



高等院校每周一次体育课肌肉力量训练的实验研究

马维平

摘要: 用每周一次的肌肉力量训练频率的方法,对高校从未受过常规定期的肌肉力量训练普通大学生,进行在每周一次的体育课上进行了为期10周的肌肉力量训练实验,以观察肌肉力量训练产生的效果。训练前后为他们测试了卧推杠铃和直立杠铃弯举的成绩(1RM),还分别测量了练习前后大腿围和上臂围等。训练周期以后1RM比开始前增加了10%以上,不管是卧推杠铃还是直立杠铃弯举等项目都有明显的进步。结果表明,每周一次频率的肌肉力量练习确实能增加大学生的肌肉力量,但这种形式的锻炼并未能使身体形态发生明显的变化。

关键词: 体育课; 训练频率; 肌肉力量训练

中图分类号: G80-05 文献标识码: A 文章编号: 1006-1207(2010)05-0091-04

Experimental Study on the Muscle Strength in the Weekly PE Class in Universities

MA Wei-ping

(East China University of Political Science and Law, Shanghai 201620 China)

Abstract: Muscle strength training experiment, with the method of weekly muscle strength training in PE class, was arranged for university students for 10 weeks so as to observe the effects of muscle strength training. The results of barbell bench press and standing barbell curl (1RM) were tested before and after the training, and the thigh circumference and upper arm circumference were also measured. After the training period, 1RM increased more than 10%. Significant improvement was observed both in barbell bench press and standing barbell curl. The result shows that weekly muscle strength training can improve the muscle strength of university students. But this kind of exercise cannot bring distinct changes to body shape.

Key words: PE class; muscle strength training; training frequency

多年以来,大部分高等院校的公共体育课均实施每周一次的课程安排,其他的课外体育锻炼由于受到场地器材、教师指导、锻炼自觉性等方面的影响,开展得并不尽如人意。怎样上好体育课?每周一次的体育课对学生的身体机能、身体形态产生怎样的影响?随着高校体育教学改革的逐渐深入,是否有必要增加体育课时?成为体育教学改革的中心问题之一。本文旨在通过对部分大学一年级健美班学生的实验研究,明确每周一次体育课上的发展肌肉力量训练对学生肌肉力量及身体形态所产生的影响。

为了提高肌肉力量而进行的系统力量训练的次数每周至少要两次以上,这已被大部分专业人士认可,在专业书籍上也有所论述^[1]。但是我国绝大部分的高等院校的体育课都是每周一次,连最低标准(每周两次)都未能达到。所以,从理论上讲,即使有通过上体育课来发展肌肉力量的动机,但是由于体育课次数的限制,真正能持之以恒并取得理想效果的却很难。仅仅每周一次参加运动的人,很难被认定为具有运动习惯的人。例如在日本,每周只参加一次运动的人被归类至无运动习惯者(健康营养情报研究会2006)^[2]。这个分类的理由是每周一次的运动对体力和生理等方面的影响效

果是微不足道的。因为缺少有关每周一次训练的研究报告,所以其效果究竟如何无从而知。另外,明确否认每周一次运动效果的文献也未曾见到。相反,在鼓励那些从不运动者参加锻炼的文献中曾出现“运动——从每周一次开始”的标题^[3]。在探讨每周一次的锻炼是否有效果的问题上,可以预见到,如果每周一次的锻炼确实有效的话,就能成为参加者的锻炼动机以及坚持锻炼的动力。

1 研究方法

1.1 研究对象

测试组的测试者为华东政法大学一年级第二学期的学生,体育课选择“健美”项目,从2月至6月每周一次体育课。连续有效的被测试者必须满足以下条件:A、之前未参加过任何肌肉力量训练;B、测试期间未参加体育课以外的肌肉力量训练;C、测试期间缺课2次(包括2次)以下。符合以上条件的男生67名(体重61 kg±8 kg)参加了测试。对照组为来自与测试组相同大学的一年级选择“篮球”项目的男生70名(体重63 kg±10 kg),同样必须满足测试组A、B、C 3个条件。

收稿日期: 2010-08-12

作者简介: 马维平,男,副教授,日本国立筑波大学体育学硕士。主要研究方向: 体育教学。

作者单位: 华东政法大学体育部,上海 201620



1.2 肌肉力量训练安排

测试按以下计划上课：第1~3周学习发展肌肉力量练习的动作，第3周测试一次后面要正式练习的内容，第4周开始进行为期10周的每周一次90 min的肌肉力量训练。具体内容：(1) 准备活动；(2) 以10RM (repetition maximums 能够重复完成10次的最大值) 的负荷完成卧推杠铃和直立杠铃弯举(肘关节屈)。2个项目为一组，总计重复完成6组；(3) 开课的最初阶段由学生自由确定重量及器材，为10RM × 3组；(4) 伸展运动；(5) 10 min左右有关肌肉力量训练的理论传授。

5~8名学生为一小组一起训练。认真记录每名学生的训练负荷，如果第一组练习能举起10次的话，下堂课必须增加杠铃的重量。做卧推杠铃练习时，一定要安排两名辅助人员以确保安全。经过一学期的杠铃练习，以上2项目的1RM提高10%的目标在最初开课时已告诉学生(之前的健美非实验课学生也都能完成这一指标)。

1.3 测试项目

正式开始训练的前一周(开学第3周)及全部训练结束

后一周对测试组学生进行体重、体脂肪率、胸围、腰围、伸展上臂围、屈曲上臂围、站立时的大腿围、上臂皮脂厚度、1RM杠铃卧推及直立杠铃弯举进行测试。测定时以每组5~8名学生的训练小组为单位，由教师完成测试。体脂肪率的测定采用奥姆龙HBF-303体脂肪计，以双手之间的阻抗推定；上臂皮脂厚度的测定采用荣研式EYS-09测经卡钳，尽量固定检测部位；胸围的测定在呼气结束时进行；腰围测定的部位在肚脐高度；上臂围和腿围测定的部位在肱骨和股骨的中间；杠铃重量1RM的测定以2.5 kg为变化单位，每一测定项目进行反复多次的试举，以确定该项目的1RM；卧推杠铃放下时杠铃必须碰到胸部，上举时手臂伸直；直立杠铃弯举开始时，两手臂伸直下垂，然后肘关节屈曲，杠铃弯举至胸肩部位。杠铃上举的速度不做设定。

作为对照组的篮球班学生，在测试的前一周进行测试项目的动作说明及动作体验，然后进行相同项目相同条件的测定。第二次的测定在间隔10周后进行。

2 结果与分析(见表1、图1~3)

表1 测试组与对照组在测试前后的对比

Table 1 Comparison between the Control Group and Experiment Group before and after the Test

	对照组		测试组	
	训练前	训练后	训练前	训练后
体重/kg	59.2 ± 6.6	59.6 ± 6.6	60.7 ± 7.8	61.8 ± 8.0
脂肪率/%	14.3 ± 4.0	14.2 ± 3.6	14.7 ± 4.1	15.2 ± 3.8
胸围/cm	83.9 ± 4.0	84.3 ± 4.1	85.7 ± 5.4	86.1 ± 5.3
腰围/cm	70.3 ± 5.1	70.8 ± 5.2	71.7 ± 6.0	71.6 ± 6.2
伸展时上臂围/cm	25.2 ± 2.0	25.7 ± 2.0	25.7 ± 2.6	25.9 ± 2.5
屈曲时上臂围/cm	27.8 ± 1.9	27.6 ± 1.9	28.4 ± 2.5	28.8 ± 2.3
大腿围/cm	48.6 ± 3.2	48.9 ± 3.5	49.7 ± 4.0	48.7 ± 4.1
上臂脂肪/cm	10.5 ± 5.0	10.6 ± 4.3	11.7 ± 9.8	12.0 ± 11.8
杠铃卧推 1RM/kg	42.8 ± 5.8	43.0 ± 5.0	46.0 ± 8.6	53.7 ± 9.4 ¹⁾
直立杠铃弯举 1RM/kg	24.6 ± 3.8	24.5 ± 4.0	25.2 ± 5.5	30.3 ± 6.1 ¹⁾

1) 与训练前相比有显著差异

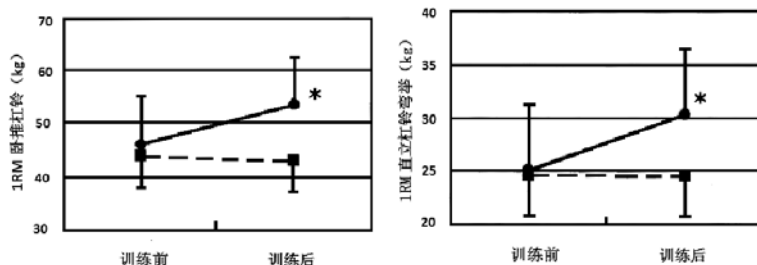


图1 卧推杠铃和直立杠铃弯举训练后的1RM变化。(直线表示测试组，虚线表示对照组)

Figure 1 IRM Effect of the Barbell Bench Press and Standing Barbell Curl of the Experiment Group after the Training (Straight Line Represents the Experiment Group and Dotted Line Represents the Control Group)

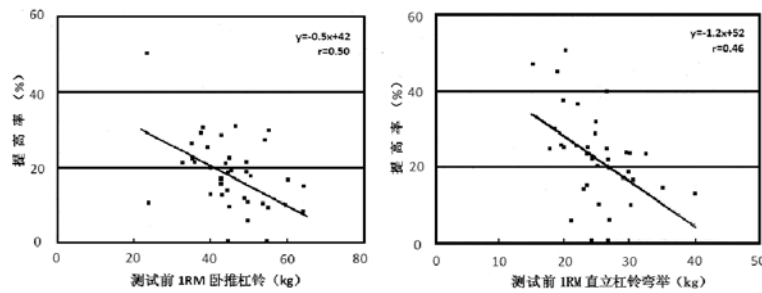


图2 测试组胸围和卧推杠铃1RM之间(左图)以及上臂围和直立杠铃弯举1RM之间(右图)的相关关系

Figure 2 Correlations between the Chest Circumference and 1RM of Barbell Bench Press and between the Upper Arm Circumference and 1RM of Standing Barbell Curl of the Experiment Group

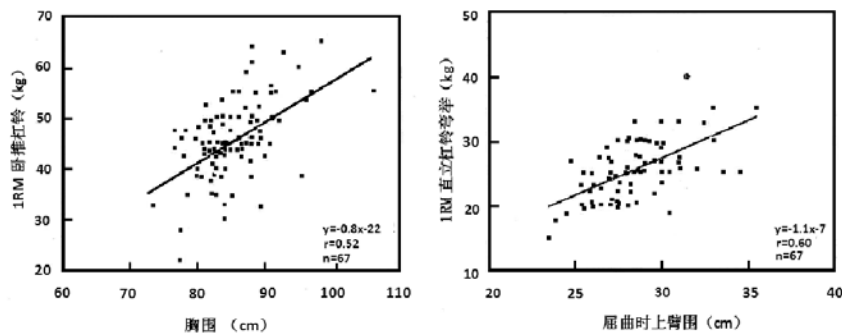


图3 训练前后测试组1RM提高率的相关关系

Figure 3 Correlations between the 1RM Improvement Rates of the Experiment Group before and after the Experiment

2.1 训练后1RM发生变化

由表1可知:训练结束以后,测试组全员的卧推杠铃、直立杠铃弯举的1RM成绩都比测训练前提高了10%以上,相差显著($P < 0.05$)。测试组的1RM都在向好的方向发展。而对照组的1RM基本没有变化。图1显示测试组具有较好的相互作用。对照组也同样具有较好的相互作用。

结果显示,通过每周一次的肌肉力量训练,使那些初学者提高肌肉力量是可行可信的。美国运动医学学会的运动处方指南(American College Sports Medicine,2005)^[4]指出:通过较低强度的练习举持重物,以达到维持和提高肌肉力量的效果是可行的,这在日常生活中也已被认可。该指南还指出,为了维持和提高肌肉力量,每周至少进行两次重复8~10组的训练。美国 Peterson et al(2004)的调查研究显示,对训练次数给予肌肉力量的影响进行了分析,其结论并未涉及每周一次,而是每周二、三次的训练频率为有效的训练。另外,针对大学生的研究,国外的文献记载(日本九州大学健康科学中心2008、早稻田大学运动科学部2003、美国 Wilmore and costill 2004、日本厚生劳动省 2006 等)^[5]显示,大部分的报告都是每周二、三次的训练对发展肌肉力量的影响;而本研究着眼于初学学生,且采用低频率的每周一次训练,证明其对发展肌肉力量是有效的。

2.2 训练对形态的影响

影响肌肉力量的因素主要有两个方面:一是肌肉生理横

断面的增大,这是由于肌纤维增粗、肌蛋白含量增加、肌毛细血管网增多、结缔组织增厚、肌糖原增加等因素造成的;神经系统的支配调节能力增强,当中枢神经系统发放神经冲动的强度增大、频率加快时,就会动员更多的运动单位参加工作,参与收缩的肌纤维数量增多,则肌肉力量就越大,同时,积极改善主动肌和协同肌、对抗肌之间的相互协调关系,促使对抗肌放松能力增强也是提高力量的有效途径。

正式训练开始前卧推杠铃的1RM与胸围、直立杠铃弯举的1RM与伸展及屈曲时的上臂围有一定的关联(见图2),对照组或测试组相关系数在0.34以上,具有一定的意义。这与肌肉横截面越大肌肉力量也相对越大的常识相符合。表1指出:测试组的胸围与卧推杠铃、伸展时与屈曲时的上臂围与直立杠铃弯举的相关系数都没有明显的改观($r = -0.02 \sim 0.19$),1RM与肌肉围度的变化率也看不出存在关联。这说明在身体形态方面,训练前后测试组和对照组都没有明显变化。原本设想通过实施本研究制定的训练计划,能使相关肌肉的横截面增加从而促进肌肉力量的发展。无论是训练内容、使用的杠铃重量、重复的次数等都是围绕着提高肌肉力量和使肌肉更发达,这对追求健美体型的大学生来说,无疑是促进其参加体育运动的助推剂,但测试结果却不尽如人意。研究对象的身体形态并没有发生变化,而力量增加,说明实验对象力量的增加主要是神经系统的支配能力增强。美国(College of sports medicine 2002)的研究支持了本研究的结果,即1RM的提高优先于肌肉横截面的增大,可能是神经系统的改善优先于肌肉横截面



的增大所致。实验对象的中枢神经系统发放神经冲动的强度增大、频率加快，从而动员了更多的运动单位参加工作，参加收缩的肌纤维数量也增多了，所以肌肉力量也就增大了；再者，经过10周的训练，实验对象的主动肌和协同肌、对抗肌之间关系也变得更加协调，从而肌肉力量也就增大了。但是身体形态没有发生变化，说明肌肉生理横截面的增大并不是在短期内就可以实现的，必须要进行长期系统的训练。

2.3 初期值与训练效果

测试组的1RM的初期值及提高率的关系见图3，两者呈现出负的相关关系。这与本研究采用的训练内容有关。这些训练内容对初期值较高的训练有素者来说，1RM的提高也非易事。即训练起点越高者训练的效果相对较小，这是符合事物发展规律的。这一点也得到美国（College of sports medicine 2002）的研究支持。

2.4 有待进一步研究

研究表明，肌肉力量训练能使1RM提高60%~100%，而本研究因为是低频度（每周一次）和短期间（10周左右），1RM仅取得10%以上的提高^[6]。要想通过低频度训练来发展肌肉力量，也还为时过早。

本研究中反映身体形态的胸围、臂围等指标以及脂肪率和皮下脂肪厚度等都无明显变化。这虽然有经过初期阶段的训练，神经系统的改善优先于肌肉横截面提高的可能性，但是不能否认训练的强度和营养的摄取对人体肌肉发展的影响。所以，本研究的结果只能看作为针对本研究特定的训练条件和训练对象。另外，本研究的对象为无经验的学生，每周一次肌肉力量训练对肌肉力量提高的有效性下定论还为时过早，有待进一步的深入研究。

3 结论与建议

3.1 通过10周左右每周一次体育课的肌肉力量训练，测试组学生训练前后的1RM数值提高了10%以上， $P < 0.05$ ，但对照组学生的1RM数值在训练前后并没有明显改变。说明低频率、短期的力量训练有使肌肉力量增加的可能，这主

要是神经系统的支配能力增强的原因。

3.2 通过10周左右每周一次体育课的肌肉力量训练，测试组的身体形态未见明显变化。1RM的提高优先于肌肉横截面的增大，可能是神经系统的改善优先于肌肉横截面的增大所致。对于追求健美的人群来说，必须进行长期而系统的训练，才能既使身体围度增大（如臂围、胸围），又能增加肌肉力量，从而达到既健又美的效果。

3.3 接受测试前，1RM水平较低的学生，经过10周左右每周一次体育课的肌肉力量训练，1RM的提高较为明显；相反，接受测试前，1RM水平较高的学生，其提高率却非常小。由此可见，之前未经过任何力量训练的人，即使参加每周一次这样频率的肌肉力量训练，对提高肌肉力量是有效果的。即起点越低进步的空间越大，起点越高，进步的空间越小。同时，这种形式的锻炼并未能使身体形态发生明显的变化。但是，并不能因为进步小就丧失信心，应该明白起点高进步小，是符合事物发展规律的，应继续努力不断进步。

3.4 高等院校是学生接受体育的最高阶段，是学生走向社会的转折点，起着承前启后的“桥梁”作用。高等院校应立足现代社会、着眼终身教育。作为学校教育重要组成部分的体育也不例外，应通过体育课使学生掌握自我锻炼身体的方法和手段，培养学生参加体育的兴趣和习惯，最终树立终身体育的观念。

参考文献：

- [1] 骆秉全，论体育教学的策略[J]. 首都体育学院学报，1997
- [2] 日本健康营养情报研究会，作为教育的运动科学 2006
- [3] 彭钢等，课程理念的更新[M]. 北京：首都师范大学出版社 2001
- [4] 美国运动医学学会（American College of sports medicine），运动处方指南2005
- [5] 日本厚生劳动省，运动所要量和运动指南的制定研讨会，2006
- [6] 福永哲夫，人的绝对肌肉力量. 杏林书院，1978

（责任编辑：何聪）