

快速伸缩复合训练对改善大学生健康体适能的研究

白杨^{1,2}, 傅涛³

1. 常州工学院体育教学部第一教研室, 江苏 213032; 2. 苏州大学博士后流动站; 3. 天津体育学院健康与运动科学学院

【摘要】 **目的** 探讨快速伸缩复合训练对大学生健康体适能的影响, 为促进大学生健康提供合适的锻炼方法。**方法** 选取常州工学院 136 名男生为研究对象, 随机分为实验组和对照组, 实验组进行 2 次/周, 30 min/次的快速伸缩复合训练, 为期 15 周; 对照组仅进行常规的体育课教学。实验前后测试学生的体质健康指标。**结果** 经过 15 周干预后, 对照组体重、肺活量、50 m 跑、立定跳远、1 000 m 跑 5 项指标实验前后无明显变化, 差异均无统计学意义 (P 值均 >0.05); 引体向上、坐位体前屈成绩略有提高, 差异均有统计学意义 (P 值均 <0.05)。实验组体重明显下降, 肺活量、50 m 跑、1 000 m 跑、立定跳远和引体向上均有明显的提高, 差异均有统计学意义 (P 值均 <0.01); 坐位体前屈无明显提高, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。**结论** 15 周快速伸缩复合训练是提高大学生身体素质和健康水平的重要手段, 可作为体育课的教学内容。

【关键词】 体育和训练; 健康状况; 身体素质; 干预性研究; 学生

【中图分类号】 G 808.1 G 642 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-9817(2018)09-1357-03

An empirical study on improving the physical fitness of male college students by plyometric/BAI Yang*, FU Tao.* Teaching and Research Section of Physical Education Department, Changzhou Institute of Technology, Changzhou(213032), Jiangsu Province, China

【Abstract】 **Objective** To explore the influence of plyometrics on college students' physical health. **Methods** All 136 male students from Changzhou Institute of Technology were invited for this study, and were randomly assigned into the experimental group or control group. The experimental group was offered 30 min/ time plyometrics 2 times/week during 15 weeks; The control group was only provided with regular physical education teaching. The physical fitness index of the students was tested before and after the experiment. **Results** After 15-weeks-intervention, seven indicators, including, weight, lung capacity, 50 meter running, standing long jump, sitting body forward flexion, 1 000 meter running in the control group were found with no significant changes before and after the experiment, there was no significantly statistical difference ($P > 0.05$). The results of the introduction were slightly improved and there were significantly statistical differences ($P < 0.05$). In the experimental group, weight, vital capacity, 50 meter run, sitting body forward flexion, standing long jump and introduction were obviously improved, and all were found with a significantly statistical difference ($P < 0.01$). There was no significant difference in the sitting body forward flexion, and there was no statistical differences ($P > 0.05$). **Conclusion** The 15-week-plyometrics is an important stimulus to improve the physical quality and health level of college students. It can be used as the teaching content in physical education.

【Key words】 Physical education and training; Health status; Physical fitness; Intervention studies; Students

2016 年 8 月习总书记在全国卫生与健康大会上明确指出:“没有全民健康,就没有全面小康”,指示要把人民健康放在优先发展的战略地位,为实现“两个

一百年”奋斗目标和中华民族伟大复兴的中国梦打下坚实基础。可见提高人民健康水平已上升到国家高度^[1]。大学生是国家宝贵的人才资源,大学生的健康工作是全民健康工作的重中之重。如何在大学体育健康课上设计、创新健康促进手段,对提高大学生的健康水平至关重要。本研究运用快速伸缩复合训练的方法对常州某高校男大学生进行为期 15 周的干预,观察其健康体适能各指标的变化,探讨大学生提高体质健康水平的途径和方法。

【基金项目】 2017 教育部人文社科青年基金项目(17YJC890002);江苏省教育科学“十三五”规划 2016 年度重点课题(T-b/2016/07);中国博士后科学基金资助项目(2018M632354)

【作者简介】 白杨(1979-),男,安徽阜阳人,博士,副教授,主要研究方向为体育教育与健康。

【通讯作者】 傅涛, E-mail: futaobg007@hotmail.com。

DOI: 10.16835/j.cnki.1000-9817.2018.09.022

1 对象与方法

1.1 对象 选取常州工学院机械与车辆工程学院

2017 级机械设计制造专业全部 136 名男生为研究对象,采用区组随机化分组的方法,将学生的体重从轻到重编号,体重相近的配成 1 个区组,从随机数字表中任一行任一列开始,抽取 136 个随机数字;在每个区组内将随机数字按大小排序,将各组内序号为奇数的分为一组,序号为偶数的为一组,分别为实验组和对照组,每组各 68 人。2 组研究对象在年龄、体重和身高分布上基本一致,具有可比性。

1.2 方法

1.2.1 实验方法 实验时间为 2017 年 9 月—2018 年 1 月。对照组 2 次/周,每次 90 min 体育课按照教学大纲进行常规教学和训练;实验组在每次 90 min 体育课的前 60 min 进行常规的体育课教学,后 30 min 进行快速伸缩复合训练,以替代常规体育教学课中的身体素质训练。实验组和对照组学生进行锻炼过程中,通过团队心率采集系统对部分学生进行实时心率采集,根据心率情况调控运动的负荷强度。其他教学内容实验组与对照组完全相同,教学方法基本一致,无其他因素干扰。实验前后依照 2014 年《国家学生体质健康标准》测试要求同时对 2 组学生进行肺活量、坐位体前屈、立定跳远、50 m 跑、引体向上、1 000 m 跑等指标测试。

1.2.2 快速伸缩复合训练的内容设计 快速伸缩复合训练计划结合了下肢、上肢和躯干的训练。根据大学生身体特点选择动作组数、重复数和练习的次数。进行 4~8RM(RM 为一次最大重复次数)的练习项目,每次做 2~4 组动作,重复 6~10 次。按照实验期间的运动量和动作组数,休息时间从 30~90 s 不等。教练会给出语言提示和示范动作,以保证训练方法的正确性。在进行完 30 min 的快速伸缩复合训练之后进行 5 min 的放松运动。

15 周快速伸缩复合训练包括 3 个部分:(1)下肢快速伸缩复合训练,主要提高下肢动作的力量与爆发力,强化下肢肌肉的弹性力量,提高力的产生速率。主要采用双脚跳、蹲跳、分腿蹲跳、换腿蹲跳、单腿纵

跳、后蹬跑、正/反向—跳箱—双脚纵跳,左/右向—栏杆—双脚横向跳,正/反向—栏杆—单腿交换纵跳,左/右向—栏杆—单腿交换横向跳。(2)上肢快速伸缩复合训练,主要为提高上肢动作的力量与爆发力,有助于增强肩关节的稳定性,强化胸大肌和肱三头肌的力量。采用药球—胸前推球—伸髋双膝跪姿(半跪姿、直立姿),药球—头上扔球—伸髋双膝跪姿(半跪姿、直立姿),药球—过顶砸球—伸髋双膝跪姿(半跪姿、直立姿),拉长收缩俯卧撑。(3)躯干快速伸缩复合训练,提高躯干动作模式的力量与爆发力,有助于强化腹部力量及核心力量,持药球—快速伸缩复合训练—仰卧起坐、药球—快速伸缩复合训练—俄罗斯旋转^[2-4]。

1.3 统计分析 利用 SPSS 18.0 统计软件进行数据整理,所得实验数据用($\bar{x}\pm s$)表示,组间比较使用独立样本 *t* 检验,组内比较采用配对样本 *t* 检验,以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 实验前实验组与对照组健康体适能各指标比较 实验组和对照组体重、肺活量、50 m 跑、立定跳远、引体向上、1 000 m 跑、坐位体前屈等测试指标差异均无统计学意义(*t* 值分别为 0.85, -1.82, 2.16, -0.37, -0.53, -0.26, -0.05, P 值均 >0.05)。见表 1。

2.2 实验前后实验组、对照组健康体适能各指标比较 经过 15 周的常规体育课教学,对照组体重、肺活量、50 m 跑、立定跳远、1 000 m 跑 5 项指标与实验前比较差异均无统计学意义(P 值均 >0.05);引体向上和坐位体前屈成绩有提高,与实验前比较差异均有统计学意义(P 值均 <0.05)。

实验组干预后体重明显下降,肺活量、50 m 跑、立定跳远、引体向上和 1 000 m 跑 6 项指标均有明显提高,差异均有统计学意义(P 值均 <0.01)。坐位体前屈成绩与实验前比较差异无统计学意义($P>0.05$)。见表 1。

表 1 实验组和对照组实验前后健康体适能指标比较($\bar{x}\pm s$)

组别	实验前后	人数	统计值	体重/kg	肺活量/mL	50 m 跑/s	立定跳远/cm	引体向上/次	1 000 m 跑/s	坐位体前屈/cm
实验组	实验前	68		74.39±10.01	3 586.62±491.52	7.63±0.39	227.97±16.46	4.43±2.00	255.22±21.68	12.63±4.64
	实验后	68		70.32±8.08	4 278.75±499.83	7.01±0.30	245.62±17.29	11.12±2.62	220.90±18.55	12.98±5.29
			<i>t</i> 值	-5.93	15.15	-11.90	12.38	22.86	-20.37	1.45
			<i>P</i> 值	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.09
对照组	实验前	68		73.82±9.79	3 883.03±751.57	7.37±0.55	229.16±21.20	5.21±3.70	256.28±29.99	12.68±4.36
	实验后	68		73.41±9.99	3 796.03±702.90	7.47±0.59	230.22±19.52	7.47±3.55	254.71±25.01	14.46±3.43
			<i>t</i> 值	0.57	-1.49	1.77	1.20	2.93	-0.60	4.22
			<i>P</i> 值	0.11	0.14	0.08	0.23	0.01	0.55	0.00

干预后,实验组各项测试指标除坐位体前屈外均

优于对照组,差异均有统计学意义(*t* 值分别为-4.26,

4.62, -5.72, 4.87, 6.55, -8.95, P 值均 <0.01), 对照组坐位体前屈成绩优于实验组, 差异有统计学意义($t = -3.28, P < 0.05$)。见表 1。

3 讨论

快速伸缩复合训练的本质是利用肌肉拉长缩短周期(stretch-shortening cycle, SSC)运动来发展肌肉力量和爆发力的方法^[5-7]。通过预先拉长肌肉、反向运动、助力运动等方式, 利用肌肉和肌腱的弹性势能和牵张反射, 实现更快速有力的向心运动^[8]。本文按照身体部位制定了上肢、躯干和下肢的快速伸缩复合训练, 通过 15 周的干预, 代表上肢和肩带肌力的引体向上成绩明显提高。本文以上肢快速伸缩复合训练, 通过提高肱二头肌、肱三头肌、胸大肌、背阔肌的力量与爆发力, 增加力的输出速率, 增强肩关节稳定性提高引体向上成绩。反应下肢爆发力的立定跳远、50 m 跑成绩也明显提高, 该训练方法除增加下肢肌群的力量与爆发力等肌源性因素外, 还促进肌肉与中枢神经系统相互作用, 减少肌肉离心收缩与向心收缩之间的时间, 使身体做出更有力量、更快速、更敏捷的运动, 是提高身体素质和运动能力的重要手段^[9-11]。虽然本研究设计了躯干快速伸缩复合训练, 但并没有在测试指标中反映出来, 这是本研究局限性所在, 但本文推测该训练提高了旋转躯干肌群的力量与爆发力, 有助于强化腰腹和背部力量等核心区肌肉力量, 使上下肢之间的动作形成完整动力链, 在整个运动链中, 某个原发关节的运动可向不同方向产生“波浪效应”, 其结果是身体产生的力和能量得到有效传递^[12]。

通过为期 15 周的实验干预, 实验组有氧工作能力也明显改善, 肺活量和 1 000 m 跑的成绩较干预前明显提高, 干预后与对照组相比也明显提高, 差异均有统计学意义; 而采用常规体育课教学的对照组, 有氧耐力有增加的趋势, 但无统计学意义。其原因可能是躯干的快速伸缩复合训练激活膈肌和呼吸肌群, 使呼吸容量增大, 肺活量测试值提高; 快速伸缩复合训练有助促进人体的灵敏性、跑步经济性以及核心稳定力量等竞技运动能力^[13], 提高 1 000 m 跑的运动成绩。

但在躯干柔韧性测试中, 干预后实验组增加的幅度有限, 仍小于对照组, 其原因可能是实验组训练安排中更侧重肌肉力量锻炼而忽视身体柔韧性训练, 而常规的体育教学中有适当的身体柔韧性训练的内容, 因此这也是本文动作设计的不足之处, 在今后的教学中应添加牵拉或柔韧性练习, 以期达到更全面的锻炼效果。

除上述健康体能的指标外, 在衡量学生速度素质的重要指标 50 m 跑, 2 组成绩均有提高, 但实验组提高更明显, 可能是由于在 15 周训练计划中设计了后蹬跑和跨步跑等练习, 不仅提高下肢爆发力, 还提高 50 m 跑节奏, 改善学生跑步时抬腿送髋的动作, 从而提高 50 m 跑成绩。同时, 适宜的快速伸缩复合练习可提高肌肉在一定负荷内拉伸的能力, 提高反应速度、快速变向能力和减少运动时能量的消耗, 在提高短跑成绩的同时还有助于伤病预防^[14]。

综上所述, 体育课的练习内容、方式和练习强度是影响体育课质量的重要因素, 15 周快速伸缩复合训练是改善大学生健康体适能和运动素质可供选择的训练方案, 是提高大学生健康水平的重要刺激手段。

4 参考文献

- [1] 郑秉文.“健康中国”的解读:从理念精髓到中国国情:学习习近平总书记在全国卫生与健康大会上讲话的体会[J].中国医疗保险, 2017, 3(3):18-19.
- [2] 王雄, 沈兆喆.身体功能训练动作手册[M].北京:人民体育出版社, 2014:82.
- [3] 井兰香, 刘宇.篮球运动员 8 周负重超等长训练后下肢及髌、膝、踝关节动力学和刚度变化[J].中国运动医学杂志, 2010, 29(4):417-429.
- [4] 胡安·卡洛斯·桑塔纳.功能性训练:提升运动表现的动作练习和方案设计[M].王雄, 袁守龙, 译.北京:人民邮电出版社, 2017:96-111.
- [5] CLOAK R, NEVILL A, SMITH J, et al. The acute effects of vibration stimulus following FIFA 11+ on agility and reactive strength in collegiate soccer players[J]. J Sport Health Sci, 2014, 3(3):293-298.
- [6] 姜宏斌.超等长训练负荷监控与实践效果评价的研究述评[J].武汉体育学院学报, 2013, 47(3):76-82.
- [7] 王安利, 刘冬森.力量训练的理论探索及实践进展:循环训练和快速伸缩复合练习[J].中国学校体育, 2014, 1(9):75-79.
- [8] 尹杰.不同地面快速伸缩复合练习发展少儿下肢快速力量的实验研究[D].北京:北京体育大学, 2017.
- [9] 喻伯海, 等.两种抗阻训练方法对肌力影响的研究[J].体育科技文献通报, 2017, 25(1):91-93.
- [10] 张晓晖.训练新方法:水中超等长训练及在运动训练中的应用[J].中国体育科技, 2014, 50(6):19-23.
- [11] 曹小祥.论快速伸缩复合训练在竞技体育中的训练:起源、问题、发展[J].安徽体育科技, 2017, 38(1):19-23.
- [12] 刘展.人体动作模式和运动链的理念在运动损伤防护和康复中的应用[J].成都体育学院学报, 2016, 42(6):1-11.
- [13] 王晓.快速伸缩复合训练对跳跃能力和快速移动能力影响的实验研究[D].北京:首都体育学院, 2016.
- [14] 吕振兴, 马志强.超等长训练法在运动训练中的应用要素浅析[J].青少年体育, 2013, 3(2):32-33.