

• 综 述 •

抗阻运动在老年肌少症患者中的应用研究进展

沈睿, 王俊杰

(浙江中医药大学 护理学院, 浙江 杭州 310053)

肌肉减少症简称肌少症,是以骨骼肌质量和力量进行性和全身性丧失为特征的综合征^[1]。肌少症的发病率与年龄增长呈正相关,60~70 岁患病率为 5%~13%,80 岁以上人群则高达 11%~50%^[2]。肌少症与多种不良结局有关,如跌倒、骨折、残疾甚至死亡^[3]。随着老龄化日益严峻,肌少症患者数量增加,给医疗保健系统造成巨大的经济压力,加之生产力损失、自主能力丧失、心理问题等间接成本从未被量化,故实际经济支出远大于已有预估数值^[4]。抗阻运动是指肌肉主动收缩拮抗自身或外界阻力的运动方式,被公认为干预肌少症最有效的运动类型^[5]。研究^[6]表明,抗阻运动的负荷远高于有氧运动,具有强度大、持续时间短、力竭性等特征,因而对改善肌肉力量更为显效。本文主要探讨抗阻运动在老年肌少症患者中的应用进展,从抗阻运动类型、强度、频率和时间、组间休息时间、运动注意事项以及效果方面进行综述,以期对老年肌少症患者运动方案的制订提供参考。

1 老年肌少症患者抗阻运动的类型

1.1 弹力带阻力训练(elastic resistance training, ERT) 它因携带方便、成本低、受限少、使用简单灵活等优点^[7]被广泛应用于改善老年人肌肉情况和躯体功能方面。ERT 多以 Thera-Brand 为运动工具,不同颜色代表不同阻力,使用者可根据自身情况选择弹力带,灵活调整动作难易、幅度以及阻力等级^[8]。Seo 等^[9]在老年肌少症患者中开展了 ERT 研究,上半身利用弹力带做肩部推举、前举、侧举等运动,下半身利用弹力带做深蹲、弓步、高抬腿等动作。Liao 等^[10]使用弹力带对肌少症老年女性进行从低阻力弹力带逐步过渡到适合自己阻力强度的弹力带阻力训练,高级物理治疗师全程培训和监督,结果显示老年女性肌肉力量、质量和身体功能得到显著改善。弹力带优点众多、疗效确切,但阻力无法量化;此外,由于我国护理人员对 ERT 认知较浅,临床开展较少,缺乏运动指导的实践经验,阻碍了 ERT

在我国老年人群中的推广和应用^[11]。

1.2 自由重物训练 该训练一般包括克服自身体重和克服自身体重外额外施加的自由重量训练^[12]。自由重物器材包括杠铃、哑铃、壶铃、实心球、重物背心以及自身体重。其中,克服自身体重完成运动是其最基本形式,如蹲起、弓箭步、仰卧起坐、俯卧背屈伸等。肌少症老年人相关的抗阻运动研究中多采用自由重物训练,如 Hong 等^[13]通过视频远程监督和指导社区老年人阻力训练,主要练习内容包括在额平面进行肱三头肌弯举和深蹲,在矢状面进行小腿抬高、二头肌弯举、抬腿等。有研究^[14]基于患者自身体重,并嘱其穿戴重背心进行下蹲、坐起、半弓箭步等,结果发现该训练计划有效维持了患有先兆肌少症老年人的躯体功能。Chen 等^[15]设计了适合肌少症老年人的壶铃训练,包含壶铃摆动、壶铃硬拉、壶铃杯蹲、深蹲弓步、壶铃划船、单臂壶铃划船、二头肌弯举、三头肌伸展、两臂壶铃军推、土耳其起床、全面动态锻炼的 11 个动作,结果发现,参与壶铃训练的老年人握力、背部力量显著提高。自由重物训练可采用的器材种类繁多,多见于健身中心,器具形态各异,运动强度容易量化,缺点在于安全性不佳,需要专业人员保护。而克服自身体重锻炼不需借助辅助工具即可完成,但缺点是个人进行锻炼时,难以把握运动强度和保证动作的规范性。因此,可考虑由物理治疗师或运动医学专业人士开发设计适合老年人操作的自由重物训练方案,并由相关医疗保健人士给予指导与监督。

1.3 低强度抗阻运动结合血流限制训练(low-load blood flow restriction, LL-BFR) 血流限制训练(blood flow restriction training, BFRT),也称加压训练,由上世纪 60 年代日本佐藤义昭博士开发,是指在运动期间通过特殊加压装置对四肢进行外部加压,限制远端静脉血液回流,以刺激肌肉生长、改善肌肉功能的新型训练方法^[16]。相较于传统力量训练,BFRT 阻力小(30%1RM)、损伤风险低且易于接受,为运动干预障碍人群提供了新治疗途径。由于高强度运动在老年人中难以实现,因此 LL-BFR 成为传统阻力训练计划的潜在替代方案^[17]。研究^[18]

【收稿日期】 2023-02-12 【修回日期】 2023-07-06

【作者简介】 沈睿,硕士在读,电话:0571-86613674

【通信作者】 王俊杰,电话:0571-86633390

表明,通过血流限制来增强低负荷阻力运动在改善肌肉力量方面是有效的,甚至可在不锻炼的情况下使用,防止早期制动时发生肌肉萎缩。Vikberg等^[19]指出,与单独低强度训练相比,LL-BFR在增加肌肉力量方面更有效。Lopes等^[20]研究发现,对高龄老人运用LL-BFR可在一定程度上延缓肌肉衰退,提高肌肉功能。LL-BFR训练能产生很多正面效益,但其在实施过程中的安全性仍值得关注。一项Meta分析^[18]显示,LL-BFR训练会诱导老年人发生急性血流动力学反应,包括心率和血压的增加。因此对于需控制血压的老年人应谨慎使用。此外,加压带带宽、加压部位、静脉血流条件等对训练效益及安全性非常关键。故实施LL-BFR需考虑加压带宽度及肢体围度,同时应结合个人生活方式、病史和家族病史^[21]。

2 老年肌少症患者抗阻运动处方

2.1 运动强度 通常用相对于一次能举起的最大重量(1RM)的训练负荷(即百分比或绝对值)来表示。有研究^[22]表明,与中等或低强度运动方案相比,高强度抗阻运动对肌肉力量的影响最大。美国国家体能协会关于老年人抗阻运动声明^[23]中建议,低到中等强度(50%~70%1RM)的抗阻运动可以改变肌肉形态和功能,70%~85%1RM的运动强度可达到优化肌肉力量和质量效果。由于老年人身体功能衰退及大部分老年人无日常锻炼的习惯,运动初期予以较高强度运动可行性较低,需有适应过程。有建议^[24]提出,老年人抗阻运动应从低强度(40%~50%1RM)开始逐步过渡到中高等强度(60%~80%1RM)可为抗阻运动计划提供参考。需注意的是老年人个体差异性,选择运动强度时需因人而异,训练期间专业人员可结合老年人Borg自觉费力程度把控运动强度、循序渐进。

2.2 运动频率和持续时间 运动频率指每周运动次数,多数研究建议为每周至少2 d,30 min/次。WHO^[25]建议,老年人每周至少进行2 d中等或较高强度的肌肉强化活动。美国国家体能协会^[23]建议,老年人抗阻运动计划中涉及的每个肌群需要进行2~3组,每组1~2次的多关节运动,且每周2~3 d。孙建琴等^[26]建议抗阻运动20~30 min/d,且每周 ≥ 3 d。然而,运动频率对效果的作用存在较大争议。一项研究^[14]发现,运动频率与力量增益呈正相关,但影响似乎主要由训练量驱动,当训练量相等时,频率对肌肉力量增益无显著影响。Ralston等^[27]研究低(1天/周)、中(2天/周)或高(≥ 3 天/周)频率对肌肉力量的影响,结论与上述研究一致。上述证据表明运动频率并非力量增益的独立决定因

素,相比于增加运动频率来说增加训练量则更有效。

2.3 组间休息时间 它是指在运动中组间恢复时间,很大程度上取决于其他运动变量的相互作用,包括运动方式、强度和运动量等^[28]。组间休息时间是增加肌力的重要变量,却常被研究者忽视,鲜有文献探讨其对肌力的影响。研究^[29]表明,抗阻运动中肌力提高可通过不同组间休息持续时间来实现,但需持续超过2 min的休息才能最大限度地提高个体肌肉力量增益。对于先前无运动经验的个体,短(<60 s)到中等(60~120 s)的休息时间足以增加肌肉力量。de Salles等^[30]研究表明,从心理和生理角度来看,3~5 min的组间休息时间可能更安全、更可靠,而极短的休息时间(20 s到1 min)可促进肌肉耐力发展。在涉及老年人的抗阻运动中,组间休息时间通常为60~180 s,但在训练早期阶段,组间休息时间应取决于老年人对运动刺激的耐受性,并由专业人员制订他们的休息时间^[29]。关于组间休息时间长短对抗阻训练肌肉的影响研究仍有待大样本的随机对照试验研究加以验证。

2.4 运动注意事项 运动前除评估老年人身体基本状况,如用药情况、心功能分级、肺功能情况等,还应评估其社会偏好(独处或社交)、锻炼史、教学需求、目标等^[31-32]。抗阻运动计划应遵守个体化、分期、渐进性原则,早期可能会偏爱以椅子、弹力带、自身体重为基础的锻炼,适应后可增加抗阻运动难度,使用杠铃、壶铃等练习^[33]。动作是否标准直接影响运动效果,予以适当运动技术指导并提供咨询服务,可提高其效果和安全性。在运动期间,需实时监测心率、血氧饱和度、呼吸、面色等。一般来说,合理运动负荷是本人最大运动心率的65%~85%^[34]。主观体力感等级评定量表(rating of perceived exertion,RPE)将自我感觉分为6~20级,6级相当于不费力,20级指的是最大努力。以RPE值乘以10预估负荷者的心率水平,通常 >13 分为有明显呼吸和疲劳症状, ≥ 17 分则需要终止运动,该量表用于评价自己在运动时感受到困难程度^[35]。运动过后应注意有无运动不良反应,如头晕、头痛、恶心、呕吐、疲劳、肌肉酸痛、关节损伤等。其中,肌肉酸痛最常见,予以热敷、按摩和适当休息,3~5 d即可消失。对于心慌、气急、昏厥等严重不良反应,须及时有效处理。

3 老年肌少症患者抗阻运动锻炼的效果

3.1 肌肉质量和力量的影响 抗阻运动对肌肉影响主要体现在肌肉质量和肌肉力量。肌肉质量主要通过双能X线吸收法、生物电阻分析方法、肌肉超声等方法途径测量;而肌力测量较为简便,主要包

括握力指数、膝盖伸展、屈膝试验、腿部按压等评估。前者对设备要求较高,成本高、耗时、场景限制等导致较难广泛使用;后者评估人员是否专业对结果准确性有较大影响^[36]。证据^[37]表明,抗阻运动可通过刺激肌肉蛋白质合成和肌纤维肥大,从而有效改善肌肉质量和力量。Chen 等^[38]通过测量老年人的身体成分、握力、最大背伸肌力、最大膝伸肌力,发现抗阻运动组的骨骼肌质量以及握力表现优于未接受训练的老年人。Vitale 等^[39]设计了居家抗阻运动计划,通过双能 X 射线吸收测定法和磁共振成像评估参与者肌肉力量,结果显示老年人的下肢力量得以改善,但对其肌肉质量的影响不明显,可能与研究者未收集受试对象居家期间久坐数据以及饮食控制相关。由此可见抗阻运动对肌肉质量的作用还需探讨。国内研究者可考虑设计居家抗阻训练运动方案并加以推广。

3.2 躯体功能的影响 躯体功能是指自我照顾能力和执行需融合平衡、协调、灵敏、耐力等任务的能力,是人体完成各项运动、维持日常生活活动的能力^[40]。亚洲肌少症工作组共识^[41]中推荐,使用简易机体功能评估法(short physical performance battery, SPPB)、6 m 步速、5 次起坐试验评估躯体功能。由于躯体功能主要受身体成分、肌肉情况以及心肺功能等影响,老年肌少症患者的躯体功能并不理想,抗阻运动被众多研究者所青睐。有研究^[42]表明,抗阻运动可改善老年肌少症患者的日常生活活动能力和身体表现。Coelho-Junior 等^[43]进行的每周 2 次、为期 26 周的抗阻训练显示,受试者步速以及单腿站立测试有所改善,并降低了衰弱风险。尽管肌少症老年人通过抗阻训练可提高躯体功能,但由于目前评价指标较为单一,且未将做家务、带孩子等活动和社交活动纳入,无法确保老年肌少症患者通过抗阻干预可以回归正常生活。

3.3 心理健康的影响 对于老年肌少症患者的心理健康需引起重视。在社区居住的老年人中,肌少症或抑郁症状的患病率很高,分别为 7.1% 和 8.2%,并且肌少症与抑郁症状显著相关^[44]。Wu 等^[45]发现,肌肉质量和肌肉力量状况越差,老年人的抑郁症状越明显。研究^[46]证明,通过运动减少肌少症带来的一系列危害将对老年人的心理健康产生积极影响。然而,目前老年肌少症心理健康相关研究较少,运动对老年肌少症患者负性情绪的影响仍有待验证,未来应积极开展大样本、长周期、高质量的干预性研究,探讨运动对老年肌少症患者心理健康的影响因素及机制,以便有针对性的提高干预效果。

4 小结

目前,老年肌少症患者的运动干预临床实践较少,结合文献回顾内容,对未来研究提出以下建议:肌少症的抗阻运动研究虽多,但具体的运动数值设定各不相同,最佳界值仍有待探究;设计不同场景可使用的老年肌少症运动方案;探索多样化的抗阻训练方法,如团体治疗、互联网+结合等。

【关键词】 老年人;肌少症;抗阻运动

doi:10.3969/j.issn.2097-1826.2023.10.020

【中图分类号】 R473.59 **【文献标识码】** A

【文章编号】 2097-1826(2023)10-0084-04

【参考文献】

- [1] CRUZ-JENTOFT A J, BAEYENS J P, BAUER J M, et al. Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis: report of the European Working Group on sarcopenia in older people [J]. *Age Ageing*, 2010, 39(4): 412-423.
- [2] PAPADOPOULOU S K, TSINTAVIS P, POTSAKI P, et al. Differences in the prevalence of sarcopenia in community-dwelling, nursing home and hospitalized individuals. A systematic review and meta-analysis [J]. *J Nutr Health Aging*, 2020, 24(1): 83-90.
- [3] 崔敏, 于康, 李春微, 等. 肌肉衰减综合征对老年人跌倒、骨质疏松症、骨折和全因死亡影响的前瞻性队列研究的 Meta 分析 [J]. *中华临床营养杂志*, 2018, 26(5): 299-308.
- [4] BEAUDART C, RIZZOLI R, BRUYÈRE O, et al. Sarcopenia: burden and challenges for public health [J/OL]. [2023-01-30]. <https://archpublichealth.biomedcentral.com/articles/10.1186/2049-3258-72-45>. DOI: 10.1186/2049-3258-72-45.
- [5] 王婷婷, 马迎春. 维持性血液透析患者运动康复的实施及影响因素 [J]. *中国血液净化*, 2019, 18(3): 204-206.
- [6] CARTEE G D, HEPPLER R T, BAMMAN M M, et al. Exercise promotes healthy aging of skeletal muscle [J]. *Cell Metab*, 2016, 23(6): 1034-1047.
- [7] SEGUIN R C, CUDLIP A C, HOLMES M W R. The efficacy of upper-extremity elastic resistance training on shoulder strength and performance: a systematic review [J/OL]. [2023-01-10]. <https://www.mdpi.com/2075-4663/10/2/24>. DOI: 10.3390/sports10020024.
- [8] 陈亚楠, 王一妃, 苏立冬, 等. 2 型糖尿病患者弹力带抗阻运动的研究进展 [J]. *护理学杂志*, 2020, 35(9): 96-99.
- [9] SEO M W, JUNG S W, KIM S W, et al. Effects of 16 weeks of resistance training on muscle quality and muscle growth factors in older adult women with sarcopenia: a randomized controlled trial [J/OL]. [2023-02-01]. <https://www.mdpi.com/1660-4601/18/13/6762>. DOI: 10.3390/ijerph18136762.
- [10] LIAO C D, TSAUO J Y, HUANG S W, et al. Effects of elastic band exercise on lean mass and physical capacity in older women with sarcopenic obesity: a randomized controlled trial [J/OL]. [2023-02-01]. <https://www.nature.com/articles/s41598-018-20677-7>. DOI: 10.1038/s41598-018-20677-7.
- [11] 苏媛媛, 张伟宏, 宋晓月, 等. 弹力带抗阻运动对老年人健康促进生活方式的研究进展 [J]. *中国康复医学杂志*, 2018, 33(1): 105-108.
- [12] 王安利, 刘冬森. 力量训练的方法: 自由重物训练 [J]. *中国学校体育: 高等教育*, 2014, 1(7): 77-81.

- [13] HONG J, KIM J, KIM S W, et al. Effects of home-based tele-exercise on sarcopenia among community-dwelling elderly adults: body composition and functional fitness[J]. *Exp Gerontol*, 2017, 87(PtA): 33-39.
- [14] GRGIC J, SCHOENFELD B J, DAVIES T B, et al. Effect of resistance training frequency on gains in muscular strength: a systematic review and meta-analysis[J]. *Sports Med*, 2018, 48(5): 1207-1220.
- [15] CHEN H T, WU H J, CHEN Y J, et al. Effects of 8-week kettle-bell training on body composition, muscle strength, pulmonary function, and chronic low-grade inflammation in elderly women with sarcopenia[J]. *Exp Gerontol*, 2018, 112: 112-118.
- [16] 徐大卫, 吴坚, 桂沛君, 等. 基于四肢联动训练的下肢血流限制对健康青年人心肺耐力、下肢肌耐力和平衡功能的影响[J]. *中国康复理论与实践*, 2021, 27(12): 1470-1475.
- [17] FREITAS E D S, KARABULUT M, BEMBEN M G. The evolution of blood flow restricted exercise[J/OL]. [2023-01-30]. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fphys.2021.747759/full>. DOI: 10.3389/fphys.2021.747759.
- [18] HUGHES L, PATON B, ROSENBLATT B, et al. Blood flow restriction training in clinical musculoskeletal rehabilitation: a systematic review and meta-analysis[J]. *Br J Sports Med*, 2017, 51(13): 1003-1011.
- [19] VIKBERG S, SÖRLÉN N, BRANDÉN L, et al. Effects of resistance training on functional strength and muscle mass in 70-year-old individuals with pre-sarcopenia: a randomized controlled trial[J]. *J Am Med Dir Assoc*, 2019, 20(1): 28-34.
- [20] LOPES K G, BOTTINO D A, FARINATTI P, et al. Strength training with blood flow restriction—a novel therapeutic approach for older adults with sarcopenia? A case report[J]. *Clin Interv Aging*, 2019, 14: 1461-1469.
- [21] 余尾, 宋刚, 刘译文. 血流限制介入低强度阻力训练对肌肉适能的效益及生理机制[J]. *中国组织工程研究*, 2022, 26(17): 2768-2774.
- [22] BORDE R, HORTOBÁGYI T, GRANACHER U. Dose-response relationships of resistance training in healthy old adults: a systematic review and meta-analysis[J]. *Sports Med*, 2015, 45(12): 1693-1720.
- [23] FRAGALA M S, CADORE E L, DORGO S, et al. Resistance training for older adults: position statement from the national strength and conditioning association[J]. *J Strength Cond Res*, 2019, 33(8): 2019-2052.
- [24] 胡慧秀, 赵雅洁, 孙超. 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.
- [25] World Health Organization. WHO guidelines on physical activity and sedentary behaviour[EB/OL]. [2023-02-20]. <http://www.who.int/publications/who-guidelines>.
- [26] 孙建琴, 张坚, 常翠青, 等. 肌肉衰减综合征营养与运动干预中国专家共识(节录)[J]. *营养学报*, 2015, 37(4): 320-324.
- [27] RALSTON G W, KILGORE L, WYATT F B, et al. Weekly training frequency effects on strength gain: a meta-analysis[J/OL]. [2023-01-31]. <https://sportsmedicine-open.springeropen.com/articles/10.1186/s40798-018-0149-9>. DOI: 10.1186/s40798-018-0149-9.
- [28] JOKI A, VENÄLÄINEN S, KONTTINEN H, et al. Interpretative repertoires of long-term weight management: negotiating accountability and explaining success[J]. *Psychol Health*, 2022: 1-23.
- [29] GRGIC J, SCHOENFELD B J, SKREPNIK M, et al. Effects of rest interval duration in resistance training on measures of muscular strength: a systematic review[J]. *Sports Med*, 2018, 48(1): 137-151.
- [30] DE SALLES B F, SIMÃO R, MIRANDA F, et al. Rest interval between sets in strength training[J]. *Sports Med*, 2009, 39(9): 765-777.
- [31] 闵文碧, 陈亚梅, 卢群, 等. 老年肌少症患者运动干预的最佳证据总结[J]. *解放军护理杂志*, 2022, 39(3): 75-78.
- [32] MCDERMOTT A Y, MERNITZ H. Exercise and older patients: prescribing guidelines[J]. *Am Fam Physician*, 2006, 74(3): 437-444.
- [33] HURST C, ROBINSON S M, WITHAM M D, et al. Resistance exercise as a treatment for sarcopenia: prescription and delivery[J/OL]. [2023-02-01]. <https://academic.oup.com/ageing/article/51/2/afac003/6527381?login=true>. DOI: 10.1093/ageing/afac003.
- [34] 王正珍. ACSM 运动测试与运动处方指南[M]. 第10版. 北京: 北京体育大学出版社, 2019: 65-97.
- [35] BORG G A. Psychophysical bases of perceived exertion[J]. *Med Sci Sports Exerc*, 1982, 14(5): 377-381.
- [36] 李雪, 单岩, 蒋婷婷, 等. 抗阻运动在维持性血液透析合并肌少症病人护理中的应用研究进展[J]. *护理研究*, 2021, 35(4): 643-647.
- [37] BONATO M, TURRINI F, GALLI L, et al. The role of physical activity for the management of sarcopenia in people living with HIV[J/OL]. [2023-01-31]. <https://www.mdpi.com/1660-4601/17/4/1283>. DOI: 10.3390/ijerph17041283.
- [38] CHEN H T, CHUNG Y C, CHEN Y J, et al. Effects of different types of exercise on body composition, muscle strength, and IGF-1 in the elderly with sarcopenic obesity[J]. *J Am Geriatr Soc*, 2017, 65(4): 827-832.
- [39] VITALE J A, BONATO M, BORGHİ S, et al. Home-based resistance training for older subjects during the COVID-19 outbreak in Italy: preliminary results of a six-months RCT[J/OL]. [2023-01-31]. <https://www.mdpi.com/1660-4601/17/24/9533>. DOI: 10.3390/ijerph17249533.
- [40] 刘梦蛟. 多模式运动对轻度认知功能障碍老年人躯体、认知功能的影响[D]. 广州: 中南大学, 2014.
- [41] 姜珊, 康琳, 刘晓红. 2019 亚洲肌少症诊断及治疗共识解读[J]. *中华老年医学杂志*, 2020, 39(4): 373-376.
- [42] LIANG Y, WANG R, JIANG J, et al. A randomized controlled trial of resistance and balance exercise for sarcopenic patients aged 80-99 years[J/OL]. [2023-01-31]. <https://www.nature.com/articles/s41598-020-75872-2>. DOI: 10.1038/s41598-020-75872-2.
- [43] COELHO-JUNIOR H J, DE OLIVEIRA GONÇALVES I, SAMPAIO R A C, et al. Periodized and non-periodized resistance training programs on body composition and physical function of older women[J]. *Exp Gerontol*, 2019, 121: 10-18.
- [44] WANG H, HAI S, LIU Y, et al. Association between depressive symptoms and sarcopenia in older Chinese community-dwelling individuals[J]. *Clin Interv Aging*, 2018, 13: 1605-1611.
- [45] WU H, YU B, MENG G, et al. Both muscle mass and muscle strength are inversely associated with depressive symptoms in an elderly Chinese population[J]. *Int J Geriatr Psychiatry*, 2017, 32(7): 769-778.
- [46] VON BERENS Å, FIELDING R A, GUSTAFSSON T, et al. Effect of exercise and nutritional supplementation on health-related quality of life and mood in older adults: the VIVE2 randomized controlled trial[J/OL]. [2023-01-31]. <https://bmjgeriatr.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12877-018-0976-z>. DOI: 10.1186/s12877-018-0976-z.