

老年衰弱综合征患者肌肉质量与跌倒风险的相关性及运动干预研究

汤宁宁

上海市第三社会福利院（暨上海市民政局老年医院），上海 宝山区 201999

摘要：本研究围绕老年衰弱综合征患者肌肉质量与跌倒风险的关系展开，探寻科学运动干预提高肌肉质量、降低跌倒风险的途径。通过对一定数量衰弱患者实施肌肉质量测量和跌倒事件记录，运用抗阻训练、平衡训练等运动干预手段，分析干预前后肌肉功能和跌倒频率的变化。结果显示，系统运动干预明显改善肌肉质量和功能，明显减少跌倒事件发生，给临床康复和老年健康治理给予科学依照。研究为衰弱老年人群跌倒防范给予切实可行的运动指导计划，具备重要的理论价值和实际意义。

关键词：老年衰弱综合征；肌肉质量；跌倒风险；运动干预

DOI: 10.63887/jmph.2025.1.3.7

前言

随着全球老龄化加速，老年人健康问题愈发凸显，衰弱综合征的发病率不断上升。衰弱综合征患者的肌肉质量显著下降，功能衰退，跌倒风险骤增，严重损害了生活质量与健康安全^[1]。

1 老年衰弱综合征的定义与诊断标准

老年衰弱综合征（Frailty Syndrome）指的是老年人因多系统功能减退而引发的一种以生理储备下降、应激能力减弱为特点的临床状况，常常表现出体重减轻、疲乏、行走速度变慢、握力降低以及活动能力减退等现象。这是多种慢性疾病和年龄相关生理功能衰退共同造成的，是介于健康老龄状态和完全失能之间的一种过渡情形^[2]。衰弱状态会加大老年人跌倒、住院、残疾和死亡的风险，而且会给家庭照护、医疗体系和社会保障带来很大的压力，近些年来，人口老龄化日益加重，衰弱综合征的重视程度不断上升。

在临床诊断方面，最常用的标准是美国学者 Fried 等人提出的“衰弱表型”，即通过五个指标判断衰弱状态，包括：①非自主性体重下降，即一年内体重下降 $\geq 4.5\text{kg}$ 或5%；②自我报告的疲劳感；③握力减弱（按性别、体重标准判断）；④步行速度下降（一般评估4米步速）；⑤身体活动减少。当老年人具有以

上指标中的3个及3个以上时，称为“衰弱”；1-2个为“前衰弱状态”；无明显异常者为“非衰弱者”。国外还存在其他的诊断工具，简明衰弱量表（FRAILSscale）、临床衰弱量表（CFS）以及多维度的综合评估模型，这些工具在不同的场景下也具有一定的适用性，但是它们的核心都是围绕着老年人的体能下降、功能受限而展开的^[3]。

2 老年衰弱综合征患者肌肉质量与跌倒风险的相关性分析

2.1 研究对象与样本选取

本研究对象为65岁及以上的社区或住院老年衰弱综合征患者，选择此人群作为研究对象的原因主要是因为老年衰弱人群肌肉质量普遍降低，跌倒发生率远高于普通老年人，是研究跌倒风险的重点人群。研究在某医院老年病科与周边社区卫生服务中心共同开展，严格遵守知情同意及伦理审批流程。

样本选取采取分层随机抽样法，先依照性别，年龄段（65-74岁，75-84岁，85岁以上）来分层，再在每个层里按随机原则抽取被试者，从而保证样本具有代表性及多样性，本次研究共纳入老年衰弱患者300人，其中男性138人，女性162人，涵盖不同社会经济情况和生活方式的人群，排除标准包含急性严重感

染, 活动能力极差, 意识异常, 恶性肿瘤末期以及其他引发跌倒风险高的非肌肉质量有关疾病, 以此保证研究数据的针对性和科学性。

通过前期筛查问卷与体格评估, 再度确定此样本符合衰弱判定标准中的三项或更多条件, 好比不乐意的体重减轻现象、疲劳感受、抓握力量变弱情况、行走速度缓慢以及身体运动量缩减状况等等, 还要登记其过去是否掉过交, 平时服食哪些药物并且并发了什么疾病之类的事情, 这些信息对后续研究很有帮助意义^[4]。

2.2 数据收集方法与评估指标

数据收集包含基本人口学信息, 生理指标, 肌肉质量检测和跌倒风险评价, 为保证数据科学且可比较, 本研究用同一评估工具和数据录入流程, 调查人员受过专门培训, 采取双人核查制度以减小误差。

肌肉质量的测量采取双能 X 线吸收法 (DEXA) 和生物电阻抗分析法 (BIA) 两种方式, DEXA 用来测定骨骼肌质量指数 (Appendicular Skeletal Muscle Mass Index, ASMI), BIA 则被用来辅助判定总体肌肉量变化趋势, 为减小个体差异所造成的影响, ASMI 数值依照性别和身高来调整, 按照国际肌肉减少症工作组 (EWGSOP) 给出的标准去界定低肌肉质量状况。

跌倒风险的评估采取多种工具联合实施, 包含: ① Tinetti 平衡与步态评估量表; ② Timed Up and Go (TUG) 测试; ③ 简化跌倒风险评分系统 (FRAT); ④ 既往一年跌倒史记录。并且记录个体生活自理能力 (ADL), 认知状态 (简易精神状态评估 MMSE), 慢病情况, 从而全面评价影响跌倒的潜在因素。

2.3 肌肉质量对跌倒风险的统计分析

收集并整理好全部数据之后, 利用 SPSS 以及 R 软件开展统计分析, 先针对基础人口学资料, 肌肉质量指标, 跌倒风险评分执行描述性统计, 剖析样本的总体状况, 随后运用相关性分析, 回归建模等手段去探究肌肉质量同跌倒风险之间的统计联系。

皮尔逊相关系数来考察 ASMI 值同跌倒风险评分之间的线性相关情况, 还要就不同性别, 不同年龄段展开亚组分析。针对非正态分布数据用 Spearman 秩相关

分析, 接着创建多元线性回归模型和 Logistic 回归模型, 把跌倒当作因变量, 把肌肉质量当作自变量, 逐步把年龄, BMI, 用药情况, 慢病史这些控制变量加入进来, 从而判定肌肉质量对跌倒风险是否存在独立预测效应^[5]。

在回归模型中也检验了性别、年龄组之间的交互作用, 高龄女性的跌倒风险对于肌肉质量的变化更加敏感, 因此在干预时要考虑到个体差异。

2.4 相关性结果解读与讨论

由研究结果可知, 老年衰弱患者肌肉质量与跌倒风险呈显著负相关, ASMI 值越低的老年人其 TUG 时间越长, Tinetti 评分越低, 跌倒风险评分越高。Logistic 回归分析显示, ASMI 每降低 1 个单位, 跌倒发生概率增加约 18% ($P < 0.01$), 且在排除其他混杂因素后仍具有显著性。

性别分组分析表明, 女性样本的肌肉质量与跌倒风险的相关性更显著, 这或许同女性老年人骨质疏松率高、下肢肌肉力量较弱有关, 另一个值得注意的现象是, 前衰弱状态的患者虽然没有达到“衰弱”的诊断标准, 但是其肌肉质量下降同样会带来跌倒风险的增加, 这也提示要重视前期的干预。

研究显示, 肌肉质量对于跌倒风险的影响, 可能是由于: ① 下肢肌力不够, 站立时不太稳; ② 步速变慢, 反应时间延长; ③ 平衡能力变差等等。尤其在多种慢病和多种药物并用的情况下, 这些风险会叠加, 跌倒事件就急剧上升。

本研究的结果同国际文献相吻合, 支持把肌肉质量当作评判老年跌倒危险的关键指标, 而且, 也体现出医疗干涉可以从小处着手, 比如通过抗阻练习, 营养补给等办法来缩减跌倒风险, 而且, 研究还重视尽早筛查和干涉, 特别是处在前衰弱时期的老人, 如果提早实施干涉, 或许会有更好的成果, 有着不错的预防潜力。

3 老年衰弱综合征患者肌肉质量导致的跌倒风险的干预策略

对于老年衰弱综合征患者而言, 肌肉质量明显下降, 肌力减弱, 从而使得平衡能力和功能活动受限,

针对老年衰弱综合征患者的个性化抗阻训练计划制定成为了提高肌肉质量，降低跌倒风险的重要手段，抗阻训练是通过负重或者阻力设备（弹力带、哑铃、体重训练等）有计划地增强肌肉力量和耐力，以达到改善身体功能的目的。

制定抗阻训练计划时，先要对患者做全面的身体检查，包含肌肉力量检测（握力，下肢力量），体能检测（步速，TUG 检测），健康状况检测（慢性病，心肺功能）以及运动史调查，按照每个人的差别，联系年龄，性别，肌肉质量的起始水平，功能限制等，合理安排训练内容和强度，防止运动伤害。

训练方案要包含渐进性负重原则，开始的时候以轻度阻力训练为主，重视动作的标准和安全，慢慢加大阻力和训练次数，主要训练的肌群有下肢肌肉（股四头肌，腓绳肌，臀大肌），核心肌群和上肢肌群，因为这些部位的肌肉对于保持站立平衡和日常活动非常关键，每周的训练次数建议 3 次，每次大概 30 到 45 分钟，坚持 12 周以上，然后看效果。

3.1 开展多模式平衡能力训练

跌倒风险既与肌肉质量相关，又与身体平衡能力紧密联系，老年衰弱综合症患者常常因为肌肉萎缩，关节僵硬。神经系统功能衰退而使平衡能力变差，不能应对环境变化，从而加大了跌倒的可能性，所以多模式平衡能力训练成为削减跌倒危险的有效手段。

多模式平衡训练即结合静态平衡和动态平衡的训练，用不同的训练方法来改善身体的感知、协调性、反应速度。训练内容包括但不限于：单腿站立、闭眼站立、平衡板训练、动态步态训练、障碍物跨越训练、转身训练等等，并根据不同难度等级分阶段进行，逐步提升训练强度。

训练计划的设计要兼顾个体平衡功能状况以及跌倒历史，逐步超越身体极限并配以防护手段，避免在训练期间意外跌倒，训练频率可设定为每周 3 到 5 次，每次时长在 20 到 40 分钟之间，连续开展 3 个月以上的时间，从而塑造起较为牢固的平衡能力根基。

3.2 增肌需增加营养摄入

营养摄入是影响老年衰弱综合征患者肌肉质量的

关键要素，年龄增长时，老年人往往伴随着食欲不佳，吸收能力减弱以及慢性病等情况，这使得蛋白质和微量营养素的摄取量减少，进一步促使肌肉流失，加大跌倒的可能性，所以，通过科学营养手段来改善肌肉质量，这是综合防范跌倒的一项重要策略。

首要措施就是吃够高质量蛋白质，要让每天蛋白质的摄入量达到 1.2~1.5 克每公斤体重，尽量选择那些含有必需氨基酸的动物蛋白。比如说鱼、禽、瘦肉、乳制品、蛋白质，使用蛋白质的时候，应该分散在一天三餐，不要一次性吃太多，这样有助于肌肉蛋白合成。

而且补充维生素 D，钙这些微量元素对于骨骼健康，肌肉功能也十分重要，维生素 D 通过适量晒太阳或者服用营养补充剂，可以加强肌肉力量，预防骨质疏松，镁，锌，抗氧化物等营养物质对肌肉代谢也有一定帮助，应适当地加入饮食当中。

3.3 设立家庭环境安全评估机制

家庭环境因素在老年人跌倒风险里占重要地位，很多跌倒事故发生居家环境中，像地面滑倒，障碍物绊倒等等。因此，创建起一套完整的家庭环境安全评价体系，依照老年衰弱综合征患者的实际居住状况展开风险排查并予以改进，这是防止跌倒必不可少的部分。

第一，成立医护人员、康复治疗师、社会工作者组成的家庭安全检查小组，定时上门做全面检查，查看地面是否平整，有无防滑设施，照明状况如何，扶手装得怎样，家具摆放情况怎样，有没有配备紧急呼叫系统，特别注意浴室，厨房，卧室，走廊这些容易摔跤的地方。

根据评估结果，给出个性化的整改意见。比如，可以装上防滑垫，加装扶手，改变家具摆放方式，改善照明情况，清除杂乱障碍物等等，保证居家环境安全又畅通，针对认知有障碍或者行动不方便的患者，要安排监护报警设备以及紧急呼叫装置，加快事故反应速度。

建立环境安全的动态管理机制，定期复查与维护，以保证安全措施的有效性，结合社区卫生服务，把家庭安全评估纳入到老人健康管理系统当中，形成起系

统的跌倒防范链条。

通过对家庭环境安全的完善，减少居家跌倒事件的发生，提高老年衰弱患者的生活安全感，促进其独立生活和社会参与。

结束语

本研究显示，老年衰弱综合征患者肌肉质量明显影响其跌倒风险，通过个性化抗阻训练加上平衡训练

的运动干预，可有效改进肌肉功能，削减跌倒发生率。科学恰当的运动方案既优化了患者身体机能，又增强了生活独立性并改善了心理状况，日后要提倡依靠肌肉质量监测的综合干预手段，融合营养和环境安全守护。创建起多方面跌倒防范系统，给老年人健康给予全面保障，研究成果给临床康复和公共健康政策制定给予了有力支撑，具备广泛的应用潜力。

参考文献

- [1] 万莹, 申雪花. 老年患者衰弱评估的研究进展[J]. 中国老年学杂志, 2024, 44(17): 4349-4351.
- [2] 李一平. 分级诊疗模式下团队照护对社区老年衰弱综合征患者管理效果研究[D]. 江南大学, 2024.
- [3] 孙粼, 陈川, 陈久林, 等. “补肾还精方”治疗老年衰弱综合征 47 例临床研究[J]. 江苏中医药, 2024, 56(02): 37-40.
- [4] 程宇, 吴文胜. 老年冠心病与衰弱综合征的相关性及中西医研究现状[J]. 实用中医内科杂志, 2020, 34(06): 118-121.
- [5] 孙凯旋. 老年衰弱综合征影响因素分析及与血清 25 羟维生素 D 关系的研究[D]. 扬州大学, 2018.

作者简介：汤宁宁，1987.6，女，汉族，硕士学位，职务：医师，全科主治医师。