

·综述·

老年人肌力评定和锻炼方法的研究进展*

刘珊珊¹ 谭思洁^{1,2}

近年,人们已经注意到肌力对老年人整体健康水平有重要的影响^[1-2],如老年人肌力水平降低引发的疼痛、肢体僵硬、功能衰退极大地影响了他们的生存质量,成为老年人常见病之一。足够的力量可使人以最小的生理应激胜任那些需消耗体力的活动,从而减少对器官的磨损和破坏,并能对抗骨质疏松的发生,因此,肌力应是衡量体质健康的重要指标之一。一直以来,老年人采用有氧运动健身康复得到非常广泛的认可,但对老年人通过肌力锻炼促进身体健康的安全性和有效性持怀疑或回避的态度,这与缺乏适合老年人肌力锻炼的方法及有关肌力评定的研究不够充分有一定关系。目前,有相当多的研究在不断证实肌肉力量练习对于生理功能增龄性衰退的老年人具有更重要的意义,提示在老年人健康和康复领域应重视肌力评定和锻炼方法的研究。

1 肌力对老年人身体活动能力的影响

肌力是维持人体基本活动能力的保证,进入老年后,肌体积及肌力增龄性下降非常明显,这可导致跌倒、骨矿物质流失、骨折及身体残疾等,有人认为肌肉力量可作为一个独立因素,预测股骨头、腰椎及前臂的骨密度^[3]。伴随肌力的衰减,老年人的平衡能力,体位的感知能力以及姿势稳定性、姿势控制能力都会受到很大影响^[4]。肌力的增长,有助于有氧工作能力的提高,有学者在对老年受试者12周规律的力量练习后,发现他们在同等运动负荷等级下,VO₂呈显著下降^[5]。肌力练习还可优化身体成分^[6],对于提高老年人身体活动能力有重要的意义。

2 肌力练习在疾病康复中的作用

肌力练习可在一定范围内提高胰岛素的敏感性和对葡萄糖的耐受性^[6],有证据表明,2型老年糖尿病患者进行有氧加肌力的运动康复锻炼,改善了他们的糖代谢功能^[7]。肌力练习有利于心脑血管疾病的康复,Hare等^[8]让慢性老年心衰患者进行11周抗阻训练,发现受试者训练后不仅肌力增加,并且症状有所改善^[9];心血管疾病患者进行适宜肌力练习后,有效减少了因血压升高引发的发病风险^[10];增加肌力能有效

缓解患者的慢性腰痛^[11],有助于膝关节骨性关节炎患者的康复治疗^[12]。总之,肌力练习在疾病康复中起着重要作用,因此常被推荐为康复治疗的重要措施之一。

3 老年人的肌力评价

一般采用1RM(repetition maximum)测试来评价个人的最大肌力,并且也将其作为制订肌力训练负荷的重要参考值。目前,1RM测试已是美国、加拿大等国体质健康评价中的指标之一,被认为能很好地反映动力性肌力水平。传统的1RM肌力测试采用递增负荷直接测试的方法进行,结果准确,但操作步骤繁琐、费时且可能造成损伤。特别是老年人由于身体功能的自然衰退,最大肌力直接测试容易造成损伤,引发血压升高,导致心肌缺血和心律失常等,故1RM直接测定在普通人群中的适用性较差。因此,低负荷测量间接推测个人1RM的方法受到很多学者的关注,如Brzycki等^[13]先后发表了多种不同的间接推算1RM的回归公式,在很大程度上增加了1RM力量评价的适用范围。Wayne T^[14]和Knutzen^[15]等均认为老年人1RM测试非常必要,但存在很大的风险,应建立老年人1RM的间接推算方程。Phillips等^[14]还选取平均年龄为75.4岁的老年人进行1RM测试的可行性及可靠性研究,证实1RM间接测试是可以应用于老年人的。以往的研究均选取年轻人为受试对象,Knutzen等^[15]将已有的推算方程应用于老年人,结果证实,使用青年人的预测方程低估了老年人实际的1RM水平。因此,目前关于老年人1RM预测方程式的研究,在国内外尚属空白。

我国目前以实验室测量方法为基础的肌力测评技术包括Contrex、Biodex、Cybex等速肌力测试系统、Kistler三维测力平台等。已有一些研究将其应用于老年人。如俞捷等^[16]采用Keylink等速测力系统对比了老年人膝关节伸屈肌群峰力矩、平均力矩等,证实健身走锻炼对老年人下肢肌力有促进作用。姚远等^[17]的研究则是采用Cybex II等速肌力测试系统测试老年人60°/s和180°/s的膝关节屈、伸肌群力量。利用这些精准的仪器设备能够精确的评价人体各部肌力,但因仪器昂贵、测试方法复杂不适合用于大面积的体质评价。

DOI:10.3969/j.issn.1001-1242.2012.01.027

* 基金项目:天津市“十二五”教育科学规划重点课题(HE1016)

1 天津体育学院体质检测中心,300381; 2 通讯作者

作者简介:刘珊珊,女,在读研究生;收稿日期:2011-05-24

在国民体质监测标准中,考虑到测试简单方便和安全的因素,老年力量素质的测试只有握力。有学者提出握力除了可以反映上肢肌力外,还可以作为相关因子评价其他指标,被认为反映老年人群功能状态重要指标之一^[18]。Studenski等^[19]建议将握力列为临床老年筛查的重要体检项目。因此,国民体质监测中选取握力来反映老年人力量素质是有理论依据的。然而,握力虽可较好地反映上肢肌群力量水平,但研究表明肌肉衰退最明显的是“伸展肌”,其中衰老最快的是股四头肌,不锻炼者股四头肌围度持续性减少^[20]。因此,对于老年人来说,下肢肌群对于身体活动能力显得更为重要,应该注意下肢肌肉群的锻炼,从而保证生存质量。

Rikli等^[21]于1999年报道的老年人“功能性体能”评价方法中用“连续坐椅”实验来测评老年人的下肢肌力引起人们广泛的关注,Rollandy等^[22]对7250名法国75岁以上老年妇女的调查表明,5次反复坐起的时间与日常生活的自理能力有着密切的关系。De Rekeneire等^[23]发现在一年中跌倒过1次以上的老年人中不能完成站坐起下5次的人为未跌倒者的1.4倍。Melzer等^[24]探讨了脂蛋白基因E多态性与反复坐起等下肢力量的关系,结果显示,具有被视为动脉粥样硬化危险因子的ε4等位基因者反复坐起测试的能力明显下降,而5次反复坐起时间>20s者在6年后的病死率明显上升。

国内也有学者参考这一方法对160余名60—89岁老年人进行测试初步证实了其应用于老年人下肢肌力评价的可行性^[25]。但迄今为止,国内外均未建立具体的评价标准值,并且缺乏更进一步的试验证实该方法评价效度,因此,研究和建立适用于中国老年人下肢肌力的评价方法还需更进一步的研究。

4 老年人的力量锻炼

肌肉的衰退是不可抗拒的自然规律,但近年一些研究提出老年人的肌力仍具有一定的可塑性^[26]。Brown等^[27]选择60—70岁的老人进行了12周的举重练习,结果是他们的肌肉横截面积增加了30%;Fiatatone等^[28]对86—96岁老人12周力量练习后肌肉活检结果证实,Ⅱ型肌为主的部位肌肉横截面增加34%,Ⅰ型肌为主的部位肌肉横截面增加28%。McCartney等^[29]的研究发现,经过10周力量锻炼后老年冠心病患者最大输出功比锻炼前增加了15%。Haennel等^[30]观察到20名老年冠状动脉搭桥手术后患者经过8周的力量练习,伴随肌力增加,最大摄氧量也提高11%。还有研究表明,采用下肢肌肉离心收缩力量训练,对降低老年人摔倒风险具有明显的效果^[31]。无脊椎骨折的骨质疏松患者,躯干力量锻炼能提高脊柱的活动性,改善患者的生存质量^[32]。Menkes等^[33]对11名男性老年人进行16周的力量训练,结果显示,实验组随肌力增加,颈椎骨、腰椎骨(L2—L4)密度显著增长。因此,

老年人进行有保护的适宜强度的力量锻炼可行,并具有明显的正向作用。关于老年人力量锻炼的负荷量,有人提出,老年人力量锻炼的基本训练原则应是每组练习以最大负荷量的70%—80%的负荷重复8—12次^[34]。高强等^[35]认为肢体活动障碍的患者在进行康复训练时一般适应于10RM的重量。有人以男性老年人作为受试者,执行每周3次,10—12RM,共12周的力量练习方案,他们顺利地完成了实验,并使身体活动能力有明显改善^[36]。目前对老年人肌力锻炼方法尚缺乏系统的研究,关于老年人肌力锻炼的负荷量设定,尤其是初始负荷的设定以及具体的运动方案尚未有确切的研究结论,这给老年人安全、方便、科学有效地进行肌力锻炼带来了很大的阻碍。因此,研究和建立适用于老年人肌力锻炼的方法是非常需要的。

5 小结

力量练习对于老年人维持良好的生存质量有重要的意义,目前,适用于老年人的肌力测评方法或技术相对不足,仍有很大的研究空间。针对老年人生理特点深入系统的研究肌力测评和锻炼方法,创建科学性强、实用性好的标准化测量模式,建立更适合老年人的力量锻炼方案,将有利于引导老年人进行合理的肌力练习,提高健康水平,这应该成为未来老年人体质健康研究中的重要部分。

参考文献

- [1] Ritchie C, Trost SG, Brown W. Reliability and validity of physical fitness field tests for adults aged 55 to 70 years[J]. J Sci Med Sport, 2005, 8(1):61—70.
- [2] Capodaglio P, Capodaglio EM, Ferri A. Muscle function and functional ability improves more in community-dwelling older women with a mixed-strength training programme[J]. Age Ageing, 2005, 34(2):141—147.
- [3] Pocock N, Eisman J, Gwynn T, et al. Muscle strength, physical fitness, and weight but not age predict femoral neck bone mass[J]. Bone Miner Res, 1989, 4(3):441—448.
- [4] Xu DQ, Hong Y, Li JX. Effects of long-term Tai Chi practice and jogging exercise on muscle strength and endurance in older people[J]. British Journal of Sports Medicine, 2006, 40(1):50—54.
- [5] 谭思洁, 张棣, 李伟. 康复运动对老年Ⅱ型糖尿病患者身体活动能力的影响[J]. 中国康复医学杂志, 2009, 24(8):719—722.
- [6] Treserras MA, Balady GJ. Resistance training in the treatment of diabetes and obesity: mechanisms and outcomes[J]. J Cardiopulm Rehabil Prev, 2009, 29(2):67—75.
- [7] Shields M, Tremblay MS, Laviolette M, et al. Fitness of Canadian adults: Results from the 2007—2009 Canadian Health Measures Survey[J]. Health Rep, 2010, 21(1):21—35.

- [8] Hare DL, Ryan TM, Selig SE. Resistance exercise training increases muscle strength, endurance, and blood flow in patients with chronic heart failure[J]. *Am J Cardiol*, 1999, 83: 1674—1677.
- [9] Hare D, Ryan TM, Selig SE, et al. Effects of resistance weight training in patients with chronic heart failure[J]. *Circulation*, 1996, 94: 191—192.
- [10] Lkeda N, Yasu T, Nishikimi T, et al. N-terminal pro-atrial natriuretic peptide and exercise prescription in patients with myocardial infarction[J]. *Regul Pept*, 2007, 141(1—3): 154—158.
- [11] rissanen A, Kalimo H, Alaranta H. Effect of intensive training on the isokinetic strength and structure of lumbar muscles in patients with chronic low back pain[J]. *Spine*, 1995, 20: 333—340.
- [12] Li F, Harmer P, Fisher KJ, et al. Tai Chi and fall reductions in older adults: a randomized controlled trial[J]. *J Gerontol A Bio Sci Med Sci*, 2005, 60(2): 187—194.
- [13] Lesuer DA, McCormick JH, Mayhew JL, et al. The Accuracy of Prediction Equations for Estimating 1RM Performance in the Bench press, Squat, and Deadlift[J]. *Journal of Strength and conditioning Research*, 1997, 11 (4): 211—213
- [14] Phillips WT, Batterham AM, Valenzuela JE, et al. Reliability of maximal strength testing in older adults[J]. *Arch Phys Med Rehabil*, 2004, 85: 329—334.
- [15] Knutzen K, Brilla L, Caine D. Validity of 1RM prediction equations for older adults[J]. *J Strength Cond Res*, 1999, 13: 242—246.
- [16] 俞捷, 左群. 老年人健身走对下肢肌力的影响[J]. *中国体育科技*, 2008, 44 (2): 76—80.
- [17] 姚远. 太极拳锻炼对老年人下肢肌力影响的研究[J]. *中国运动医学杂志*. 2003, 22(1): 75—77.
- [18] 王娜, 瓮长水. 老年人握力研究进展[J]. *中国康复理论与实践*, 2010, 16(1): 1—2.
- [19] Studenski S, Perera S, Wallace D, et al. Physical performance measures in the clinical setting[J]. *J Am Geriatr Soc*, 2003, 51(3): 314—322.
- [20] Lord SR, Lloyd DG, Li SK. Sensorimotor function, gait patterns and falls in community dwelling women[J]. *Age Ageing*, 2000, 25 (4): 292—299.
- [21] Rikli RE, Jones CJ. Development and validation of a functional fitness test for community-residing older adults[J]. *J Aging Phys Acti*, 1999, 7: 129—161.
- [22] Rolland Y, Lauwers-Cances V, Cesari M, et al. Physical performance measures as predictors of mortality in a cohort of community-dwelling older French women[J]. *Eur J Epidemiol*, 2006, 21(2): 113—122.
- [23] de Rekeneire N, Visser M, Peila R, et al. Is a fall just a fall: correlates of falling in healthy older persons. The Health, Aging and Body Composition Study[J]. *J Am Geriatr Soc*, 2003, 51 (6): 841—846.
- [24] Melzer D, Dik MG, Van Kamp GJ, et al. The apolipoprotein Eε4 polymorphism is strongly associated with poor mobility performance test results but not self-reported limitation in older people[J]. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*, 2005, 60(10): 1319—1323.
- [25] 侯曼, 侯佳, 王汉玉. 60—89岁老年人下肢力量的测试研究[J]. *中国体育科技*, 2002, 38 (6): 27—28.
- [26] Fleck SJ, Kraemer WJ. Designing Resistance Training Programs[M]. *Human Kinetics*, 2004. 217—229.
- [27] Brown AB, McCartney N, Sale DG. Positive adaptations to weightlifting training in the elderly[J]. *Journal of Applied Physiology*, 1990, 69: 1725—1733.
- [28] 温煦, 陈佩杰, 魏勇. 力量训练对血压的影响[J]. *体育科学*, 2006, 26 (2): 70—73.
- [29] McCartney N, McKelvie RS, Haslam DR, et al. Usefulness of weight - lifting training in improving strength and maximal power output in coronary artery disease[J]. *Am J Cardiol*, 1991, 67: 939—945.
- [30] Haennel RG, Quinney HA, Kappagoda CT. Effects of hydraulic circuit training following coronary artery bypass surgery[J]. *Med Sci Sports Exerc*, 1991, 23: 158—165.
- [31] 栾天峰. 增加老年人肌肉力量和降低摔倒风险的实验研究[J]. *辽宁体育科技*, 2008, 30(1): 23.
- [32] 魏宏传, 李斗林. 骨质疏松并骨质疏松绝经后妇女家庭躯干力量性锻炼治疗[J]. *中国康复医学杂志*, 2007, 22(9): 276
- [33] Menkes A, Mazel S, Redmond RA. Strength training increases regional bone mineral density and bone remodeling in middle-aged and older men[J]. *Appl Physiol*, 1993, 74: 478—484.
- [34] 戴昕. 论老年人力量训练的重要性及基本原则[J]. *首都体育学院学报*, 2003, 15(3): 108—109.
- [35] 高强, 何成奇. 帕金森病患者运动功能评定与运动疗法的进展[J]. *中国康复医学杂志*, 2008, 23(5): 473—476.
- [36] 谭思洁, 杨凤英. 规律的力量练习对中老年人有氧工作能力的影响[J]. *中国康复医学杂志*, 2007, 22(9): 776—778.