫生服务中心/乡村医疗室的医务人员,并经过系统培训且考核合格;现场由市级和区级调查组进行督导质控;调查数据由专门的数据分析人员统一质控和清理。

5. 统计学分析:采用 Stata 13.1 软件进行数据整理和统计学分析。年龄、握力、认知功能总分等计量资料符合正态分布,采用 $\bar{x} \pm s$ 表示;计数资料采用构成比/率(%)表示。采用因子分析方法,将词语回忆得分、语言流畅度得分、数字跨度测试得分进行综合,得到认知能力总分,总分范围为 0~100,分值越高,说明总体认知能力越好。采用重复测量方差分析的方法比较 3 轮调查不同特征人群认知功能得分。以认知功能为因变量,以握力四分位

(男性 $Q_1 \sim Q_4$ 、女性 $Q_1 \sim Q_4$)为自变量,按性别分层,以年龄、文化程度、婚姻状况、家庭经济水平、BMI、体力活动、饮酒、吸烟、蔬菜水果摄入和慢性病共患情况等因素作为协变量,使用一般线性模型分析基线握力与基线、第一次随访及第二次随访调查认知功能的相关性;分别按性别、年龄分层,并调整上述相关协变量后,使用线性混合效应模型分析基线握力对认知变化的影响。双侧检验,检验水准 $\alpha=0.05$ 。

结 果

1. 基本情况:研究共纳入 3 600 人,其中男性 1 668 人(46.3%),女性 1 932 人(53.7%)。基线时年龄为(61.2±8.1)岁,其中男性(61.2±7.7)岁、女性(61.3±8.3)岁,50~59 岁年龄组比例最高(49.2%)。研究对象中具有初中文化程度者最多(28.5%),在婚/同居比例最高(89.9%),家庭经济水平以第二分位组比例最高(21.5%)。生活方式方面,83.7% 研究对象蔬菜水果摄入充足,60.2% 处于低水平体力活动状态,男性轻度饮酒、重度饮酒比例分别为 27.4% 和 9.0%,近一半男性为目前每日吸烟者(46.9%),分别有 98.4%、99.2% 女性从不饮酒、吸烟。研究对象中超重、肥胖的比例分别为 48.2%、18.9%,约 50.0% 患一种及以上慢性疾病。基线时调查对象握力为(28.19±12.18)kg,其中男性、女性分别为(35.37±11.39)kg 和(22.00±9.03)kg。见表 1。

2. 研究对象认知功能及变化情况:基线、第一及第二次随访研究对象认知功能得分分别为 58.93±14.56、53.71±16.41 和 52.43±14.81,呈下降趋势,差异有统计学意义(组内 $F=176.95$, $P<0.001$)。基线时男性认知功能得分为 59.67±13.99,女性为 58.30±15.02,在随访中均逐步下降(组内 $F=176.52$, $P<0.001$)。随年龄增大,认知功能下降,基线时≥80 岁年龄组最低(46.45±14.64),各年龄组人群认知功能在随访中均下降,但各组随时间下降幅度不同,差异有统计学意义(组内 $F=16.06$, $P<0.001$;交互作用 $F=2.09$, $P=0.040$)。基线时未受正规教育者认知功能得分最低(50.26±14.33),随文化程度增高,认知功能得分上升,大学及以上文化程度者最高(68.24±13.25),不同文化程度人群在随访中认知功能得分下降,且各组下降幅度不同,差异有统计学意义(组内 $F=161.95$, $P<0.001$;交互作用 $F=3.06$, $P<0.001$)。不同婚姻状况人群,在 3 轮调查中认知功能不同($F=19.62$, $P<0.001$),其中丧偶者最低。

表 1 上海市≥50 岁人群不同性别、握力四分位组基线基本特征

基本特征	握力水平(男性)					握力水平(女性)					合计
	Q ₁	Q ₂	Q ₃	Q ₄	小计	Q ₁	Q ₂	Q ₃	Q ₄	小计	
年龄组(岁)											
50~	158(37.1)	194(46.5)	196(47.6)	252(61.0)	800(48.0)	200(41.4)	216(44.3)	256(50.6)	298(65.5)	970(50.2)	1 770(49.2)
60~	162(38.0)	137(32.8)	161(39.1)	143(34.6)	603(36.1)	154(31.9)	159(32.5)	167(33.0)	122(26.8)	602(31.2)	1 205(33.4)
70~	98(23.0)	77(18.5)	52(12.6)	18(4.4)	245(14.7)	103(21.3)	96(19.7)	75(14.8)	32(7.0)	306(15.8)	551(15.3)
≥80	8(1.9)	9(2.2)	3(0.7)	0(0.0)	20(1.2)	26(5.4)	17(3.5)	8(1.6)	3(0.7)	54(2.8)	74(2.1)
文化程度											
未受正规教育	48(11.3)	24(5.8)	16(3.9)	8(1.9)	96(5.8)	142(29.4)	108(22.1)	74(14.6)	52(11.4)	376(19.5)	472(13.1)
小学未毕业	96(22.5)	67(16.1)	55(13.3)	55(13.3)	273(16.4)	125(25.9)	83(17.0)	86(17.0)	74(16.3)	368(19.0)	641(17.8)
小学毕业	97(22.8)	90(21.5)	93(22.6)	94(22.8)	374(22.4)	80(16.6)	57(11.7)	94(18.6)	91(20.0)	322(16.7)	696(19.3)
初中毕业	109(25.6)	125(30.0)	141(34.2)	142(34.4)	517(31.0)	85(17.6)	139(28.5)	146(28.9)	137(30.1)	507(26.2)	1 024(28.5)
高中毕业	46(10.8)	74(17.7)	71(17.3)	85(20.6)	276(16.5)	38(7.8)	78(16.0)	82(16.2)	91(20.0)	289(15.0)	565(15.7)
大学及以上	30(7.0)	37(8.9)	36(8.7)	29(7.0)	132(7.9)	13(2.7)	23(4.7)	24(4.7)	10(2.2)	70(3.6)	202(5.6)
婚姻状况											
未婚	3(0.7)	5(1.2)	6(1.5)	5(1.2)	19(1.1)	2(0.4)	2(0.4)	3(0.6)	3(0.7)	10(0.5)	29(0.8)
在婚/同居	385(90.4)	384(92.1)	390(94.7)	396(95.9)	1 555(93.2)	409(84.7)	411(84.2)	448(88.5)	414(91.0)	1 682(87.1)	3 237(89.9)
离异/分居	7(1.6)	6(1.4)	8(1.9)	5(1.2)	26(1.6)	2(0.4)	10(2.0)	5(1.0)	7(1.5)	24(1.2)	50(1.4)
丧偶	31(7.3)	22(5.3)	8(1.9)	7(1.7)	68(4.1)	70(14.5)	65(13.4)	50(9.9)	31(6.8)	216(11.2)	284(7.9)
家庭经济水平 ^a											
第一分位组(最低)	96(22.5)	55(13.2)	68(16.5)	56(13.6)	275(16.5)	114(23.8)	96(19.8)	96(19.0)	64(14.1)	370(19.2)	645(18.0)
第二分位组	100(23.5)	99(23.8)	92(22.3)	76(18.4)	367(22.0)	105(21.9)	103(21.2)	107(21.2)	90(19.7)	405(21.0)	772(21.5)
第三分位组	74(17.4)	83(20.0)	91(22.2)	85(20.5)	333(20.0)	89(18.6)	89(18.2)	120(23.8)	88(19.3)	386(20.1)	719(20.0)
第四分位组	60(14.1)	87(20.9)	85(20.6)	94(22.8)	326(19.5)	87(18.2)	99(20.4)	88(17.5)	99(21.8)	373(19.4)	699(19.5)
第五分位组(最高)	96(22.5)	92(22.1)	76(18.4)	102(24.7)	366(22.0)	84(17.5)	99(20.4)	93(18.5)	114(25.1)	390(20.3)	756(21.0)
BMI 分组 ^a											
低体重	14(3.3)	6(1.5)	7(1.7)	5(1.2)	32(1.9)	9(1.9)	12(2.5)	6(1.2)	5(1.1)	32(1.7)	64(1.8)
正常	156(37.0)	128(31.5)	118(28.8)	101(24.6)	503(30.6)	177(36.9)	155(31.9)	154(30.7)	119(26.3)	605(31.5)	1 108(31.1)
超重	199(47.2)	201(49.5)	206(50.4)	217(52.8)	823(49.9)	220(45.8)	223(45.9)	243(48.4)	212(46.9)	898(46.8)	1 721(48.2)
肥胖	53(12.5)	71(17.5)	78(19.1)	88(21.4)	290(17.6)	74(15.4)	96(19.7)	99(19.7)	116(25.7)	385(20.0)	675(18.9)
蔬菜水果摄入 ^a											
不足	99(24.3)	74(18.7)	58(14.3)	58(14.3)	289(17.9)	104(23.6)	75(15.6)	55(11.0)	44(9.8)	278(14.9)	567(16.3)
充足	308(75.7)	321(81.3)	348(85.7)	348(85.7)	1 325(82.1)	336(76.4)	405(84.4)	445(89.0)	404(90.2)	1 590(85.1)	2 915(83.7)
体力活动											
低水平	265(62.2)	249(59.7)	242(58.7)	243(58.8)	999(59.9)	319(66.0)	273(55.9)	285(56.4)	290(63.7)	1 167(60.4)	2 166(60.2)
中等水平	117(27.5)	122(29.3)	111(26.9)	115(27.8)	465(27.9)	128(26.5)	150(30.7)	152(30.0)	113(24.8)	543(28.1)	1 008(28.0)
高水平	44(10.3)	46(11.0)	59(14.4)	55(13.4)	204(12.2)	36(7.5)	65(13.4)	69(13.6)	52(11.5)	222(11.5)	426(11.8)
饮酒 ^a											
经常重度饮酒	28(7.1)	29(7.8)	32(8.2)	33(8.9)	122(8.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	1(0.2)	1(0.1)	123(3.6)
偶尔重度饮酒	7(1.8)	0(0.0)	8(2.1)	1(0.3)	16(1.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	1(0.2)	1(0.1)	17(0.5)
轻度饮酒	104(26.5)	102(27.6)	103(26.5)	108(29.0)	417(27.4)	7(1.5)	7(1.4)	9(1.8)	6(1.3)	29(1.4)	446(13.0)
从不饮酒	254(64.6)	239(64.6)	246(63.2)	230(61.8)	969(63.6)	467(98.5)	480(98.6)	486(98.2)	440(98.3)	1 873(98.4)	2 842(82.9)
吸烟 ^a											
目前每日吸烟	184(43.5)	191(45.8)	200(48.7)	204(49.8)	779(46.9)	4(0.8)	3(0.6)	3(0.6)	5(1.1)	15(0.8)	794(22.1)
偶尔吸烟	20(4.7)	20(4.8)	14(3.4)	23(5.6)	77(4.6)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	77(2.1)
目前不吸烟	38(9.0)	39(9.4)	31(7.5)	31(7.6)	139(8.4)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	139(3.9)
从不吸烟	181(42.8)	167(40.0)	166(40.4)	152(37.0)	666(40.1)	479(99.2)	485(99.4)	503(99.4)	450(98.9)	1 917(99.2)	2 583(71.9)
慢性病共患(种)											
0	213(50.0)	212(50.8)	214(51.9)	218(52.8)	857(51.4)	238(49.3)	218(44.7)	234(46.2)	241(53.0)	931(48.2)	1 788(49.7)
1	149(35.0)	147(35.3)	140(34.1)	141(34.1)	577(34.6)	165(34.2)	187(38.3)	172(34.0)	150(33.0)	674(34.9)	1 251(34.7)
2	55(12.9)	46(11.0)	50(12.1)	41(9.9)	192(11.5)	55(11.3)	65(13.3)	78(15.5)	49(10.7)	247(12.8)	439(12.2)
≥3	9(2.1)	12(2.9)	8(1.9)	13(3.2)	42(2.5)	25(5.2)	18(3.7)	22(4.3)	15(3.3)	80(4.1)	122(3.4)
合计	426(11.8)	417(11.6)	412(11.4)	413(11.5)	1 668(46.3)	483(13.4)	488(13.6)	506(14.1)	455(12.6)	1 932(53.7)	3 600(100.0)

注:括号外数据为人数,括号内数据为构成比(%);男性握力水平第一至第四分位组($Q_1 \sim Q_4$)分别为≤28.0、28.0~、35.5~和>42.0 kg,女性握力水平第一至第四分位组($Q_1 \sim Q_4$)分别为≤15.8、15.8~、21.5~和>28.0 kg;^a数据有缺失

家庭经济水平第一分位组认知功能得分最低,不同家庭经济水平人群认知功能在 3 轮调查中有差异(组内 $F=173.16, P<0.001$),呈下降状态,且下降幅度不同(交互作用 $F=2.51, P=0.010$)。见表 2。

3. 基线握力水平对认知功能及变化情况的影响:

(1)基线握力水平与基线、第一次、第二次随访认知功能的关系:在调整基线年龄、文化程度、婚姻状况、家庭经济水平、BMI、体力活动、吸烟、饮酒、蔬菜水果摄入、慢性病共患情况后,未发现基线握力水平与基线认知功能相关(表 3);分析显示与基线握力较低者(第一分位组)相比,握力水平较高(第四分位组)的调查对象,其第二次随访认知功能较好,差异有统计学意义,但在基线握力与第一次随访认知功能相关性分析中未见该现象(表 4)。

(2)基线握力水平与认知功能变化的关系:按性别分层,在调整基线年龄、文化程度、婚姻状况、

家庭经济水平、BMI、体力活动、吸烟、饮酒、蔬菜水果摄入、慢性病共患情况和认知功能得分后,分析基线握力水平对 3 轮调查认知功能变化的影响,从握力与随访时间的交互作用看到,第四分位组者与第一分位组者相比,其认知功能的下降速度较慢(男性: $\beta=1.938, 95\%CI: 0.644\sim 3.231, P=0.003$;女性: $\beta=2.192, 95\%CI: 0.975\sim 3.409, P<0.001$),差异有统计学意义。

按年龄分层,在调整性别、基线文化程度、婚姻状况、家庭经济水平和认知功能得分等相关因素后,从握力与随访时间的交互作用看到,在 50~64 岁年龄组,第四分位组者与第一分位组者相比,其认知功能的下降速度较慢(50~64 岁: $\beta=1.652, 95\%CI: 0.646\sim 2.659, P=0.001$),差异有统计学意义,但在 ≥ 65 岁年龄组,未发现握力四分位组各人群其认知功能在随访中下降趋势的差异有统计学意义。见表 5,图 1。

表 2 上海市 ≥ 50 岁人群不同特征基线及两次随访认知功能得分($\bar{x}\pm s$)情况

特征	基线	第一次随访	第二次随访	组内		组间		交互作用	
				F 值	P 值	F 值	P 值	F 值	P 值
性别				176.52	<0.001	6.65	0.010	17.86	0.100
男	59.67 $\pm$ 13.99	54.45 $\pm$ 16.31	52.88 $\pm$ 14.42						
女	58.30 $\pm$ 15.02	53.08 $\pm$ 16.48	52.06 $\pm$ 15.13						
年龄组(岁)				16.06	<0.001	125.65	<0.001	2.09	0.040
50~	61.49 $\pm$ 13.70	57.28 $\pm$ 16.05	56.39 $\pm$ 13.00						
60~	58.79 $\pm$ 14.40	52.62 $\pm$ 15.54	51.41 $\pm$ 14.68						
70~	52.15 $\pm$ 14.80	46.28 $\pm$ 15.74	43.37 $\pm$ 15.20						
≥ 80	46.45 $\pm$ 14.64	41.96 $\pm$ 15.86	39.14 $\pm$ 15.94						
文化程度				161.95	<0.001	197.53	<0.001	3.06	<0.001
未受过正规教育	50.26 $\pm$ 14.33	43.84 $\pm$ 15.95	41.25 $\pm$ 14.26						
小学未毕业	55.66 $\pm$ 14.17	50.49 $\pm$ 16.32	48.04 $\pm$ 13.15						
小学毕业	56.49 $\pm$ 13.43	52.78 $\pm$ 16.09	50.63 $\pm$ 13.73						
初中毕业	61.15 $\pm$ 13.76	57.49 $\pm$ 15.03	56.73 $\pm$ 12.87						
高中毕业	66.01 $\pm$ 12.40	59.26 $\pm$ 14.86	59.47 $\pm$ 13.61						
大学及以上	68.24 $\pm$ 13.25	60.06 $\pm$ 15.04	61.01 $\pm$ 14.39						
婚姻状况				19.62	<0.001	31.01	<0.001	0.89	0.500
未婚	63.32 $\pm$ 13.39	57.93 $\pm$ 14.24	50.27 $\pm$ 19.04						
在婚/同居	59.52 $\pm$ 14.29	54.38 $\pm$ 16.18	52.98 $\pm$ 14.51						
离异/分居	60.27 $\pm$ 15.48	53.44 $\pm$ 18.92	53.12 $\pm$ 14.43						
丧偶	51.47 $\pm$ 15.62	45.44 $\pm$ 16.63	46.34 $\pm$ 16.31						
家庭经济水平				173.16	<0.001	68.26	<0.001	2.51	0.010
第一分位组(最低)	52.62 $\pm$ 14.50	46.68 $\pm$ 16.26	47.29 $\pm$ 15.24						
第二分位组	57.88 $\pm$ 14.04	52.27 $\pm$ 15.85	51.14 $\pm$ 14.71						
第三分位组	60.86 $\pm$ 14.02	55.69 $\pm$ 16.16	53.52 $\pm$ 14.25						
第四分位组	61.05 $\pm$ 14.48	57.11 $\pm$ 15.89	54.75 $\pm$ 14.73						
第五分位组(最高)	61.69 $\pm$ 13.97	56.70 $\pm$ 15.61	55.29 $\pm$ 13.82						
合计	58.93 $\pm$ 14.56	53.71 $\pm$ 16.41	52.43 $\pm$ 14.81	176.95	<0.001	87 628.15	<0.001		

表 3 上海市≥50 岁人群基线握力水平与基线认知功能关联性分析

握力(kg)	β 值(95%CI)	P 值
男性		
≤28.0	1.000	
28.0~	0.419(-1.559~2.396)	0.678
35.5~	-0.244(-2.200~1.713)	0.807
>42.0	-0.488(-2.534~1.558)	0.640
女性		
≤15.8	1.000	
15.8~	0.341(-1.418~2.101)	0.704
21.5~	-0.609(-2.383~1.165)	0.501
>28.0	-0.257(-2.121~1.607)	0.787

注:模型以基线认知功能为因变量,以基线握力水平(四分位)为自变量,以基线年龄、文化程度、婚姻状况、家庭经济水平、BMI、体力活动、吸烟、饮酒、蔬菜水果摄入和慢性病共患情况为协变量,按性别分层分析

讨 论

本研究利用 SAGE 上海市现场基线及两次随访调查产生的三次数据,评估基线时不同水平的握力状况对认知功能及其变化的影响。分析显示上海市≥50 岁人群基线时握力为(28.19±12.18) kg、认知功能得分为 58.93±14.56,横断面和纵向结果均显示认知功能随年龄增大呈下降趋势,且女性、文化程度和家庭经济水平较低者,认知功能水平均较低;在调整年龄、文化程度、家庭经济水平、慢性病共患情况、吸烟、饮酒、体力活动、蔬菜水果摄入和 BMI 后,未发现基线握力水平与基线、第一次随访认知功能相关,但与基线握力较低者相比,握力水

平较高的调查对象,第二次随访认知功能较好。在性别、年龄分层分析后,可看到男性、女性及 50~64 岁组其基线握力水平较高者(第四分位组)认知功能的下降速度均较慢。

以往关于基线握力与认知功能变化相关性研究中,有学者对 9 篇握力和认知关系的文献开展 Meta 分析,对象为≥60 岁老年人,随访时间在 3.6~7.0 年,采用简易智力状况量表(Mini-Mental State Examination)、修订的简易精神状况量表(Modified Mini-Mental State Examination)等方法评估认知功能,并认为基线时握力较高是阿尔茨海默病、痴呆等的保护因素^[12]。此外,Fritz 等^[2]对 15 个前瞻性队列研究进行综述,结果显示较低的握力水平与认知功能下降有关,并且是认知功能减退的预测因子,而高水平握力可预防认知功能下降,并提出将握力测量作为监测认知功能变化的方法。除系统综述外,国内 Liu 等^[13]对中国健康与养老追踪调查(China Health and Retirement Longitudinal Study)获得的 9 333 名≥45 岁中老年人 4 年随访数据进行分析,基线握力水平较高者,认知功能较好,且认知能力衰退速度较慢。这些均与本研究结果一致,但本研究对象随访时间较长,且通过年龄组分层分析,发现 50~64、≥65 岁人群不同握力水平对认知功能变化的影响存在差异:基线相对年轻人群(50~64 岁组)中握力水平较高者认知功能在随访期间下降速度较慢,而相对高年龄组(≥65 岁)人群,不同握力水平对认知功能变化的影响未见差异。此外,关于握力变化与认知功能变化关联性研究中,

表 4 上海市≥50 岁人群基线握力水平与第一、第二次随访认知功能关联性分析

握力(kg)	第一次随访				第二次随访			
	模型 1		模型 2		模型 1		模型 2	
	β 值(95%CI)	P 值	β 值(95%CI)	P 值	β 值(95%CI)	P 值	β 值(95%CI)	P 值
男性								
≤28.0	1.000		1.000		1.000		1.000	
28.0~	0.016(-2.433~2.465)	0.990	0.227(-2.235~2.690)	0.856	0.667(-1.253~2.587)	0.495	0.740(-1.183~2.663)	0.450
35.5~	-2.213(-4.629~0.203)	0.073	-2.206(-4.633~0.220)	0.075	0.691(-1.210~2.591)	0.476	0.748(-1.153~2.650)	0.440
>42.0	1.271(-1.238~3.780)	0.321	1.338(-1.184~3.861)	0.298	2.632(0.649~4.616)	0.009 ^a	2.712(0.724~4.699)	0.008 ^a
女性								
≤15.8	1.000		1.000		1.000		1.000	
15.8~	-2.553(-4.668~-0.439)	0.018 ^a	-2.582(-4.709~-0.455)	0.017 ^a	1.747(0.009~3.486)	0.049 ^a	2.016(0.273~3.760)	0.023 ^a
21.5~	-1.238(-3.385~0.909)	0.258	-1.179(-3.339~0.980)	0.284	1.276(-0.477~3.029)	0.154	1.456(-0.301~3.214)	0.104
>28.0	-0.183(-2.441~2.076)	0.874	-0.203(-2.469~2.063)	0.861	2.772(0.926~4.619)	0.003 ^a	2.900(1.054~4.747)	0.002 ^a

注:模型分别以第一、二次随访认知功能为因变量,以基线握力水平(四分位)为自变量,按性别分层分析,其中模型 1 调整基线年龄、文化程度、婚姻状况、家庭经济水平、BMI、体力活动、吸烟、饮酒、蔬菜水果摄入和慢性病共患情况;模型 2 在模型 1 的基础上,调整基线认知功能得分;^aP<0.05

表5 上海市≥50岁人群基线握力水平与认知功能变化的关联性分析

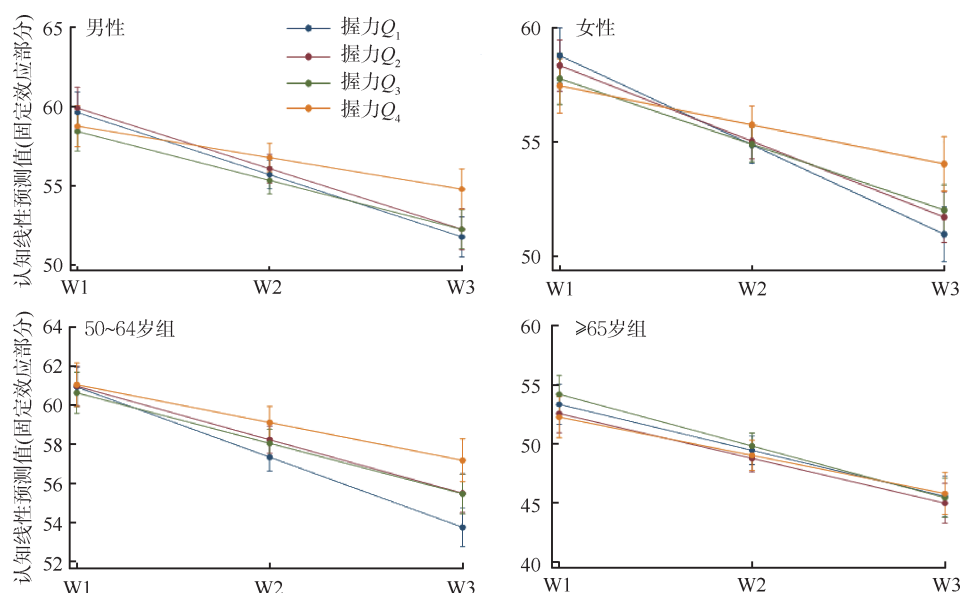
握力(kg)	β 值(95%CI)	P值
性别		
男		
≤28.0	1.000	
28.0~	0.101(-1.213~1.415)	0.880
35.5~	0.838(-0.438~2.114)	0.198
>42.0	1.938(0.644~3.231)	0.003 ^a
女		
≤15.8	1.000	
15.8~	0.589(-0.602~1.780)	0.333
21.5~	1.030(-0.159~2.218)	0.090
>28.0	2.192(0.975~3.409)	<0.001 ^a
年龄组(岁)		
50~		
≤21.0	1.000	
21.0~	0.846(-0.138~1.830)	0.092
29.0~	1.004(-0.002~2.010)	0.051
>38.0	1.652(0.646~2.659)	0.001 ^a
≥65		
≤17.5	1.000	
17.5~	0.099(-1.614~1.812)	0.910
23.5~	-0.485(-2.189~1.219)	0.577
>32.5	0.660(-1.055~2.376)	0.451

注:模型分别以性别、年龄组分层,以认知功能变化情况为因变量,以基线握力水平(四分位)为自变量,以基线年龄/性别、文化程度、婚姻状况、家庭经济水平、BMI、体力活动、吸烟、饮酒、蔬菜水果摄入、慢性病共患情况和认知功能得分为协变量;^a $P<0.05$

Zammit等^[14]通过系统综述发现,尽管握力和认知功能均随年龄增长而下降,但两者变化率不一定存

在纵向关联;此后,又采用多研究协调分析(coordinated multi-study approach)的方法进一步对9个纵向研究进行评估,结果显示握力的变化与各领域认知功能变化存在中度关联(平均相关系数为0.55)^[15]。

中枢神经系统在维持认知和运动功能完整性中起至关重要的作用,且某些区域如顶叶额叶皮质、小脑、基底节、海马等既参与运动任务,也参与协调认知功能^[16-17]。研究发现成年男性、女性握力均在36岁左右达到高峰,并于50岁后开始下降^[18]。握力强度下降可能是年龄相关性神经系统功能整体降低的早期表现^[19]。在握力与认知功能相互作用的机制方面,英国1946年出生队列样本数据显示,中年时低握力水平与认知功能测试中非语言推理得分具有相关性,从机制上可看到其与后期大脑总体积减小有关,而超过平均水平握力下降与脑白质高信号体积增加存在弱相关^[20]。既往研究数据也支持这一结果^[21-23]。尽管握力水平反映大脑老化程度(包括脑白质病变高信号和脑萎缩),但可能在达到某一阈值后关联性才较显著^[24];而老年人大脑总体积减小、脑白质高信号体积增加不仅提示有脑萎缩及脑白质病变加速^[25],且是脑小血管疾病生物标志物^[26],对痴呆、卒中甚至死亡具有预测作用^[27]。另一方面,增加体育锻炼如力量训练有助于改善认知功能^[28],同时,颞叶和前额叶脑白质完整性与身体功能的改善呈正相关^[29]。此外,国外学者对167名90岁以后去世的老年人脑组织进行形态学、



注:W1、W2、W3分别表示基线、第一次随访、第二次随访;握力 Q_1 ~ Q_4 分别表示相应的第一至第四分位组

图1 上海市≥50岁人群基线握力水平与认知功能变化关联性分析

免疫组化等检测分析,发现身体活动还可能通过减少中枢神经系统小胶质细胞活化而改善认知功能^[30]。

本研究基于 SAGE 上海项目 3 轮调查数据进行分析,由于 3 轮随访时间跨度较大、研究对象失访等会造成偏倚,且尚未对握力变化与认知功能变化间的关联性及相关机制进行深入探索,具有一定的局限性。但本研究通过对 3 轮数据的分析,进一步阐明握力水平与认知功能及其变化之间的纵向关系,结果提示基线时较高的握力水平,能减缓认知功能的衰退,可作为中老年人认知状况的预测因素。

利益冲突 所有作者声明无利益冲突

作者贡献声明 阮晔、郭雁飞:研究实施、统计学分析、论文撰写;孙双圆、黄哲宙:研究实施、数据采集及整理;董侯君:数据整理;施燕、吴凡:研究指导、论文修改、经费支持

参 考 文 献

- [1] 上海市老龄工作委员会办公室,上海市卫生健康委员会,上海市统计局,等. 2020 年上海市老年人口和老龄事业监测统计信息[EB/OL]. [2021-12-08]. <https://wsjkw.sh.gov.cn/cmsres/78/783845a354ae4b69a6fb076f932960ac/e316f0cf068719ae4b0e46b4520001c4.Pdf>.
- [2] Fritz NE, McCarthy CJ, Adamo DE. Handgrip strength as a means of monitoring progression of cognitive decline—A scoping review[J]. *Ageing Res Rev*, 2017, 35:112-123. DOI: 10.1016/j.arr.2017.01.004.
- [3] Wearing J, Konings P, Stokes M, et al. Handgrip strength in old and oldest old Swiss adults—a cross-sectional study[J]. *BMC Geriatr*, 2018, 18(1): 266. DOI: 10.1186/s12877-018-0959-0.
- [4] Cooper R, Kuh D, Cooper C, et al. Objective measures of physical capability and subsequent health: a systematic review[J]. *Age Ageing*, 2011, 40(1): 14-23. DOI: 10.1093/ageing/afq117.
- [5] 阮晔,施燕,郭雁飞,等. 2009-2010 年上海市 50 岁及以上人群握力、快速步行速度与认知功能的关联性研究[J]. *中华预防医学杂志*, 2020, 54(12):1414-1420. DOI:10.3760/cma.j.cn112150-20200714-01003.
Ruan Y, Shi Y, Guo YF, et al. Association between grip strength, rapid gait speed and cognition in people aged 50 and above in Shanghai during 2009-2010[J]. *Chin J Prev Med*, 2020, 54(12):1414-1420. DOI: 10.3760/cma.j.cn112150-20200714-01003.
- [6] Demnitz N, Esser P, Dawes H, et al. A systematic review and meta-analysis of cross-sectional studies examining the relationship between mobility and cognition in healthy older adults[J]. *Gait Posture*, 2016, 50: 164-174. DOI:10.1016/j.gaitpost.2016.08.028.
- [7] 郭雁飞,施燕,阮晔,等. 全球老龄化与成人健康研究中国项目进展[J]. *中华流行病学杂志*, 2019, 40(10): 1203-1205. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2019.10.006.
Guo YF, Shi Y, Ruan Y, et al. Project profile: study on global AGEing and adult health in China[J]. *Chin J Epidemiol*, 2019, 40(10): 1203-1205. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2019.10.006.
- [8] Kowal P, Chatterji S, Naidoo N, et al. Data resource profile: the World Health Organization Study on global AGEing and adult health (SAGE)[J]. *Int J Epidemiol*, 2012, 41(6): 1639-1649. DOI:10.1093/ije/dys210.
- [9] 中华人民共和国国家卫生和计划生育委员会. WS/T 428-2013 成人超重判定[S]. 北京:中国质检出版社,中国标准出版社,2013.
National Health and Family Planning Commission of the People's Republic of China. WS/T 428-2013 Criteria of weight for adults[S]. Beijing: China Zhijian Publishing House, Standards Press of China, 2013.
- [10] World Health Organization. Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases: report of a joint WHO/FAO expert consultation. WHO Technical Report Series No 916[R]. Geneva: World Health Organization, 2003.
- [11] World Health Organization. Global Physical Activity Questionnaire (GPAQ) analysis guide[EB/OL]. [2021-12-08]. <https://www.who.int/docs/default-source/ncds/ncd-surveillance/gpaq-analysis-guide.pdf>.
- [12] Rijk JM, Roos PR, Deckx L, et al. Prognostic value of handgrip strength in people aged 60 years and older: a systematic review and meta-analysis[J]. *Geriatr Gerontol Int*, 2016, 16(1):5-20. DOI:10.1111/ggi.12508.
- [13] Liu Y, Cao XY, Gu NN, et al. A prospective study on the association between grip strength and cognitive function among middle-aged and elderly Chinese participants[J]. *Front Aging Neurosci*, 2019, 11: 250. DOI: 10.3389/fnagi.2019.00250.
- [14] Zammitt AR, Robitaille A, Piccinin AM, et al. Associations between aging-related changes in grip strength and cognitive function in older adults: a systematic review[J]. *J Gerontol Ser A*, 2019, 74(4): 519-527. DOI: 10.1093/gerona/gly046.
- [15] Zammitt AR, Piccinin AM, Duggan EC, et al. A coordinated multi-study analysis of the longitudinal association between handgrip strength and cognitive function in older adults[J]. *J Gerontol Ser B*, 2021, 76(2): 229-241. DOI:10.1093/geronb/gbz072.
- [16] Lauretani F, Meschi T, Ticinesi A, et al. "Brain-muscle loop" in the fragility of older persons: from pathophysiology to new organizing models[J]. *Aging Clin Exp Res*, 2017, 29(6): 1305-1311. DOI: 10.1007/s40520-017-0729-4.
- [17] Carson RG. Get a grip: individual variations in grip strength are a marker of brain health[J]. *Neurobiol Aging*, 2018, 71: 189-222. DOI: 10.1016/j.neurobiolaging.2018.07.023.
- [18] Nahhas RW, Choh AC, Lee M, et al. Bayesian longitudinal plateau model of adult grip strength[J]. *Am J Hum Biol*, 2010, 22(5):648-656. DOI:10.1002/ajhb.21057.
- [19] Inzitari M, Newman AB, Yaffe K, et al. Gait speed predicts decline in attention and psychomotor speed in older adults: the health aging and body composition study[J]. *Neuroepidemiology*, 2007, 29(3/4): 156-162. DOI: 10.1159/000111577.
- [20] Dercon Q, Nicholas JM, James SN, et al. Grip strength from midlife as an indicator of later-life brain health and cognition: evidence from a British birth cohort[J]. *BMC Geriatr*, 2021, 21(1): 475. DOI: 10.1186/s12877-021-02411-7.
- [21] Camargo EC, Weinstein G, Beiser AS, et al. Association of physical function with clinical and subclinical brain disease: the Framingham offspring study[J]. *J Alzheimers Dis*, 2016, 53(4):1597-1608. DOI:10.3233/JAD-160229.
- [22] Okely JA, Deary IJ. Associations between declining physical and cognitive functions in the Lothian birth cohort 1936[J]. *J Gerontol Ser A*, 2020, 75(7):1393-1402. DOI:10.1093/gerona/glaa023.
- [23] Pinter D, Ritchie SJ, Gattlinger T, et al. Predictors of gait speed and its change over three years in community-dwelling older people[J]. *Aging (Albany NY)*, 2018, 10(1):144-153. DOI:10.18632/aging.101365.
- [24] Kilgour AH, Todd OM, Starr JM. A systematic review of the evidence that brain structure is related to muscle structure and their relationship to brain and muscle function in humans over the lifecourse[J]. *BMC Geriatr*, 2014, 14:85. DOI:10.1186/1471-2318-14-85.
- [25] Silbert LC, Nelson C, Howieson DB, et al. Impact of white matter hyperintensity volume progression on rate of cognitive and motor decline[J]. *Neurology*, 2008, 71(2): 108-113. DOI:10.1212/01.wnl.0000316799.86917.37.
- [26] Wardlaw JM, Smith EE, Biessels GJ, et al. Neuroimaging standards for research into small vessel disease and its contribution to ageing and neurodegeneration[J]. *Lancet Neurol*, 2013, 12(8): 822-838. DOI: 10.1016/S1474-4422(13)70124-8.
- [27] Debette S, Markus HS. The clinical importance of white matter hyperintensities on brain magnetic resonance imaging: systematic review and meta-analysis[J]. *BMJ*, 2010, 341:c3666. DOI:10.1136/bmj.c3666.
- [28] Suo C, Singh MF, Gates N, et al. Therapeutically relevant structural and functional mechanisms triggered by physical and cognitive exercise[J]. *Mol Psychiatry*, 2016, 21(11):1633-1642. DOI:10.1038/mp.2016.19.
- [29] Voss MW, Heo S, Prakash RS, et al. The influence of aerobic fitness on cerebral white matter integrity and cognitive function in older adults: results of a one-year exercise intervention[J]. *Hum Brain Mapp*, 2013, 34(11): 2972-2985. DOI:10.1002/hbm.22119.
- [30] Casaletto KB, Lindbergh CA, van de bunte A, et al. Microglial correlates of late life physical activity: relationship with synaptic and cognitive aging in older adults[J]. *J Neurosci*, 2022, 42(2):288-298. DOI:10.1523/JNEUROSCI.1483-21.2021.