

·社区康复·

社区老年人下肢骨骼肌肌力衰变的趋势和特点

焦伟国¹ 周 明¹ 彭 楠^{1,5} 黎春华¹ 石荣光² 方继红²
李令臣² 李宏伟³ 李家玉³ 郭占芳³ 代 强⁴

摘要

目的:了解随年龄增长,我国社区老年人下肢肌力状况衰变的趋势和特点,以预防下肢功能衰退和跌倒,提高老年人生活质量。

方法:在北京4个社区,采用随机整群抽样方法选取458人作为研究对象,其中50—93岁者412例,对照组20—30岁者46例。用手持式测力计,测量双侧髂腰肌、股四头肌、胫前肌、腓绳肌最大等长肌力。

结果:30岁以后,随年龄增长男性和女性下肢肌力均有下降趋势。50岁以上人群各组肌力均随年龄呈持续性下降,从50—85岁的35年间,4组肌力下降约20.82%—44.02%。女性肌力下降比同龄男性明显。不同肌肉下降速率不同,男性肌力下降最明显的是髂腰肌,为5.50kg(31.61%)($P < 0.01$),女性为胫前肌下降最快,为5.67kg(44.02%)($P < 0.01$)。65—74岁男性伸膝肌力为(12.90 ± 3.95)kg(左侧), (12.97 ± 3.94)kg(右侧);女性为(9.37 ± 3.09)kg(左侧), (10.11 ± 3.03)kg(右侧)。青年到中年时股四头肌肌力下降36.46%($P < 0.001$),而中年到老年只下降21.86%($P < 0.001$)。

结论:随年龄增长,男性和女性下肢肌力均呈衰退趋势,老年女性肌力下降比同龄男性快。在青中年时期即应预防股四头肌肌力的衰退。

关键词 少肌症;老年人;肌力;跌倒

中图分类号:R685,R49 文献标识码:A 文章编号:1001-1242(2013)-05-0440-05

Trends and characteristics of age-related deterioration of skeleton muscles strength of lower-extremity among community-dwelling older adults/JIAO Weiguo, ZHOU Ming, PENG Nan, et al./Chinese Journal of Rehabilitation Medicine, 2013, 28(5): 440—444

Abstract

Objective: To observe the characteristics of age-related deterioration of muscle strength of lower-extremity among community-dwelling adults, for the prevention of lower extremity function decline and falls.

Method: Using random cluster sampling method, 458 subjects were selected from four communities in Beijing of which 412 subjects aged 50 to 93, 46 cases of 20 to 30 years as controls. Maximal isometric strength was tested by handheld dynamometer to measure bilateral iliopsoas, quadriceps femoris, tibialis anterior, hamstring.

Result: After 30 years old, in both men and women muscle strength of lower extremity showed a declining trend with ageing. After ≥50 years old muscle strength declined progressively about 20.82%—44.02% during 35 years. Muscle strength decreased faster in women than that in men at the same age. There were different strength decline rates of different muscles. Iliopsoas had the most obvious strength decrement in men as 5.5kg (31.61%) ($P < 0.01$); tibialis anterior had the fastest strength decline in women, as 5.67kg (44.02%) ($P < 0.01$); quadriceps strength declined (12.90 ± 3.95)kg (left), and (12.97 ± 3.94)kg (right) in 65 to 74-year-old men (9.37 ± 3.09)kg (left), and (10.11 ± 3.03)kg (right in women). From youth to middle age, quadriceps strength decreased by 36.46% ($P < 0.001$), while from middle-aged to elderly only decreased by 21.86% ($P < 0.001$).

Conclusion: With ageing, muscle strength of lower extremity showed a declining trend both in men and women,

DOI:10.3969/j.issn.1001-1242.2013.05.012

1 中国人民解放军总医院南楼康复科,北京,100853; 2 总参北极寺干休所; 3 总政干休所; 4 北京大学研究生院; 5 通讯作者
作者简介:焦伟国,男,副主任技师;收稿日期:2013-01-26

strength of older women declined faster than that of men. Quadriceps strength decay should be prevented in young-middle age.

Author's address Chinese PLA General Hospital, Beijing, 100853

Key word sarcopenia; the elderly; muscle strength; falls

随着年龄的增长,许多器官和系统不可避免地发生退变,其中骨骼肌纤维的质量(包括体积和数量)丢失,出现爆发力、耐力、力量等降低,代谢能力下降及结缔组织和脂肪增多等,这一现象称为“老年性骨骼肌减少症”,也称“少肌症”(sarcopenia)。少肌症的发病率高,60—70岁老年人少肌症的发病率为5%—13%,而80岁以上老人为11%—50%^[1]。2000年世界上60岁及以上老年人约6亿,预计到2025年为12亿,2050年升至20亿^[2]。其结局往往使老年人的活动能力降低,行走、坐立、登高和提重物等日常动作受影响,并伴随副反应后果的风险增加,诸如生理残疾、生存质量差、跌倒、死亡。老年性骨骼肌减少症是目前老年医学研究的热点^[3]。

我国已进入老龄社会,据报道我国目前大于60岁以上人口达1.85亿,到2015年将达到4.0亿。少肌症具有一定的阈值水平,与活动能力(如日常生活能力)有关。本研究旨在通过测定社区不同年龄段老年人下肢肌力,了解随年龄增长,我国社区老年人下肢肌力状况,以及骨骼肌衰退变化的趋势和特点,为今后制定少肌症干预措施,预防下肢功能衰退和跌倒,提高行走能力和生存质量提供理论基础。

1 对象与方法

1.1 研究对象

应用随机整群抽样方法,随机抽取北京市4个小区,选择社区内居住的年龄超过50岁的人群,共4376人。纳入标准:①有独自行走能力;②居住该社区2年以上时间;③均为右利手;④自愿参加此项研究。排除标准:①认知功能障碍者;②冠心病不稳定型心绞痛、罹患严重神经系统、心血管系统、呼吸系统疾病;③髌、膝关节疼痛,功能障碍者;④近期有外伤、骨折或手术史。选取参加测试的居民共458人。其中年龄50—93岁者412人,平均身高(1.66 ± 0.8)m,体重(65.54 ± 11.12)kg,体重指数(BMI): 23.78 ± 3.28 。以20—30岁健康人为对照组,共46人,男性22人,女性24人,测定下肢肌力作金标准。

1.2 测量工具

采用美国进口便携手持式肌力测定仪FET3(Hoggan Health Industries, Inc USA)。测量范围:3.6—890N,精确度:0.01N。

1.3 测量程序

于测试前1天提醒受试者尽量维持一般日常生活作息,勿进行剧烈运动。测试当天受试者着宽松舒适服饰与平底鞋来到测试场地,进行2min简单热身运动。研究人员先记录受试者的性别、年龄、身高、体重、有无跌倒史,然后向受试者介绍测试的目的,测试程序和方法。研究人员对测试设备进行检查和校正后开始测定肌力。

1.4 测量方法

肌力的测量方法按文献^[4]。采用坐位,椅子高度46cm,扶手高度25cm。测定方法按测定部位:①屈髋(髂腰肌):屈髋45°,屈膝90°,测力计放在大腿近膝关节处。②伸膝(股四头肌):髌关节和膝关节都屈曲90°,测力计放在小腿近踝关节处。③屈膝(腓绳肌):屈髋90°,屈膝45°,测力计放在小腿屈侧下1/3处。④足背屈(胫前肌):屈髋和屈膝90°,踝背屈,测力计放在跖骨上。测试前给予受试者1—2次轻度用力训练,以熟悉如何用力。正式测试用力前,测试人员发出“预备”口令后有1—2s等待时间。发出“使劲”命令后,受试者的被测下肢以最大努力快速按要求做出动作,用力同时给予口头鼓励,让受试者尽最大努力完成测试过程,测定每侧下肢的最大等长肌力值(简称“最大肌力”),每个动作测试1次。

1.5 统计学分析

采用SPSS 16.0统计软件进行统计分析。所有数据均以组间均数 $\pm$ 标准差表示,正态分布的两组均数比较用 t 检验,多组间比较用AVONA检验。取95%的可信度。

2 结果

2.1 受试人群的基本情况

见表1。412例入组的社区居住老年人,不用辅

助具独立行走,说明下肢能对抗重力,肌力在3/5以上。男性和女性的身高、体重差异有显著性意义

表1 研究对象的一般情况和体重指数 ($\bar{x} \pm s$)				
	例数	年龄(岁)	身高(m)	体重(kg)
全体	412	75.27 ± 9.65	1.66 ± 0.80	65.54 ± 11.12
男性	266	76.01 ± 9.62	1.70 ± 0.06	69.20 ± 9.81
女性	146	73.77 ± 9.58	1.58 ± 0.06	58.91 ± 10.28
				23.78 ± 3.28
				23.94 ± 2.89
				23.48 ± 3.87

表2 不同年龄组老年人下肢肌力比较 ($\bar{x} \pm s$)					
测试部位	20—30岁(46人)	50—64岁(60人)	65—74岁(107人)	75—84岁(169人)	≥85岁(76人)
髂腰肌					
左	26.27 ± 6.03 ^②	16.43 ± 3.76	14.41 ± 4.54	12.88 ± 3.99 ^②	11.08 ± 4.06 ^②
右	26.34 ± 6.39 ^②	17.17 ± 4.00	14.91 ± 4.95	12.80 ± 4.12 ^②	11.38 ± 4.20 ^②
股四头肌					
左	20.02 ± 4.83 ^②	12.72 ± 3.35	11.18 ± 3.89 ^②	10.41 ± 3.64	9.94 ± 4.32
右	20.16 ± 3.03 ^②	13.08 ± 3.38	11.54 ± 3.79 ^②	10.83 ± 3.73	10.13 ± 4.18
胫前肌					
左	19.02 ± 3.36 ^②	13.29 ± 2.55	11.98 ± 3.65 ^①	10.18 ± 3.44 ^②	9.08 ± 3.26 ^②
右	19.26 ± 3.43 ^②	13.86 ± 2.63	12.40 ± 3.76 ^①	10.51 ± 3.48 ^②	9.14 ± 3.01 ^②
腓绳肌					
左	17.01 ± 3.80 ^②	13.77 ± 2.71	12.22 ± 3.58 ^①	10.27 ± 3.37 ^②	9.22 ± 2.78
右	16.98 ± 3.76 ^②	14.29 ± 2.79	12.65 ± 3.60 ^①	10.82 ± 3.41 ^②	9.60 ± 3.22

肌力的单位为kg。组间比较:① $P < 0.05$;② $P < 0.01$

力(左侧计算)下降率不同,但下降幅度明显,髂腰肌、股四头肌、胫前肌、腓绳肌肌力依次下降量(下降率)为:9.84kg(37.45%)、7.3kg(36.46%)、5.73kg(30.13%)、3.24kg(19.05%)。

50—64岁组与65—74岁组比较:除髂腰肌两组间差异无显著性($P_{左}=0.14, P_{右}=0.09$),股四头肌($P_{左}=0.004, P_{右}=0.008$)、胫前肌($P_{左}=0.05, P_{右}=0.022$)和腓绳肌两组比较($P_{左}=0.048, P_{右}=0.050$)肌力下降差异均有显著性意义。后三组相邻两两比较时,尽管股四头肌随年龄增长肌力下降,但变化差异无显著性意义($P_{左}=0.095, P_{右}=0.116; P_{左}=0.328, P_{右}=0.127$),其余三组下肢肌肉力量下降差异有显著性意义($P < 0.01$)。

50—64岁组与≥85岁组相比,随年龄的增加,老年人下肢肌力均下降,左侧肌力下降数(下降率)依次为:腓绳肌4.55kg(33.04%)、髂腰肌5.35kg(32.56%)、胫前肌4.21kg(31.68%)、股四头肌2.78kg(21.86%)。见图1。

2.3 不同年龄组男性下肢肌力的变化

因一般人双下肢的功能主要是站立和行走,要求同等负重,其优劣势不像上肢那样明显,所以在此仅列出左侧下肢肌力的测试结果。65—74岁男性

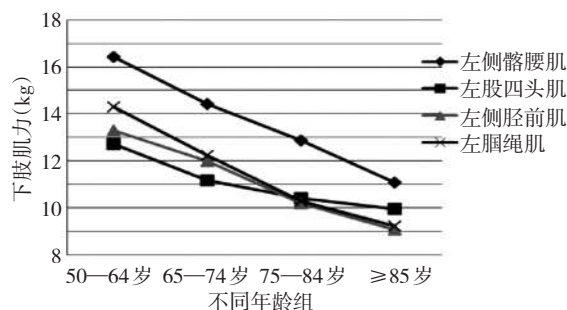
($P < 0.01$),但两性间BMI接近, $P > 0.05$ 。

2.2 不同年龄组肌力测试结果

20—30岁组与50—64岁组、65—74岁组、75—84岁组、≥85岁组之间比较,差异有显著性意义($P < 0.001$)。后四组相邻两组间的比较差异均有显著性意义($P < 0.05$ 或 $P < 0.01$)。见表2。

从20—30岁年龄组到50—64岁组,各组下肌肉

图1 不同年龄组左侧下肢肌力的变化



股四头肌肌力为(12.90 ± 3.95)kg(左), (12.97 ± 3.94)kg(右)。50—64岁组与≥85岁组相比,老年男性髂腰肌平均肌力下降5.50kg(31.61%);腓绳肌、胫前肌、股四头肌分别降低4.25kg(29.53%)、3.56kg(26.25%)、3.36kg(24.00%)。见图2。

2.4 不同年龄组女性左下肢肌力的变化

65—74岁组股四头肌肌力为(9.37 ± 3.09)kg(左), (10.11 ± 3.03)kg(右)。随着年龄的增长,女性下肢肌力下降明显。50—64岁组与≥85岁组相比,肌力下降量和幅度依次为胫前肌5.67kg(44.02%)、腓绳肌4.43kg(38.16%)、髂腰肌5.56kg(38.08%)、股四头肌2.24kg(20.82%)。见图3。

图2 不同年龄组男性左侧下肢肌力的变化

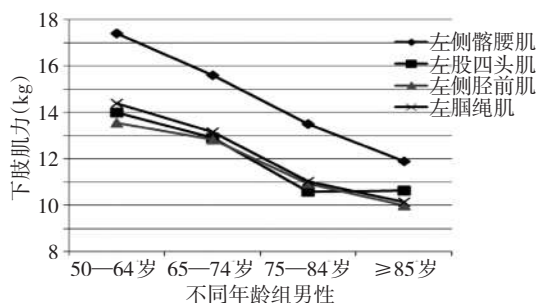
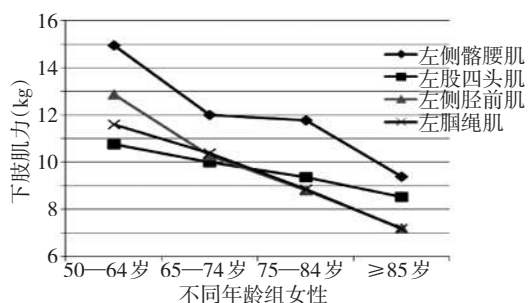


图3 不同年龄组女性左侧下肢肌力的变化



3 讨论

近年国内外学者关注少肌症,但国内研究较少。目前少肌症的诊断标准还不明确,老年人少肌症欧洲工作组(European working group on sarcopenia in older people, EWGSOP)推荐用肌肉质量和肌肉力量(力量或功能)二者均降低来诊断少肌症。尽管老年人的肌量减少与肌力下降相关,但肌力下降比肌量的减少更快,肌力减弱是预测老年人死亡率的独立预测因子,比肌量的减少更加有效^[4]。EWGSOP认为步速是发现和筛查少肌症最容易和最可靠的方法,临界点为步速<0.8m/s可诊断为少肌症。并且只有握力,而没有下肢肌肉力量诊断标准实际测定值。

老年人常用肌力测试方法,包括等长肌力、等速肌力测试。国外研究比较这两种测试方法,用手持式测力计(hand-held dynamometry, HHD)与金标准Biodex等速测试仪测定老年人股四头肌肌力,平均峰值肌力分别为(68.9±19.6)Nm和(83.4±28.0)Nm,平均肌力14.5Nm、20.6Nm。认为两种测试方式相关性非常好($r=0.91$, $P<0.0001$)^[6]。有经验的检测人员用手持式测力计更加精确,错误率为0^[5]。但手持式

测力计测定值可能比Biodex低,特别是对肌力强(>250N)的个体^[6-7]。2011年澳大利亚学者Stark综述17篇符合作者入选标准的文章,认为HDD与金标准等速肌力测试相比,其信度和效度高,两种测试方法差异很小,结论认为手持式测力计便于使用、携带,便宜^[8]。

本研究所采用的新型手持式测力仪HU-GO-FET3的研制成功,为快捷、方便地测量肌力提供了可能。经过对458人下肢肌力的测试,结果显示不论男性或女性,从30岁以后,随年龄增长,下肢肌力呈下降趋势,不同肌肉下降速率不同。50岁以上人群各组肌力均随年龄呈持续性下降,35年内肌力下降约20.82%—44.02%,胫前肌肌力下降最明显,这与老年人常常呈现的“蹉步”行走步态符合,是老年人容易在不平整的路面上跌倒(绊倒)的因素。国外学者的研究以测定肌量为主,发现以30岁为金标准,30岁以后人骨骼肌的肌量平均每10年即下降6%^[9]。国内利用生物电阻分析法(bioimpedance analysis, BIA)检测833例20—88岁人群,平均每增加10岁,上、下肢分别丢失2.8%和3.9%,尤其以下肢肌肉减少明显。老年人下肢肌肉比上肢下降明显,导致下肢肌力减退,影响其平衡功能,这是老年人经常摔跤的直接原因^[10]。有学者研究年龄、运动量水平与正常人下肢行走步态的关系,结果显示老年组下肢行走关节功能障碍明显高于年轻组($P<0.05$)。与年龄相关的下肢步态改变主要是踝关节,而与运动相关的最主要的是髋关节,膝关节随年龄和活动水平的改变最小^[11]。现在认为肌力不单纯依赖肌肉质量,肌力和肌肉质量不是线性关系^[12-13]。少肌症更适用于描述与年龄相关的肌肉力量和功能丧失^[14]。Chianti研究^[15]934例年龄65岁及以上的老年人,男性伸膝肌力<19.2kg,女性伸膝肌力<18.0kg,并认为下肢肌力和力量是男性特别有效的跌倒风险预测因子。本研究中65—74岁男性伸膝肌力为(12.90±3.95)kg(左), (12.97±3.94)kg(右);女性为(9.37±3.09)kg(左), (10.11±3.03)kg(右)。这一结果比国外低很多,尚不清楚原因,推测可能与入种、运动习惯等有关。

50岁以上女性肌力下降比同龄男性速率快,但部位不一致。50—64岁组与≥85岁组相比,男性肌

力下降最高是髂腰肌,为5.50kg(31.61%),女性胫前肌下降最多,为5.67kg(44.02%)。这个结果与Gallagher等^[16]研究不尽相同,他们的结果表明尽管中年时男性四肢骨骼肌明显比女性发达,但随着年龄的增长,骨骼肌萎缩的速率比女性快。

国外学者对53例老年人用手持式测力计和Boidex等速测试屈髋、伸膝、踝背屈的等长和等速收缩,发现任务改良组较非任务改良组下肢等长和等速肌力分别下降30.0%、33.5%^[17]。说明下肢肌力直接影响功能,其临界值可作为社区居住老年人能否完成日常生活任务提供了定量的生物指标。弯腰和屈膝是日常生活中基本的功能,近1/4的老年人自诉弯腰、屈膝或膝下跪(stooping, crouching, or kneeling, SCK)受限或不能完成这些动作,将会增加跌倒的风险。有研究SCK困难组较无SCK困难组,躯干伸展、伸膝、踝背屈、踝跖屈肌肉力量下降。说明下肢伸膝和跖屈肌力与活动能力密切相关^[18]。值得注意的是本研究发现从青年到中年(20—30岁到50—64岁),与从中年到老年(50—64岁到≥85岁)时,髂腰肌、胫前肌、腓绳肌肌力下降率十分相近,只有股四头肌下降率从青中年期的36.46%,降到中老年的21.86%。因此,提示在青中年时期就应重视预防股四头肌肌力的下降。

综上所述,随年龄增长,男性和女性下肢肌力均呈衰退趋势,不同部位肌肉下降率不同。老年女性肌力下降比同龄男性快。在青中年时期即应预防股四头肌肌力的衰退。老年人每天饮食上应摄入足够的蛋白质,防止老年人骨骼肌量和肌力丢失。

参考文献

- [1] Morley JE. Sarcopenia: diagnosis and treatment[J]. J Nutr Health Aging, 2008, 12(7):452—456.
- [2] World Health Organization. Ageing and life course. Available from: <http://www.who.int/ageing/en/>.
- [3] Waters DL, Baumgartner RN, Garry PJ, et al. Advantages of dietary, exercise-related, and therapeutic interventions to prevent and treat sarcopenia in adult patients: an update[J]. Clin Interv Aging, 2010, (5):259—270.
- [4] Goodpaster BH, Park SW, Harris TB, et al. The loss of skeletal muscle strength, mass, and quality in older adults: the health, aging and body composition study[J]. J Gerontol A Biol Sci Med Sci, 2006, 61(10):1059—1064.
- [5] Goonetilleke A, Modarres-Sadeghi H, Guilloff RJ. Accuracy, reproducibility, and variability of hand-held dynamometry in motor neuron disease[J]. J Neurol Neurosurg Psychiatry, 1994, 57(3):326—332.
- [6] Martin HJ, Yule V, Syddall HE, et al. Is hand-held dynamometry useful for the measurement of quadriceps strength in older people? A comparison with the gold standard Boidex dynamometry[J]. Gerontology, 2006, 52(3):154—159.
- [7] Visser J, Mans E, de Visser M, et al. Comparison of maximal voluntary isometric contraction and hand-held dynamometry in measuring muscle strength of patients with progressive lower motor neuron syndrome[J]. Neuromuscul Disord, 2003, 13(9):744—750.
- [8] Stark T, Walker B, Phillips JK, et al. Hand-held dynamometry correlation with the gold standard isokinetic dynamometry: a systematic review[J]. PM R, 2011, 3(5):472—479.
- [9] 张宏,严隽陶.老年骨骼肌减少症研究进展及展望[J].中国康复, 2003,18(2):115—117.
- [10] 陈敏,林轶凡,孙建琴,等.老年人随年龄增加肌肉衰减变化特点研究[J].肠外与肠内营养,2012,19(5):263—266.
- [11] Cabell L, Pienkowski D, Shapiro R, et al. Effect of age and activity level on lower extremity gait dynamics: An introductory study[J]. J Strength Cond Res, 2012, Sep.7 [Epub ahead of print].
- [12] Goodpaster BH, Park SW, Harris TB, et al. The loss of skeletal muscle strength, mass, and quality in older adults: the health, aging and body composition study[J]. J Gerontol A Biol Sci Med Sci, 2006, 61(10):1059—1064.
- [13] Janssen I, Baumgartner RN, Ross R, et al. Skeletal muscle cutpoints associated with elevated physical disability risk in older men and women[J]. Am J Epidemiol, 2004, 159(4): 413—421.
- [14] Clark BC, Manini TM. Sarcopenia ≠ dynapenia[J]. J Gerontol A Biol Sci Med Sci, 2008, 63:829—834.
- [15] Hicks GE, Shardell M, Alley DE, et al. Absolute strength and loss of strength as predictors of mobility decline in older adults: the InCHIANTI study[J]. J Gerontol A Biol Sci Med Sci, 2012, 67(1):66—73.
- [16] Gallagher D, Visser M, De Meersman RE, et al. Appendicular skeletal muscle mass: effects of age, gender, and ethnicity [J]. J Appl Physiol, 1997, 83(1):229—239.
- [17] Marko M, Neville CG, Prince MA, et al. Lower-extremity force decrements identify early mobility decline among community-dwelling older adults[J]. Physical Therapy, 2012, 92 (9):1148—1159.
- [18] Hernandez ME, Goldberg A, Alexander NB. Decreased muscle strength relates to self-reported stooping, crouching, or kneeling difficulty in older adults[J]. Phys Ther, 2010, 90(1): 67—74.