

# 力量素质测评法对提高铅球教学效果的实验

刘永东

(广州体育学院 田径教研室, 广东 广州 510075)

**摘 要:** 经过1年的教学实验表明:在铅球运动项目中,肌肉做功存在着“中等负荷”的现象,依据“中等负荷”作最大功的特点进行测评力量素质,其方法简便、准确,操作性强,有利于提高教学训练的科学性,促进铅球技术的掌握和运动成绩的提高。

**关键词:** 力量素质;速度力量;负荷量;做功;测量与评价;铅球教学

**中图分类号:** G824.13 **文献标识码:** A **文章编号:** 1006-7116(2001)03-0075-03

## The experimental research on improving teaching effect of shot put by the use of measure and estimation of strength

LIU Yong-dong

(Department of Track and Field Guangzhou Institute of Physical Education, Guangzhou 510075, China)

**Abstract:** After teaching experiment for one-year, it does indicate that in shot put movements, making energy of the muscles exists “midding loads” phenomenon. According to the characteristic of “the midding loads making the max power”, the strength of some students have been measured and estimated. The way of measure and estimation is simple and nice, its operation is convenient. It's improved the effect of the teaching and training of shot put, advanced the master in the technique of shot put and the achievement of the movement and exercise.

**Key words:** strength fitness; velocity strength; quantity of loads; make power; measure and estimate; shot put teaching

铅球是一个以力量为基础,以速度为核心的速度力量型项目,只有当力量和速度处于一种高度协调发展的状态时,方可取得最佳的运动效果。在铅球比赛中,对于每一位运动员而言,铅球的重量是恒定的,在教学中也常常可以发现,有的学生绝对力量落后于速度力量,对于标准重量的铅球感到力不从心;相反有的学生绝对力量能够适应标准重量铅球的要求,但速度力量不足,表现为动作速度慢,不能产生最佳的运动效果。因此,在教学训练中,对学生绝对力量和速度力量发展水平及时作出准确的测量和评价,是合理安排训练内容、科学选择训练手段的重要途径。本文研究的目的在于寻求操作方便、准确有效的力量素质测评方法,提高运动训练和体育教学的科学性,避免盲目性,为教学训练服务。

## 1 对象和方法

### 1.1 研究对象

以广州体育学院体育教育专业的本科男生40人为研究对象。

### 1.2 研究方法

采用文献资料、运动生物力学、体育测量与评价、数理统

计、教学实验等综合研究方法。在教学实验中,严格遵循教学实验的原则、要求设计实验方案,主要运用配对比较平均数t检验方法对实验组和对照组的实验结果进行差异显著性检验。实验时间为1年。为了使实验条件均衡一致,实验前对研究对象的身高、体重、30 m行进间跑、立定跳远、挺举、原地推铅球等6项指标进行了测试,并按配对分组的原则分为实验组和对照组,确保实验对象起始水平均衡一致。

## 2 结果与分析

### 2.1 确定适宜铅球重量的理论基础

运动生物力学的研究成果表明,肌肉作功的大小取决于

表1 蛙肌作功的大小与负荷量、收缩长度的关系

负荷量/mg	收缩长度/mm	机械功/J
0	14	0
50	9	$4.41 \times 10^{-3}$
100	7	$6.41 \times 10^{-3}$
150	5	$7.35 \times 10^{-3}$
200	2	$3.92 \times 10^{-3}$
250	0	0

肌肉活动的条件和工作时负荷的大小及收缩的速度,通过高

收稿日期:2000-12-14

作者简介:刘永东(1962-),男,江西新余人,副教授,教育学硕士,研究方向:体育教学方法与教学管理。

体的蛙肌所做的简单实验,揭示了肌肉作最大机械功时,存在着“中等负荷”的现象(见表1)。

从表1的实验结果可以看出,随着负荷量的增加,肌肉收缩的长度则减少,当负荷量增至250g时,肌肉已不能收缩,做功为零。在开始增加负荷时,其所作的功也随之增大,当负荷增加到一定程度时(150g)做功最大;再继续增加负荷,则其所作的功便逐渐减少,甚至不能收缩。显而易见,当肌肉克服中等负荷量时完成最大的机械功,这种现象称之为中等负荷规律。

在体育运动中,人体肌肉的收缩也遵循上述规律,肌肉收缩的形式随阻抗负荷的大小而改变,肌肉表现的有效力值也随肌肉收缩的速度而变化。当阻抗负荷为零时肌肉本身自由收缩,并表现出最大的收缩速度;随着阻抗负荷的增加,肌肉收缩的速度随之减小;当阻力增加到一定值时,肌肉已不能缩短,瞬时速度为零。由此可见,在速度力量型项目中,要获得肌肉最大瞬时功率,也存在着最适宜负荷和最适宜速度的“负荷规律”。并非是某一个因素越大越好,而存在着负荷和速度最佳匹配的特点。换句话说,在铅球项目中,对某个个体而言,存在着最适宜的铅球重量负荷问题。通过对运动员最大功率的测量和评价,寻出最佳负荷与标准铅球重量的差距,从而为训练内容的确定和训练手段的选择提供参考依据。

## 2.2 确定适宜铅球重量的方法

在推铅球过程中,每一个人能发挥最大肌肉功率相应的最适宜负荷量和最适宜收缩速度都不是恒定的,随着运动员的训练水平及其力量素质和速度力量的发展变化而变化。在力量与速度这两种密切相关的素质中,某项素质发展了,另一项素质必须跟上,才能发挥最大的功率。在完成推球动作中,器械的标准重量和最后用力动作的速度是否符合自己的最佳负荷和最佳速度,可通过下列的测评方法来确定。

让测试对象用原地推铅球的技术动作推掷不同重量的铅球,然后求出在推不同重量铅球时主要肌肉群所作的机械功,能作最大机械功的重量就是他本人在当时训练水平的最适宜负荷量。如果作最大机械功的重量小于标准器械的重量(男子7.26kg,女子4kg),则说明你的力量素质较差,标准铅球对你来说太重了,在训练中应注意优先发展专项力量素质,同时可多采用超重的器械来练习投掷;如果做最大机械功的负荷量大于标准器械的重量,则说明你的专项力量素质占优势,而速度力量素质相对较差,标准器械的重量对你来说太轻了,在训练中应注意优先发展速度力量素质,可多采用投掷比标准重量轻的器械,不断提高最后用力出手动作的速度。

测量评价推铅球动作时肌肉所作的功,应先测量下列几个参数:①铅球的重量( $m$ );②铅球的出手高度( $h$ 指铅球出手瞬间距地面的垂直距离,可在出手处设立标志尺确定);③铅球的腾空时间( $t$ 指铅球出手瞬间至铅球着地刹那这段时间,可用秒表测量);④投掷的距离( $s$ )。然后按下列步骤求出:

$$(1) \text{求铅球的出手角度: } \operatorname{tg} \alpha = \frac{gt^2}{2s} - \frac{h}{s}$$

$$(2) \text{求铅球的出手初速度: } v = \frac{s}{t \cdot \cos \alpha}$$

(3)求投掷动作中肌肉所作的机械功:

$$A = \frac{m \cdot v^2}{2g} \quad (\text{原地推铅球时用此公式})$$

$$A = \frac{m \cdot v^2}{2g} + m \cdot h \quad (\text{滑步推铅球时用此公式})$$

例如某运动员原地推5、6和7.26kg的铅球时,相应的参数分别为表2。

表2 投掷不同重量铅球时的各项参数

铅球重量/kg	铅球出手高度/m	铅球腾空时间/s	投掷距离/m
5	1.9	1.39	11.77
6	1.9	1.37	11.10
7.26	1.9	1.32	9.40

根据上述公式可求得推不同重量铅球时,相应的出手角度、出手初速度、肌肉作的机械功分别为表3。

表3 投掷不同重量铅球时的出手角度、出手初速度、机械功

铅球重量/kg	出手角度/(°)	出手初速度/(m·s <sup>-1</sup> )	机械功/kJ
5	32.44	10.066	253.310
6	33.19	9.696	282.030
7.26	35.13	8.716	275.760

通过测试和计算可以看到,该运动员推6kg铅球时,能获得最大的机械功(282.030J)。这说明速度力量素质发展水平优于力量素质的发展水平,标准重量的铅球(7.26kg)对该运动员来说,略显重了些,在训练中应注意加强专项力量素质,可多采用超重的铅球(超过6kg)来进行练习,逐渐地将做最大机械功的负荷量调整到标准铅球的重量(7.26kg)。

## 2.3 教学实验效果的对比分析

在教学实验中,针对研究对象的实际情况,技评与达标的铅球重量定为5kg,即将5kg定义为标准重量。对照组按传统方法组织铅球项目的整个教学过程;实验组则先让每位学生用原地推铅球的技术动作推掷不同重量的铅球。铅球重量分别为4、4.5、5、5.5、6、6.5kg共6个级别,每个级别相差0.5kg。从理论上讲,划分的级别越多,级别间重量差异越小,测量的结果越精确,对于运动训练,特别是优秀铅球运动员的训练而言,划分的级别应细些,有利于提高精确性。而对于铅球教学来说,因教学对象多为初学者,水平相对较低,采用0.5kg作为划分级别的最小单位,可满足教学的需要。

通过对推掷6个不同重量铅球相应参数的测试,可分别求出每位学生获得最大机械功时的铅球重量,然后依据每位学生的具体情况分为力量练习组、速度力量练习组、力量与速度力量练习组等3个不同的练习小组(见表4)。练习小组的划分不是一成不变的,而是采用动态测试形式进行控制和调整,每3个月测试一次,然后根据变化的情况重新分组。通过经常性的测试、评价以及有针对性的训练,力求使每位学生的最大机械功负荷量调整到与标准器械的重量相一致。

表 4 实验初实验组 20 位学生测评后分组情况

组 别	人数	特 征	力量训练内容与发展方向
力量练习组	11	作最大机械功时的负荷量小于 5 kg,力量素质差	以发展力量素质为主要训练内容,采用超过标准重量的铅球进行技术练习
速度力量练习组	7	作最大机械功时的负荷量大于 5 kg,速度力量素质差	以发展速度力量素质为主要训练内容,采用轻于标准重量的铅球进行技术练习
力量与速度练习组	2	作最大机械功时的负荷量为 5 kg,力量与速度力量发展水平较协调	力量与速度力量同步发展,采用标准重量的铅球进行技术练习

经过 1 年的教学实验和追踪测试,无论是铅球达标成绩或技评成绩实验组均优于对照组,经 t 检验达到非常显著性水平(见表 5)。而且实验组中有 13 位学生作最大机械功时的负荷量已调整到与标准铅球重量(5 kg)相吻合的水平,说明力量与速度处于一种高度协调发展的状态,表现出良好的肌肉工作效率。另 7 位学生的最大机械功负荷量也已调整到接近标准铅球重量的水平。

表 5 实验组与对照组技评、达标成绩比较  $\bar{x} \pm s$

成绩	实验组	对照组	t	P
技评	78.67 ± 6.34	68.54 ± 5.78	3.54	<0.01
达标	10.65 ± 0.57	10.04 ± 0.63	3.02	<0.01

从表 5 的统计结果可以认为,实验组定期进行专项力量素质测量,能较准确地对每位学生的力量和速度力量发展水平进行客观的评价,以便根据学生的不同情况,合理确定训练内容,以及选择适宜的铅球重量进行技术练习,提高训练的科学性,避免盲目性,使每位学生都有一个明确的奋斗目标,并逐渐向预定的目标逼近,最终达到力量和速度力量高度协调发展,将最大机械功负荷量调整到标准铅球相一致的重量,表现出最佳的技术水平和最优的运动成绩。

### 3 结论

(1)根据肌肉作功的原理,利用不同重量的铅球,定期对学生力量素质进行测量和评价,有利于揭示每个个体力量和速度力量素质的发展水平,从而确定合理的训练内容,提高教学效果。

(2)肌肉作功存在着“中等负荷”现象,根据“中等负荷”作最大功的特点进行分组教学,有利于提高教学、训练的科学性,体现区别对待,促进铅球技术的掌握和运动成绩的提高。

(3)本实验所采用的“力量素质测评法”准确、简便、操作性强,操作原理带有普遍性意义。可针对不同对象有选择性地运用,对于铅球教学而言,铅球间的重量差异可大些;对于铅球运动训练而言,其差异应小些,从而提高测评的精确度。

### 参考文献:

- [1] 全国体育学院教材委员会田径教材小组. 田径运动高级教程[M]. 北京:人民体育出版社,1994.492-495.
- [2] 王秉彝. 体育科研数学方法[M]. 广州:广东高等教育出版社,1998.25-26.
- [3] 全国体育学院教材委员会田径教材小组. 田径[M]. 北京:人民体育出版社,1990.56-75. [编辑:周威]

(上接第 74 页)

表 2 96、97 两年级的测试数据

年 级	毕业综合测试			教育实习		体操考试	
	即兴编操编排分/分(X)	他人竞技体操错误动作指正率(%)	解决错误方案的有效率(%)	教育实习中有创新意识的教案(%)	带队教师认为学生协作能力良好以上的(%)	团体操考核编排分/分(X)	自选动作考核掌握大纲以外动作个数/个(X)
95 级	6.85	40.3	29.6%	25.5	50.0	6.50	0.6
96 级	7.77	71.7	60.4	49.4	75.0	7.80	5.1
97 级	7.93	70.4	61.7	53.8	87.5	7.60	6.4

### 4. 小结

(1)“以赛代考”作为体操普修课教学改革的一种尝试,它克服了传统技术、技能考核的诸多弊病,注重学生的能力培养和学生的技术、技能的个人特色的形成。

(2)经过 3 年 4 个年级的实验,“以赛代考”的考核体系基本成型,达到预期效果。96、97 学生在教育实习和体育系毕业专业综合测试中成绩优于 94、95 级学生,所表现出来的发现问题、提出问题和解决问题的能力较往届学生好,实习中表现出来的相互协作的能力则明显高于往届学生。

(3)以赛代考作为教学改革的一种尝试,还存在着许多

不足之处。如:集体参赛过程中后进生受到排斥;自选动作比赛中,学生因过分求难、求新而导致考试失败等。这些问题有待于今后的教学中不断探索。

### 参考文献:

- [1] 编写组. 体操[M]. 北京:高教出版社,1996.
- [2] 游铭钧. 论素质教育与课程改革[M]. 杭州:浙江教育出版社 1998.
- [3] 谢 翔,郭李亮,陈琦文. 我国高校高学历体育师资现状 & 培养途径研究[J]. 天津体育学院学报,1999(14)3:62-63. [编辑:李寿荣]