

· 综 述 ·

老年衰弱的运动干预研究进展

曹梦宇¹, 彭楠^{2,3*}

(¹ 解放军总医院研究生院, 北京 100853; ² 解放军总医院第二医学中心康复医学科, 北京 100853; ³ 解放军总医院国家老年疾病临床医学研究中心, 北京 100853)

【摘 要】 衰弱是指老年人生理储备或多器官系统功能下降, 当机体遭遇一些不良事件, 如上呼吸道感染、微创治疗、换新药等, 出现功能减退、自理能力降低、预期寿命缩短的可能。一些研究发现衰弱早期的干预有望逆转衰弱状态, 尤其运动干预对于缓解衰弱效果比较明确。本文拟对近年来国内外老年人衰弱的运动干预研究进行探讨, 为寻求适合我国老年衰弱人群的运动干预方案提供科学依据。

【关键词】 老年人; 衰弱; 运动; 干预

【中图分类号】 R592 **【文献标志码】** A **【DOI】** 10.11915/j.issn.1671-5403.2020.12.214

Progress in research of exercise intervention in the elderly with frailty

CAO Meng-Yu¹, PENG Nan^{2,3*}

(¹Graduate School of Chinese PLA General Hospital, Beijing 100853, China; ²Department of Rehabilitation Medicine, Second Medical Center, Chinese PLA General Hospital, Beijing 100853, China; ³National Clinical Research Center for Geriatric Diseases, Chinese PLA General Hospital, Beijing 100853, China)

【Abstract】 Frailty refers to the decline in the physiological reserve or multi-system functions in the elderly. Adverse events in them such as upper respiratory infection, minimally invasive therapy and shift to new medication may lead to functional decline, reduced self-care ability, and shortened life expectancy. Studies have found that early intervention can be expected to reverse frailty, with exercise in particular showing a clear effect on alleviating frailty. This review aims to summarize the recent research of exercise intervention for the elderly both in China and other countries in recent years with a view to providing scientific evidence for exercise intervention suitable for Chinese elderly with frailty.

【Key words】 aged; frailty; exercise; intervention

This work was supported by National Key Research & Development Plan (2018YFC2002004).

Corresponding author: PENG Nan, E-mail: nanp301@126.com

我国正处于人口老龄化加剧时期, 面对庞大的老年人群。据统计, 截止 2018 年底, ≥60 周岁人口达 2.5 亿人, 占总人口数的 17.9%^[1]。半失能和失能的老年人口达 4063 万人, 占老年人总数的 18.3%^[2]。衰弱是死亡的前期, 衰弱老人极易发生跌倒、谵妄、失能、急性病、再住院、甚至死亡等风险。衰弱已成为严重的社会问题, 运动干预是目前比较公认的有效治疗方法, 本文就老年人衰弱的运动干预最新研究进行阐述, 以期推动国内衰弱预防及干预治疗。

1 衰弱的定义及主要表现

衰弱是因生理储备功能和体力活动下降导致个体抗应激能力减退的一种状态, 外界较小的刺激就可引起如跌倒、谵妄、残疾、诱发慢性疾病急性发作、甚至死亡等严重的负性事件发生^[3]。其主要表现包括以下 3 个方面。(1) 躯体衰弱: 肌肉质量和力量的下降、活动能力减退, 多病共存; (2) 认知衰弱: 记忆力下降、谵妄、痴呆; (3) 社会衰弱: 与外界联系减少, 获得的社会支持较少^[4]。患病率常因不同国

家、不同人群、不同评估方式等有所不同。欧洲人口调查显示,衰弱总患病率为 7.7%^[5]。65~74 岁、75~84 岁、≥85 岁衰弱患病率分别为 6.0%、16.0% 和 32.8%。女性比男性(9.1% 和 6.0%)更容易出现衰弱。在 ≥70 岁老年人中,不同诊断标准下衰弱患病率为 31%~58%^[6]。

2 衰弱的评估方法

目前衰弱的诊断仍缺乏“金标准”。2001 年 Fried 等^[7]首次提出衰弱表型 5 条诊断标准:(1)不明原因的体质量下降;(2)步速减慢;(3)握力下降;(4)日常活动能力降低;(5)自诉疲惫感。因其可以独立预测未来 3 年发生日常生活能力受损、行走能力下降、跌倒率、住院率及死亡率等,因此在临床上广泛应用^[8]。此外还有衰弱指数(frailty index, FI)、FRAIL 量表、Tilburg 衰弱指数、EFS 量表等一系列评估工具^[9]。在临床工作和研究中,可以根据自己的需要选择合适的评估方法,做出科学的诊断。

3 衰弱的运动干预

3.1 运动对老年衰弱干预的有效性

美国运动医学会(American College of Sports Medicine, ACSM)^[10]指出,运动是维持和改善衰弱老年人体力、功能、活动能力和认知的重要途径,并建议老年人应进行至少连续 10 min 不间断的、每周至少 150 min 的中到高强度的运动。即使是患有心血管疾病和癌症的中老年人,从不运动逐步增加到每周运动 150~300 min, 5~10 年后,全因死亡率可降低 24%^[11]。对未接受任何运动干预的 42 775 位社区老年人,平均随访 3.9 年,发现有 >50% 的衰弱老年人仍然处于衰弱状态,约 10% 的衰弱状态有所改善,40% 的衰弱状态有所加重^[12]。目前,缺乏运动的老年人较多。根据北美学者的研究,≥60 岁人群中只有 2%~5% 的人达到建议的运动量,而随着衰弱的进展,运动量也在逐渐下降^[13]。在运动不足(<150 min/周)和久坐行为(≥540 min/d)的人群中,衰弱患病率高达 50%^[14]。由此可见,运动可能会降低老年人全因死亡率,逆转衰弱状态。应该鼓励对衰弱老年人进行早期运动干预。

3.2 各种运动方式对衰弱的影响

3.2.1 抗阻运动对衰弱的影响 抗阻运动主要通过哑铃、杠铃、弹力带等器械增加肌肉负荷。最新的研究强调了抗阻运动在增强力量和去脂体质量(fat free mass, FFM)中的重要性,12~16 周的抗阻运动后,体质量没变化,而 FFM 平均增加 1.7 kg^[15]。抗

阻运动可以使 81.8% 的老年人衰弱状态得到逆转,18.2% 的衰弱症状得到缓解,并且老年人的握力平均增加 5 kg, 4.5 m 步行时间缩短 1.27 s, 93.9% 的老年人体力活动能力出现好转^[16]。Schreier 等^[17]对老年人进行了 8 周的渐进抗阻训练,结果显示干预组上下肢肌力分别增加 14.0、27.8 kg;活动能力较差组的比例由 60% 降低到 33%, 3 个月后肌力及功能较 8 周前有所下降,但仍显著高于干预前。腰围是与肥胖和心血管疾病风险因素(如 2 型糖尿病、高血压和血脂异常)相关的指标,有研究发现抗阻运动可有效缩小腰围(-3.0 cm),还可以使腹部肥胖者心外膜和心包脂肪组织量分别减少 24% 和 31%^[18,19]。在平均年龄 87.3 岁的老年人中,给予抗阻运动为主的训练,运动组简易体能状况(short physical performance battery, SPPB)和 Barthel 指数平均增加 2.2 分和 6.9 分,并且未观察到运动带来的任何不良结局^[20]。由此可见,抗阻运动即使在超高龄人群中也是安全有效的,不仅可以增加骨骼肌量、肌力,缓解衰弱状态,还可以减少腹部肥胖个体的内脏脂肪,降低肥胖和心血管疾病的风险。但抗阻运动一旦停止,效果也会随之下降。因此,建议老年人应一直坚持运动量不间断,避免或延缓衰弱的发展。

3.2.2 有氧运动对衰弱的影响 有氧运动的具体形式有步行、爬山、跑步、游泳、打球等,运动时间超过 30 min。步行或慢跑因其安全、简单且锻炼强度容易控制,不受场地限制,成为最常见的运动方式。老年人进行有氧运动可以增加 SPPB 和握力,减少多重用药,并且对平衡力和柔韧性有一定的提升^[21]。Yamada 等^[22]对社区老年人进行 6 个月的渐进性步行联合营养干预,结果发现老年人 IGF-1、25-(OH)D 水平和骨骼肌质量指数(skeletal mass index, SMI)明显增高。研究显示,与单独有氧运动相比,联合抗阻运动在提高老年人体能情况、步速和肌力以及减少躯干脂肪方面更有效;与此同时,进行单独有氧运动时,FFM 和骨密度下降更明显,与综合运动组比较分别下降 5% 和 3%, 3% 和 1%^[23]。由此可见,有氧运动可以改善体能状况,为了避免有氧运动可能导致 FFM 和骨密度的丢失,应结合营养、抗阻运动等综合干预。

3.2.3 平衡及柔韧性运动对衰弱的影响 目前平衡及柔韧性运动作为单一运动干预研究较少,大多数研究将其与有氧运动或抗阻运动联合作为综合运动干预方案。一项平衡结合抗阻训练的研究显示^[19],3 个月后,运动组在上下肢的力量、步速、动静平衡方面与对照组有显著差异。运动组步速、

SPPB 及 Berg 量表得分分别提高了 15%、34% 和 9%, 但对照组所有评估指标都明显下降。同时, 运动组平均体力活动时间 (+5.2 min) 和每天行走步数 (+141 步) 也有一定增加。这一发现进一步支持了运动是健康老龄化的重要组成部分这一观点。另一项国内研究对老年人进行 8 周的太极拳训练, 结果显示下肢肌力增加 14.3%~17.2%, 静动态平衡时间分别增加 3.68 s 和 3.41 s, 衰弱患病率减少 33.3%, 并且焦虑及抑郁状态均有明显改善^[24]。平衡及柔韧性运动可以与其他运动方式相结合, 也可以作为单独运动方式用于运动准备和放松训练。但在跌倒高风险的衰弱人群中应尤其注意运动的安全性。

3.3 运动强度、频率及时间

为了达到最佳的运动效果, 对于衰弱老年人, 运动应该以中等强度开始, 逐渐达到高强度运动^[25]。可量化的强度指标包括心率、运动自觉量表 (rating of perceived exertion, RPE) 评分和最大肌力 (one-repetition maximum, 1RM) 评估。衰弱老年人进行有氧运动时, 心率从最大心率的 40% 开始, 逐渐增加至 70%~75% 是安全且有效的^[26], 然而许多老年人可能服用影响心率的药物, 因此在观察老年人心率变化时应考虑到药物影响。RPE 评分 12~14 (有点困难) 被确定为衰弱老年人的最佳选择强度范围, 与 Borg 量表 3~4 分相对应^[27]。1RM 常用于描述抗阻运动强度, 研究显示应该以较高的重复次数 (12~15 次) 和较低的强度 (55% 1RM) 开始训练肌肉耐力并掌握适当的运动技巧, 最终渐进到较小的重复次数 (4~6 次) 和较大的强度 (80% 1RM), 以获得最佳的肌力和功能^[28]。原则上建议老年人每天进行中高强度的有氧运动; 每周对每个大肌群进行抗阻训练 2~3 d, 同一肌群的练习时间应至少间隔 48 h。目前, 越来越多的研究推荐老年人进行多模式训练, 其最佳频率是每周 2~3 次, 每次运动约 1 h, 包括 5~10 min 热身 (平衡和柔韧性运动), 30 min 有氧运动, 10~20 min 抗阻运动和 5~10 min 放松^[19,29]。

4 小结

与单一的运动干预措施相比, 将多种类型运动相结合可以进行优势互补, 使运动效果发挥最大化, 不仅可以提高衰弱老年人的肌量、肌力、身体功能和生活质量, 有效逆转衰弱, 并且简单、无创、经济, 在降低医疗成本的同时减少临床不良事件的发生。国外已有大量文献证明运动对于衰弱老年人的有效

性, 但考虑到地域、人种和个体差异等问题, 可能并不适用于我国人群, 目前仍缺乏针对我国衰弱人群的诊治方案。因此, 临床医师应综合考虑患者功能状态及医疗条件问题, 争取为每位患者设计个性化的运动处方, 在保证对患者伤害最低的基础上, 选择最适当的干预措施。

【参考文献】

- [1] 国家统计局. 中华人民共和国 2018 年国民经济和社会发展统计公报[N]. 人民日报, 2019-03-01(010).
State Statistics Bureau. Statistical Communique of the People's Republic of China on 2018 National Economic and Social Development[N]. People's Daily, 2019-03-01(010).
- [2] 全国老龄工作委员会办公室, 中华人民共和国民政部, 中华人民共和国财政部. 第四次中国城乡老年人生活状况抽样调查[Z]. 2016.
Office of the National Working Commission on Aging, Ministry of Civil Affairs of the People's Republic of China, Ministry of Finance of the People's Republic of China. The fourth sample survey on the living conditions of the elderly in urban and rural areas in China[Z]. 2016.
- [3] Dent E, Lien C, Lim WS, *et al.* The Asia-Pacific clinical practice guidelines for the management of frailty[J]. J Am Med Dir Assoc, 2017, 18(7): 564-575. DOI:10.1016/j.jamda.2017.04.018.
- [4] Clegg A, Young J, Iliffe S, *et al.* Frailty in elderly people[J]. Lancet, 2013, 381(9868): 752-762. DOI:10.1016/S0140-6736(12)62167-9.
- [5] Manfredi G, Midão L, Paúl C, *et al.* Prevalence of frailty status among the European elderly population; findings from the survey of health, aging and retirement in Europe[J]. Geriatr Gerontol Int, 2019, 19(8): 723-729. DOI:10.1111/ggi.13689.
- [6] O'Caoimh R, Costello M, Small C, *et al.* Comparison of frailty screening instruments in the emergency department[J]. Int J Environ Res Public Health, 2019, 16(19): 3626. DOI:10.3390/ijerph16193626.
- [7] Fried LP, Tangen CM, Walston J, *et al.* Frailty in older adults: evidence for a phenotype[J]. J Gerontol A Biol Sci Med Sci, 2001, 56(3): M146-156. DOI:10.1093/gerona/56.3.m146.
- [8] 刘长虎, 胡松, 毛拥军, 等. 老年人衰弱的研究进展[J]. 中国全科医学, 2017, 20(16): 2025-2033. DOI:10.3969/j.issn.1007-9572.2017.16.024.
Liu CH, Hu S, Mao YJ, *et al.* Research progress of frailty[J]. Chin Gen Pract, 2017, 20(16): 2025-2033. DOI:10.3969/j.issn.1007-9572.2017.16.024.
- [9] 奚兴, 郭桂芳, 孙静. 老年人衰弱评估工具及其应用研究进展[J]. 中国老年学杂志, 2015, 35(20): 5993-5996. DOI:10.3969/j.issn.1005-9202.2015.20.153.
Xi X, Guo GF, Sun J. Research progress on frailty assessment tools and applications in the elderly[J]. Chin J Gerontol, 2015, 35(20): 5993-5996. DOI:10.3969/j.issn.1005-9202.2015.

20. 153.
- [10] American College of Sports Medicine, Chodzko-Zajko WJ, Proctor DN, *et al.* American College of Sports Medicine position stand. Exercise and physical activity for older adults [J]. *Med Sci Sports Exerc*, 2009, 41 (7) : 1510 – 1530. DOI: 10. 1249/ MSS. 0b013e3181a0c95c.
- [11] Mok A, Khaw KT, Luben R, *et al.* Physical activity trajectories and mortality: population based cohort study [J]. *BMJ*, 2019, 365:l2323. DOI:10. 1136/bmj. l2323.
- [12] Kojima G, Taniguchi Y, Iliffe S, *et al.* Transitions between frailty states among community-dwelling older people: a systematic review and meta-analysis [J]. *Ageing Res Rev*, 2019, 50: 81–88. DOI: 10. 1016/j. arr. 2019. 01. 010.
- [13] Kehler DS, Theou O. The impact of physical activity and sedentary behaviors on frailty levels [J]. *Mech Ageing Dev*, 2019, 180: 29–41. DOI:10. 1016/j. mad. 2019. 03. 004.
- [14] da Silva VD, Tribess S, Meneguci J, *et al.* Association between frailty and the combination of physical activity level and sedentary behavior in older adults [J]. *BMC Public Health*, 2019, 19(1): 709. DOI:10. 1186/s12889-019-7062-0.
- [15] Smith BK, Kirk EP. Chapter-4-Resistance training and physical exercise in human health [A]. //Debasis B, Sreejayan N, Chandan KS. Nutrition and enhanced sports performance [M]. 2nd Ed. Pittsburgh: Academic Press, 2019: 51–61.
- [16] Chen R, Wu Q, Wang D, *et al.* Effects of elastic band exercise on the frailty states in pre-frail elderly people [J]. *Physiother Theory Pract*, 2019: 1–9. DOI:10. 1080/09593985. 2018. 1548673.
- [17] Schreier MM, Bauer U, Osterbrink J, *et al.* Fitness training for the old and frail. Effectiveness and impact on daily life coping and self-care abilities [J]. *Z Gerontol Geriatr*, 2016, 49(2): 107–114. DOI:10. 1007/s00391-015-0966-0.
- [18] Christensen RH, Wedell-Neergaard AS, Lehrslov LL, *et al.* Effect of aerobic and resistance exercise on cardiac adipose tissues: secondary analyses from a randomized clinical trial [J]. *JAMA Cardiol*, 2019, 4(8): 778 – 787. DOI: 10. 1001/jamacardio. 2019. 2074.
- [19] Arrieta H, Rezola-Pardo C, Zarrazquin I, *et al.* A multicomponent exercise program improves physical function in long-term nursing home residents: a randomized controlled trial [J]. *Exp Gerontol*, 2018, 103: 94–100. DOI:10. 1016/j. exger. 2018. 01. 008.
- [20] Martínez-Velilla N, Casas-Herrero A, Zambom-Ferraresi F, *et al.* Effect of exercise intervention on functional decline in very elderly patients during acute hospitalization: a randomized clinical trial [J]. *JAMA Intern Med*, 2019, 179(1): 28–36. DOI:10. 1001/jamainternmed. 2018. 4869.
- [21] Romera-Liebana L, Orfila F, Segura JM, *et al.* Effects of a primary care-based multifactorial intervention on physical and cognitive function in frail, elderly individuals: a randomized controlled trial [J]. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*, 2018, 73(12): 1688–1674. DOI:10. 1093/gerona/glx259.
- [22] Yamada M, Nishiguchi S, Fukutani N, *et al.* Mail-based intervention for sarcopenia prevention increased anabolic hormone and skeletal muscle mass in community-dwelling Japanese older adults: The INE (Intervention by Nutrition and Exercise) Study [J]. *J Am Med Dir Assoc*, 2015, 16(8): 654–660. DOI:10. 1016/j. jamda. 2015. 02. 017.
- [23] Villareal DT, Aguirre L, Gurney AB, *et al.* Aerobic or resistance exercise, or both, in dieting obese older adults [J]. *N Engl J Med*, 2017, 376 (20) : 1943 – 1955. DOI: 10. 1056/NEJ-Moa1616338.
- [24] 朱亚琼. 太极拳、全身振动治疗对高龄老人的临床随机对照研究 [D]. 北京:中国人民解放军医学院, 2016.
Zhu YQ. A randomized controlled clinical study of taichi and whole body vibration in elderly patients [D]. Beijing: Chinese PLA Medical College, 2016.
- [25] Bherer L, Erichson KI, Liu-Ambrose T. A review of the effects of physical activity and exercise on cognitive and brain functions in older adults [J]. *J Aging Res*, 2013, 2013: 657508. DOI: 10. 1155/2013/657508.
- [26] 汪亚男, 徐娟兰, 宋红玲, 等. 运动疗法在衰弱综合征患者中的应用现状 [J]. *中国康复理论与实践*, 2017, 23(5): 558–562. DOI:10. 3969/j. issn. 1006-9771. 2017. 05. 014.
Wang YN, Xu JL, Song HL, *et al.* Advance of exercise therapy for frailty (review) [J]. *Chin J Rehabil Theory Pract*, 2017, 23(5): 558–562. DOI:10. 3969/j. issn. 1006-9771. 2017. 05. 014.
- [27] Cadore EL, Moneo AB, Mensat MM, *et al.* Positive effects of resistance training in frail elderly patients with dementia after long-term physical restraint [J]. *Age (Dordr)*, 2014, 36(2): 801–811. DOI:10. 1007/s11357-013-9599-7.
- [28] Bray NW, Smart RR, Jakobi JM, *et al.* Exercise prescription to reverse frailty [J]. *Appl Physiol Nutr Metab*, 2016, 41(10): 1112–1116. DOI:10. 1139/apnm-2016-0226.
- [29] Cordes T, Bischoff LL, Schoene D, *et al.* A multicomponent exercise intervention to improve physical functioning, cognition and psychosocial well-being in elderly nursing home residents: a study protocol of a randomized controlled trial in the PROCARE (prevention and occupational health in long-term care) project [J]. *BMC Geriatr*, 2019, 19(1): 369. DOI: 10. 1186/s12877-019-1386-6.

(编辑: 门可)