

· 重要论著 ·

# 中国 1985—2010 年儿童青少年爆发力素质发展敏感期变化

吴键<sup>1</sup>, 向静文<sup>2</sup>, 袁圣敏<sup>3</sup>

1. 中国教育科学研究院, 北京 100088; 2. 首都体育学院武术与表演学院; 3. 北京师范大学体育与运动学院

**【摘要】** 目的 探究中国儿童青少年在 1985—2010 年间爆发力变化的规律, 为儿童青少年身体素质发展提供数据支撑。方法 对 1985—2010 年间中国 7~18 岁儿童青少年立定跳远相关测试成绩的变化率进行可视化纵向分析和男女之间的横向对比。结果 1985—2010 年间, 儿童青少年爆发力素质敏感期出现动态变化的特征, 女生爆发力发展的敏感期出现在 7~8 岁之间, 立定跳远成绩变化率达到 8% 以上, 为 7~18 岁间爆发力素质发展的敏感期, 整体趋势维持测试成绩变化率小幅度波动向下。男生爆发力素质发展的敏感期为 12~14 岁, 立定跳远成绩增长率一直保持在 9% 以上, 7~18 岁间成绩变化率的拐点也随着时间的变化不断变化, 由 1985 年的 11~12 岁提前到 2010 年的 10~11 岁, 其中 2010 年成绩变化率的斜率最大。结论 1985—2010 年间中国 7~18 岁儿童青少年立定跳远测试成绩的变化率在不断变化; 男女之间的差异不仅体现在爆发力的能力上, 在爆发力素质发展敏感时间上也有明显差异。在体育教学中要更大程度地顺应儿童青少年阶段性身体发育的特点, 让体育教学活动更加高效。

**【关键词】** 儿童; 青少年; 生长和发育; 运动活动

**【中图分类号】** G 808.1 G 823.3 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-9817(2018)08-1132-03

**Analysis of change of children's explosive power quality in sensitive period from 1985 to 2010/WU Jian\*, XIANG Jingwen, YUAN Shengmin. \* National Institute of Education Science, Beijing (100088), China**

**【Abstract】** **Objective** To explore the changing pattern of children and adolescents' explosive power during 1985–2010, and to provide the database support for the development of their physical quality. **Methods** SPSS 18.0 and TABLEAU 10.3 were used for longitudinal visualization analysis of changing rate of results of standing long jump test among children aged 7–18 from 1985 to 2010, and transverse comparison was conducted between boys and girls. **Results** During 1985 to 2010, dynamic characteristics could be found during children and adolescents' explosive power quality in the sensitive period. Girls' sensitive period was found during the age of 7–8 years old, the changing rate of their results reached more than 8%, which was the sensitive period of development of explosive power quality during 7 to 18 years old, and the changing rate of maintaining test scores decreased in a small rate. Girls' sensitive period was found during the age of 12–14 years old, the increasing rate of their results reached more than 9%, the inflection point of changing rate of their results during 7 to 18 years old changed constantly with the change of time, inflection point also changed in 25 years, from 11–12 years old in 1985 to 10–11 years old in 2010, at the same time, the biggest slope was found of the achievement rate in 2010. **Conclusion** The changing rate of the related tests scores of standing long jump among children and adolescents aged 7 to 18 during 1985–2010 changed constantly. Gender difference was not only found in the difference of explosive power, but also obviously in the sensitivity of the development of their explosive power quality. Therefore, the physical education should conform to the characteristics of adolescents' body development to make the physical educational activity more efficient.

**【Key words】** Child; Adolescent; Growth and development; Motor activity

研究表明, 儿童青少年高水平与健康相关的体能(如有氧能力、力量素质、柔韧素质等), 能降低心血管疾病和慢性病的风险<sup>[1-2]</sup>。来自啮齿动物的研究验证了早期经验的重要性和敏感期的自然属性<sup>[3]</sup>。敏感期是由敏感性延伸出来的, 敏感性是儿童发展的本

**【基金项目】** 全国教育科学“十二五”规划国家青年基金项目(CLA130129)。

**【作者简介】** 吴键(1965—), 男, 江苏苏州人, 博士, 主要研究方向为学校体育学与体育心理学。

DOI: 10.16835/j.cnki.1000-9817.2018.08.004

能, 使儿童获得某种特殊的与自身特点密切相关的外部信息的能力<sup>[4]</sup>。运动敏感期是儿童青少年身体素质快速发展的关键时期, 在这个时期促进身体的发展不仅省时省力, 效果也较其他时期显著。本文利用 1985—2010 年 5 次全国大规模学生体质与健康调研的相关测试数据来分析儿童青少年爆发力素质发育的敏感期, 以期为促进儿童青少年身体素质发展提供数据支撑。

## 1 资料来源与方法

### 1.1 资料来源 利用 1985, 1995, 2000, 2005, 2010 年

5 次全国大规模学生体质与健康调研中 7~18 岁的儿童青少年立定跳远测试成绩数据,数据来源范围包括全国 31 个省、自治区、直辖市。5 个年份城市男生人数分别为 123 476, 63 261, 66 845, 73 822, 53 830 名; 乡村男生分别为 114 000, 62 536, 66 900, 72 391, 53 857 名; 城市女生分别为 122 212, 63 323, 66 714, 73 749, 53 744 名; 乡村女生分别为 111 427, 60 372, 65 808, 71 642, 53 888 名。

**1.2 方法** 使用 SPSS 18.0 统计软件对数据进行描述统计分析,计算不同年份、不同年龄、不同性别儿童青少年的立定跳远测试均值,利用 Excel 2007 和 Tableau 10.3 进行增长率的可视化计算分析。首先纵向比较不同年龄段学生爆发力素质在 25 年间的变化特点,然后横向比较男生和女生之间爆发力发展的敏感期特点。

本文将学生爆发力素质相对快速变化的时期定义为爆发力素质发展敏感期。计算方法使用突出成绩增长绝对值的公式<sup>[5]</sup>:

$$N_{n-1} = \frac{y_n - y_{n-1}}{y_1}$$

公式中  $N_{n-1}$  为学生  $n-1$  岁时的测试成绩变化率,  $y_n$  和  $y_{n-1}$  分别表示第  $n$  岁(代表增长 1 岁后)和  $n-1$  岁(代表需要测算的年龄)的测试成绩。 $y_1$  代表基期的测试成绩。此公式的选取是参考居民消费价格指数,折算依据之一就是成绩变化值与基础成绩(指选取作为标准的成绩)比较,以排除上一年测试成绩的变化对增长率计算的影响,在纵向的比较研究中更为适用。

## 2 结果

**2.1 不同年份男生爆发力素质敏感期变化特点** 总体而言,男生立定跳远测试成绩与测试年龄呈现正相关,测试成绩增长率与测试年龄呈现波浪式上升的特性。25 年间,男生爆发力敏感期始终出现在 12~13 岁之间,但变化率最大值有所不同,2005 和 2010 年成绩变化率均能达到 12% 以上,而在 1985 年成绩变化率只有 10.9%。7~8 岁年龄段 1985 年的成绩变化率仅为 7.89%,与 2000 年相差 2 百分点。25 年间,儿童青少年爆发力素质的敏感期随着时间的变化出现动态的变化特征,敏感期前周期变化率向上的拐点由 1985 年的 11~12 岁提前到 2010 年的 10~11 岁,爆发力素质增长高峰期过后,16~18 岁间成绩变化率逐渐减缓,且 2010 年减缓趋势的斜率最大。由此推测,虽然在 2010 年成绩变化率有提前的趋势,但在 15 岁以后变化率下降的阶段,下降的速率也要高于前 20 年。就 5 次测试成绩变化率的斜率而言,1985 年不同年龄段测试成绩变化率差异最小,1990 年以后的测试成绩

变化率斜率差异的情况基本类似。见图 1。

**2.2 不同年份女生爆发力素质敏感期变化特点** 女生立定跳远成绩在 25 年间的变化趋势并未发生较大改变,爆发力素质发展的敏感期始终出现在 7~8 岁之间,但不同年份成绩变化率的大小不同,1985 年的测试中 7~8 岁女生的成绩变化率为 10.59%,而 2010 年只有 8.28%。女生立定跳远测试成绩维持小幅度波动向下的趋势,在 14~15 岁年龄段,女生爆发力素质均出现不同程度的小幅度提升,其中 1985 年女生成绩增长延续了 2 年,从 14 岁到 16 岁,而 2005 和 2010 年平稳小幅度增长的趋势得到了延续。到 17~18 岁,女生的爆发力基本没有变化。见图 2。

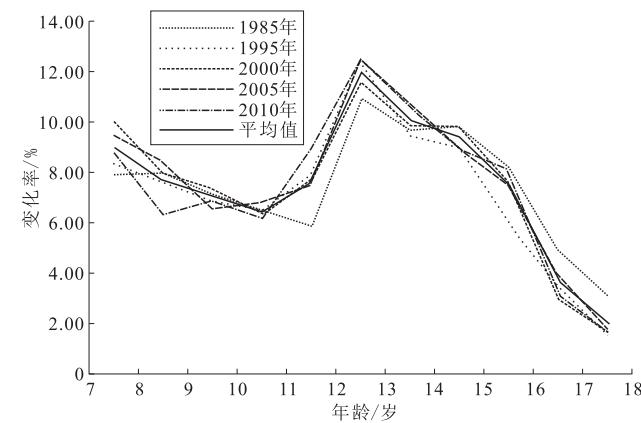


图 1 男生 1985—2010 年立定跳远成绩变化率

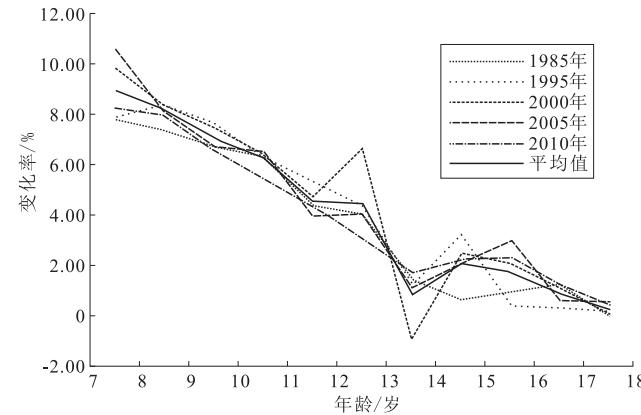


图 2 女生 1985—2010 年立定跳远成绩变化率

**2.3 男、女生爆发力素质敏感期比较** 整体而言,男、女生爆发力素质敏感期在时间上呈现出明显差异,在成绩变化率上也显示出不一致性,7~18 岁各年龄段男生的爆发力均大于女生。7~8 岁男、女生在爆发力素质方面的增长率保持一致,从 10 岁开始,两者开始出现分化,男生测试成绩增长率不断提升,测试成绩均值也大幅度上升,而女生测试成绩增长率不断减少,测试成绩变化趋于平稳状态,此时不同性别之间的差异越来越明显。值得关注的是,男生爆发力素质处于快速发展的敏感期阶段时,女生爆发力素质增长

率处于变化的平台期,虽然在此阶段女生爆发力素质不具有快速发展的敏感性,但如果保持适当运动干预,则能更加长久地维持爆发力素质水平,且能延迟女生在 12~13 岁阶段测试成绩变化率的快速下降趋势。

### 3 讨论

人体的形态结构、生理功能、身体素质、运动能力、心理发展是构成体质健康互相影响的 5 个重要因素,身体的形态结构是体质的外在表现,生理功能、身体素质和运动能力是体质的物质基础<sup>[6]</sup>。爆发力的发展与肌肉力量有很大关系,但也需要认识到神经系统对肌肉的控制能力是影响爆发力素质发展的重要因素,工作效率高的神经可以在最短的时间内募集到最多的肌肉参与运动,与此同时,运动产生的神经营养因子也能更好地促进神经系统的发育,两者相互影响、相互促进。因此,在指导学生进行力量练习过程中,要选择爆发力素质发展最敏感的时期予以运动刺激,刺激过程中不仅要着重力量素质的练习,更要增加对瞬时爆发性的训练,刺激神经系统的发育,使体育锻炼更加有针对性地促进学生发展。

不同性别儿童青少年爆发力素质的发展有显著差异,敏感期发展阶段也有明显的不同。男生和女生之间的成绩差异在 10 岁之前并不十分明显,男生进入青春期之后,到爆发力素质增长的高峰期,女生在青春期阶段没有出现爆发力素质爆发增长的情况,两者成绩之间的差异快速扩大。男生青春期发育后肌肉的含量增加是造成差异的直接原因,但也不能忽视男生在生长发育过程中有大量运动的积累,无论肌肉耐力还是神经系统的刺激都较女生多,从而获得在 12~14 岁之间爆发力素质的快速增长。提示应利用青春期人体激素的变化达到促进儿童青少年速度素质的增长效果,而不是在青春期已经开始的过程中加以刺激。针对男、女生对爆发力素质发展的要求不同,可

以对锻炼方案进行一定的区别化制定,对男生通过抗阻练习来发展最大力量和力量耐力的时候,女生可以通过快速、低负重的力量练习来发展爆发性,从最大程度上保证锻炼刺激的长期性和有效性。

敏感期是指大脑的结构或者功能对特定的外部刺激非常敏感的阶段,在此阶段,大脑特别容易接受经验的影响以促进结构与功能的发展<sup>[7]</sup>。对儿童青少年爆发力素质的干预不能仅局限在测试成绩变化最大的年龄阶段,而要注重敏感期前期的积累效应。从敏感期前就积累敏感期发展的必要干预,使敏感期的刺激效果更加明显。研究爆发力素质的敏感期就是要通过大量纵向的数据对比发现儿童青少年在生长发育中的普遍规律,进而帮助他们更加科学地发展身体素质。

### 4 参考文献

- [1] HARDCASTLE S J, TAYLOR A H, BAILEY M P, et al. Effectiveness of a motivational interviewing intervention on weight loss, physical activity and cardiovascular disease risk factors: a randomised controlled trial with a 12-month post-intervention follow-up [J]. Int J Behav Nat Phys Act, 2013, 66 (10): 40.
- [2] MC MURRAY R G, ANDERSON L B. The influence of exercise on metabolic syndrome in youth: a review [M]. Am J Life Med, 2010, 4 (2): 176~186.
- [3] NATHAN A F. What do we know about sensitive periods in human development and how do we know it? [J]. Human Dev, 2014, 57 (10): 173~175.
- [4] MARIA M. 玛利亚·蒙台梭利幼儿教育方法 [M]. 蒙利格, 编译. 2 版. 北京: 中国发展出版社, 2004: 5.
- [5] 袁圣敏, 吴健. 中国儿童青少年 1985—2010 年速度素质发展敏感期变化 [J]. 中国学校卫生, 2018, 39(2): 304~306.
- [6] 国家学生体质健康标准解读编委会. 国家学生体质健康标准解读 [M]. 北京: 人民教育出版社, 2007: 3.
- [7] 周加仙. 敏感期的神经可塑性机制研究 [J]. 华东师范大学学报 (教育科学版), 2010, 28(3): 50~53.

收稿日期:2018-02-08;修回日期:2018-03-30

## 欢迎订阅 2019 年度《中国学校卫生》杂志

《中国学校卫生》杂志创办于 1979 年,系国家卫生和计划生育委员会主管、中华预防医学会主办的国家级学术类科技期刊,是指导我国学校卫生工作的专业性杂志。本刊为全国预防医学、卫生学类中文核心期刊,中国科技论文统计源期刊,中国科技核心期刊,中国科协精品期刊,国家期刊方阵“双效期刊”,2017 年入选中国期刊协会《中小学图书馆馆配期刊》,被美国《化学文摘 (CA)》、俄罗斯《文摘杂志 (AJ)》、波兰《哥白尼索引 (IC)》和 WHO 西太区医学索引 (WPRIM) 收录。先后多次被评为卫生部优秀期刊、安徽省优秀科技期刊和中华预防医学会系列杂志优秀期刊一等奖。订价 20 元/册,全年 12 期,订价为 240 元。欢迎到当地邮政局(所)订阅(邮发代号:26-48),或直接到中国学校卫生杂志社订阅。另有学校卫生室所需器械和学生体检设备及健康教育参考书信息等,可登陆我刊网站 (www.cjsh.org.cn) 查询。联系人:史宏,电话:0552-2054276,13956383697。