

老年人运动能力下降多学科决策模式 中国专家共识(2024版)

中华医学会老年医学分会

通信作者:李耘,首都医科大学宣武医院老年医学科 国家老年疾病临床医学研究中心,北京 100053, Email:liy_xw@sina.com;陈琼,中南大学湘雅医院 国家老年疾病临床医学研究中心,长沙 410008, Email:qiongch@163.com;于普林,北京医院国家老年医学中心 国家老年疾病临床医学研究中心 中国医学科学院老年医学研究院,北京 100730, Email:pulin_yu@163.com;马丽娜,首都医科大学宣武医院老年医学科 国家老年疾病临床医学研究中心,北京 100053, Email:malina0883@126.com

【摘要】 运动能力下降(失动)是一种增龄相关的老年综合征,受衰老、共病、营养状况、慢性疼痛、心理和社会因素等多种因素的影响,可增加老年人压疮、静脉血栓、便秘、衰弱、失能、跌倒及死亡等不良事件的风险。早期识别运动能力下降并积极予以个体化的综合管理对维持老年人的功能状态和生活质量具有重要意义。然而,目前对老年人运动能力下降防治的重要性普遍认识不足,且缺乏规范化诊疗的标准。本共识专家组以循证医学为依据,整合了国内外运动能力下降相关内容的最新研究进展与指南和共识推荐意见,经过反复探讨论证,从筛查、评估、干预和综合管理等多方面提出了 20 条推荐意见,强调了“筛查-综合评估-多重干预-联合管理”的多学科决策模式,旨在为老年人运动能力下降的规范化管理提供指导建议。

【关键词】 运动; 老年人; 运动能力下降; 多学科决策; 多组分运动; 专家共识

基金项目:国家重点研发计划(2020YFC2008604、2020YFC2008600、2020YFC2008606)

Chinese expert consensus on multidisciplinary decision-making model for mobility limitation in older adults (2024 edition)

Chinese Geriatrics Society

Corresponding authors: Li Yun, Department of Geriatrics, Xuanwu Hospital, Capital Medical University, National Clinical Research Center for Geriatric Diseases, Beijing 100053, China, Email: liy_xw@sina.com; Chen Qiong, Xiangya Hospital Central South University, National Clinical Research Center for Geriatric Diseases, Changsha 410008, China, Email: qiongch@163.com; Yu Pulin, Beijing Hospital, National Center for Geriatrics, National Clinical Research Center for Geriatric Diseases, Chinese Academy of Medical Sciences Institute of Gerontology, Beijing 100730, China, Email: pulin_yu@163.com; Ma Lina, Department of Geriatrics, Xuanwu Hospital, Capital Medical University, National Clinical Research Center for Geriatric Diseases, Beijing 100053, China, Email: malina0883@126.com

【Abstract】 Mobility limitation is an age-related geriatric syndrome that is affected by multiple factors such as aging, multimorbidity, nutritional status, chronic pain, psychological and social factors, which increases the risk of adverse events such as pressure ulcers, venous thrombosis, constipation, frailty, disability, falls and death in older adults. Early identification of mobility limitation and individualized comprehensive management are of great significance to maintain the functional status and quality of life of older adults. However, the understanding of the importance of

DOI: 10.3760/cma.j.cn112137-20230816-00238

收稿日期 2023-08-16 本文编辑 吕相征

引用本文:中华医学会老年医学分会.老年人运动能力下降多学科决策模式中国专家共识(2024版)[J].

中华医学杂志, 2024, 104(12): 893-905. DOI: 10.3760/cma.j.cn112137-20230816-00238.



mobility limitation prevention and treatment in older adults is insufficient, and there is a lack of standardized diagnosis and treatment standards for mobility limitation. Based on evidence-based medicine, this consensus expert group integrated the latest research progress, guidelines and consensus recommendations on mobility limitation and proposed 20 recommendations containing screening, assessment, intervention and comprehensive management, emphasizing the multidisciplinary decision-making model of "screening-comprehensive assessment-multiple interventions-joint management". We aimed to provide guidance and suggestions for the standardized management of mobility limitation in older adults.

【Key words】 Motion; Aged; Mobility limitation; Multidisciplinary decision-making; Multicomponent exercise; Expert consensus

Fund program: National Key Research and Development Program (2020YFC2008604, 2020YFC2008600, 2020YFC2008606)

我国快速发展的老龄化使我们面临众多挑战,其中之一就是“长寿不健康”的短板突出^[1]。增加老年人功能储备、延缓衰退速度,延长健康寿命、改善生活质量以促进健康老龄化是目前老年医学关注的热点之一。随着增龄,机体功能的逐渐下降不可避免。运动能力下降(也被称作“失动”,mobility limitation 或 limited mobility)被认为是功能衰退的第一个明显迹象^[2]。研究显示,近 1/3 的老年人存在运动能力下降^[2],尤其是急诊和住院患者^[3]。然而,目前缺乏针对老年人运动能力下降的筛查、评估、干预及管理的指导意见。本共识专家组基于临床实践基础,以循证医学为依据,结合该领域的最新研究进展,并参考国内外老年人运动康复及运动能力下降相关指南和共识意见,整合相关证据,经过反复论证,从运动能力下降的筛查、评估、干预和综合管理等方面提出意见和建议,以期能为运动能力下降老年人的早期筛查与综合干预提供参考。

第一部分:共识制订方法

1. 由中华医学会老年医学分会、国家老年疾病临床医学研究中心(首都医科大学宣武医院)组织国内老年医学、内科学、康复医学、临床营养学、运动医学、临床药学、外科学、护理学、精神心理学、运动康复学及全科医学等领域专家组成本共识撰写委员会,委员会组织专家执笔完成初稿,于 2023 年 5—7 月多次讨论,并召开会议,参考美国预防医学工作组的推荐评价标准(表 1)形成本共识。

2. 本共识目的及目标人群:本共识的目的是促使老年医学及相关学科医护人员了解老年人运动能力下降的定义、筛查、评估、干预和综合管理等方面并提出意见和建议,以期能为建立运动能力下降的“筛查-综合评估-多重干预-联合管理”多学科决策

表 1 共识推荐分级标准

推荐分级	推荐强度定义
A	强力推荐:循证医学证据肯定,患者可以受益,利大于弊
B	推荐:循证医学证据良好,患者可以受益,利大于弊
C	推荐:基于专家意见
D	反对推荐:基于专家意见
E	反对推荐:循证医学证据良好,患者不能受益,弊大于利
F	反对推荐:循证医学证据肯定,患者不能受益,弊大于利
I	不推荐或者不作为常规推荐:推荐或者反对的循证医学证据不足、缺乏或者结果矛盾,利弊无法评估

模式提供参考。

3. 文献查阅:通过中国知网及 Medline 数据库,以运动能力下降(mobility limitation 或 limited mobility)、运动能力(mobility 或 locomotor capacity)及老年人(older adults)为关键词检索 1973 年 1 月至 2023 年 7 月发表的论文。

第二部分:运动能力下降的定义

运动能力是指人在环境中移动或行走的能力和环境的适应能力,是功能独立的关键特征^[4],也是内在能力的重要组分。运动能力下降是指机体运动能力降低,导致躯体功能(如肌肉力量或平衡)无法应对外界环境挑战的失衡状态,通常表现为步速下降、步行几个街区或爬一段楼梯困难等^[5]。目前运动能力下降的定义尚不统一,本共识将其定义为一种由于各种生理性或病理性因素导致的活动能力下降的临床功能状态。运动能力下降包括运动方式的改变和运动频次、运动强度、运动时间及运动量的减少,是一种常见的老年综合征。运动能力下降的老年人可能表现为工具性日常生活活动(instrumental activities of daily living, IADL)能力下降,严重时甚至影响基本生活活动能

力(basic activities of daily living, BADL)^[5-6]。运动能力下降是失能的初始、潜在可逆的阶段^[7]。研究表明,运动能力下降受衰老、疾病、环境等多种因素影响,可增加老年人压疮、静脉血栓、便秘、衰弱、失能、跌倒、住院或死亡等不良事件的风险^[8-9]。因此,对运动能力下降的早期筛查与及时干预有助于预防老年人失能的发生与进展,降低住院率和死亡率。

共识 1: 运动能力下降(失动)是一种与增龄相关的老年综合征,可增加老年人压疮、静脉血栓、便秘、衰弱、失能、跌倒、住院或死亡等风险,早期筛查与干预对预防失能等不良预后具有重要意义。(推荐等级:A)

第三部分:流行病学

老年人运动能力下降的患病率和发病率较高,但因诊断标准不同而存在差异。研究显示,美国>65岁老年人中32%步行300 m有困难,30%爬一层楼梯有困难^[2]。对瑞典≥60岁老年人随访15年后发现,29%出现了步速下降^[10]。欧洲老年女性中33%步行2 km有困难,27%爬楼梯有困难^[11]。运动能力下降的老年人约占老年人群的1/3^[2,12],其中,高龄、女性患病率更高^[13]。研究报道,运动能力下降的8年发病率为31%^[14]。运动能力下降可能在中年阶段就开始出现。一项研究对21岁及以上非裔志愿者随访12年,发现32%发生运动能力下降,年龄为(56.6±12.7)岁,但无性别差异^[15]。我国社区老年人运动能力下降的患病率和发病率分别为30.4%和18.1%^[16],但运动能力的评估尚未纳入常规临床实践中。因此,应在老年人中进行运动能力下降相关的健康科普,开展筛查、评估和管理工作。

共识 2: 老年人是运动能力下降发生的高危人群,可能在中年阶段就开始出现,建议应关注整个中老年人群的运动能力下降问题。(推荐等级:A)

第四部分:发病机制及危险因素

因年龄增长而导致的激素水平变化、慢性炎症、骨骼肌再生能力下降、氧化应激及线粒体功能障碍等可能是运动能力下降的潜在病理生理机制^[17]。老年人运动能力下降与多种因素有关,包括社会人口学因素、增龄相关的病理生理因素、精神

心理因素、不良生活方式、环境因素等均会加速运动能力下降进展^[18-19]。

1. 社会人口学因素:年龄较大、女性、受教育水平低、经济收入差与老年人运动能力下降风险增加相关^[13,19-20]。

2. 病理生理因素:增龄相关的功能减退,如步速减慢、肌力下降、视力下降、听力减退等;合并心脑血管病、慢性阻塞性肺疾病、糖尿病、周围血管病、骨关节病、帕金森病等慢性病,或慢性疼痛、营养不良等老年综合征^[18];其他如手术、炎症、维生素D缺乏等也与运动能力下降密切相关^[20-21]。

3. 精神心理因素:认知障碍、焦虑抑郁、害怕跌倒、社会参与度减少、社交孤立等可使老年人运动兴趣降低,加速运动能力下降进展。

4. 不良生活方式:久坐不动、超重或肥胖、吸烟等不良生活方式对老年人运动能力有负面影响^[14,20-21]。

5. 环境因素:居家、社区和医院中的室内环境不便利,缺少老年人安全运动的场地和服务等,均会加速老年人的运动能力下降^[19-20]。

共识 3: 运动能力下降的危险因素较多,包括增龄性改变、社会人口学因素、病理生理因素、精神心理因素、不良生活方式、环境因素等多方面因素。因此,在老年人运动能力下降的防治和管理中,应强调“筛查-综合评估-多重干预-联合管理”的干预策略。(推荐等级:C)

第五部分:运动能力下降的“筛查-综合评估-多重干预-联合管理”多学科决策

一、运动能力下降的多学科管理循证医学证据研究表明,多学科团队协作诊疗可改善住院老年人出院时的不良结局^[22]。2021《老年医学科多学科门诊服务模式与规范》^[23]中提出,可通过老年综合评估了解患者的衰老和疾病情况,根据综合评估结果制定个体化、综合性、有目标的干预方案,并将老年多学科团队工作流程整合到老年人的综合评估和照护计划中。《运动处方中国专家共识(2023)》建议,应为老年人制定目标明确的运动计划并兼顾他们的营养状态,保证蛋白质和优质脂肪的摄入^[24]。老年人运动干预联合健康教育、营养干预或多学科医疗护理的多学科管理模式在衰弱和肌少症的管理中发挥积极作用,可有效改善和维持老年人的运动功能^[25-26]。

二、运动能力下降管理的多学科团队组成

运动能力下降受多种因素影响,因此对老年人运动能力下降管理应由多学科团队共同协作完成。多学科治疗团队构建应以老年医学科医师为核心,康复师、营养师、护士、临床药师作为固定的团队成员,必要时由神经科、心血管科、呼吸科、内分泌科、心理科、肾科、消化科、风湿科、眼科、耳鼻喉科、外科、口腔科、中医科等其他专科医师协助^[26-27]。

1. 老年科医师:采集患者病史,完善体格检查及老年综合评估,发挥核心管理作用。根据老年综合评估结果,协调整合团队诊疗意见,制定干预计划,根据病情变化及时调整治疗方案。

2. 康复师:根据患者运动能力评估结果和基础疾病,为患者制定适合的运动方案。在住院期间辅助患者完成运动康复,告知患者运动要领及注意事项。

3. 营养师:根据患者营养评估结果及饮食习惯,为患者制定个体化的营养策略,并进行营养宣教,普及营养常识。

4. 护士:与老年科医师协同为患者普及运动能力下降的相关知识,介绍住院环境,引导患者选择并使用合适的助行器,辅助康复师进行运动训练,保障运动安全,了解患者居家居住环境,必要时给予调整建议。

5. 药剂师:与老年科医师共同优化患者用药方案,根据情况调整影响运动能力的药物。

6. 专科医师:根据患者基础疾病,必要时由神经科、心血管科、呼吸科、内分泌科、心理科、肾科、消化科、风湿科、眼科、耳鼻喉科、外科、口腔科、中医科医师等其他专科医师协助诊治。

共识 4:运动能力下降的多学科团队应以老年医学科医师为核心,康复师、营养师、护士、临床药师作为多学科团队的固定的团队主要成员,其他专科医师协助组成,并综合各学科专业意见,协作诊治,制定个体化干预方案。(推荐等级:C)

三、运动能力下降的筛查-诊断-评估

(一)运动能力下降的筛查

本共识建议年龄 ≥ 60 岁的老年人应每年进行

运动能力下降筛查,尤其是合并低体力活动、肥胖、营养不良、平衡障碍和慢性病等危险因素者。推荐使用简单、快速的筛查工具早期识别运动能力下降老年人。常用的运动能力下降筛查方法有 400 m 步行、爬楼梯、握力、椅子起坐试验等。本共识推荐使用 5 次起坐试验(能否在不使用手臂辅助的情况下,14 s 内完成 5 次椅子起坐试验)^[28]或询问患者“步行 400 m 或登上 10 阶楼梯是否存在困难,包括运动方式是否发生改变,或速度是否降低”进行运动能力下降筛查。这种通过简单的体能测试或患者自我报告的筛查方式已被证实能够快速、有效地识别运动能力下降高风险人群^[29]。

共识 5:建议对 ≥ 60 岁老年人每年进行运动能力下降筛查,尤其是合并低体力活动、肥胖、营养不良、平衡障碍和慢性病等危险因素者。本共识推荐使用 5 次椅子起坐试验或询问患者“步行 400 m 或登上 10 阶楼梯是否有困难(包括运动方式的改变或速度的降低)”进行运动能力下降筛查。(推荐等级:A)

(二)运动能力下降的诊断

目前运动能力下降的诊断标准尚未统一,以往研究中曾使用过的方法有患者自我报告(采用的问题有所差异,常见问题有:步行 400 m 或爬 10 层台阶是否有困难?^[30]步行 100 米或爬楼梯是否有困难?^[31]是否难以进行各种活动和动作,包括行走一个街区、坐 2 h、从椅子上起身、弯腰或蹲下?^[32])、简易体能状况量表(short physical performance battery, SPPB)^[33-34]、日常步速测试(测试距离从 4 m 至 400 m 不等)^[35-38]、6 min 步行试验^[39]、椅子起坐试验^[29,40-41]、起立行走(time up and go test, TUG)试验^[42-44]和单步攀爬测试^[45]等。即使采用的诊断方法相同,不同研究中采用的诊断界值也存在差异。目前为止,SPPB 是使用频率最高也最为权威的方式。本共识推荐使用 SPPB 测试对运动能力下降进行诊断。SPPB 包括步速测试、椅子起坐试验和平衡测试 3 部分,总分为 0~12 分, < 10 分可诊断为运动能力下降^[29-33]。诊断流程见表 2。

共识 6:运动能力下降的诊断推荐采用 SPPB 测试,以 SPPB < 10 分作为运动能力下降的诊断标准。

表 2 运动能力下降的诊断流程

诊断步骤	诊断方式	诊断标准
筛查(符合两项中的任意一项即为筛查阳性)	自我报告	步行 400 m 或爬 10 层台阶有困难 ^[30]
	5 次椅子起坐试验	≥ 14 s ^[28]
诊断	SPPB	< 10 分 ^[33-34]

注:SPPB 为简易体能状况量表



(推荐等级:A)

(三)运动能力下降的综合评估

对运动能力下降老年人应尽快进行老年综合评估,包括:(1)一般情况:社会人口学因素、生活方式、经济情况、居家社会环境等;(2)慢性病与用药评估:基础疾病、多重用药评估等;(3)功能评估:日常生活活动能力(BADL、IADL)、功能受损[老年人功能受损评估量表(function impairment screening tool, FIST)]、内在能力等;(4)老年综合征评估:衰弱(Fried 衰弱表型、社会衰弱)、肌少症(SARC-CalF)、营养[微型营养评定简表(mini nutritional assessment short-form, MNA-SF)]、认知功能[简易精神状态评价量表(mini-mental state examination, MMSE)、蒙特利尔认知评估量表(montreal cognitive assessment, MoCA)]、抑郁状态[老年抑郁量表(geriatric depression scale, GDS-15)]、跌倒[Morse 跌倒风险评估量表(Morse fall scale, MFS)];(5)实验室检查:血红蛋白、C反应蛋白、白蛋白、前白蛋白、肌酐、尿素氮、维生素D、铁蛋白、锌、电解质水平;(6)影像学检查:X线、CT或MRI;(7)其他检查:骨密度、身体成分分析[生物电阻法(bioelectrical impedance analysis, BIA)或双能X线吸收法(dual-energy X-ray absorptiometry, DXA)]等。2021中国《老年医学科多学科门诊服务模式与规范》^[23]推荐初筛评估使用老年综合评估初筛量表,而专业评估则需由经过培训的专业技术人员或老年科医师进行。

共识 7: 应尽早对运动能力下降患者进行老年

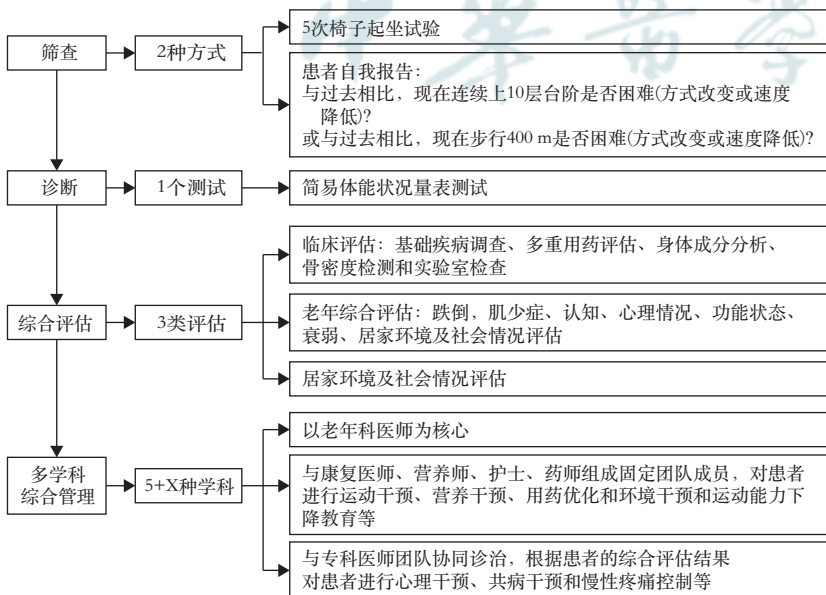


图 1 运动能力下降的多学科“筛查-综合评估-多重干预-联合管理”流程

综合评估,包含一般情况、慢性病与用药、功能评估,老年综合征、实验室检查和影像学检查等,尽可能更全面、立体地评估导致运动能力下降的潜在病因和诱因。(推荐等级:B)

四、运动能力下降的多学科综合管理

运动能力下降的管理应根据患者的综合评估结果,从健康宣教、运动、营养、基础疾病、药物、环境等多个方面进行管理。因此,建立以老年医学科医师为主导的、多学科联合参与的运动能力下降的多学科管理团队,实施以老年综合评估为依据,以运动干预为核心的多模式干预策略,是管理运动能力下降老年人的重要途径(图1)。

(一)健康宣教

2020《关于身体活动和久坐行为指南》^[46]和2021《中国人群身体活动指南》^[47]均指出,无论年龄、性别或身体状况,规律运动对老年人安全且有益。本共识推荐应对运动能力下降老年人开展健康宣教,可通过电视、社交媒体、报纸或举办讲座等方式提供个体化的运动专业知识教育,强调运动的重要性,以提高老年人的运动意识。此外,可通过网页、APP或智能手表等网络平台、移动应用程序或可穿戴设备等方式增加老年人的运动兴趣,同时可作为运动监测和反馈的工具,提高老年人的依从性,进行有效的自我管理。对于不能耐受运动训练者,应减少久坐不动等不良生活方式,并鼓励老年人积极参加适宜的运动^[46-47]。

共识 8: 对运动能力下降老年人应进行健康宣教,减少久坐等不良生活方式,鼓励参加适宜的运动;可使用移动应用程序等技术提高运动的趣味性和依从性,鼓励老年人进行有效的自我管理。(推荐等级:A)

(二)运动干预

研究表明,定期体育锻炼可以降低心血管疾病、痴呆、焦虑抑郁、癌症、跌倒及死亡的风险,改善骨骼健康及躯体功能^[47]。尽管目前不同指南和共识推荐的老年人运动方式存在差异,但均建议老年人应进行包括有氧训练、抗阻训练、平衡训练和柔韧性训练的多种运动(附录1);为有特定健康问题的老年人应提供具有针对性的运动处方^[48-49]。除此之外,2021国际衰弱与肌肉减少症

研究会议 (International Conference on Frailty and Sarcopenia Research, ICFSR) 工作组制定的国际老年人运动共识指南中还推荐老年人步态训练和多组分训练^[50]。结合认知功能训练的双重任务训练、新兴前沿的康复训练如人工智能、机器人及虚拟现实等是具有应用前景的干预措施^[51-53]。

应从运动频率、运动强度、运动时间、运动形式、运动总量和运动进阶 (frequency, intensity, time, type, volume, progression, FITT-VP) 6 个方面制定个体化的锻炼计划^[25]。为了更好地坚持运动并减少损伤,运动训练应注意循序渐进,选择合适的运动顺序。建议运动初期可以从单一的运动方式开始,让久坐不动的老年人适应新的锻炼习惯,在安全耐受的前提下再逐渐增加运动强度、运动时间、运动量或改变运动方式。

共识 9: 运动干预是管理运动能力下降的最核心的方法之一,推荐运动能力下降老年人进行包括有氧训练、抗阻训练、柔韧性训练、平衡训练在内的多组分训练。(推荐等级:A)

共识 10: 建议根据 FITT-VP 原则构建运动计划,协助老年人选择合适的运动时机、运动场地、运动装备和运动方式。在身体情况允许和环境安全的前提下,运动过程应循序渐进。(推荐等级:A)

1. 安全性评估:在运动开始前需根据老年人的年龄、慢性病、功能、耐受性及周围环境等进行评估,在身体情况允许和环境安全的前提下,制定个体化运动方案并及时识别运动过程中出现的各种症状,如胸痛或胸闷、呼吸急促、头晕、心悸等。如出现任何不适应立即停止训练^[50]。

(1) 一般情况评估:在运动开始前应对患者的年龄、生命体征、精神情绪等进行初步评估。生命体征、血氧等日常监测指标超出正常范围,精神状态不稳定,或其他经医师判定不宜参加活动的老年人应暂缓运动训练。

(2) 慢性病评估:合并心脑血管病、帕金森、痴呆等慢性病的老年人在排除禁忌证后,可在专业人员指导下进行适当的运动训练^[47,54]。高血压患者静息状态下收缩压超过 180 mmHg (1 mmHg=0.133 kPa),或舒张压超过 100 mmHg 禁忌进行运动训练。糖尿病患者应避免在胰岛素作用高峰运动,运动中注意及时补水,避免高血糖和低血糖发生。慢性疼痛患者还应关注运动后的睡眠、营养、饮食和疼痛等情况^[55]。

(3) 环境评估:运动训练应选择安全的运动

场所进行。活动场地的地面应铺防滑地胶,墙体拐角需符合安全要求并做防撞保护,室内设备、设施应加装防撞缓冲条。建议老年人运动前穿舒适的运动服和运动鞋,不要佩戴金属或玻璃类饰品,口袋里不要装钥匙、小刀等坚硬、尖锐的物品,锻炼时尽量不戴眼镜。如必须戴眼镜,一定要警惕碰撞或跌倒时眼镜可能造成的伤害。

(4) 个体评估:运动计划应该根据老年人的具体情况选择适合其自身的运动时间、运动方式、运动强度和运动频次,避免过度训练导致的不适和损伤。对于步态不稳或年老体弱的老年人初始可采用坐位运动,再逐步增加运动强度和其他运动形式。个体化、渐进式的运动计划能更安全、有效地改善老年人的运动能力下降。

运动评估和筛查 (exercise assessment and screening for you, EASY) 工具可为老年人提供安全的运动训练计划^[56-57]。对于运动能力下降老年人,建议使用体力活动准备问卷 (physical activity readiness questionnaire for everyone, PAR-Q+) ^[58-59] (运动前) 和 Borg 自觉疲劳量表^[60] (运动过程中) 进行安全性评估。

共识 11: 在运动开始前应进行包括一般状况评估、慢性病评估、环境评估和个体评估的运动安全性评估,排除运动禁忌证。本共识建议对运动能力下降老年人运动前和运动过程中分别使用 PAR-Q+ 和 Borg 自觉疲劳量表进行安全性评估。(推荐等级:A)

2. 运动干预计划:一个全面的运动干预计划应包括热身运动、有氧训练、抗阻训练、平衡训练、柔韧性训练和多组分运动等。

(1) 热身运动:在运动训练开始前,适当的热身运动可以增强肌肉的收缩功能和协调性,降低运动损伤、心肌缺血、心律失常、晕厥等不良事件的风险^[61]。老年人在运动训练前需进行热身活动,可选择适合自己身体情况的运动方式,如慢走、下蹲、体操等,完成 5~10 min 低至中等强度的心肺耐力和肌肉耐力活动,以身体略微出汗、心跳稍微加快的程度为宜。充分的热身运动有助于提高老年人的运动效率,减少运动损伤。通常年龄越大,所需热身运动的时间越长,热身需更充分。

共识 12: 充分的热身运动可以增强老年人肌肉的收缩功能和协调性,提高运动效率,降低运动损伤等不良事件的风险。(推荐等级:A)

(2) 有氧训练:有氧运动可被称作耐力运动,是



指包括大肌肉群在内的持续运动,持续时间至少为 10 min,有助于提升老年人的心肺耐力。每周至少进行 150 min 的中等强度有氧运动或 75 min 的高强度有氧运动或两种程度的运动结合。推荐运动能力下降老年人每周至少 3~4 次,每次 30~60 min 的有氧运动。运动时长可从 5~10 min 开始,然后增加到 15~30 min,再逐步延长至 30~60 min。推荐的运动方式包括跳舞、骑行、徒步、慢跑/长跑、游泳、散步、爬楼梯等。运动强度以在活动时感到轻度呼吸困难但仍可以轻松交谈为宜,Borg 自觉疲劳量表(6~20 分)评分 12~14 分^[50]。在不休息的情况下进行至少 10 min 的家务活动也可以增强耐力,如擦窗户、吸尘、扫地、拖地和园艺活动等^[62]。

共识 13: 有氧运动可以增强老年人的心肺耐力,运动能力下降老年人每周应至少进行 3~4 次,每次 30~60 min 的有氧运动,如散步、骑行、跳舞、游泳等。(推荐等级:A)

(3) 抗阻训练:抗阻训练是指通过增加阻力,如移动或举起某种物体,来提高肌肉力量和爆发力。阻力的大小和重复的次数因个人和肌肉群而异。老年人在居家环境中可采用自重力训练作为入门,但是这种运动方式受体重的限制,渐进式自重力训练只能通过调整组数、重复次数和频率来完成^[63]。与自重力运动相比,弹力带训练的阻力范围更广,与其他器械训练相比更具安全性^[64]。但随着老年人肌肉力量和运动经验的提升,弹力带的阻力训练等级有限,可采用重量训练机、哑铃、杠铃等设备辅助训练。基于 2021 ICF SR 老年人运动指南推荐,本共识建议针对运动能力下降老年人每周进行 2~3 次,每次 2~4 组,每组 8~12 次,组间可休息 1~3 min 的抗阻训练。建议运动强度渐进式增加,从单次重复最大负荷(one rep max, 1RM)的 30%~40% 开始,逐步增加至 70%~80% 1RM,保持在有轻度呼吸困难到呼吸急促的程度(Borg 自觉疲劳量表 15~18 分)^[50]。随着力量的增加,阻力的大小也应该增加。但不建议老年人连续几天进行抗阻训练,需要为肌肉留出休息时间^[4]。注意抗阻训练过程中不要憋气,做抬起或推动动作时呼气,放松时吸气。虽然上下肢肌肉都应该包括在强化方案中,但下半身的肌肉(如足踝、臀部、腿的伸肌和屈肌)对于柔韧性和生活独立性更为重要^[65]。

共识 14: 抗阻训练可增强老年人的肌肉力量和爆发力。推荐运动能力下降老年人每周进行 2~3 次,每组 8~12 次,重复 2~4 组的抗阻训练。(推荐

等级:A)

(4) 平衡训练:平衡训练能增强老年人的平衡能力,预防老年人跌倒的发生。运动能力下降老年人在有氧运动前应先进行平衡训练。推荐老年人每周 1~7 次,每次 1~2 组,每组 4~10 种不同的平衡性训练^[50]。平衡运动应依据老年人的实际情况选择适合的方式,如太极、站立瑜伽、单腿站立、脚跟脚尖站立等。研究表明,太极拳可以提高老年人的平衡能力^[66-67]。八段锦、五禽戏等中国传统的养生运动也可以改善老年人躯体协调和平衡功能。注意运动过程中应做好防护,在运动初始阶段可借用稳固的椅子进行辅助,或在他人的陪同下进行训练,循序渐进,逐步增加平衡和步态练习的复杂性,以避免跌倒损伤。

共识 15: 平衡训练有助于预防老年人跌倒等不良事件。推荐运动能力下降老年人每周 1~7 次,每次 1~2 组,每组 4~10 种不同的平衡性训练。太极、八段锦、五禽戏等中国传统的养生运动方法可改善老年人的平衡能力。(推荐等级:B)

(5) 柔韧性训练:柔韧性训练是主要针对关节周围活动范围的训练。柔韧性训练包括动态拉伸和静态拉伸。在动态拉伸中,肌肉通过关节的运动进行拉伸,例如手臂旋转。静态拉伸是指将关节周围的肌肉拉长,保持 10~30 s,老年人为 30~60 s,重复 3~4 次。每周应进行至少 2 次的柔韧性训练^[50]。训练可在坐位休息时进行,如椅子瑜伽或适应性瑜伽,旨在将柔韧性训练融入日常活动中。研究表明,柔韧性训练和力量训练联合可以更大程度地提高老年人的柔韧性^[68]。

(6) 多组分运动:国内外指南和共识均推荐老年人进行包含抗阻、有氧和平衡训练等在内的多组分运动。多组分运动适用于健康、合并衰弱或肌少症、患急性疾病或住院以及养老机构的老年人^[50-69]。长者活力体能训练方案(Vivifrail)是一项为家庭环境设计的多组分运动方案,可在无监督的运动过程中使用^[70-71]。每年至少 3 次为期 4 周的 Vivifrail 运动可改善老年人的衰弱状态^[72-73]。老年人生活方式干预和独立性(lifestyle interventions and independence for Elders, LIFE)研究表明多组分运动可显著降低老年人运动能力障碍、持续性行动障碍和死亡的风险^[74-75]。基于我国老年人的体质和运动习惯,本项目组开发了适合中国老年人的老年人运动能力下降的多学科团队管理方法(multidisciplinary-team approach for management of

mobility limitation in elderly, M-Mobile)多组分运动方案^[76]。M-Mobile 运动方案采用了运动菜单的方式,在不同组别中提供多种运动方式,供患者选择喜欢且能坚持的运动方式以提高运动干预的依从性。此外,本运动方案还根据中国老年人的运动习惯融入了太极拳和健身操(表3)。

久坐、低体力活动的老人建议从 10 min 有氧运动开始。SPPB 0~3 分组的老年人应在全程有人陪同和辅助的前提下进行运动,建议从最简单的或被动运动开始。4~6 分组老年人运动时需要有人全程陪同和辅助。0~3 分组和 4~6 分组的老年人每周完成 1~3 次,1~4 周后逐步增加运动时长。7~9 分组和 10~12 分组的老年人应进行 1~2 周的适应性训练(视自身情况决定,必要时可延长至 4 周),逐步增加运动时长。可以根据喜好在每个类别中选择自己喜欢的运动方式进行组合。

共识 16: 运动能力下降老年人尽早开展多组分运动,根据老年人的运动能力选择个体化的运动方案,建议参考本项目组开发的适合我国老年人的 M-Mobile 运动方案。(推荐等级:B)

(三)营养干预

根据营养评估的结果,多学科团队应为运动能力下降老年人提供个性化的营养建议。对营养不良或有营养不良风险的老年人进行膳食强化或营养补充^[18],及时的能量和营养素的补充能够促进机体恢复和组织修复。推荐老年人的目标能量为 20~30 kcal/(kg·d) [83.7~125.6 kJ/(kg·d)],营养不良、低体重、应激状态的老年人可增至 30~40 kcal/(kg·d) [125.6~167.4 kJ/(kg·d)]^[77]。与年轻人相比,老年人需要更多的必需氨基酸摄入才能维持机体的合成代谢需求^[78-79],而蛋白质摄入不足则与老

年人的体能和力量大幅度下降相关。因此,非肥胖的运动能力下降老年人在运动训练的同时进行营养强化,多个专家组建议健康老年人蛋白质摄入量为 1.0~1.2 g/(kg·d);对于患有急性或慢性疾病的老年人,建议蛋白质摄入量 1.2~1.5 g/(kg·d);如果患有严重疾病、受伤或营养不良,建议最多摄入 2.0 g/(kg·d)^[80]。此外,营养补充的时机也非常重要,运动前或运动后摄入适量的碳水化合物和蛋白质是改善机体力量和成分的有效策略;运动后 2 h 摄入适量的蛋白质可刺激肌肉蛋白质合成增加^[81]。同时,维生素 D 和钙有维护骨骼健康和防治骨质疏松的重要作用,老年人适当补充维生素 D,尤其是维生素 D 缺乏患者,有助于改善神经肌肉功能和肌力,降低跌倒与骨折的风险。2017 原发性骨质疏松症诊疗指南推荐 50 岁及以上人群钙推荐摄入量为 1 000~2 000 mg/d^[82]。2018《老年人维生素 D 临床应用专家共识》建议老年人常规补充维生素 D 600~1 000 U/d^[83]。

共识 17: 建议对营养不良或有营养不良风险的运动能力下降老年人进行膳食强化和营养补充。(推荐等级:A)

(四)共病与用药管理

很多老年人同时合并多种疾病或多种老年综合征,且普遍存在多重用药。管理好基础疾病和潜在诱发老年人运动能力下降的合并症,有助于预防失能、跌倒、住院、死亡等不良预后。随着年龄增长,老年人机体的代谢状况发生变化,药物清除率下降,导致发生药物不良反应的风险更高,发生药物之间相互作用的可能性更大。即使减轻疾病负担后,多重用药与不合理用药也会降低老年人的运动能力和认知功能^[84]。因此,优化药物治疗是老年

表 3 老年人运动能力下降的多学科团队管理方法(M-Mobile)运动方案

项目	0~3 分组	4~6 分组	7~9 分组	10~12 分组
有氧训练	散步 ^a	散步 ^a ;有氧踏步 ^a	散步;高抬腿;舞蹈 ^b ;有氧健身操 ^b ;太极拳 ^b	舞蹈;有氧健身操;太极拳;高强度间歇性训练
抗阻训练	举水瓶;被动/辅助卷腹、抬腿;坐姿抬腿-负重;坐姿抬腿;模拟坐下	举水瓶(上+侧);弹力带练习;坐姿抬膝;模拟坐下-坐下;坐姿抬腿-负重;坐姿抬腿;弹力带练习	双臂交替前平举;持物双臂交替侧平举;持物双臂前平举外展;弹力带练习;卷腹;屈臂支撑;侧卧举腿;弹力带练习;椅子起坐练习	双臂交替前平举;持物双臂交替侧平举;持物双臂前平举外展;持物卧推;弹力带练习;卷腹;屈臂支撑;侧卧举腿;弹力带练习;靠墙蹲起;弓箭步
平衡训练	直线行走;平衡踏步;站立-闭眼站立;重心转移	直线行走;足跟足尖行走;S形行走;单腿站立	足跟行走;足尖行走;S形行走	足跟行走;足尖行走;S形行走;背向行走
柔韧性训练	肩部环绕;向上伸展;椅上压腿	肩部环绕;肩前侧拉伸;向上伸展;椅上压腿	肩部环绕;肩前侧拉伸;向上伸展;臂外展后伸;坐压腿;小腿拉伸	肩部环绕;肩前侧拉伸;向上伸展;臂外展后伸;坐压腿;小腿拉伸

注:根据简易体能状况量表(SPPB)总分进行分组;^a必要时由陪同人员辅助或借助助行器;^b仅无跌倒风险者可选择



人医疗照护中的重要组成部分。在临床实践中,老年医学科医师和临床药师可借助 Beers 标准、《中国老年人潜在不适当用药目录》和老年人不适当处方筛查工具 (screening tool of older persons' prescriptions, STOPP)/老年人处方遗漏筛查工具 (screening tool to alert to right treatment, START) 等^[85-87], 评估每种药物的临床效用及其不良反应、药物之间的相互作用, 减少用药种类, 简化和优化用药方案, 避免不合理用药。

共识 18: 对运动能力下降老年人的共病进行综合管理, 有助于预防不良健康结局。同时, 老年医学科医师和临床药师应考虑每种药物的临床效用及其不良反应、药物之间的相互作用, 简化和优化用药方案 (推荐等级: B)。

(五) 物理和社会环境支持

1. 物理环境支持: 应为运动能力下降老年人提供舒适的运动服装、防滑的运动鞋和拖鞋及安全的运动器材等; 为室内居住环境配置合适的运动辅助器材、防滑地面和厕所扶手等, 在卧室通道等位置预留足够的室内活动空间, 并做好路面防滑处理, 调整桌、椅、床的高度和沙发垫硬度, 家具棱角圆化; 在社区老年人活动范围内设置休息座椅和能够满足多种运动的设施, 步道的材质和间距、坡道的设计可结合老年人的步态特征进行调整, 以增加老年人的活动范围^[20]。

2. 社会环境支持: 在家庭环境中对老年人增加关怀, 帮助有需求的老年人在有监护和辅助的情况下进行运动。在社区中帮助老人们组建不同的活动队伍, 组织多种形式的集体活动, 增加老年人的社交参与度, 并为老年人提供专业有效的运动咨询和运动辅助服务^[21]。

共识 19: 优化运动能力下降老年人的居家环境、社区生活环境, 扩大运动范围, 鼓励老年人积极参与社交, 提高运动意愿, 激发运动热情 (推荐等级: A)。

(六) 综合管理

基于综合评估结果, 除运动干预、营养干预、共病和用药管理与环境干预外, 对患者进行心理干预、慢性疼痛控制等也是非常重要的。个体化的综合干预能够更全面地去除或减少运动能力下降的病因, 治疗或预防运动能力下降的并发症, 降低致残率和病死率, 提高老年人的生活质量。因此, 教育、营养、多重用药、共病治疗等多学科团队的建立对运动能力下降的综合管理是非常必要的。除此

之外, 近年研究发现针灸治疗对急性缺血性脑卒中伴早期运动功能障碍患者临床效果良好, 能有效改善肢体功能、恢复神经功能缺损程度^[88]。睾酮、抗氧化剂、抗炎药等对运动能力下降的治疗也正在研究中^[89-91]。

共识 20: 根据综合评估结果对运动能力下降老年人进行个体化的综合管理包括营养干预、心理干预、共病干预、环境干预和慢性疼痛控制等, 可以更全面地减少运动能力下降的病因, 预防或延缓运动能力下降, 提高生活质量。(推荐等级: C)

总之, 运动能力下降在老年人中很常见, 是导致老年人失能、跌倒、住院和死亡等不良事件的潜在危险因素。早期识别及干预有助于改善老年人的预后及生活质量。本专家共识在运动能力下降的定义、危险因素、筛查、评估和多学科决策-干预等方面提出推荐意见, 旨在为临床实践中认识、重视和防治运动能力下降提供指导依据。

运动能力下降的个体化管理可以最大限度地提高运动对老年人日常生活活动能力、功能发挥或其他内在能力领域的影响, 如认知、心理、活力和感官 (视力和听力)。此外, 以增加运动能力下降老年人运动水平为核心的个体化干预措施还应考虑日常行为和社会因素, 提高老年人主观能动性和依从性。然而, 目前对运动能力下降进行综合管理的研究较少。本共识不具备强制性, 不作为医疗事故鉴定和医学责任认定依据; 本共识中的推荐有待在更多的临床研究中进行验证、修订, 从而进一步规范化运动能力下降的诊疗, 提升老年人的躯体功能, 促进健康老龄化。

本指南制订专家委员会名单

执笔人 (按作者贡献顺序排列): 马丽娜 (首都医科大学宣武医院老年医学科 国家老年疾病临床研究中心); 王冠珍 (首都医科大学宣武医院老年医学科 国家老年疾病临床研究中心); 刘盼 (首都医科大学宣武医院老年医学科 国家老年疾病临床研究中心); 张丽 (首都医科大学宣武医院老年医学科 国家老年疾病临床研究中心); 陈旭娇 (浙江医院老年病科); 张新军 (四川大学华西医院老年医学科 国家老年疾病临床医学研究中心); 冯辉 (中南大学湘雅护理学院); 吴心音 (中南大学湘雅公共卫生学院); 陈彪 (首都医科大学宣武医院 国家老年疾病临床研究中心); 张存泰 (华中科技大学同济医学院附属同济医院老年病科 华中科技大学同济医学院附属同济医院老年病研究所); 于普林 (北京医院 国家老年医学中心 国家老年疾病临床医学研究中心 中国医学科学院老年医学研究院); 陈琼 (中南大学湘雅医院

国家老年疾病临床医学研究中心);李耘(首都医科大学宣武医院老年医学科 国家老年疾病临床研究中心)

专家组(按姓氏笔画顺序排列):于普林(北京医院 国家老年医学中心);马丽娜(首都医科大学宣武医院老年医学科);马清(首都医科大学附属北京友谊医院老年医学科);王青(首都医科大学附属复兴医院老年医学科);王国栋(中国康复研究中心北京博爱医院心血管内科);王洁妤(首都医科大学宣武医院老年医学科);王晓娟(首都医科大学附属北京朝阳医院综合科);王晶桐(北京大学人民医院老年科);王鹏(首都医科大学附属复兴医院老年医学科);王翠丽(北京大学护理学院);牛慧彦(中国医科大学附属盛京医院老年医学科);毛拥军(青岛大学附属医院老年医学科);石艳清(福建医科大学附属协和医院老年医学科);田文(中国医科大学附属第一医院老年医学科);邢艳秋(山东大学齐鲁医院老年医学科);吕洋(重庆医科大学附属第一医院老年病科);吕继辉(北京老年医院精神心理科);刘盼(首都医科大学宣武医院老年医学科);刘晓蕾(四川大学华西医院老年医学科);闫素英(首都医科大学宣武医院药学部);杜晓霞(中国康复研究中心 北京博爱医院神经康复二科);李杰(吉林大学第一医院干部病房);李耘(首都医科大学宣武医院老年医学科);李海龙(中国医学科学院北京协和医学院北京协和医院临床营养科);李理(北京老年医院老年示范病房);李菲卡(上海交通大学医学院附属瑞金医院老年病科);李新(天津医科大学第二医院老年病科);李静(首都医科大学宣武医院老年医学科);李纓(首都医科大学宣武医院营养科);吴心音(中南大学湘雅公共卫生学院);吴秀萍(哈尔滨医科大学附属第一医院老年病科);何平(华中科技大学同济医学院附属协和医院老年病科);沈珊珊(浙江医院老年病科);张存泰(华中科技大学同济医学院附属同济医院老年病科);张丽(首都医科大学宣武医院老年医学科);张改改(清华大学第一附属医院北京华信医院老年医学干部医疗科);张钧(上海师范大学体育学院);张艳红(首都医科大学宣武医院医务处);张勤(浙江大学医学院附属第一医院老年病科);张巍(首都医科大学附属北京天坛医院认知障碍性疾病科);陈旭娇(浙江医院老年医学科);陈波(江苏省人民医院 南京医科大学第一附属医院老年医学科);陈彪(首都医科大学宣武医院 国家老年疾病临床研究中心);陈琼(中南大学湘雅医院 国家老年疾病临床研究中心);苗海军(新疆医科大学第一附属医院老年干部科);周厚广(复旦大学附属华山医院老年医学科);郑松柏(复旦大学附属华东医院消化内科 老年医学科);赵鲁卿(首都医科大学附属北京中医医院消化中心);胡坚(江西省人民医院干部病房);修双玲(首都医科大学宣武医院内分泌科);姜昕(深圳市人民医院老年医学科);秦明照(首都医科大学附属北京同仁医院老年医学科);夏经钢(首都医科大学宣武医院心脏科);钱力(山西医科大学第一医院老年病科);殷实(中国科学技术大学附属第一医院 安徽省立医院老年医学科);唐毅(首都医科大学宣武医院 国家神经疾病中心

神经内科);曹剑(中国人民解放军总医院第一医学中心 心血管内科);康琳(中国医学科学院北京协和医学院北京协和医院老年医学科);章晓燕(上海交通大学附属第六人民医院老年病科);寇京莉(首都医科大学宣武医院老年医学科);彭琳琳(中南大学湘雅医院老年病科);景丽伟(首都医科大学护理学院);廖贇(上海交通大学医学院附属同仁医院药学部);霍速(首都医科大学宣武医院康复医学科)

利益冲突 所有作者声明不存在利益冲突

参 考 文 献

- 施小明. 应加强老年健康关键因素与相关机制研究[J]. 中华医学杂志, 2022, 102(2): 85-89. DOI: 10.3760/cma.j.cn112137-20211114-02535.
- Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Prevalence and most common causes of disability among adults—United States, 2005[J]. MMWR Morb Mortal Wkly Rep, 2009, 58(16):421-426.
- Zisberg A, Shadmi E, Sinoff G, et al. Low mobility during hospitalization and functional decline in older adults[J]. J Am Geriatr Soc, 2011, 59(2): 266-273. DOI: 10.1111/j.1532-5415.2010.03276.x.
- Guralnik JM, LaCroix AZ, Abbott RD, et al. Maintaining mobility in late life. I. Demographic characteristics and chronic conditions[J]. Am J Epidemiol, 1993, 137(8): 845-857. DOI: 10.1093/oxfordjournals.aje.a116746.
- Brown CJ, Flood KL. Mobility limitation in the older patient: a clinical review[J]. JAMA, 2013, 310(11): 1168-1177. DOI: 10.1001/jama.2013.276566.
- 周锦辉, 吕跃斌, 魏源, 等. 中国 65 岁及以上老年人 6 年内日常生活自理能力受损风险预测[J]. 中华医学杂志, 2022, (2)DOI: 10.3760/cma.j.cn112137-20210706-01512.
- Hollis ND, Zhang QC, Cyrus AC, et al. Physical activity types among US adults with mobility disability, Behavioral Risk Factor Surveillance System, 2017[J]. Disabil Health J, 2020, 13(3): 100888. DOI: 10.1016/j.dhjo.2020.100888.
- James BD, Boyle PA, Buchman AS, et al. Relation of late-life social activity with incident disability among community-dwelling older adults[J]. J Gerontol A Biol Sci Med Sci, 2011, 66(4): 467-473. DOI: 10.1093/gerona/glq231.
- Ferrucci L, Guralnik JM, Simonsick E, et al. Progressive versus catastrophic disability: a longitudinal view of the disablement process[J]. J Gerontol A Biol Sci Med Sci, 1996, 51(3): M123-M130. DOI: 10.1093/gerona/51a.3.m123.
- Saadeh M, Hu X, Dekhtyar S, et al. Profiles of behavioral, social and psychological well-being in old age and their association with mobility-limitation-free survival[J]. Aging (Albany NY), 2022, 14(15): 5984-6005. DOI: 10.18632/aging.204182.
- Saanjaho M, Viljanen A, Read S, et al. Mobility limitation and changes in personal goals among older women[J]. J Gerontol B Psychol Sci Soc Sci, 2015, 71(1): 1-10. DOI: 10.1093/geronb/gbu094.
- Musich S, Wang SS, Ruiz J, et al. The impact of mobility limitations on health outcomes among older adults[J].

- Geriatr Nurs, 2018, 39(2): 162-169. DOI: 10.1016/j.gerinurse.2017.08.002.
- [13] Shumway-Cook A, Ciol MA, Yorkston KM, et al. Mobility limitations in the medicare population: prevalence and sociodemographic and clinical correlates[J]. J Am Geriatr Soc, 2005, 53(7):1217-1221. DOI: 10.1111/j.1532-5415.2005.53372.x.
- [14] Wolinsky FD, Bentler SE, Hockenberry J, et al. Long-term declines in ADLs, IADLs, and mobility among older Medicare beneficiaries[J]. BMC Geriatr, 2011, 11:43. DOI: 10.1186/1471-2318-11-43.
- [15] Odden MC, Sims KD, Thorpe RJ, et al. Recovery from mobility limitation in middle-aged African Americans: The Jackson Heart Study[J]. J Gerontol A Biol Sci Med Sci, 2021, 76(5):937-943. DOI: 10.1093/gerona/glaa272.
- [16] Wang G, Zhou Y, Zhang L, et al. Prevalence and incidence of mobility limitation in Chinese older adults: evidence from the China health and retirement longitudinal study [J]. J Nutr Health Aging, 2024: 100038. DOI: 10.1016/j.jnha.2024.100038.
- [17] Suzuki K. Chronic inflammation as an immunological abnormality and effectiveness of exercise[J]. Biomolecules, 2019, 9(6):223. DOI: 10.3390/biom9060223.
- [18] Houston DK, Toozee JA, Garcia K, et al. Protein intake and mobility limitation in community-dwelling older adults: the Health ABC Study[J]. J Am Geriatr Soc, 2017, 65(8): 1705-1711. DOI: 10.1111/jgs.14856.
- [19] Eronen J, von Bonsdorff M, Rantakokko M, et al. Socioeconomic status and life-space mobility in old age[J]. J Aging Phys Act, 2016, 24(4): 617-623. DOI: 10.1123/japa.2015-0196.
- [20] Yeom HA, Fleury J, Keller C. Risk factors for mobility limitation in community-dwelling older adults: a social ecological perspective[J]. Geriatr Nurs, 2008, 29(2): 133-140. DOI: 10.1016/j.gerinurse.2007.07.002.
- [21] Torres-de Araújo JR, Tomaz-de Lima RR, Ferreira-Bendassolli IM, et al. Functional, nutritional and social factors associated with mobility limitations in the elderly: a systematic review[J]. Salud Publica Mex, 2018, 60(5):579-585. DOI: 10.21149/9075.
- [22] O'Leary KJ, Sehgal NL, Terrell G, et al. Interdisciplinary teamwork in hospitals: a review and practical recommendations for improvement[J]. J Hosp Med, 2012, 7(1):48-54. DOI: 10.1002/jhm.970.
- [23] 中国老年医学学会. 老年医学科多学科门诊服务模式与规范 [J]. 中华老年医学杂志, 2021, 40(8): 987-990. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-9026.2021.08.010.
- [24] 《运动处方中国专家共识(2023)》专家组. 运动处方中国专家共识(2023) [J]. 中国运动医学杂志, 2023, 42(1):3-13. DOI: 10.3969/j.issn.1000-6710.2023.01.001.
- [25] Perrotin S, Gilbert T, Dupuis M, et al. A multimodal and multidisciplinary program to prevent loss of mobility in patients aged over 70 years: study protocol of a multicenter cluster randomized study in primary care (the PRISME-3P study) [J]. BMC Geriatr, 2019, 19(1): 48. DOI: 10.1186/s12877-019-1059-5.
- [26] Bernabei R, Landi F, Calvani R, et al. Multicomponent intervention to prevent mobility disability in frail older adults: randomised controlled trial (SPRINTT project) [J]. BMJ, 2022, 377:e068788. DOI: 10.1136/bmj-2021-068788.
- [27] Werner C, Wolf-Belala N, Nerz C, et al. A multifactorial interdisciplinary intervention to prevent functional and mobility decline for more participation in (pre-)frail community-dwelling older adults (Prometheus): study protocol for a multicenter randomized controlled trial[J]. BMC Geriatr, 2022, 22(1): 124. DOI: 10.1186/s12877-022-02783-4.
- [28] Integrated Care for Older People: Guidelines on Community-Level Interventions to Manage Declines in Intrinsic Capacity[M]. Geneva: World Health Organization, 2017.
- [29] Lorgunpai SJ, Finke B, Burrows I, et al. Mobility action group: using quality improvement methods to create a culture of hospital mobility[J]. J Am Geriatr Soc, 2020, 68(10):2373-2381. DOI: 10.1111/jgs.16699.
- [30] Houston DK, Neiberg RH, Toozee JA, et al. Low 25-hydroxyvitamin D predicts the onset of mobility limitation and disability in community-dwelling older adults: the Health ABC Study[J]. J Gerontol A Biol Sci Med Sci, 2013, 68(2):181-187. DOI: 10.1093/gerona/gls136.
- [31] Gale CR, Cooper C, Sayer AA. Prevalence of frailty and disability: findings from the English Longitudinal Study of Ageing[J]. Age Ageing, 2015, 44(1): 162-165. DOI: 10.1093/ageing/afu148.
- [32] Dellaroza MS, Pimenta CA, Duarte YA, et al. Chronic pain among elderly residents in São Paulo, Brazil: prevalence, characteristics, and association with functional capacity and mobility (SABE Study) [J]. Cad Saude Publica, 2013, 29(2): 325-334. DOI: 10.1590/s0102-311x2013000200019.
- [33] Menz HB, Dufour AB, Casey VA, et al. Foot pain and mobility limitations in older adults: the Framingham Foot Study[J]. J Gerontol A Biol Sci Med Sci, 2013, 68(10): 1281-1285. DOI: 10.1093/gerona/glt048.
- [34] Reid KF, Callahan DM, Carabello RJ, et al. Lower extremity power training in elderly subjects with mobility limitations: a randomized controlled trial[J]. Aging Clin Exp Res, 2008, 20(4): 337-343. DOI: 10.1007/BF03324865.
- [35] Ayis S, Goberman-Hill R, Bowling A, et al. Predicting catastrophic decline in mobility among older people[J]. Age Ageing, 2006, 35(4): 382-387. DOI: 10.1093/ageing/afu004.
- [36] Vestergaard S, Patel KV, Walkup MP, et al. Stopping to rest during a 400-meter walk and incident mobility disability in older persons with functional limitations[J]. J Am Geriatr Soc, 2009, 57(2): 260-265. DOI: 10.1111/j.1532-5415.2008.02097.x.
- [37] Cesari M, Kritchevsky SB, Penninx BW, et al. Prognostic value of usual gait speed in well-functioning older people--results from the Health, Aging and Body Composition Study[J]. J Am Geriatr Soc, 2005, 53(10): 1675-1680. DOI: 10.1111/j.1532-5415.2005.53501.x.
- [38] Kim MJ, Seino S, Kim MK, et al. Validation of lower extremity performance tests for determining the mobility limitation levels in community-dwelling older women[J]. Aging Clin Exp Res, 2009, 21(6): 437-444. DOI: 10.1007/BF03327443.
- [39] Yeom HA, Baldwin CM, Lee MA, et al. Factors affecting mobility in community-dwelling older Koreans with chronic illnesses[J]. Asian Nurs Res (Korean Soc Nurs Sci), 2015, 9(1):7-13. DOI: 10.1016/j.anr.2014.09.005.
- [40] Groessl EJ, Kaplan RM, Rejeski WJ, et al. Health-related



- quality of life in older adults at risk for disability[J]. *Am J Prev Med*, 2007, 33(3): 214-218. DOI: 10.1016/j.amepre.2007.04.031.
- [41] Kim MJ, Yabushita N, Tanaka K. Exploring effective items of physical function in slow walking speed and self-reported mobility limitation in community-dwelling older adults[J]. *Geriatr Gerontol Int*, 2012, 12(1): 50-58. DOI: 10.1111/j.1447-0594.2011.00726.x.
- [42] Kim MJ, Seino S, Kim MK, et al. Validation of lower extremity performance tests for determining the mobility limitation levels in community-dwelling older women[J]. *Aging Clin Exp Res*, 2009, 21(6): 437-444. DOI: 10.1007/BF03327443.
- [43] Mänty M, Heinonen A, Leinonen R, et al. Construct and predictive validity of a self-reported measure of preclinical mobility limitation[J]. *Arch Phys Med Rehabil*, 2007, 88(9): 1108-1113. DOI: 10.1016/j.apmr.2007.06.016.
- [44] Rose DJ, Jones CJ, Lucchese N. Predicting the probability of falls in community-residing older adults using the 8-foot up-and-go: a new measure of functional mobility [J]. *J Aging Phys Act*, 2002, 10(4): 466-475. DOI: 10.1123/japa.10.4.466.
- [45] Sakari R, Era P, Rantanen T, et al. Mobility performance and its sensory, psychomotor and musculoskeletal determinants from age 75 to age 80[J]. *Aging Clin Exp Res*, 2010, 22(1): 47-53. DOI: 10.1007/BF03324815.
- [46] Bull FC, Al-Ansari SS, Biddle S, et al. World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behaviour[J]. *Br J Sports Med*, 2020, 54(24): 1451-1462. DOI: 10.1136/bjsports-2020-102955.
- [47] 《中国人群身体活动指南》编写委员会. 中国人群身体活动指南(2021)[J]. *中华流行病学杂志*, 2022, 43(1): 5-6. DOI: 10.3760/cma.j.cn112338-20211119-00903.
- [48] Riebe D, Franklin BA, Thompson PD, et al. Updating ACSM's Recommendations for Exercise Preparticipation Health Screening[J]. *Med Sci Sports Exerc*, 2015, 47(11): 2473-2479. DOI: 10.1249/MSS.0000000000000664.
- [49] Dent E, Morley JE, Cruz-Jentoft AJ, et al. Physical frailty: ICFSR international clinical practice guidelines for identification and management[J]. *J Nutr Health Aging*, 2019, 23(9): 771-787. DOI: 10.1007/s12603-019-1273-z.
- [50] Izquierdo M, Merchant RA, Morley JE, et al. International exercise recommendations in older adults (ICFSR): Expert Consensus Guidelines[J]. *J Nutr Health Aging*, 2021, 25(7): 824-853. DOI: 10.1007/s12603-021-1665-8.
- [51] Karssemeijer E, Aaronson JA, Bossers WJ, et al. Positive effects of combined cognitive and physical exercise training on cognitive function in older adults with mild cognitive impairment or dementia: a meta-analysis[J]. *Ageing Res Rev*, 2017, 40: 75-83. DOI: 10.1016/j.arr.2017.09.003.
- [52] Takahashi K, Domen K, Sakamoto T, et al. Efficacy of upper extremity robotic therapy in subacute poststroke hemiplegia: an exploratory randomized trial[J]. *Stroke*, 2016, 47(5): 1385-1388. DOI: 10.1161/STROKEAHA.115.012520.
- [53] Lei C, Sunzi K, Dai F, et al. Effects of virtual reality rehabilitation training on gait and balance in patients with Parkinson's disease: a systematic review[J]. *PLoS One*, 2019, 14(11): e0224819. DOI: 10.1371/journal.pone.0224819.
- [54] 吴剑卿, 陈波, 毛拥军, 等. 老年人躯体功能受损防控干预中国专家共识(2022)[J]. *中华老年医学杂志*, 2022, 41(10): 1137-1145. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-9026.2022.10.002.
- [55] 中华医学会老年医学分会护理学组, 中国老年保健医学研究会老年医学护理分会, 中国老年护理联盟, 等. 老年人失能预防运动干预临床实践指南(2023版)[J]. *中国全科医学*, 2023, 26(22): 2695-2710, 2714. DOI: 10.12114/j.issn.1007-9572.2023.0223.
- [56] Smith ML, Ory MG, Ahn S, et al. Older adults' participation in a community-based falls prevention exercise program: relationships between the EASY tool, program attendance, and health outcomes[J]. *Gerontologist*, 2011, 51(6): 809-821. DOI: 10.1093/geront/gnr084.
- [57] Resnick B, Ory MG, Hora K, et al. A proposal for a new screening paradigm and tool called Exercise Assessment and Screening for You (EASY) [J]. *J Aging Phys Act*, 2008, 16(2): 215-233. DOI: 10.1123/japa.16.2.215.
- [58] Joy EA, Pescatello LS. Pre-exercise screening: role of the primary care physician[J]. *Isr J Health Policy Res*, 2016, 5: 29. DOI: 10.1186/s13584-016-0089-0.
- [59] Schwartz J, Oh P, Takito M Y, et al. Translation, cultural adaptation, and reproducibility of the physical activity readiness questionnaire for everyone (PAR-Q+): The Brazilian Portuguese Version[J]. *Front Cardiovasc Med*, 2021, 8: 712696. DOI: 10.3389/fcvm.2021.712696.
- [60] Borg G. Perceived exertion as an indicator of somatic stress[J]. *Scand J Rehabil Med*, 1970, 2(2): 92-98.
- [61] Barnard RJ, Gardner GW, Diaco NV, et al. Cardiovascular responses to sudden strenuous exercise--heart rate, blood pressure, and ECG[J]. *J Appl Physiol*, 1973, 34(6): 833-837. DOI: 10.1152/jappl.1973.34.6.833.
- [62] American College of Sports Medicine. Physical activity programs and behavior counseling in older adult populations[J]. *Med Sci Sports Exerc*, 2004, 36(11): 1997-2003. DOI: 10.1249/01.mss.0000145451.08166.97.
- [63] Harrison JS. Bodyweight training: a return to basics[J]. *Strength Cond J*, 2010, 32(2): 52-55. DOI: 10.1519/SSC.0b013e3181d5575c.
- [64] Oesen S, Halper B, Hofmann M, et al. Effects of elastic band resistance training and nutritional supplementation on physical performance of institutionalised elderly--a randomized controlled trial[J]. *Exp Gerontol*, 2015, 72: 99-108. DOI: 10.1016/j.exger.2015.08.013.
- [65] Singh MA. Exercise comes of age: rationale and recommendations for a geriatric exercise prescription[J]. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*, 2002, 57(5): M262-M282. DOI: 10.1093/gerona/57.5.m262.
- [66] Son NK, Ryu YU, Jeong HW, et al. Comparison of 2 different exercise approaches: tai chi versus otago, in community-dwelling older women[J]. *J Geriatr Phys Ther*, 2016, 39(2): 51-57. DOI: 10.1519/JPT.0000000000000042.
- [67] Kasim NF, Veldhuijzen van Zanten J, Aldred S. Tai Chi is an effective form of exercise to reduce markers of frailty in older age[J]. *Exp Gerontol*, 2020, 135: 110925. DOI: 10.1016/j.exger.2020.110925.
- [68] Simão R, Lemos A, Salles B, et al. The influence of strength, flexibility, and simultaneous training on flexibility and strength gains[J]. *J Strength Cond Res*, 2011, 25(5): 1333-1338. DOI: 10.1519/JSC.0b013e3181da85bf.
- [69] Cadore EL, Casas-Herrero A, Zambom-Ferraresi F, et al. Multicomponent exercises including muscle power



- training enhance muscle mass, power output, and functional outcomes in institutionalized frail nonagenarians[J]. *Age (Dordr)*, 2014, 36(2): 773-785. DOI: 10.1007/s11357-013-9586-z.
- [70] Izquierdo M, Rodriguez-Mañas L, Sinclair AJ. Editorial: what is new in exercise regimes for frail older people-how does the erasmus vivifrail project take us forward? [J]. *J Nutr Health Aging*, 2016, 20(7): 736-737. DOI: 10.1007/s12603-016-0702-5.
- [71] Izquierdo M. Multicomponent physical exercise program: Vivifrail[J]. *Nutr Hosp*, 2019, 36(Spec No2): 50-56. DOI: 10.20960/nh.02680.
- [72] Courel-Ibáñez J, Pallarés JG, García-Conesa S, et al. Supervised exercise (Vivifrail) protects institutionalized older adults against severe functional decline after 14 weeks of COVID confinement[J]. *J Am Med Dir Assoc*, 2021, 22(1):217-219. DOI: 10.1016/j.jamda.2020.11.007.
- [73] Courel-Ibáñez J, Buendía-Romero Á, Pallarés JG, et al. Impact of tailored multicomponent exercise for preventing weakness and falls on nursing home residents' functional capacity[J]. *J Am Med Dir Assoc*, 2022, 23(1):98-104. DOI: 10.1016/j.jamda.2021.05.037.
- [74] Pahor M, Guralnik JM, Ambrosius WT, et al. Effect of structured physical activity on prevention of major mobility disability in older adults: the LIFE study randomized clinical trial[J]. *JAMA*, 2014, 311(23): 2387-2396. DOI: 10.1001/jama.2014.5616.
- [75] Santanasto AJ, Glynn NW, Lovato LC, et al. Effect of physical activity versus health education on physical function, grip strength and mobility[J]. *J Am Geriatr Soc*, 2017, 65(7):1427-1433. DOI: 10.1111/jgs.14804.
- [76] Wang G, Zhang L, Ji T, et al. A protocol for randomized controlled trial on multidisciplinary interventions for mobility limitation in the older adults (M-MobiLE) [J]. *BMC Geriatr*, 2023, 23(1): 476. DOI: 10.1186/s12877-023-04117-4.
- [77] 毛拥军, 吴剑卿, 刘龚翔, 等. 老年人营养不良防控干预中国专家共识(2022)[J]. *中华老年医学杂志*, 2022(7):749-759. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-9026.2022.07.001.
- [78] Anthony JC, Anthony TG, Kimball SR, et al. Signaling pathways involved in translational control of protein synthesis in skeletal muscle by leucine[J]. *J Nutr*, 2001, 131(3):856S-860S. DOI: 10.1093/jn/131.3.856S.
- [79] Katsanos CS, Kobayashi H, Sheffield-Moore M, et al. Aging is associated with diminished accretion of muscle proteins after the ingestion of a small bolus of essential amino acids[J]. *Am J Clin Nutr*, 2005, 82(5): 1065-1073. DOI: 10.1093/ajcn/82.5.1065.
- [80] Volkert D, Beck AM, Cederholm T, et al. ESPEN practical guideline: clinical nutrition and hydration in geriatrics[J]. *Clin Nutr*, 2022, 41(4): 958-989. DOI: 10.1016/j.clnu.2022.01.024.
- [81] Kerksick CM, Arent S, Schoenfeld BJ, et al. International society of sports nutrition position stand: nutrient timing [J]. *J Int Soc Sports Nutr*, 2017, 14: 33. DOI: 10.1186/s12970-017-0189-4.
- [82] 中华医学会骨质疏松和骨矿盐疾病分会. 原发性骨质疏松症诊疗指南(2017)[J]. *中华内分泌代谢杂志*, 2017(10): 890-913. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1000-6699.2017.10.017.
- [83] 中华医学会老年医学分会骨代谢疾病学组. 老年人维生素D临床应用专家共识(2018)[J]. *中华老年医学杂志*, 2018, 37(9): 953-961. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-9026.2018.09.001.
- [84] Rawle MJ, Cooper R, Kuh D, et al. Associations between polypharmacy and cognitive and physical capability: A British Birth Cohort Study[J]. *J Am Geriatr Soc*, 2018, 66(5):916-923. DOI: 10.1111/jgs.15317.
- [85] American Geriatrics Society 2019 updated AGS beers criteria® for potentially inappropriate medication use in older adults[J]. *J Am Geriatr Soc*, 2019, 67(4): 674-694. DOI: 10.1111/jgs.15767.
- [86] Halli-Tierney AD, Scarbrough C, Carroll D. Polypharmacy: evaluating risks and deprescribing[J]. *Am Fam Physician*, 2019, 100(1):32-38.
- [87] 闫妍, 王育琴, 沈芊, 等. 中国老年人潜在不适当用药目录的研制[J]. *药物不良反应杂志*, 2015, 17(1): 19-26. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1008-5734.2015.01.005.
- [88] 陈玮, 张娇波. 针灸康复促通术改善急性缺血性脑卒中患者早期运动功能障碍的效果分析[J]. *中国实用医刊*, 2018, 45(8): 119-121. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1674-4756.2018.08.039.
- [89] Bhasin S, Ellenberg SS, Storer TW, et al. Effect of testosterone replacement on measures of mobility in older men with mobility limitation and low testosterone concentrations: secondary analyses of the Testosterone Trials[J]. *Lancet Diabetes Endocrinol*, 2018, 6(11): 879-890. DOI: 10.1016/S2213-8587(18)30171-2.
- [90] Xu M, Tchkonja T, Ding H, et al. JAK inhibition alleviates the cellular senescence-associated secretory phenotype and frailty in old age[J]. *Proc Natl Acad Sci U S A*, 2015, 112(46):E6301-E6310. DOI: 10.1073/pnas.1515386112.
- [91] Javadov S, Jang S, Rodriguez-Reyes N, et al. Mitochondria-targeted antioxidant preserves contractile properties and mitochondrial function of skeletal muscle in aged rats[J]. *Oncotarget*, 2015, 6(37): 39469-39481. DOI: 10.18632/oncotarget.5783.

