



老年人体质与跌倒风险测试报告

中国老龄科学研究中心老年人人体功效学实验室

随着人口老龄化程度的不断加深,我国已步入中度老龄化社会。跌倒不仅严重影响老年人生活质量,还会给家庭乃至整个社会造成巨大的经济负担。目前,跌倒已成为重要公共卫生问题之一。中国老龄科学研究中心老年人人体功效学实验室和集美大学体育学院于2022年10月在厦门、郑州两地对477名老年人进行了测试,并形成了本报告。

一、测试基本信息

(一) 测试项目及指标

结合老年人的现实身体情况及现场测试条件,本次测试选取了七项能够较为全面且省时的国际通用测试方法。

具体测试项目及指标如下(见表1)

表1 测试项目及指标一览表

测试项目	测试指标		
身体形态	腰围(厘米)	臀围(厘米)	
身体成分及骨强度	体重(千克)	体脂率(百分比)	身体质量指数
	全身肌肉量(千克)	跟骨定量超声骨强度	
肌肉力量	握力(千克)	5次坐起(秒)	
平衡能力	睁、闭眼单足站立(秒)	3米计时起立行走(秒)	功能性前伸(厘米)



反应能力	声音、灯光反应时（秒）
视觉功能	视觉对比度
步态分析	6米步行测试

（二）测试现场情况



问卷咨询



骨密度测试



反应时测试



功能性前伸测试



视觉敏感度测试



握力测试



下肢肌力测试



平衡能力测试



步态测试



二、老年群体的基本状况

（一）各年龄段人数分布

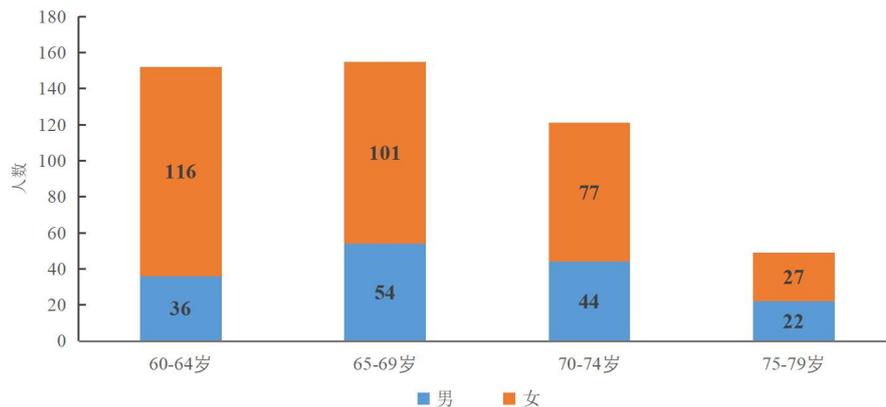


图 1 各年龄段人数分布

本次测试共计 477 人，包括 156 名男性和 321 名女性。60-64 岁老年人共 152 人，其中男性 36 人，女性 116 人；65-69 岁老年人共 155 人，其中男性 54 人，女性 101 人；70-74 岁老年人共 121 人，其中男性 44 人，女性 77 人；75-79 岁老年人共 49 人，其中男性 22 人，女性 27 人（见图 1）。

（二）健康状况

1. 疾病情况

所测 477 名老年人中，402 人无听力问题，75 人有听力问题；397 人未感觉躯体不适，80 人感觉躯体不适；402 人无足部疾病，75 人患有足部疾病；154 人患有高血压，



57 人患有心脏病，32 人患有糖尿病。具体各组人数占比如图 2 所示（见图 2）。

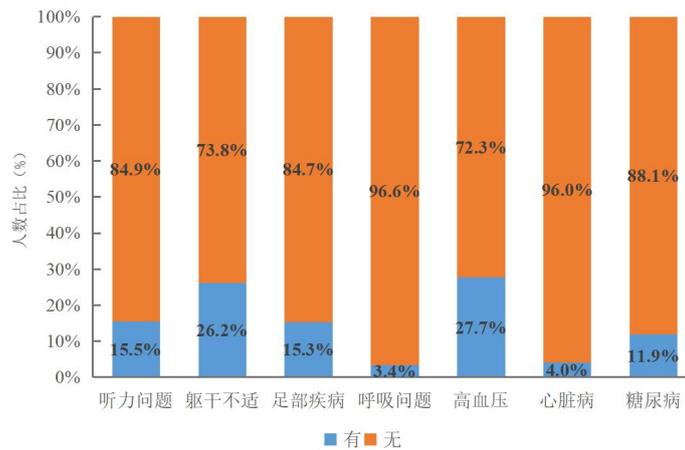


图 2 患病情况人数占比

2. 运动习惯

本次测试 477 名老年人中 433 名老年人有运动习惯，44 名老年人无运动习惯，分别占总人数的 90.1%和 9.9%（见图 3）。

3. 跌倒史情况

本次测试 477 名老年人中，7 名男性老年人和 37 名女性老年人近一年内发生过跌倒，分别占总测试人数的 1.5%和 7.8%（见图 4）。

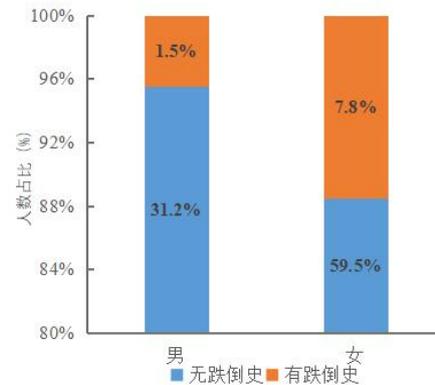
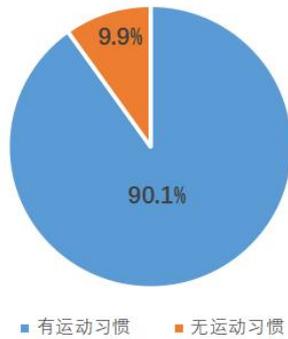


图3 运动习惯情况人数占比 图4 跌倒史性别分布及人数占比

三、老年人身体形态及成分指标分析

(一) 身体形态指标分析

1. 腰围指标分析

对比各年龄段老年人的腰围发现，女性老年人在60-64岁、65-69岁和70-74岁三个阶段腰围随年龄增长而增加（见图5）。腰围与腹部脂肪质量呈正相关，是跌倒的独立危险因素之一，即腰围越大跌倒风险越大。

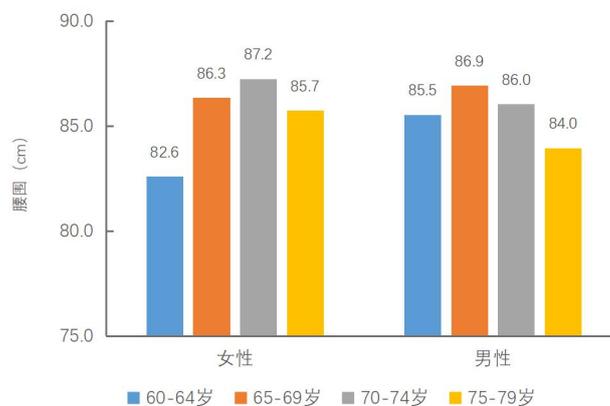


图5 各年龄组腰围对比



2. 腰臀比指标分析

对比各年龄段老年人的腰臀比发现，女性老年人在60-64岁、65-69岁和70-74岁三个阶段腰臀比随年龄增长而增加（见图6）。腰臀比是评价向心性肥胖的重要指标，肥胖程度增加会降低老年人姿势稳定性进而增加跌倒风险，即腰臀比越大跌倒风险越大。

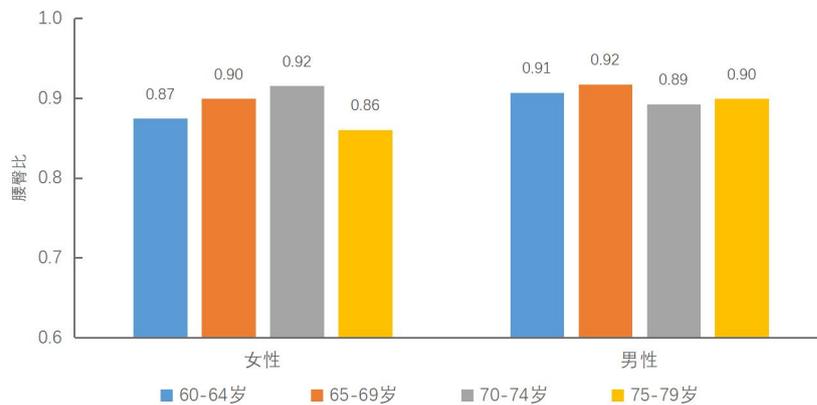


图6 各年龄组腰臀比对比

（二）身体成分指标分析

1. 体脂率指标分析

对比各年龄组老年人体脂率可以发现，男性老年人在60-64岁、65-69岁和70-74岁三个阶段体脂率随年龄增长而增加（见图7）。体脂含量增加往往和体重增加有关，体脂含量过高会导致老年人日常行动能力下降，一旦出现跌倒事故，容易造成更为严重的损伤。

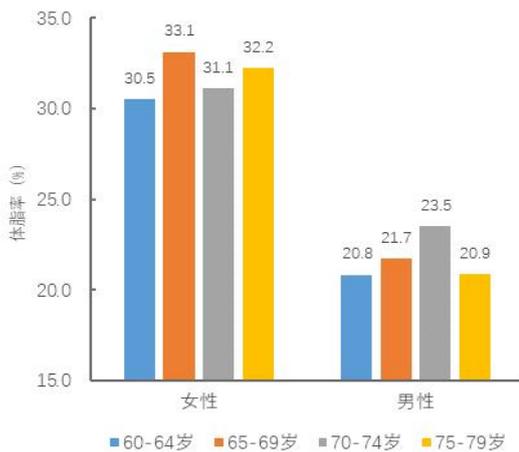


图7 各年龄组体脂率比对比

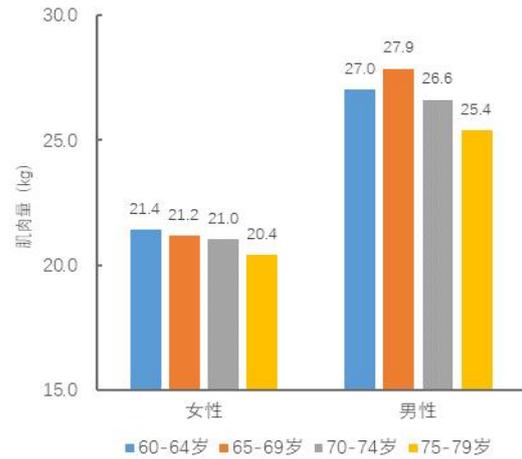


图8 各年龄组躯干肌肉量比对比

2. 躯干肌肉量指标分析

对比各年龄组老年人躯干肌肉量可以发现，女性老年人躯干肌肉量随年龄增长而下降，男性老年人在65-69岁、70-74岁和75-79岁三个阶段躯干肌肉量随年龄增长而下降（见图8）。骨骼肌减少会导致老年人的敏捷性和灵活性下降，从而增加其跌倒风险。

四、老年人身体功能及素质指标分析

（一）视觉功能分析

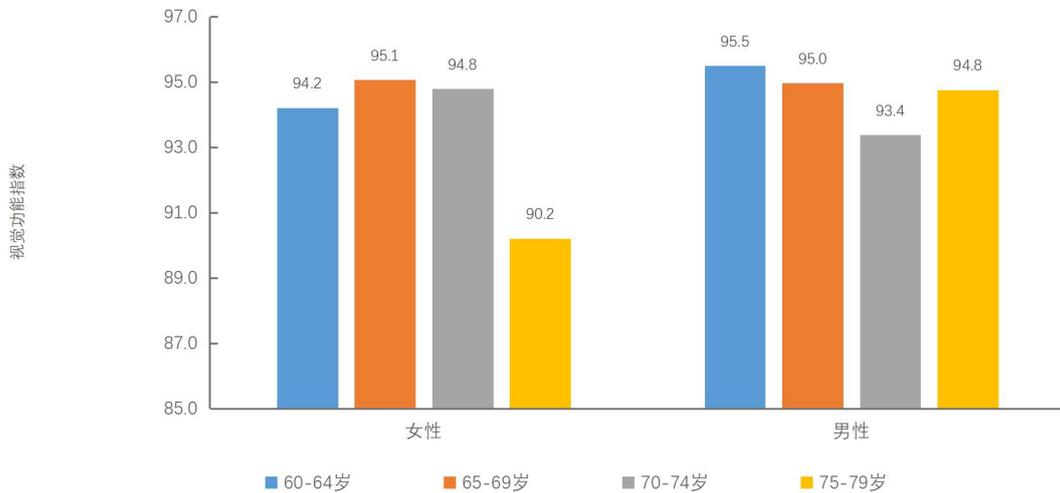


图9 各年龄组视觉功能指数指标对比

对比各年龄组老年人视觉功能指数发现，女性老年人在75-79岁时视觉功能指数最小，男性老年人在60-64岁、65-69岁和70-74岁三个阶段视觉功能指数随年龄增长而下降（见图9）。视觉障碍会降低老年人的平衡控制能力、分散老年人对周围环境的注意力并导致其对环境评估不准确，进而增加跌倒风险。

（二）肌肉力量分析

1. 上肢肌肉力量

对比各年龄组老年人握力数值发现，四个年龄阶段的女性老年人握力未为随年龄增长而显著下降，男性老年人在75-79岁阶段握力最小（见图10）。握力是衡量老年人肌力水平的一种简单且可靠的方法，也是反映老年人身体



健康状态及身体功能的一个关键指标。握力很大程度上代表了个人整体力量水平,肌力衰退会导致老年人平衡能力下降,诱发跌倒。

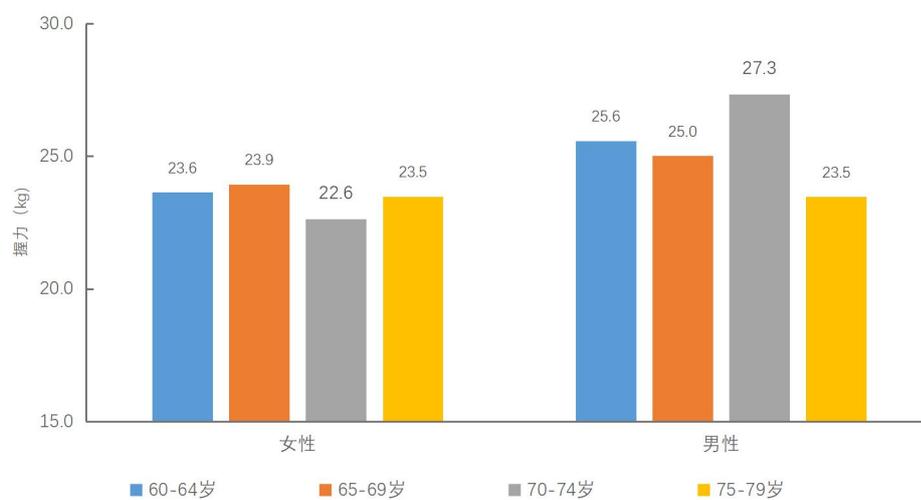


图 10 各年龄组握力指标对比

2. 下肢肌肉力量

对比各年龄组老年人 3 米计时起立行走用时可以发现,女性老年人在 65-69 岁时 3 米计时起立行走用时最长,男性老年人在 60-64 岁、65-69 岁和 70-74 岁三个阶段 3 米计时起立行走用时随年龄增加而增加(见图 11)。3 米计时起立行走测试常用于评价老年人的下肢肌肉力量、敏捷性和平衡性。随着年龄的增长,老年人下肢肌肉力量会随之下降,从而跌倒风险随之增加。

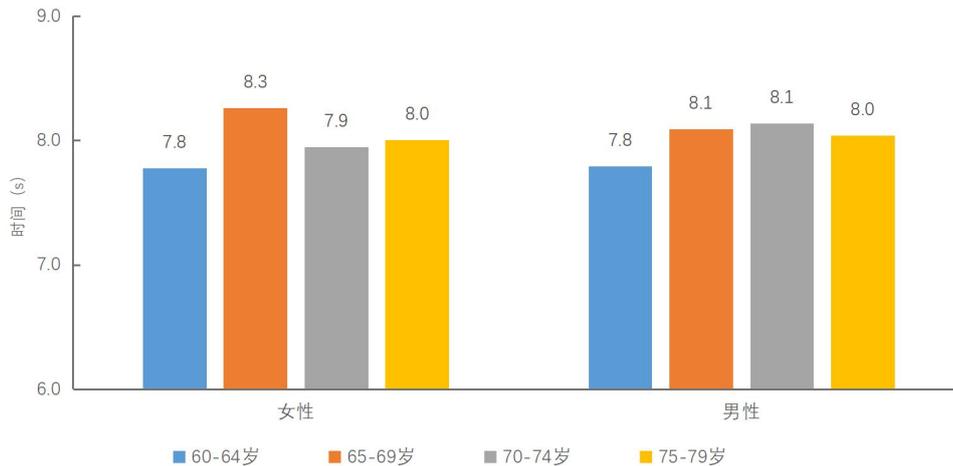


图 11 各年龄组 3 米计时起立行走用时对比

(三) 平衡能力分析

1. 静态平衡

对比各年龄组老年人睁眼单足站立时间可以发现,女性老年人随着年龄的增加老年人睁眼单足站立时间均随之减少。对比各年龄组老年人闭眼单足站立时间可以发现,女性老年人在 60-64 岁、65-69 岁和 70-74 岁三个阶段闭眼单足站立时间逐渐减少,男性老年人在 75-79 岁时其闭眼单足站立时间最少(见图 12)。单足直立检查法是一种评估静态平衡的简易方法,跌倒与静态平衡能力的下降有关,静态平衡能力越差其跌倒风险越大。

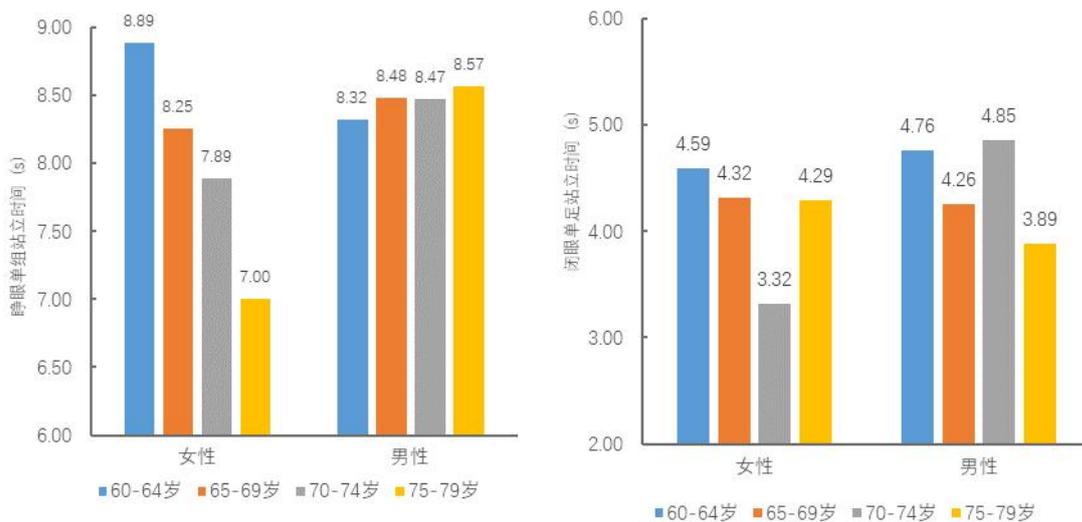


图 12 各年龄组睁、闭眼单足站立时间对比

2. 动态平衡

对比各年龄组老年人功能性前伸距离可以发现,女性老年人在 60-64 岁、65-69 岁和 70-74 岁三个阶段功能性前伸距离逐渐缩短,男性老年人在 75-79 岁阶段功能性前伸距离最短(见图 13)。功能性伸展是常用的动态平衡评估方法,平衡能力随着年龄增大而下降,导致老年人跌倒次数随之增加。

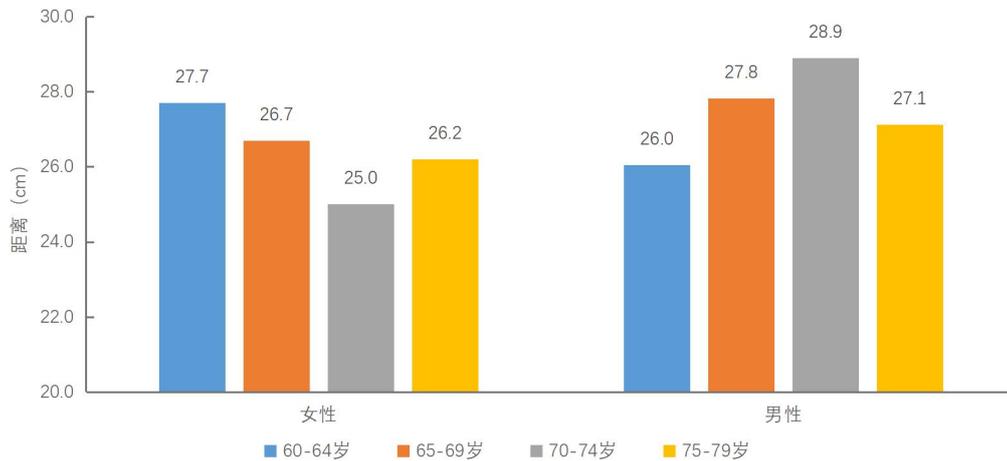


图 13 各年龄组功能性前伸距离对比

(四) 步态分析

1. 步长、步速指标分析

对比各年龄组老年人步长发现,各年龄组老年人步长均无显著性差异(见图 14);对比各年龄组老年人步速发现,男性老年人在 65-69 岁、70-74 岁和 75-79 岁三个阶段步速随年龄增长而下降(见图 15)。步速能反映各身体系统工作状态并预测跌倒风险,临床研究表明老年人步速下降会增加其跌倒风险。

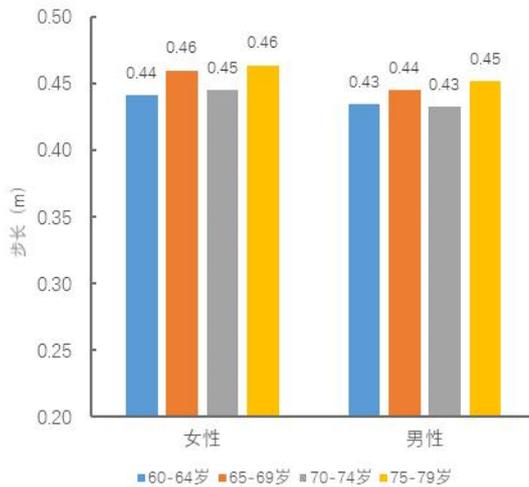


图 14 各年龄组步长对比

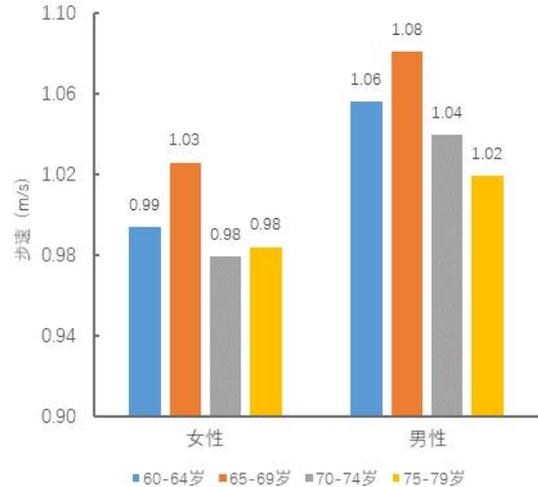


图 15 各年龄组步速对比

2. 步时、步态周期指标分析

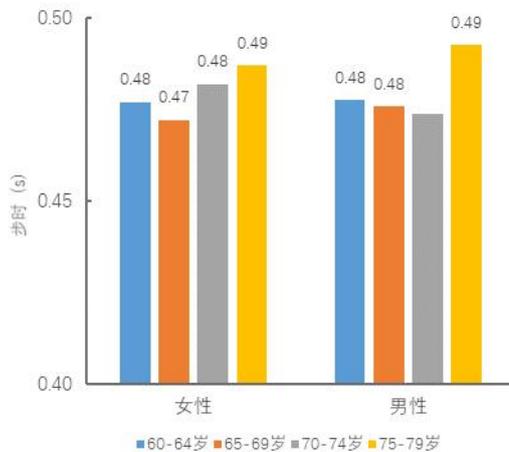


图 16 各年龄组步时对比

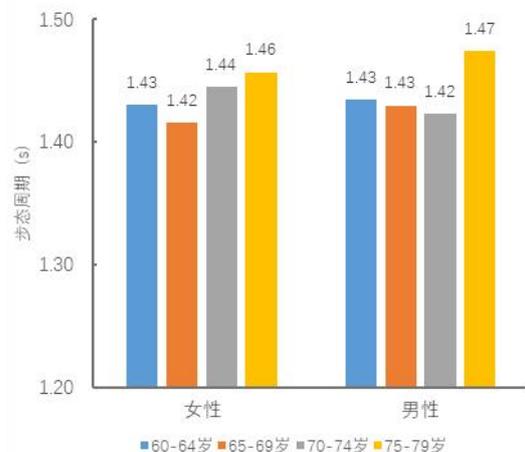


图 17 各年龄组步态周期对比

对比各年龄组老年人步时发现，女性老年人在 65-69 岁、70-74 岁和 75-79 岁三个阶段步时随年龄增长而增大，男性和女性老年人均在 75-79 岁时步时最大（见图 16）。对比各年龄组老年人步态周期发现，女性老年人在 65-69



岁、70-74岁和75-79岁三个阶段步态周期随年龄增长而增大，男性和女性老年人均在75-79岁时步态周期时间最长（见图17）。有高跌倒风险的老年人可能会为保证步行的稳定性而试图延长步态周期，但脚与地面接触的时间越长则行走的能量成本就越高，而步行的成本越高疲劳感就越早出现，从而增加其跌倒风险。

3. 下肢关节及躯干活动范围分析

对比各年龄组老年人髋关节活动范围发现，女性老年人在75-79岁时髋关节的活动范围较其他三个年龄组小，男性老年人髋关节活动范围随年龄增长而下降。对比各年龄组老年人膝关节活动范围发现，男、女性老年人膝关节活动范围并未随年龄而呈现显著性变化。对比各年龄组老年人踝关节活动范围发现，女性老年人在75-79岁阶段踝关节活动范围最小，男性老年人在65-69岁、70-74岁和75-79岁三个阶段踝关节活动范围随年龄增长而缩小。对比各年龄组老年人躯干活动范围发现，男、女性老年人躯干活动范围均随年龄增长而增大（见图18）。

在衰老过程中，老年人的髋关节和踝关节的活动范围逐渐下降、躯干变得僵硬，胸部和骨盆活动范围降低均可能导致肌肉功能下降和步态异常，进而增加老年人跌倒风



险。

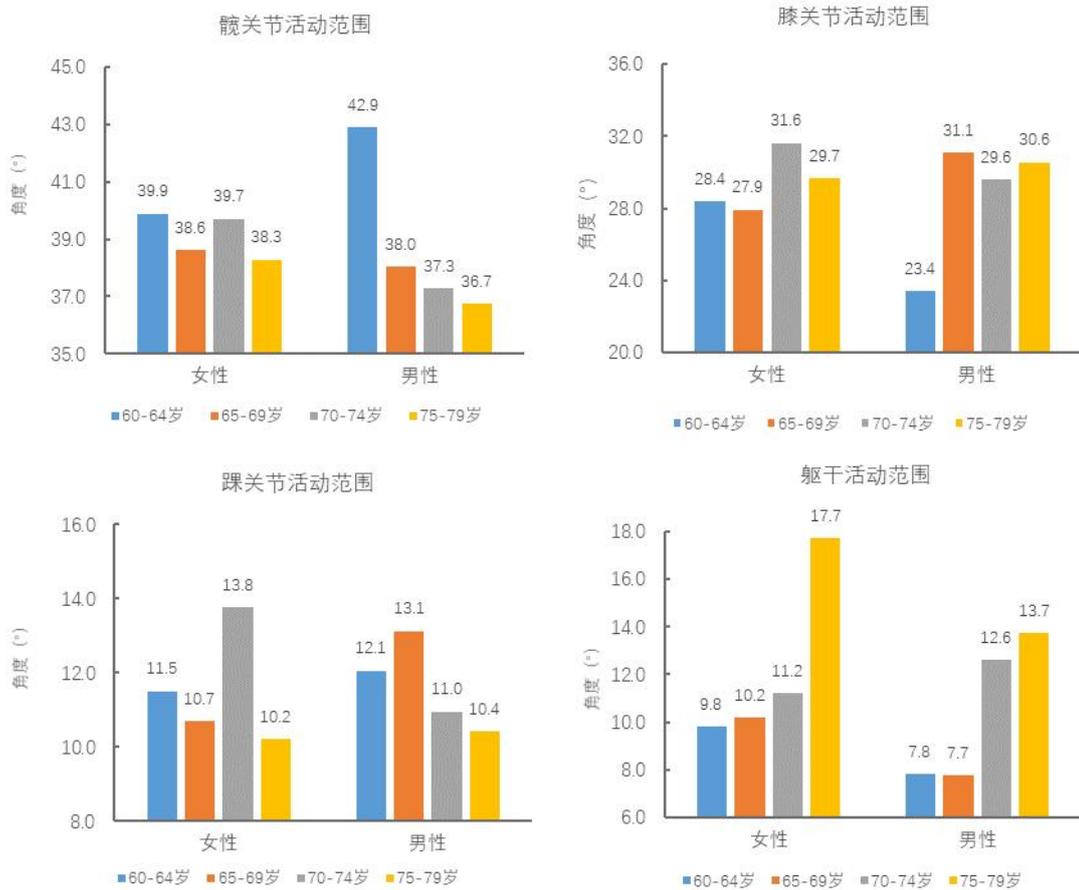


图 18 各年龄组下肢关节及躯干活动范围对比

五、老年人跌倒风险因素筛选

参照 Lusardi 等^[1]提出的标准，以 12 秒 5 次坐起测试用时作为跌倒风险阈值，即用时大于等于 12 秒为高跌倒风险组，反之为低跌倒风险组。采用二元逻辑回归分别筛选与老年人跌倒风险高度相关的体质因素。

回归结果显示，腰围、腰臀比、握力、反应时、睁眼



单足站立时间、3米计时起立行走用时、视觉功能指数、髋关节和踝关节活动范围是老年人跌倒的主要因素(见表2)。即腰围增大、握力下降、反应时延长、睁眼单足站立时间缩短、3米计时起立行走用时增加、视觉功能指数下降、髋关节和踝关节活动范围下降均会增加老年人跌倒风险。

表2 老年人跌倒风险因素汇总

指标	回归系数	标准误差	显著性	优势比
腰围 (cm)	0.037	0.015	0.013	1.04
腰臀比	3.72	1.696	0.028	41.28
握力 (kg)	-0.04	0.017	0.017	0.96
反应时 (s)	2.035	0.975	0.037	7.65
睁眼单足站立时间 (s)	-0.094	0.047	0.044	0.91
3米计时起立行走用时 (s)	1.037	0.137	<0.001	2.82
视觉功能指数	-0.062	0.023	0.008	0.94
髋关节活动范围 (°)	-0.061	0.031	0.048	0.941
踝关节活动范围 (°)	-0.06	0.031	0.049	0.94

六、结论

(1) 患病人数占比前三位的疾病分别为高血压、足部疾病和躯干不适;随着年龄的增长,骨质疏松人数随之增加;女性老年人跌倒人数占比较男性老年人高。

(2) 女性老年人骨强度指数和平衡能力均随年龄的增长而下降;男性老年人下肢肌肉力量随年龄增长而下降。

(3) 男性老年人在65-69岁、70-74岁和75-79岁三个阶段的步速和踝关节活动范围均随年龄增长而下降。



(4) 肥胖、反应速度下降、平衡能力下降、肌肉力量衰退、视觉功能下降、走路时髌和踝关节活动范围过小会增加老年人跌倒风险。

七、老年人跌倒预防建议

为降低老年人跌倒风险，提高老年人生活质量，实现健康老龄化，针对本次测试结果，从社会、家庭、政府等层面提出如下建议：

1. 全社会要重视老年人预防跌倒的宣传教育，深入普及跌倒的风险。定期对老年人进行跌倒预防的安全教育，进一步加深老年人对跌倒危害的认识，提高老年人自我保护意识、形成健康的生活方式。每个家庭成员都要有老年家庭成员防跌倒的意识。在老年人所居住环境应铺设防滑瓷砖，保持地面干燥，易湿滑区域应使用防滑垫；减少室内台阶，保持室内明亮；减少室内物品，保持环境宽敞及室内通道便捷、畅通无障碍。

2. 老年人应自觉加强防跌倒意识，积极学习预防跌倒的知识。注重日常饮食习惯，均衡饮食，避免过度肥胖。有基础疾病老年人应根据注意事项做好防护，需了解药物的副作用，根据副作用的情况，减少相应活动或做好预防措施。老年人应着宽松、保暖、轻柔的衣服；应选择鞋面



柔软、保暖、透气，鞋底纹路清晰、防滑，具有适当厚度和硬度且为搭扣式的鞋子。老年人行动时应柔、轻、慢并注意先观察四周再行动，合理使用老年辅助用具，如助行器、轮椅、扶手、坐便器、洗浴椅、功能护理床、视力补偿设施和助听器等。

3.鼓励老年人进行适当的体育锻炼，加强平衡能力、肌肉力量和耐力。常见的太极拳、八段锦、五禽戏、瑜伽、健身舞等运动，可以全面锻炼身体机能；单脚站立、身体摆动练习、足跟对足尖“一字走”、侧向行走、跨步练习、平衡锻炼操等，可以锻炼身体平衡能力；提踵、直腿后抬等，可以加强下肢肌肉力量。健步走、健身舞等有氧运动，可以提高耐力。此外，老年人的锻炼需量力而行、循序渐进、做好防护、结伴而行。

4.统筹推进老年人体育工作，完善相关体制机制，倡导在全社会形成关注老年人身心健康的良好氛围。积极为老年人提供更多的健身场所和设施，扩大老年人的健身活动空间，提供更适合老年人需求的健身场所。此外，为老年人使用场地设施和器材提供必要帮扶，解决老年人运用体育智能技术困难问题。广泛开展老年健身赛事、社区运动会等群众身边的赛事活动，如健身跑、健步走、太极拳、武术、健身气功、健身操舞、广场舞、乒乓球项目等，满



足不同老年人的健身需求。进一步加大居家环境、公共设施建设的适老化改造力度。

人口老龄化是一个社会发展过程中所必然要经历的重要历程,也是今后较长一段时期内我国所面临的基本国情。预防老年人跌倒是重要的公共卫生问题,目前国内有关老年人跌倒风险评估及跌倒预防措施方面还有较大的进步空间。为贯彻落实积极应对人口老龄化国家战略目标,走出一条具有中国特色的应对老龄化之路,还需家庭、社会、国家共同努力以完善老年人跌倒预防的公共事业。

参考文献

- [1] LUSARDI M M, FRITZ S, MIDDLETON A, et al. Determining Risk of Falls in Community Dwelling Older Adults: A Systematic Review and Meta-analysis Using Posttest Probability [J]. Journal of geriatric physical therapy (2001), 2017, 40(1): 1-36.