

## 2006—2016 年西安电子科技大学大一学生 体质健康变化趋势的横断历史研究

陈洪波, 于少勇, 白光斌, 吕小峰  
(西安电子科技大学 体育部, 陕西 西安 710071)

**摘 要:** 为了解近 10 年来大一学生体质健康的变化趋势, 为国民体质提升计划及学校体育教学改革提供依据。采用横断历史、相关分析和线性回归分析等方法对西安电子科技大学 2006—2016 年大一学生共 54 177 人的体质(身高、体质量、肺活量以及立定跳远)测试数据进行了分析。结果表明, 2006—2016 年大一学生身高无论男女均有良好的改变, 呈现上升趋势; 体质量则向不良方向发展, 正常相对人数无论男女均出现快速下降趋势, 而男、女生的超重和肥胖相对人数则呈较快上升趋势, 女生的低体重相对人数也呈上升趋势; 男、女生的肺通气功能和下肢爆发力及协调性素质没明显改善。因此, 大学新生体质健康教育还需要进一步加强。

**关 键 词:** 体质健康; 大一新生; 横断历史研究; 西安电子科技大学

**中图分类号:** G807.4 **文献标志码:** A **文章编号:** 1006-7116(2019)04-0116-07

### A cross-sectional historical study of the physical health changing trends of the freshmen at Xidian University between 2006 and 2016

CHEN Hong-bo, YU Shao-yong, BAI Guang-bin, LÜ Xiao-feng  
(Department of Physical Education, Xidian University, Xi'an 710071, China)

**Abstract:** In order to gain an insight into the physical health changing trend of the freshmen in recent 10 years, and to provide a basis for the national fitness promotion plan and school physical education reform, the authors analyzed the physical test data (height, weight, lung capacity and standing long jump) of 54 177 freshmen at Xidian University between 2006 and 2016 by using methods such as cross-sectional history, correlation analysis and linear regression analysis. The results showed the followings: between 2006 and 2016, the freshmen's height had a good change, showed an increasing trend, no matter for the male students or the female students, while their weight was developing toward a bad direction, the relative number of normal weight students showed a quickly decreasing trend, no matter for the male students or the female students, while the relative numbers of overweight or obese male and female students showed a relative quickly increasing trend, the relative number of underweight female students showed an increasing trend too. The pulmonary ventilation function and lower limb explosive power and coordination quality of the male and female students had no significant improvement. Therefore, freshmen physical health education needs to be further strengthened.

**Key words:** physical health; freshmen; cross-sectional historical study; Xidian University

体质健康是最近 20 年各国学者关注的热点话题之一。良好的健康体质不仅仅是个体良好状态的标志之一<sup>[1]</sup>, 还是判断和预测一个国家的国民素质和经济社会

会发展的重要依据之一<sup>[2]</sup>。身体形态、身体素质、运动能力是体质健康的重要标准, 也是各国学者进行研究的重要指标。很多研究表明, 身体形态对体质健康有

收稿日期: 2018-11-22

基金项目: 国家社会科学基金青年项目(14cty019); 陕西省体育局常规立项课题(17031)。

作者简介: 陈洪波(1975-), 男, 副教授, 硕士, 研究方向: 体育教学与运动训练。E-mail: hbchen@mail.xidian.edu.cn 通讯作者: 于少勇教授

重要的影响<sup>[3-4]</sup>,超重和肥胖是导致个体体质健康下降的重要原因之一<sup>[5]</sup>,体质质量指数(BMI)偏小或者过大都不利于个体的体质健康<sup>[5-6]</sup>。影响体质健康除了身体形态外,个体的运动习惯<sup>[7]</sup>、体育活动方式<sup>[8]</sup>、健身意识<sup>[9-10]</sup>,以及作息時間<sup>[11-12]</sup>、使用手机等电子产品的时间长短<sup>[13]</sup>对个体的体质健康也有重要的影响。

当前各国学者从不同的角度对各类人群体质进行了研究。概括起来主要有两方面:一方面是研究国民体质的总体概况,从身体形态、身体素质、运动能力、休闲时间、运动时间以及相应的影响因素等方面都有研究。各国总体表现出国民的身体形态虽有所改善,但超重和肥胖人数百分比逐年上升,身体素质呈现下降趋势,休闲时间和运动时间也出现了缩短的现象。另一方面是研究国民体质变化趋势和变化规律。突出表现在两种途径:一是个体发展的纵向研究;二是国民体质发展的历史横断研究。在纵向研究中,研究者一直追踪测试同一批被试者在不同年龄阶段的体质变化趋势特征,能看到比较完整的发展过程和过程中的一些关键转折点。因此纵向变化的优点是了解个体体质的动态发展,为个体体质提升提供参考依据,但缺点是耗时耗力,还要面对被试者流失问题。横断研究又分为两种,一种是采用不同年龄组被访者同一时期测试的方法收集数据,然后把不同年龄组的结果串联起来考察随着“年龄变化”的发展趋势,这种研究能较好地防止被试者流失,为个体体质变化发展提供较好的参考。但缺点是不能区分代际效应,也不能反映这个国家的经济发展状况。因此,有学者提出了另一种历史横断研究方法,就是研究在不同时期中同一个年龄阶段的个体体质变迁规律。即把不同时期的

结果串联起来考察同一年龄段随着“年代变化”的情况,把现有孤立的研究按照时间顺序加以连贯,考察研究变量均值随年代变化的趋势与规律,通过不同时期的同一年龄段的变化比较,不仅可以了解国民体质的变化趋势,也可以通过其变化趋势了解国家的整体发展状况。

青少年体质健康有没有一些变化,如果有,有怎样的特点?出现了怎样的规律?有学者也进行了一定的探索<sup>[14-15]</sup>,发现了一些特点和规律,但也不尽如人意,主要表现在要么是某一两年的短程数据,要么是几个时间节点数据,时间没有连续性,另外这些调研的数据收集时间早,大都在2010年以前甚至更早。而社会发展的节奏越来越快,10年前青少年和10年后青少年的体质健康可能已经有了很大变化。最近10年大学生体质健康是怎样一个变化趋势、呈现出怎样的特点,则需要进一步深入了解。因此,本研究拟通过对西安电子科技大学2006—2016年11年的大一学生体质测试数据进行分析,尝试找出这11年17~19岁大一学生的体质健康变化趋势与规律。

## 1 研究对象与方法

### 1.1 研究对象

研究对象为西安电子科技大学2006—2016年的大一全体学生,分别来自我国除港澳台外的31个省、自治区和直辖市,具有一定的代表性。剔除因病未测或测试项目不全者及数据异常学生,共计54177人,男生41382人,女生12795人,年龄17~19岁。研究采用整群抽样,数据不涉及隐私且测试时学生知情,符合伦理学要求。具体测试人数情况见表1。

表1 各年实测学生人数

性别	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
男生	3 378	3 620	4 176	3 876	3 209	3 638	3 744	3 790	3 770	4 063	4 118
女生	711	938	1 192	1 204	1 185	1 264	1 144	1 331	1 318	1 290	1 218
总体	4 089	4 558	5 368	5 080	4 394	4 902	4 888	5 121	5 088	5 353	5 336

### 1.2 研究方法

#### 1)指标的选取。

我国学生体质测试项目从2002—2014年经过3次修订,大学生体质测试的项目有所调整 and 变化,为了保证能有效观测变化趋势,选取2006—2016年大学生体质健康测试相同的测试指标(身高、体质量、肺活量、立定跳远)以及相关的派生指标(体质量指数(BMI)、肺活量体质量指数)进行研究。

身高与体质量用以评价学生生长发育的水平、营养状况以及评定学生的身体匀称度;肺活量用于评定学生的肺通气功能;立定跳远用于测试学生下肢爆发力及身体协调能力的发展水平。BMI为体质量(kg)与身高(m)平方之比,该指标考虑了体质量和身高两个因素,可反映全身性超重和肥胖。在评估身体因超重而面临疾病风险时,比单纯以体质量更为准确<sup>[16]</sup>。按照《国家学生体质健康标准》<sup>[17]</sup>中BMI的分类法将大学

生分成低体重、正常、超重及肥胖 4 类, 即男生(BMI  $\leq 17.8$  为低体重,  $17.9 \leq \text{BMI} \leq 23.9$  为正常,  $24.0 \leq \text{BMI} \leq 27.9$  为超重,  $\text{BMI} \geq 28.0$  为肥胖); 女生(BMI  $\leq 17.1$  为低体重,  $17.2 \leq \text{BMI} \leq 23.9$  为正常,  $24.0 \leq \text{BMI} \leq 27.9$  为超重,  $\text{BMI} \geq 28.0$  为肥胖)。肺活量体质量指数是肺活量(mL)与体质量(kg)的比值, 由于肺活量受体质量的影响较大, 因此它更能反映出人体呼吸机能的能力。

### 2) 测试方法。

测试在每一年 9 月份(开学 2 周后)进行, 由各班体育课任课教师测试, 并做好记录。测试均按照《学生体质健康标准(试行方案)》<sup>[18]</sup>和《国家学生体质健康标准》的要求进行, 测试仪器为同方健康科技(北京)股份有限公司生产的“5000 系列”体质测试仪。

### 3) 数据处理。

采用 OriginPro9.1 函数绘图软件对测试数据进行处理生成曲线图及散点图, 采用 SPSS18.0 社会科学统计软件对测试数据进行相关分析及回归分析。

绘制曲线图以把握 2006—2016 年 11 年间大一学生的体质健康变化的总体趋势。首先计算出每一年大一学生体质健康各因子身高、体质量、BMI、肺活量、肺活量指数以及立定跳远的平均数, 然后再绘制体质健康因子随年代变化的曲线图; 为了进一步探讨学生身体形态的变化, 依据前述 BMI 分类标准将学生分为正常、低体重、超重和肥胖 4 类。为便于比较, 分别计算每年男女生平均每百人中各自正常、低体重、超重和肥胖的人数(后面涉及到此分类人数均为每百人的数据), 并绘制曲线图。分别将身高、体质量、BMI、肺活量指数、立定跳远以及不同 BMI 类别人数等各因子与年代关系绘制散点图, 以确定体质健康各因子与年代之间的关系。

为更精确地量化描述体质健康各因子随时间的变化, 将年代与身高、体质量、BMI、肺活量指数及立定跳远等的均值及不同 BMI 类别人数进行相关和回归分析。为精确获得大一学生体质健康上升或者下降的幅度, 采用已有研究者的方法<sup>[19-20]</sup>, 主要通过效果量  $d$  或解释率  $f^2$  来衡量, 两者的公式如下, 其中 SD 为 11 年来的平均标准差。

$$d = \frac{M_{2016} - M_{2006}}{SD} \quad (1)$$

$$f^2 = \frac{d^2}{d^2 + 4} \quad (2)$$

以体质健康的各因子均值为因变量, 以年代为自变量, 采用样本进行加权而建立回归方程  $y = Bx + C$ 。其中  $B$  代表未标准化的回归系数,  $x$  为年份,  $C$  为常数项,  $y$  为平均数。利用回归方程来预测起始和终止年

体质变化的均值, 并通过终止年体质均值减去起始年体质均值得到体质均值的变化量( $M_{2016} - M_{2006}$ )。据 Twenge<sup>[21]</sup>以往研究的做法, 本研究的平均标准差通过将所有年代标准差平均而得到, 这种采用个体层面变量的计算方法可有效地避免生态谬误。

## 2 结果与分析

### 2.1 大一学生体质健康水平变化总趋势

图 1-5 为各因子随年代而变化的趋势曲线图。由图可见, 2006—2016 年间, 大一男生在身高、体质量、BMI 方面有明显的上升趋势, 在其他方面上升趋势则非常平缓; 而大一女生除了在身高上呈现缓慢上升外, 其他方面几乎没有上升或下降的趋势。

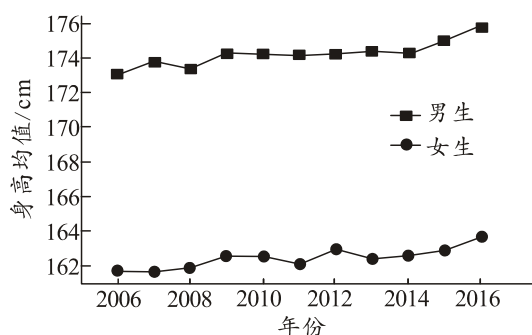


图 1 2006—2016 大一学生身高变化趋势

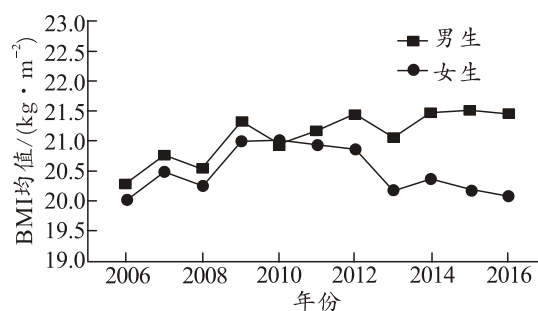


图 2 2006—2016 大一学生 BMI 变化趋势

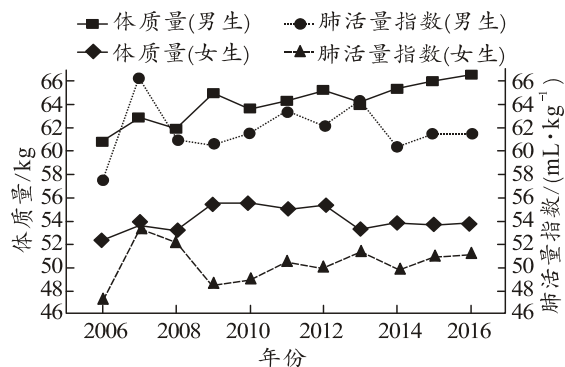


图 3 2006—2016 年大一学生体质量及肺活量指数变化趋势

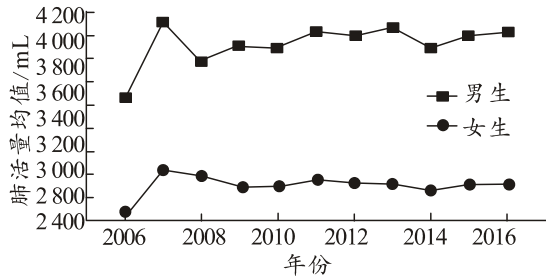


图 4 2006—2016 年大一学生肺活量变化趋势

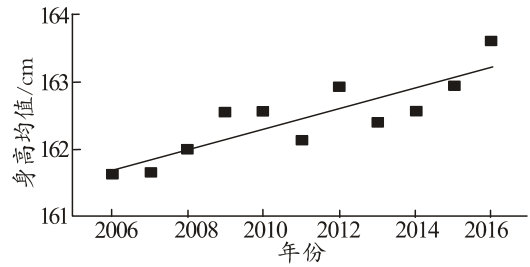


图 8 大一女生身高与年份关系散点图

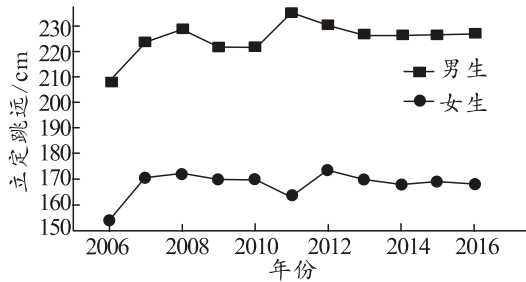


图 5 2006—2016 年大一学生立定跳远变化趋势

图 6-7 为大一学生不同 BMI 类别人数(每百人)随年份变化的趋势曲线图。由图可见, 大一男、女生的正常人数随年份呈明显下降趋势, 而超重、肥胖人数呈现逐渐上升的趋势; 另外女生的低体重人数也呈现出上升的趋势。

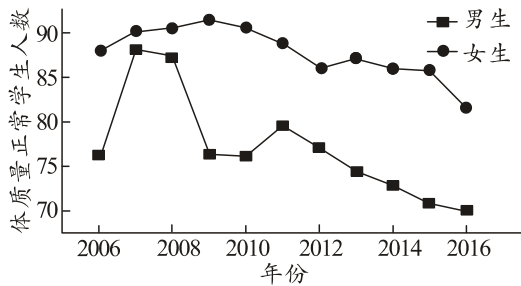


图 6 2006—2016 年大一学生每百人体质量正常人数变化趋势

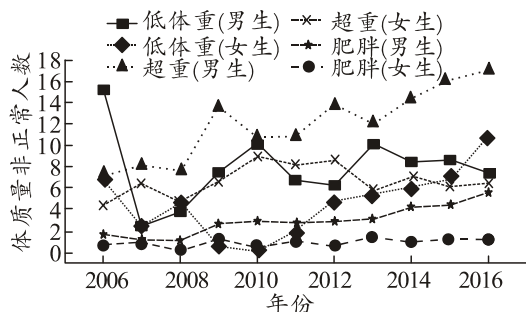


图 7 2006—2016 年大一学生每百人体质量非正常人数变化趋势

通过各因子与年份关系散点图可以发现, 各因子与年份之间均呈现出直线关系, 限于篇幅仅报告女生身高与年份关系的散点图, 见图 8。

### 2.2 大一学生体质健康水平随年份的相关与回归分析

体质健康各因子均值与年份的相关和回归分析结果(见表 2)表明, 体质健康因子中大一男生的身高、体质量及 BMI 与年份之间具有非常显著的正相关, 即随着年份的变化男生的身高逐渐增高, 体质量逐渐增加及 BMI 指数也逐年增长, 年份可分别解释其 69%、64% 和 71% 的变异( $R^2$ ); 女生身高与年份之间也呈现非常显著的相关, 说明女生的身高随着年份的变化而逐渐增加, 年份可解释其 72% 的变异( $R^2$ )。

表 2 大一学生体质健康因子与年份的相关及回归分析结果

因子	男		女	
	$\beta$	$R^2$	$\beta$	$R^2$
身高	0.83 <sup>2)</sup>	0.69	0.85 <sup>3)</sup>	0.72
体质量	0.80 <sup>2)</sup>	0.64	0.00	0.00
BMI	0.84 <sup>3)</sup>	0.71	0.17	0.03
肺活量	0.49	0.24	0.05	0.00
肺活量体重指数	0.09	0.01	0.14	0.02
立定跳远	0.48	0.23	0.18	0.03

1) $P < 0.05$ ; 2) $P < 0.01$ ; 3) $P < 0.001$

表 3 为大一学生不同 BMI 类别(正常、低体重、超重和肥胖)人数与年份的相关和回归分析结果。由表 3 可见, 男、女生正常人数与年份呈现非常显著的负相关, 年份可分别解释其 58% 和 68% 的变异。男生超重和肥胖人数随年份呈现极其显著的正相关, 年份可分别解释其 82% 和 88% 的变异。女生低体重人数与年份呈现显著的正相关, 年份可解释 38% 的变异。这说明, 随着年份的增加, 男、女生正常人数在逐渐减少, 而男生超重和肥胖的人数却在逐渐增加, 女生低体重人数也在逐渐增多。

表 3 大一学生 BMI 类别人数与年份的相关及回归分析结果

因子	男		女	
	$\beta$	$R^2$	$\beta$	$R^2$
正常	-0.76 <sup>2)</sup>	0.58	-0.83 <sup>2)</sup>	0.68
低体重	0.05	0.00	0.61 <sup>1)</sup>	0.38
超重	0.91 <sup>3)</sup>	0.82	0.31	0.10
肥胖	0.94 <sup>3)</sup>	0.88	0.48	0.23

1) $P < 0.05$ ; 2) $P < 0.05$ ; 3) $P < 0.001$

### 2.3 大一学生体质健康水平随年份的变化量

2006—2016 年大一学生体质健康各因子变化量的计算结果(表 4)表明, 11 年间, 大一学生体质健康各因子的变化范围在 0~0.49 个标准差(效果量  $d$ )之间, 变化率为 0~6%( $\gamma^2$ )。依据 Cohen<sup>[22]</sup>对效果量(绝对值)大小的区分, 当效果量  $d$  在 0.2~0.5 可视为“小效应”, 大于 0.5 时可视为“中效应”, 即肉眼可见, 并足以引起重视的效应; 大于 0.8 时视为“大效应”。由此可见

大学生体质健康各因子的效应量均为小效应。又据温忠麟等<sup>[23]</sup>的论述, 如果效应的检验不显著, 且效应量小, 说明效应既无统计意义也无实际意义, 通常都可以认为效应不存在。由于体质健康各因子中只有男、女生身高及男生体质量、BMI 的效应检验是显著的(表 2), 说明男、女生的身高和男生体质量、BMI 的变化具有小效应, 其他因子无效应。

表 4 2006—2016 年大一学生体质健康各因子的变化量

因子		$M_{2006}$	$M_{2016}$	$M_{\text{变化}}$	SD	$d$	$r^2$
身高/cm	男	173.33	175.28	1.95	6.04	0.32	0.03
	女	161.67	163.18	1.51	5.38	0.28	0.02
体重/kg	男	62.15	66.57	4.42	9.66	0.46	0.05
	女	54.18	54.18	0.00	6.78	0.00	0.00
BMI	男	21.46	22.51	1.05	2.87	0.37	0.03
	女	20.59	20.39	-0.20	2.34	-0.09	0.00
肺活量/mL	男	3 803.15	4 062.33	259.18	708.17	0.37	0.03
	女	2 706.19	2 719.05	12.86	543.37	0.02	0.00
肺活量体重指数	男	61.39	62.01	0.62	11.04	0.06	0.00
	女	50.02	50.72	0.70	10.13	0.07	0.00
立定跳远/cm	男	220.53	230.01	9.48	19.43	0.49	0.06
	女	167.18	169.88	2.70	15.75	0.17	0.01

2006—2016 年大一学生不同 BMI 类别人数变化量的计算结果(表 5)表明, 大一学生不同 BMI 类别人数的变化范围其绝对值在 0.16~2.88 个标准差(效果量  $d$ )之间, 变化率为 1%~67%( $\gamma^2$ )。除男生低体重人数不显著(见表 3), 且效果量小, 所以男生低体重人数无效应存在外, 男、女生其他方面均有效应存在(女生在超重及肥胖人数上的效应不显著, 但其效应量达到了中等以上, 因此其效应量不可忽视)。不同 BMI 类别人数的变化效应量, 从大到小依次为: 男生的肥胖、超重和正常, 且均为大效应量; 女生的正常、低体重、肥胖及超重, 除超重为中效应量外其余为大效应量。这说明, 11 年来男女生正常体质量人数减少, 非正常人数增加, 且改变的幅度较大。男生表现为朝超重及肥胖方向的改变, 女生则表现为向低体重和超重、肥胖方向的改变。

表 5 2006—2016 年大一学生每百人中不同 BMI 类别人数变化量

因子	性别	$M_{2006}$	$M_{2016}$	$M_{\text{变化}}$	SD	$d$	$\gamma^2$
正常	男	84.19	70.38	-13.81	5.94	-2.33	0.58
	女	91.85	84.13	-7.72	2.93	-2.64	0.63
低体重	男	7.52	8.05	0.53	3.40	0.16	0.01
	女	1.31	7.44	6.13	3.16	1.94	0.48
超重	男	7.33	16.64	9.31	3.39	2.75	0.65
	女	6.24	7.21	0.97	1.47	0.66	0.10
肥胖	男	0.96	4.93	3.97	1.38	2.88	0.67
	女	0.59	1.22	0.63	0.40	1.57	0.38

## 3 讨论

### 3.1 大一学生营养状况良好, 身体形态的发展有喜有忧

11 年来大一学生身高逐渐增加, 呈现良好发展的态势。这与尹小俭等<sup>[15]</sup>通过对 1985—2008 年全国 6 次体质测试数据进行梳理后得到的结果一致。可见, 学生身高的增加呈现了较好的延续性, 也说明学生的营养状况得到持续的改善。这得益于以下几个方面: 首先是中国经济持续发展, 使得整个国民生活水平提高; 其次, 我国从 1980 年开始实行计划生育, 这些大学生大多是独生子女, 家庭对孩子的营养非常重视, 家庭收入大多投在孩子身上; 三是针对农村义务教育学生的“学生营养改善计划”的实施, 为部分学生在关键期身高发展起到了一定的作用。

在体质量方面, 目前样本来自不同地域和范围的类似研究得到了近似的结果<sup>[24-25]</sup>, 即大学生的体质量、BMI 呈增加趋势, 超重、肥胖率持续增加。但也有学者研究发现大学生体质量不足检出率呈现下降趋势, 得到了不同的研究结果<sup>[26]</sup>。出现不一致的原因可能有以下几方面: (1)样本差异; (2)表面上看, 研究的跨度比较大, 但其实只有 2~4 次体测数据, 本研究有 11 次测试数据, 为分析变化趋势提供了便利; (3)分析过程中往往只是进行方差分析或  $t$  检验进行均值的比较, 本研究主要以线性回归进行变化趋势的分析及变化量

大小的计算,更有利于把握整体的变化趋势;(4)个别研究分类标准比本研究较为宽泛,这也是导致结果不甚相同的原因。虽然结果有所差异,但总的来说,男、女大学生体质量均呈现向不良方向发展的态势。

单纯地从体质量来看,11年来大一男生的体质量均数呈缓慢增长趋势,这说明学生的营养得到了加强,这似乎是好事。结合BMI来看,其BMI是逐渐增加的,理想情况是BMI类别中低体重那部分学生的体质量增加导致BMI的增加,因为这样就会使得正常体质量人数得到增加,学生的体质得到改善。但实际情况并非如此,进一步的BMI分类分析发现,男生正常体质量人数出现快速下降,超重和肥胖的人数呈现快速增长的趋势,而低体重人数无增加或减少趋势。由此可以推断大一男生体质量均数、BMI的增加,主要“贡献”于超重和肥胖。女生的情况与男生略有区别,女生的平均体质量11年来无明显的改变,BMI也无明显的变化,这似乎说明大一女生在体质量方面没有变差。但进一步考查其BMI分类,发现正常体质量人数显著下降,低体重和超重、肥胖人数增多。这提示,其实女生体质量在向不良方向发展,并呈现出向低体重和超重、肥胖两极分化的趋势,正是这种一增一减的分化导致了表面上女生体质量均数无改变。

由于大一学生上体育课时间跨度相对较短,体育课尚不能对其体质健康状况产生实质性的影响,其体质健康状况主要为中学阶段身体情况的反映,这也说明自从国家1999年提出减轻中小学生课业负担以来,其实际效果并不理想。因此如何将“减负”落到实处,确保学生有充足体育活动和锻炼时间值得引起重视。研究结果还提示,在保证学生摄取足够营养的同时也要注意防止出现营养过剩的情况。另外对于部分女生而言,他们以“瘦”为美,尽管体质量已经低于正常值,但仍继续减肥,因此对于女生来说不仅需要加强体育锻炼,还需要引导他们建立正确的审美观。

### 3.2 大一学生身体机能及身体素质有待改善

肺活量及肺活量体质量指数反映的是肺的通气功能,属于身体机能类指标,立定跳远反映的是下肢的爆发力和协调性,属于身体素质类指标。从研究结果来看,这两项指标11年来未表现出明显的好转。已有的相似研究表明,大学生立定跳远水平继续下降,而肺活量方面呈现不同的结果<sup>[24-25]</sup>,这与本研究的结果不一致。究其原因,除了前面分析的原因之外,可能与部分地区体育活动的实施情况不同有关,这也说明我国实施《国家学生体质健康标准》所推出的阳光体育运动、大课间及冬季长跑活动等系列体育活动,虽没有完全达到预期的效果,但对阻止大学生身体机

能和身体素质的进一步下滑起到了一定的作用。尽管如此,大学生的身体机能与身体素质仍需加强。

无论是从身体形态、身体机能还是身体素质等方面来看,本研究结果均能反映出中学阶段学生的体育锻炼不足,因此中学要着力提高体育的实效性。对于高校而言,应针对学生体质现状进一步深化体育教学改革,切实提高体育教学效果;引导学生建立正确的健康观、审美观,培养健身意识,促进健身行为,以此提升大学生的身体素质,提高体质健康水平。当然这既需要多部门的合作与督促,更需要多种因素来共同保障<sup>[27]</sup>。11年来,由于部分测试项目变动的影响,因此本研究未能对速度、耐力等方面进行研究,使得研究的结果略显单薄,这将在后续研究中进一步探讨。另外,将大一学生的体质健康状况与入学两年后的体质健康状况进行比较研究也是今后的研究方向。

### 参考文献:

- [1] VOLBEKIENE V, GRICIŪTE A. Health-related physical fitness among schoolchildren in Lithuania: A comparison from 1992 to 2002[J]. *Scandinavian Journal of Public Health*, 2007, 35(3): 235.
- [2] VALLE C G, TATE D F, MAYER D K, et al. Physical activity in young adults: A signal detection analysis of Health Information National Trends Survey (HINTS) 2007 data[J]. *Journal of Health Communication*, 2015, 20(2): 134-146.
- [3] VENCKUNAS T, EMELJANOVAS A, MIEZIENE B, et al. Secular trends in physical fitness and body size in Lithuanian children and adolescents between 1992 and 2012[J]. *Journal of Epidemiology & Community Health*, 2017, 71(2): 181-187.
- [4] ESTERSTAHL M, BARNEKOW-BERGKVIST M, HEDBERG G, et al. Secular trends in body dimensions and physical fitness among adolescents in Sweden from 1974 to 1995[J]. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 2003, 13(2): 128-137.
- [5] HAOKHAM C B, HILLIDGE S, SERPAS S, et al. Comparison of height, weight, and body mass index data from state-mandated school physical fitness testing and a districtwide surveillance project[J]. *Journal of School Health*, 2015, 85(5): 327-333.
- [6] EYK D, ROHDE U, GORGES W, et al. Physical performance, body weight and BMI of young adults in Germany 2000-2004: Results of the physical-fitness-test study[J]. In-

- ternational Journal of Sports Medicine, 2006, 27(8): 642-647.
- [7] ASADOPÉREZ C, HERNÁNDEZBARRERA V, JIMÉNEZGARCÍA R, et al. Time trends in leisure time physical activity and physical fitness in the elderly: Five-year follow-up of the Spanish National Health Survey (2006-2011)[J]. *Maturitas*, 2015, 80(4): 391-398.
- [8] MELJANOVAS A, VALANTINE I, ZAICENKOVIENE K, et al. Associations between physical activity and health-related physical fitness in 17 years-old girls[J]. *Revista de Psicología del Deporte*, 2017, 26(1): 157.
- [9] FRÖMEL K, VAŠICKOVÁ J, SVOZIL Z, et al. Secular trends in pupils' assessments of physical education lessons in regard to their self-perception of physical fitness across the educational systems of Czech Republic and Poland[J]. *European Physical Education Review*, 2014, 20(2): 145-164.
- [10] 付东. 大学生体育态度与体质健康的调查研究及相关性分析[J]. *北京体育大学学报*, 2014, 33(6): 76-79.
- [11] LIAO Y, CHANG S H, MIYASHITA M, et al. Associations between health-related physical fitness and obesity in Taiwanese youth[J]. *Journal of Sports Sciences*, 2013, 31(16): 1797-1804.
- [12] 程华玲, 何琼, 周启帆, 等. 大学生就寝时间与体质指数、腰围和血压关联的 1 年随访研究[J]. *卫生研究*, 2016, 45(4): 614-619.
- [13] SIGMUND E, SIGMUNDOVÁ D, BADURA P, et al. Temporal trends in overweight and obesity, physical activity and screen time among Czech adolescents from 2002 to 2014: A national health behaviour in school-aged children study[J]. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 2015, 12(9): 11848-11868.
- [14] LU Y J, ZHENG X D, ZHOU F S, et al. BMI and physical fitness in Chinese adult students: A large school-based analysis[J]. *International Journal of Clinical and Experimental Medicine*, 2014, 7(10): 3630.
- [15] 尹小俭, 杜建强, 季浏, 等. 中国大学生体质健康变化趋势的研究[J]. *北京体育大学学报*, 2012, 35(9): 79-84.
- [16] World Health Organization. Obesity: Preventing and managing the global epidemic: Report of a WHO consultation[J]. WHO Technical Report Series, 1999: 894.
- [17] 教育部, 国家体育总局. 教育部、国家体育总局关于实施《国家学生体质健康标准》的通知[EB/OL]. (2007-04-04) [2017-03-16]. [http://www.moe.gov.cn/srcsite/A17/moe\\_943/moe\\_947/200704/t20070404\\_80275.html](http://www.moe.gov.cn/srcsite/A17/moe_943/moe_947/200704/t20070404_80275.html).
- [18] 教育部, 国家体育总局. 教育部、国家体育总局关于印发《学生体质健康标准(试行方案)》及《〈学生体质健康标准(试行方案)〉实施办法》的通知[EB/OL]. (2002-7-4) [2017-03-16]. [http://www.moe.gov.cn/s78/A17/twys\\_left/moe\\_938/moe\\_792/s3273/201001/t20100128\\_80825.html](http://www.moe.gov.cn/s78/A17/twys_left/moe_938/moe_792/s3273/201001/t20100128_80825.html).
- [19] 权朝鲁. 效果量的意义及测定方法[J]. *心理学探新*, 2003, 23(2): 39-44.
- [20] TWENGE J M, CAMPBELL W K. Age and birth cohort differences in self-esteem: A cross-temporal meta-analysis[J]. *Personality and Social Psychology Review*, 2001, 5(5): 321-344.
- [21] TWENGE J M, IM C. Changes in the need for social approval, 1958-2001[J]. *Journal of Research in Personality*, 2007, 41(1): 171-189.
- [22] COHEN J. *Statistical power analysis for the behavioral sciences*[M]. 2nd. Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, 1988: 24-27.
- [23] 温忠麟, 范息涛, 叶宝娟, 等. 从效应量应有的性质看中介效应量的合理性[J]. *心理学报*, 2016, 48(4): 435-443.
- [24] 张洋, 何玲. 中国青少年体质健康状况动态分析——基于 2000—2014 年四次国民体质健康监测数据[J]. *中国青年研究*, 2016(6): 4-12.
- [25] 苟明, 曹型厚, 张亚妮, 等. 重庆市大学生 2005-2014 年体质健康状况动态分析[J]. *中国学校卫生*, 2015, 36(12): 1818-1820.
- [26] 洪海潇, 苏连勇. 天津市大学生 BMI 指数的 15 年动态分析[J]. *首都体育学院学报*, 2014, 26(3): 279-283.
- [27] 杨川川. 大学生体质下滑的社会学透析[J]. *体育文化导刊*, 2015(8): 145-147+152.