·专题报道——宣传普及老年健康知识，提高老年人健康素养·

马鞍山市社区老年人虚弱状态潜在类别及其影响因素分析

李腾飞[1]，梁雨婷[1]，贺业珂[1]，秦其荣[1,2]，王蒙蒙[1]，黄芬[1]，孙业桓[3]，李杰[1]

1. 安徽医科大学公共卫生学院，合肥 230032；
2. 马鞍山市疾病预防控制中心，马鞍山 243011；
3. 安徽医科大学附属巢湖医院，巢湖 238000
通信作者：李杰，E-mail：lejane1118@126.com

【摘　要】目的　了解安徽省马鞍山市社区老年人虚弱状态随时间变化的潜在类别及其影响因素，为制定老年人虚弱发生和进展的防控措施提供参考依据。**方法**　于 2016 年 12 月—2017 年 3 月采用多阶段随机整群抽样方法在马鞍山市花山区、雨山区和博望区 3 个区抽取 3 476 名 ≥ 60 岁社区老年人进行基线调查，分别于 2018 年 12 月和 2021 年 12 月进行了 2 次随访，应用潜在类别分析方法对 2 495 名参与全部 3 次调查社区老年人虚弱状态随时间变化的潜在类别进行分析，并应用多元无序 logistic 回归模型分析其主要影响因素。**结果**　马鞍山市纳入分析的 2 495 名社区老年人中，虚弱状态潜在类别为健康向好型 534 人（21.4%），虚弱进展型 188 人（7.5%），前期波动型 1 773 人（71.1%）。多元无序 logistic 回归分析结果显示，虚弱进展型与健康向好型比较，年龄≥75 岁、偶尔或每年体检、近 1 年跌倒、自我忽视和中心型肥胖的社区老年人更倾向于虚弱进展型，月平均收入 2 000～4 999 元、独居、自评劳动强度中等及以上、饮酒和心理弹性得分较高的社区老年人更倾向于健康向好型；前期波动型与健康向好型比较，年龄≥75 岁、每年体检、偶尔或经常体育锻炼、近 1 年跌倒、自我忽视和中心型肥胖的社区老年人更倾向于前期波动型，月平均收入 2 000～4 999 元、自评劳动强度中等及以上、饮酒和心理弹性得分较高的社区老年人更倾向于健康向好型。**结论**　马鞍山市社区老年人虚弱状态的主要潜在类别为前期波动型，年龄、月平均收入、是否独居、自评劳动强度、饮酒情况、体检情况、体育锻炼情况、近 1 年有无跌倒、有无自我忽视、是否中心型肥胖和心理弹性得分是当地社区老年人虚弱状态潜在类别的主要影响因素。

【关键词】 虚弱状态；潜在类别；影响因素；社区老年人；马鞍山市

Latent categories and their influencing factors of frailty change among community-dwelling older adults in Ma′anshan city: a 5-year follow-up study

LI Tengfei[1], LIANG Yuting[1], HE Yeke[1], QIN Qirong[1,2], WANG Mengmeng[1], HUANG Fen[1], SUN Yehuan[3], LI Jie[1] (*1. School of Public Health*, *Anhui Medical University*, *Hefei* 230032, *China*; *2. Ma'anshan Center for Disease Control and Prevention*, *Ma'anshan* 243011, *China*; *3. Chaohu Hospital Affiliated to Anhui Medical University*, *Chaohu* 238000, *China*)
Corresponding author: LI Jie, E-mail: lejane1118@126.com

【Abstract】 Objective To investigate the latent categories and influencing factors of frailty change over time among elderly residents in Ma′anshan city, Anhui province, and to provide a reference for the development of prevention and control measures against the onset and progression of frailty in this population. **Methods** A multistage random sampling method was used to recruit 3 476 community-dwelling adults aged ≥ 60 years from three districts of Ma′anshan city. Baseline data were collected through face-to-face interviews (December 2016-March 2017) using standardized instruments: a self-developed questionnaire, the Scale of Elderly Self-neglect (SESN), the Psychological Stress Resilience Quotient Scale, the Social Support Scale (both validated by Chinese researchers), and the Frailty Index to assess frailty status. Follow-up surveys were conducted in December 2018 and December 2021. Among the initial cohort, 2 495 participants completed all three surveys and were included in the final analysis. Latent class analysis (LCA) identified distinct trajectories of in frailty over time, while multinomial logistic regression identified key influencing factors. **Results** Among the participants included in the analysis, three latent categories of change in frailty during the

开放获取：CC BY-NC-ND 4.0 DOI：10.11847/zgggws1145283
基金项目：安徽省高校自然科学基金重点项目（KJ2021A0231）
第一作者：李腾飞（2000—），初级，硕士，研究方向：健康促进与行为科学。
收稿日期：2024-06-25　修回日期：2024-11-19　录用日期：2025-04-12
利益冲突：不存在　伦理审查：已获取　出版授权：全体作者已与编辑部签署作者贡献声明及版权转让协议

observation period were identified: improvement, progression, and early fluctuation, with percentages of 534 (21.4%), 188 (7.5%), and 1 773 (71.1%) participants, respectively. The results of multinomial logistic regression analyses (with the improvement group as the reference) revealed the following significant baseline factors influencing membership in either the progression or early fluctuation groups: increased odds of being in the progression or early fluctuation groups were associated with age ≥ 75 years, annual or occasional physical examinations (occasional examinations significant only for the progression group), occasional or regular physical activity (significant only for the early fluctuation group), history of falls in the past year, self-neglect, and central obesity; whereas decreased odds of being in either group were associated with average monthly income of 2 000 - 4 999 Chinese yuan, living alone (significant only for the progression group), moderate or higher self-rated work intensity, alcohol consumption, and high psychological resilience scores. **Conclusions** The main latent category of frailty status among community-dwelling older adults in Ma′anshan city was early fluctuation. Age, average monthly income, living alone, self-reported work intensity, alcohol consumption, physical examination status, physical activity, falls in the past year, self-neglect, central obesity, and psychological resilience score were the main influencing factors of latent categories of frailty among the elderly.

【Keywords】 frailty; latent category; influencing factor; community-dwelling older adults; Ma′anshan city

近年来，随着人口老龄化进程的加快，人口结构的快速转变将对社会各个方面产生影响，2020 年 5 月，联合国大会宣布将 2021—2030 年作为健康老龄化十年，强调各国决策者应将政策重点放在老年人生活的改善方面[1]。健康老龄化的理想目标是在不增加虚弱的情况下延长预期寿命[2]，而虚弱是由于身体多系统中的储备和功能下降而导致对压力源脆弱性增加的老年综合征[3]，可以发生于成年人的所有年龄段，但由于与衰老密切相关，其在老年人群中的发生率更高，研究表明虚弱可导致老年人多种不良结局的发生，包括抑郁、认知障碍、住院和死亡等[4–6]，并增加对长期护理与医疗支出的需求，因此延缓老年人虚弱的发生具有重要的公共卫生意义。Gill T M 等[7]研究表明，虚弱具有动态性，针对虚弱的不同状态施加干预措施可以减缓其发展。为了解安徽省马鞍山市社区老年人虚弱状态随时间变化的潜在类别及其影响因素，为制定老年人虚弱发生和进展的防控措施提供参考依据，本研究于 2016 年 12 月—2017 年 3 月采用多阶段随机整群抽样方法在马鞍山市花山区、雨山区和博望区 3 个区抽取 3 476 名 ≥ 60 岁社区老年人进行基线调查，分别于 2018 年 12 月和 2021 年 12 月进行了 2 次随访，应用潜在类别分析方法对 2 495 名参与全部 3 次调查社区老年人虚弱状态随时间变化的潜在类别进行分析，并应用多元无序 logistic 回归模型分析其主要影响因素。结果报告如下。

1 对象与方法

1.1 对象　于 2016 年 12 月—2017 年 3 月采用多阶段随机整群抽样方法，首先在马鞍山市随机抽取花山区、雨山区和博望区 3 个区作为样本地区，然后在每个样本地区分别随机抽取 8 个小区作为样本小区，最后在每个样本小区整群抽取全部 3 476 名≥ 60 岁社区老年人作为调查对象进行基线调查。本研究经安徽医科大学生物医学伦理委员会审查批准（批号：81220341），且所有调查对象均签署了知情同意书。

1.2 方法　(1)问卷调查：采用自行设计调查问卷，由经过统一培训的调查员进行面访调查，内容包括性别、年龄、文化程度、婚姻状况、有无宗教信仰、月平均收入、是否独居、自评劳动强度、吸烟情况、饮酒情况、体育锻炼情况、体检情况、近 1 年有无跌倒、有无自我忽视、心理弹性、社会支持和虚弱状态等。其中，吸烟指吸烟≥1 支/天且持续≥1 年[8]；饮酒指饮酒≥2 次/月且持续≥1 年[9]；体育锻炼指主动参加体育活动（如早操、广场舞、步行锻炼、跑步等）≥1 次/周[10]；自我忽视采用老年自我忽视量表[11]，该量表包括医疗自我忽视（3 个条目）、健康自我忽视（3 个条目）、情感自我忽视（3 个条目）、安全自我忽视（3 个条目）和社会交往自我忽视（2 个条目）5 个维度共 14 个条目，每个条目按 0～3 分 4 级评分，0 分为无自我忽视、1 分为轻度自我忽视、2 分为中度自我忽视、3 分为严重自我忽视，量表总分为 0～42 分，本研究采用 5 个维度中有≥3 个维度得分≥1 分评定为有自我忽视；心理弹性采用压力弹性商数量表[12]，该量表用于评估个人在生活压力下的弹性生活方式和应对资源，共包括 19 个条目，每个条目采用 1～5 级评分，1、2、3、4 和 5 分分别代表从不、偶然、有时、常常和总是，总分为 19～95 分，总分越高说明对压力的调整或适应能力越强；社会支持评估采用社会支持量表[13]，该量表包括客观支持（3 个条目）、主观支持（4 个条目）和支持利用度（3 个条目）3 个维度共 10 个条目，每个条目从“无”到“全力支持”分别计 1～4 分，总分为 10～

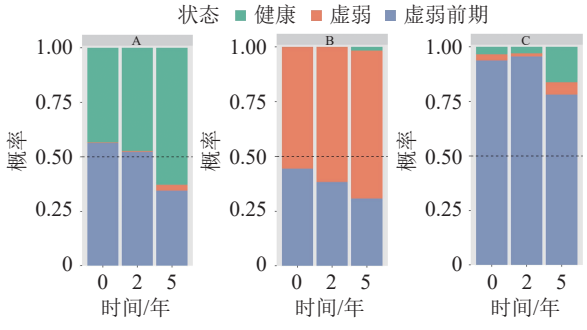
40 分，总分越高说明社会支持程度越好；虚弱采修订后的虚弱指数（frail index，FI）版本[14–15]进行测量，通过计算包括日常生活能力、慢性病、心理健康、认知状况、疼痛、睡眠状况等 40 项健康缺陷进行评估，每项按 0 分（无缺陷）～1 分（最大缺陷）计分，总分为 0～40 分，FI 的计算方法是将缺陷总分除以缺陷总数，FI 值为 0～1，值越大代表健康缺陷累积越多，≤0.08 表示非虚弱，≥0.25 表示虚弱，介于两者之间的值表示虚弱前期[16]。（2）腰围和臀围测量：由经过统一培训的调查人员使用卷尺和标准的测量方法进行腰围和臀围的测量，并计算腰臀比=腰围（cm）/臀围（cm）。其中，男性腰臀比≥0.9、女性腰臀比≥0.85 即可定义为中心型肥胖[17]。（3）随访调查：分别于 2018 年 12 月和 2021 年 12 月进行了 2 次随访调查，随访内容同基线调查。排除死亡 458 例和因搬迁或其他原因失访者 523 人后，完成全部 3 次调查社区老年人共 2 495 人。

1.3 统计分析 应用 SPSS 23.0 和 Mplus 7.8 软件进行统计分析。采用潜在类别分析方法对社区老年人虚弱的异质性进行建模以确定潜在类别模式，并使用标准拟合统计量比较拟合优度指数以确定最佳类别数量；组间差异使用 χ^2 检验和方差分析，并以虚弱潜在类别为因变量进行多元无序 logistic 回归分析。检验水准为双侧检验 α=0.05。

2 结 果

2.1 研究人群基线特征 马鞍山市最终纳入分析的 2 495 名社区老年人中，男性 1 094 人（43.8%），女性 1 401 人（56.2%）；年龄<75 岁 1 925 人（77.15%），≥75 岁 590 人（23.65%）；文化程度小学及以下 713 人（28.6%），初中 656 人（26.3%），高中及以上 1 126 人（45.1%）；婚姻状况非在婚 385 人（15.4%），在婚 2 110 人（84.6%）；无宗教信仰 2 167 人（86.9%），有宗教信仰 328 人（13.1%）；月平均收入<2 000 元 708 人（28.4%），2 000～4 999 元 1 507 人（60.4%），≥5 000 元 280 人（11.2%）；非独居 2 256 人（90.4%），独居 239 人（9.6%）；自评劳动强度小 350 人（14.0%），中等 1 791 人（71.8%），大 354 人（14.2%）；不吸烟 2 217 人（88.9%），吸烟 278 人（11.1%）；不饮酒 2 251 人（90.2%），饮酒 244 人（9.8%）；不体育锻炼 509 人（20.4%），偶尔体育锻炼 451 人（18.1%），经常体育锻炼 1 535 人（61.5%）；不体检 320 人（12.8%），偶尔体检 523 人（21.0%），每年体检 1 652 人（66.2%）；近 1 年未跌倒 2 276 人（91.2%），跌倒 219 人（8.8%）；无自我忽视 2 166 人（86.8%），有自我忽视 329 人（13.2%）；无中心型肥胖 1 084 人（43.4%），有中心型肥胖 1 411 人（56.6%）。心理弹性得分为 19～95 分，平均分为（68.87±12.08）分；社会支持得分为 17～56 分，平均分为（34.35±5.86）分。

2.2 马鞍山市社区老年人虚弱状态潜在类别分析（图 1） 采用潜类别分析对社区老年人虚弱状态进行纵向分析，根据模型评价指标和专业可解释性，识别出 3 个潜在最佳类别，概率分别为 0.075、0.214、0.711。类别 1 中，虚弱前期与健康状态概率最高，但虚弱前期概率逐次降低，健康状态概率依次升高，命名为“健康向好型”；类别 2 中，虚弱状态概率均>0.50，并逐次升高，命名为“虚弱进展型”；类别 3 中，虚弱前期概率最高均>0.75，且先升后降，命名为“前期波动型”。



注：A 健康向好型；B 虚弱进展型；C 前期波动型

图 1 马鞍山市社区老年人虚弱状态 3 个潜在类别堆叠图

Fig. 1 Stacked bar chart showing the proportions of participants classified as healthy (green), frail (yellow), and pre-frail (purple) at baseline, 2-year, and 5-year follow-up among 2 495 community-dwelling older adults (≥ 60 years) in Ma′anshan city, classifiedinto three latent frailty change categories:improvement, progression, and early stage fluctuation

2.3 马鞍山市社区老年人虚弱状态潜在类别情况（表 1） 马鞍山市纳入分析的 2 495 名社区老年人中，虚弱状态潜在类别为健康向好型 534 人（21.4%），虚弱进展型 188 人（7.5%），前期波动型 1 773 人（71.1%）；马鞍山市不同特征社区老年人比较，不同性别、年龄、文化程度、婚姻状况、月平均收入、自评劳动强度、吸烟情况、饮酒情况、体育锻炼情况、体检情况以及有无宗教信仰、是否独居、近 1 年有无跌倒、是否自我忽视和是否中心型肥胖社区老年人虚弱状态潜在类别分布情况不同，差异均有统计学意义（P<0.05）。健康向好型、虚弱进展型和前期波动型社区老年人心理弹性平均分分别为（71.65±11.95）、（61.09±11.85）和（68.86±11.78）分，社会支持平均分分别为（35.40±5.79）、（32.41±5.89）和（34.24±5.81）分，3 种虚弱状态潜在类型社区老年人心理弹性和社会支持平均分差异均有统计学意义（均 P<0.001）。

表 1 马鞍山市不同特征社区老年人 3 种虚弱状态潜在类别基本特征分布情况比较

Table 1 Number and proportion of participants by latent frailty change group (improvement, progression, or early-stage fluctuation) among 2 495 community-dwelling older adults (≥ 60 years) in Ma′anshan city , stratified by baseline demographics, living alone, self-rated work intensity, smoking, alcohol use, physical activity, physical examination, falls in the past year, and self-neglect

特征	分类	调查人数	健康向好型		虚弱进展型		前期波动型		χ^2值	*P*值
			人数	占比/%	人数	占比/%	人数	占比/%		
性别	男性	1 094	270	24.7	75	6.9	749	68.5	12.821	0.002
	女性	1 401	264	18.8	113	8.1	1 024	73.1		
年龄/岁	<75	1 925	445	23.1	105	5.5	1 375	71.4	60.131	<0.001
	≥75	590	89	15.6	83	14.6	398	68.8		
文化程度	小学及以下	713	122	17.1	85	11.9	506	71.0	35.071	<0.001
	初中	656	153	23.3	43	6.6	460	70.1		
	高中及以上	1 126	259	23.0	60	5.3	807	71.7		
婚姻状况	非在婚	385	53	13.8	40	10.4	292	75.8	18.792	<0.001
	在婚	2 110	481	22.8	148	7.0	1 481	70.2		
宗教信仰	无	2 167	482	22.2	159	7.3	1 526	70.4	7.245	0.027
	有	328	52	15.9	29	8.8	247	75.3		
月平均收入/元	＜2000	708	121	17.1	84	11.9	503	71.0	41.746	<0.001
	2000～4 999	1 507	330	21.9	91	6.0	1 086	72.1		
	≥5 000	280	83	29.6	13	4.6	184	65.7		
独居	否	2 256	492	21.8	178	7.9	1 586	70.3	7.668	0.022
	是	239	42	17.6	10	4.2	187	78.2		
自评劳动强度	小	350	41	11.7	862	4.6	223	63.7	178.993	<0.001
	中等	1 791	404	22.6	87	4.9	1 300	72.6		
	大	354	89	25.1	15	4.2	250	70.6		
吸烟情况	不吸烟	2 217	460	20.7	173	7.8	1 584	71.4	6.294	0.043
	吸烟	278	74	26.6	15	5.4	189	68.0		
饮酒情况	不饮酒	2 251	462	20.5	182	8.1	1 607	71.4	17.899	<0.001
	饮酒	244	72	29.5	6	2.5	166	68.0		
体育锻炼情况	不体育锻炼	509	121	23.8	83	16.3	305	59.9	85.070	<0.001
	偶尔体育锻炼	451	84	18.6	36	8.0	331	73.4		
	经常体育锻炼	1 535	329	21.4	69	4.5	1 137	74.1		
体检情况	不体检	320	104	32.5	13	4.1	203	63.4	37.129	<0.001
	偶尔体检	523	125	23.9	42	8.0	356	68.1		
	每年体检	1 652	305	18.5	133	8.1	1 214	73.5		
近1年跌倒	无	2 276	508	22.3	146	6.4	1 622	71.3	53.530	<0.001
	有	219	26	11.9	42	19.2	151	68.9		
自我忽视	无	2 166	492	22.7	139	6.4	1 535	70.9	40.529	<0.001
	有	329	42	12.8	49	14.9	238	72.3		
中心型肥胖	否	1 084	320	29.5	68	6.3	696	64.2	75.741	<0.001
	是	1 411	214	15.2	120	8.5	1 077	76.3		

2.4 马鞍山市社区老年人虚弱状态潜在类别影响因素多元无序 logistic 回归分析(表 2) 以马鞍山市社区老年人虚弱状态的潜类别为因变量(1=健康向好型，2=虚弱进展型，3=前期波动型)，以性别、年龄、文化程度、婚姻状况、有无宗教信仰、月平均收入、是否独居、自评劳动强度、吸烟情况、饮酒情况、体育锻炼情况、体检情况、近 1 年有无跌倒、有无自我忽视、是否中心型肥胖、心理弹性得分和社会支持得分共 17 个因素为自变量进行多元无序 logistic 回归分析。结果显示，虚弱进展型与健康向好型比较，年龄≥75 岁、偶尔或每年体检、近 1 年跌倒、自我忽视和中心型肥胖的社区老年人更倾向于虚弱进展型，月平均收入 2 000～4 999 元、独居、自评劳动强度中等

及以上、饮酒和心理弹性得分较高的社区老年人更倾向于健康向好型；前期波动型与健康向好型比较，年龄≥75 岁、每年体检、偶尔或经常体育锻炼、近 1 年跌倒、自我忽视和中心型肥胖的社区老年人更倾向于前期波动型，月平均收入 2 000～4 999 元、自评劳动强度中等及以上、饮酒和心理弹性得分较高的社区老年人更倾向于健康向好型。

表 2 马鞍山市社区老年人虚弱状态潜在类别影响因素多元无序 logistic 回归分析

Table 2 Associations of age, average monthly income, living alone, self-rated work intensity, alcohol consumption, physical examination, physical activity (early stage fluctuation only), falls in the past year, self-neglect, central obesity, and psychological resilience with latent frailty change categories (progression/early stage fluctuation versus improvement) among community-dwelling older adults in Ma′anshan city: a multinomial logistic regression analysis

项目	因素	比较组	参照组	β	$S_{\bar{x}}$	Wald χ^2值	P值	OR值	95%CI
虚弱进展型/健康向好型	年龄/岁	≥75	<75	1.073	0.209	26.331	<0.001	2.294	1.941～4.404
	月平均收入/元	2 000～4 999	<2 000	−0.616	0.209	8.716	0.003	0.540	0.359～0.813
		≥5 000		−0.670	0.364	3.395	0.065	0.512	0.251～1.044
	独居	是	否	−1.327	0.401	10.950	0.001	0.265	0.121～0.582
	自评劳动强度	中等	小	−1.591	0.367	18.768	<0.001	0.204	0.099～0.418
		大		−1.757	0.248	50.119	<0.001	0.173	0.106～0.281
	饮酒情况	饮酒	不饮酒	−1.356	0.454	8.928	0.003	0.258	0.106～0.627
	体检情况	偶尔体检	不体检	0.779	0.374	4.342	0.037	2.179	1.047～4.534
		每年体检		1.115	0.337	10.941	0.001	3.049	1.575～5.902
	近1年跌倒	有	无	1.541	0.293	27.704	<0.001	4.671	2.631～8.293
	自我忽视	有	无	0.715	0.268	7.142	0.008	2.044	1.210～3.454
	中心型肥胖	是	否	1.021	0.194	27.567	<0.001	2.775	1.896～4.062
	心理弹性得分较高	是	否	−0.051	0.009	31.698	<0.001	0.951	0.934～0.968
前期波动型/健康向好型	年龄/岁	≥75	<75	0.301	0.136	4.920	0.027	1.351	1.036～1.762
	月平均收入/元	2 000～4 999	<2 000	−0.445	0.177	6.286	0.012	0.641	0.453～0.907
		≥5 000		−0.164	0.126	1.694	0.193	0.849	0.664～1.086
	自评劳动强度	中等	小	−0.498	0.188	7.002	0.008	0.608	0.420～0.879
		大		−0.488	0.224	4.767	0.029	0.614	0.396～0.951
	饮酒情况	是	否	−0.316	0.158	4.007	0.045	0.729	0.535～0.993
	体检情况	偶尔体检	不体检	0.294	0.168	3.083	0.079	1.342	0.966～1.864
		每年体检		0.629	0.143	19.320	<0.001	1.875	1.417～2.482
	体育锻炼情况	偶尔体育锻炼	不体育锻炼	0.528	0.172	9.418	0.002	1.696	1.210～2.376
		经常体育锻炼		0.575	0.137	17.553	<0.001	1.777	1.358～2.326
	近1年跌倒	有	无	0.479	0.224	4.566	0.033	1.615	1.040～2.507
	自我忽视	有	无	0.409	0.187	4.785	0.029	1.506	1.043～2.173
	中心型肥胖	是	否	0.862	0.104	68.560	<0.001	2.367	1.931～2.903
	心理弹性得分较高	是	否	−0.018	0.005	14.067	<0.001	0.982	0.972～0.991

3 讨 论

社区老年人的虚弱状态呈动态变化，这与虚弱动态性[18]的观点相一致。本研究采用潜在类别分析对马鞍山市社区老年人虚弱状态的变化进行分类，得到健康向好型、虚弱进展型和前期波动型 3 种潜在类别。多元无序 logistic 回归分析结果显示，年龄、月平均收入、是否独居、自评劳动强度、饮酒情况、体检情况、体育锻炼情况、近 1 年有无跌倒、有无自我忽视、是否中心型肥胖和心理弹性得分均与社区老年人虚弱类别存在关联。

既往研究表明，自我忽视会影响老年人身心健康和生活质量[11]，且在低龄和高龄 2 个年龄组中，自我忽视均会增加虚弱的风险[16]。本研究对自我忽视与虚弱状态类别进行分析发现，自我忽视是虚弱进展型的危险因素，自我忽视的老年人可能会有意或无意地通过忽视与健康相关的行为和不能执行基本的自我护理任务而导致虚弱的发生或进展。因此，在社区中进行自我忽视早期筛查，并开展多种形式的自我忽视健康教育和干预计划，如通过自媒体科普、健康讲座和发放知识手册等以降低其健康状况下降和虚弱发生的风险。

关于心理弹性与虚弱之间关系的研究较为有限，但一项针对 210 名德国社区老年人[19] 和另一项针对 10 209 名中国社区老年人[20] 的研究均表明，心理弹性与虚弱呈负相关，与本研究中心理弹性得分较高社区老年人更倾向于健康向好型的结果一致。这可能与高水平的心理弹性可以帮助老年人更好地应对压力源并更好地促进心理健康有关[21−22]，还可能与心理弹性可以促进个人进行体育锻炼、健康膳食、医疗保健和健康体检等有关[23]。此外，高水平的心理弹性与高水平社会支持、积极应对策略、健康衰老和低炎症标志物水平亦有关，这些都是防止虚弱的重要保护因素[24−26]。因此针对心理弹性这一可改变因素，通过正念和/或认知行为疗法等采取有针对性的干预措施来提高老年人的心理弹性水平可促进健康老化[27−28]。

本研究结果显示，年龄是虚弱最为重要的影响因素。在横断面研究中，老年人的虚弱程度随年龄的增长而有所增高[29−30]，但在纵向研究中，这种关联方向并不一致。一项针对荷兰老年人的 17 年纵向研究结果显示，尽管基线年龄较大者的 FI 绝对变化更高，但随访中 FI 的变化率在不同年龄组人群之间相对稳定[31]。Peek M K 等[32] 应用混合模型拟合 3 种不同的衰弱轨迹发现，年龄较大会增加衰弱进展的风险，此结论与本研究结果相似，其原因可能是年龄较大会导致多种生理功能减退和躯体多病的增加，并增加不良事件（如住院和跌倒）的风险，从而导致虚弱的发生[33]。

中心型肥胖作为老年人健康和存在重大健康风险的指标，也是社区老年人虚弱的影响因素，研究结果显示中心型肥胖增加了虚弱进展型和前期波动型的风险。这可能是因为中心型肥胖反映了老年人高腰部脂肪和低臀围脂肪为特征的身体状况，能间接反映肌肉量和脂肪量，而脂肪堆积可能造成老年人心血管疾病，肌肉量减少则会导致跌倒的风险。因此提示在社区健康管理中应加强老年人的体育锻炼，提倡均衡膳食，从而维持老年人健康体态，减少虚弱的发生风险。

跌倒在老年人中较为常见，研究表明过去 1 年有跌倒史的老年人较无跌倒史的老年人更加虚弱[34−35]。老年人跌倒通常会造成身体损伤，导致活动受限和抑郁等心理问题[36]，研究表明活动受限造成的肌肉含量减少和日常生活活动依赖性增加是虚弱发生的危险因素[37]。此外，还有研究报道恐惧跌倒也与虚弱发生相关[38]，这可能是因为恐惧跌倒会影响老年人的活动范围和活动能力，给老年人心理状态造成负面影响，从而进一步导致了老年人身体衰弱的发生和进展。

本研究结果还显示，独居和饮酒的老年人更倾向于健康向好型。Trevisan C 等[39] 研究亦表明独居对虚弱有积极影响，但原因尚不清楚，可能与独居者的自我照顾能力更高，对于家庭与社会关系网络要求较低，从而较易获得积极情绪有关。饮酒对于虚弱的保护效应在既往研究[40−41] 中也有报告，这可能与饮酒者认为饮酒可以消缓白天的疲惫而放松身心，使得睡眠质量更佳、生命质量更高，从而降低了虚弱的发生风险[42−43]。但不能忽略的是，饮酒是多种慢性病的危险因素，对老年人的晚年健康会造成影响[44]。这也提示，在老年人的健康宣教过程中，对于坚持长期饮酒的老年人，应倡导其不高频、不过量的饮酒模式，从而提高生命质量，减缓虚弱的发展。

综上所述，本研究利用纵向数据识别出马鞍山市社区老年人 3 种虚弱状态的潜在类别，并探讨了其主要影响因素，提示要积极预防老年人虚弱并应针对其危险因素采取综合干预措施以减少社区老年人虚弱状态的发生，从而促进老年人健康衰老。由于虚弱的影响因素较多，本研究无法对所有因素进行探讨，得到的结果可能不够全面，且本研究人群仅来自马鞍山市社区，因此结果外推时需要谨慎。在今后的研究中，可结合不同地区人群样本纳入更为全面的危险因素进一步进行探索。

致谢　感谢马鞍山健康老龄化队列研究的工作人员和参与者的支持

参考文献

[1] Chen X X, Giles J, Yao Y, et al. The path to healthy ageing in China: a Peking University-Lancet commission report[J]. Lancet (London, England), 2022, 400(10367): 1967-2006.

[2] Woo J, Zheng Z, Leung J, et al. Prevalence of frailty and contributory factors in three Chinese populations with different socioeconomic and healthcare characteristics[J]. BMC Geriatrics, 2015, 15: 163.

[3] Luo Y, Chen YM, Wang KP, et al. Associations between multimorbidity and frailty transitions among older Americans[J]. Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle, 2023, 14(2): 1075-1082.

[4] Kume Y, Kodama A, Takahashi T, et al. Social frailty is independently associated with geriatric depression among older adults living in northern Japan: a cross-sectional study of ORANGE registry[J]. Geriatrics and Gerontology International, 2022, 22(2): 145-151.

[5] Gunasekaran V, Subramanian M S, Singh V, et al. Outcome of older adults at risk of frailty[J]. Aging Medicine, 2021, 4(4): 266-271.

[6] Robinson T L, Gogniat M A, Miller L S. Frailty and cognitive function in older adults: a systematic review and meta-analysis of cross-sectional studies[J]. Neuropsychology Review, 2022, 32(2): 274-293.

[7] Gill T M, Gahbauer E A, Allore H G, et al. Transitions between frailty states among community-living older persons[J]. Archives of Internal Medicine, 2006, 166(4): 418-423.

[8] 蔡天盼, 陈铭, 龙静文, 等. 南昌市社区老年人轻度认知功能障碍向阿尔茨海默病转归研究 [J]. 中华疾病控制杂志, 2020, 24(1): 62-66.

[9] 钟碧燕, 汪月娟, 秦献辉, 等. 连云港农村 45～75 岁高血压人群血脂水平和肾小球高滤过关系的研究 [J]. 中华疾病控制杂志, 2015, 19(8): 798-802, 810.

[10] 李启雯, 拉巴桑珠, 扎西德吉, 等. 2018 年西藏地区老年人体育锻炼现状及相关因素分析 [J]. 现代预防医学, 2020, 47(4): 727-730.

[11] Zhao Y Y, Hu C Y, Feng F, et al. Associations of self-neglect with quality of life in older people in rural China: a cross-sectional study[J]. International Psychogeriatrics, 2017, 29(6): 1015-1026.

[12] 胡寒春, 邓云龙, 潘辰, 等. 压力弹性商数量表在部分社区老年人中的测试报告 [J]. 中国临床心理学杂志, 2009, 17(3): 318-320.

[13] 肖水源.《社会支持评定量表》的理论基础与研究应用 [J]. 临床精神医学杂志, 1994, 4(2): 98-100.

[14] Rockwood K, Song X W, MacKnight C, et al. A global clinical measure of fitness and frailty in elderly people[J]. CMAJ, 2005, 173(5): 489-495.

[15] Searle S D, Mitnitski A, Gahbauer E A, et al. A standard procedure for creating a frailty index[J]. BMC Geriatrics, 2008, 8: 24.

[16] Li J, Zhao D D, Dong B, et al. Frailty index and its associations with self-neglect, social support and sociodemographic characteristics among older adults in rural China[J]. Geriatrics and Gerontology International, 2018, 18(7): 987-996.

[17] Knowles K M, Paiva L L, Sanchez S E, et al. Waist circumference, body mass index, and other measures of adiposity in predicting cardiovascular disease risk factors among Peruvian adults[J]. International Journal of Hypertension, 2011, 2011: 931402.

[18] 巫锡炜, 刘慧. 中国老年人虚弱变化轨迹及其分化: 基于虚弱指数的考察 [J]. 人口研究, 2019, 43(4): 70-84.

[19] Freitag S, Schmidt S. Psychosocial correlates of frailty in older adults [J]. Geriatrics, 2016, 1(4): 26.

[20] Wang Y J, Chen Y W, Xu J X, et al. Association between resilience and frailty among Chinese older adults[J]. Frontiers in Psychiatry, 2022, 13: 948958.

[21] Boman E, Gustafson Y, Häggblom A, et al. Inner strength-associated with reduced prevalence of depression among older women[J]. Aging and Mental Health, 2015, 19(12): 1078-1083.

[22] Zhao X, Si H X. Loneliness and frailty among nursing home older adults: the multiple mediating role of social support and resilience[J]. Psychogeriatrics, 2021, 21(6): 902-909.

[23] Hosseini M, Vasli P, Rashidi S, et al. Correlation between inner strength and health-promoting behaviors in women with heart failure[J]. Electronic Physician, 2016, 8(8): 2810-2817.

[24] Lundman B, Aléx L, Jonsén E, et al. Inner strength in relation to functional status, disease, living arrangements, and social relationships among people aged 85 years and older[J]. Geriatric Nursing, 2012, 33(3): 167-176.

[25] Viglund K, Olofsson B, Lundman B, et al. Relationships among inner strength, health and function, well-being, and negative life events in old people: a longitudinal study[J]. European Journal of Ageing, 2022, 19(3): 545-554.

[26] Smith M L, Bergeron C D, Mccord C E, et al. Successful aging and resilience: applications for public health, health care, and policy[M]// Resnick B, Gwyther L P, Roberto K A. Resilience in Aging. Cham: Springer, 2018: 17-33.

[27] Cejudo J, García-Castillo F J, Luna P, et al. Using a mindfulness-based intervention to promote subjective well-being, trait emotional intelligence, mental health, and resilience in women with fibromyalgia [J]. Frontiers in Psychology, 2019, 10: 2541.

[28] Steinhardt M A, Brown S A, Dubois S K, et al. A resilience intervention in African-American adults with type 2 diabetes[J]. American Journal of Health Behavior, 2015, 39(4): 507-518.

[29] Theou O, Brothers T D, Peña F G, et al. Identifying common characteristics of frailty across seven scales[J]. Journal of the American Geriatrics Society, 2014, 62(5): 901-906.

[30] 左群, 石玥, 刘芳, 等. 保定市城乡老年人虚弱水平调查 [J]. 中国公共卫生, 2016, 32(2): 148-151.

[31] Hoogendijk E O, Rockwood K, Theou O, et al. Tracking changes in frailty throughout later life: results from a 17-year longitudinal study in the Netherlands[J]. Age and Ageing, 2018, 47(5): 727-733.

[32] Peek M K, Howrey B T, Ternent R S, et al. Social support, stressors, and frailty among older Mexican American adults[J]. The Journals of Gerontology: Series B, 2012, 67(6): 755-764.

[33] Yang F, Chen Q W. Evaluation of frailty and influencing factors in old people in hospital institution: evidence for a phenotype of frailty[J]. Medicine, 2018, 97(3): e9634.

[34] Lahousse L, Maes B, Ziere G, et al. Adverse outcomes of frailty in the elderly: the Rotterdam study[J]. European Journal of Epidemiology, 2014, 29(6): 419-427.

[35] Düzgün G, Üstündağ S, Karadakovan A. Assessment of frailty in the elderly[J]. Florence Nightingale Journal of Nursing, 2021, 29(1): 2-8.

[36] 蔡伦, 林岑, 周蕠, 等. 老年人跌倒的公共卫生研究进展 [J]. 中国老年学杂志, 2018, 38(9): 2265-2268.

[37] He B, Ma Y, Wang C, et al. Prevalence and risk factors for frailty among community-dwelling older people in China: a systematic review and meta-analysis[J]. The Journal of Nutrition, Health and Aging, 2019, 23(5): 442-450.

[38] 袁叶敏, 周成超, 李洁, 等. 跌倒恐惧在农村老年人日常生活活动能力与衰弱间中介效应 [J]. 中国公共卫生, 2022, 38(6): 762-765.

[39] Trevisan C, Veronese N, Maggi S, et al. Factors influencing transitions between frailty states in elderly adults: the Progetto Veneto Anziani longitudinal study[J]. Journal of the American Geriatrics Society, 2017, 65(1): 179-184.

[40] 周芬芬, 周文愫, 王文娟, 等. 居住地降雨量对老年人虚弱状态影响广义线性混合模型分析 [J]. 中国公共卫生, 2023, 39(4): 499-504.

[41] Ortolá R, García-Esquinas E, León-Muñoz L M, et al. Patterns of alcohol consumption and risk of frailty in community-dwelling older adults[J]. The Journals of Gerontology: Series A, 2016, 71(2): 251-258.

[42] 于蕊, 苏丽娜, 胡岩, 等. 山东省高血压患者生命质量影响因素分析 [J]. 中国卫生事业管理, 2018, 35(8): 624-628.

[43] 孙铭繁, 倪文庆, 袁雪丽, 等. 深圳市福田区慢性病高风险人群吸烟、饮酒和运动行为干预效果评价 [J]. 中国慢性病预防与控制, 2020, 28(5): 358-362.

[44] Barbería-Latasa M, Gea A, Martínez-González M A. Alcohol, drinking pattern, and chronic disease[J]. Nutrients, 2022, 14(9): 1954.