

## 相同 BMI 独生与非独生子女大学男生身体素质的差异

刘瑶

(山西大学 体育学院, 山西 太原 030006)

**摘 要:** 对山西省 3 406 名 BMI 处在同一等级男大学生身体素质等指标进行分析。结果显示: 大学男生 BMI 等级分布总体处于良好状态, 体型正常的比例在 75% 左右; 相同 BMI 等级独生与非独生男大学生身体素质间存在着一定的差异, 主要表现为: 独生男生在短距离、短时间、高强度快速爆发力项目略强于非独生男生, 而在长距离的耐力跑等方面却明显落后于非独生男生, 5 项素质总体得分独生男生明显低于非独生男生; 大学男生身体成分中, 去脂体重与体脂率的不同是引起身体素质间差异的主要内在因素, 即体脂率与脂肪含量成正比, 与去脂体重及人体运动能力成反比; 运动因素是引起独生与非独生男大学生身体素质差异的客观因素之一。

**关 键 词:** 体重指数; 身体素质; 大学男生

中图分类号: G804.49 文献标识码: A 文章编号: 1006-7116(2009)10-0065-05

### Differences in constitution between male college students in Single-child and Non-single-child with the same BMI

LIU Yao

(School of Physical Education, Shanxi University, Taiyuan 030006, China)

**Abstract:** By means of literature data research and physical component analysis, the author performed a comprehensive analysis on multiple indexes such as constitution with respect to 3,406 male college students with a BMI at the same level, and revealed the following findings: the distribution of BMI of male college students is generally in a good condition, the percentage of the students with a normal figure is 75% or so; there are certain differences in constitution between singleton and non singleton male college students with a BMI at the same level, which mainly show in the followings: in quick power explosion required short distance, short time and high intensity events, singleton male students performed slightly better than non singleton male students, yet in stamina required long distance runs, singleton male students performed significantly poorer than non singleton male students; the overall score for 5 constitutional indexes for singleton male students is significantly lower than the same for non singleton male students; in the physical components of male college students, the differences in the degreased body weight and the body fat ratio are the major intrinsic factors that cause the differences in constitution, i.e. the body fat ratio is proportional to the fat content, and inversely proportional to the degreased body mass and the sports capacity of the human body; the sports factor is one of the objective factors that cause the differences in constitution between singleton and non singleton male college students.

**Key words:** body mass index; constitution; male college student

BMI 自世界卫生组织公布至今已有 7 年时间<sup>[1]</sup>, 各级各类刊物纷纷刊登了许多学者就 BMI 与学生体质特征、肥胖、营养以及社会生活环境等问题的研究, 如卢刚等<sup>[2]</sup>的《不同 BMI 大学生体质特征研究》、李爱玲

等<sup>[3]</sup>的《大学新生体质指数调查及其影响因素分析》、尹小俊<sup>[4]</sup>的《中国大学生 BMI、血压、肥胖及家庭人均收入的相关性分析》、周君来等<sup>[5]</sup>的《身高标准体重指标与大学生身体成分的关系》等等。这些研究结果都

充分论证了不同 BMI 等级特征的大学生,在机能和素质方面存在着一定差异。那么,对于相同 BMI 等级的大学生,尤其是在特定生育政策时期出生的特殊人群——独生子女大学生研究的很少。为此,本研究以山西省部分高校 19~22 岁的男生为例,对 BMI 在同一等级范围内的独生与非独生男大学生的身体素质状况进行比较分析,旨在探明该群体学生身体素质特征。

## 1 研究对象与方法

### 1.1 研究对象

选用山西大学、太原理工大学、山西财经大学、太原科技大学 2007 级新生为样本,从中剔除有病未测、身体残疾和测试指标不齐全的学生,本研究共获得有效样本男生 3 406 人,其中独生子女 1 886 人,占总样本的 55.37%。非独生子女 1 520 人,占总样本的 44.63%。

### 1.2 研究方法

身体素质测试指标的选定:选取《学生体质健康标准》测试中男生的 50 m 跑、立定跳远、坐位体前屈、引体向上、1 000 m 跑的数据,作为独生与非独生男大学生身体素质的比较指标。对样本中 3 406 名大学生的身高、体重数据,运用公式( $BMI = \text{体重} / \text{身高}^2$ )进行 BMI 计算。依据中国肥胖问题工作组 2003 年制定的 18 周岁以上人群 BMI 分类:  $BMI < 18.5$  为体型偏瘦、 $18.5 \leq BMI < 24$  为正常体型、 $24 \leq BMI < 28$  为超重体型、 $BMI \geq 28$  为肥胖体型的标准<sup>[1]</sup>进行分组。由于样本中  $BMI \geq 28$  的肥胖人数过少,故只保留体型偏瘦、体型正常、体型超重 3 个组。

身体成分测试方法:采用水下称重法,对随机抽取的独生与非独生男生各 300 人共计 600 人进行身体成分测试。测试指标包括水的密度、残气量、陆地体重、水中体重等。每人水下称重测试 3 次,每次取 5 个数值(受试者着泳装),以最高的两个平均值为水下体重值。

身体密度按下列公式计算:

$$d_m = \frac{m_1}{\frac{m_1 - m_2}{d_w} - Q}$$

式中  $d_m$ : 身体密度,单位 kg/mL;  $d_w$ : 水密度,单位 kg/mL;  $m_1$ : 陆地体重,单位 kg;  $m_2$ : 水中体重,单位 kg;  $Q$ : 残气量,单位 mL; 再按照 Brozek(布洛泽克)方法测试大学生体脂含量等。

$$\text{体脂率} = 4.570 / (\text{身体密度} - 4.142) \times 100\%$$

$$\text{体总脂量} = \text{体重} \times \text{体脂率}$$

$$\text{去脂体重} = \text{体重} - \text{体总脂量}$$

测试仪器:水下称重法测试系统采用天津体育学院生理实验室的拉力传感器及南开大学制造的数字显示器,灵敏度为 0.01 kg,实验方法参照 Mcardle(麦卡德尔)的《运动生理学》中的方法进行。

问卷调查:为了更清楚了解调查对象的体育生活状况对其身体素质之间形成的差异是否有影响,本研究自编“运动因素对大学生身体素质影响的调查问卷”,该问卷共涉及 4 大类 38 项问题。问卷发放对象同身体成分测试抽取的 600 名独生与非独生男大学生。问卷发放 600 份,收回 600 份,其中 9 份问卷回答不完全不能采用,有效率 98.5%。

采用平均值比较法,对其显著性进行  $t$  检验,  $P < 0.01$ , 差异具高度显著性,  $P < 0.05$ , 差异具显著性。所有测试数据运用 Spss10.0 软件进行统计学处理。

## 2 研究结果与分析

### 2.1 独生与非独生男大学生 BMI 分布

本研究中独生男生 BMI 为 16.36~31.84,平均为 21.65。其中,正常体型的比例为 75.99%,大多数人的体型属于正常;超重和轻体重分别占 16.78%和 7.23%。独生男生轻体重比例明显低于超重的比例。非独生男生 BMI 为 14.32~29.87,平均为 20.09,其中,在标准范围内正常体型人数的比例为 74.85%,超重和轻体重人数比例为 14.12%和 10.23%(见表 1)。

表 1 独生与非独生男大学生 BMI 分布

类别	n/人	$\bar{x}$	$x_{\max}$	$x_{\min}$	偏瘦		正常		超重	
					n/人	比例/%	n/人	比例/%	n/人	比例/%
独生男生	1 886	21.65	31.84	16.36	136	7.23	1 433	75.99	317	16.78
非独生男生	1 520	20.09	29.87	14.32	218	14.34	1 138	74.85	164	10.81
合计	3 406	20.87	30.86	15.34	354	10.23	2 571	75.48	481	14.12

总体而言,独生与非独生男生正常体型的比例都相对较高,达到了 75%左右,但二者存在一定差异。

独生男生 BMI 较低的轻体重人群仅有 7.23%,远远低于非独生男生的 14.34%。而超重体型比例 16.78%又

高于非独生男生的 10.81%。

## 2.2 相同 BMI 等级独生与非独生男大学生身体素质

本研究共选取了 50 m 跑、1 000 m 跑、立定跳远、引体向上和坐位体前屈 5 个项目, 作为反映大学生身体素质的指标, 结果见表 2~4。

在体型偏瘦等级, 独生男生 50 m 跑的平均成绩 (7.8 s) 快于非独生男生 (8.2 s) 0.4 s, 差异具显著性 ( $P<0.05$ )。从观测到的最大与最小值的极差比较可以看出: 独生男生 50 m 跑成绩离中趋势大于非独生男生, 成绩分布趋向两极分化; 立定跳远独生男生优于非独生男生, 差异具高度显著性 ( $P<0.01$ ); 引体向上非独生男生 10 个, 超出独生男生 3 个; 耐力素质的 1 000 m 跑, 独生男生明显落后非独生男生 11 s, 差异具高度显著性 ( $P<0.01$ )。坐位体前屈比较二者差异不具显著性。

在体型正常等级, 独生男生依然在 50 m 跑、立定

跳远方面好于非独生男生。非独生男生 50 m 跑、立定跳远的均值虽然落后于独生男生, 但也优于其他各等级, 说明体型正常等级男生的下肢爆发力较强; 在 1 000 m 跑中, 独生男生落后于非独生男生 6 s, 但差异不具显著性; 引体向上独生男生 8 个, 落后于非独生男生 4 个; 坐位体前屈的比较与偏瘦等级显示了同样的趋势。

在超重等级, 独生男生除了坐位体前屈与非独生男生无显著差异外, 其余 4 项的成绩均低于非独生男生。其中, 在耐力素质的 1 000 m 跑中, 独生男生明显落后非独生男生 13 s, 差异具高度显著性 ( $P<0.01$ )。在代表上肢绝对力量的引体向上中, 独生男生与非独生男生的差距达到 4 个, 差异显著 ( $P<0.05$ ); 在 50 m 跑、立定跳远项目上独生男生同样落后于非独生男生。由此可以看出, 超重等级独生男生的身体素质已经明显受到了体重的限制。

表 2 BMI 偏瘦等级男大学生身体素质

组别	50 m 跑/s				立定跳远/cm				1 000 m 跑/s			
	$\bar{x} \pm s$	$x_{\max}$	$x_{\min}$	极差	$\bar{x} \pm s$	$x_{\max}$	$x_{\min}$	极差	$\bar{x} \pm s$	$x_{\max}$	$x_{\min}$	极差
独生	7.8±0.69	8.2	7.1	1.1	231±16.58	248	219	29	250±21.24	283	236	47
非独生	8.2±0.73	8.5	7.9	0.6	220±14.36	239	210	29	239±20.81	277	234	43
差值	-0.4 <sup>1)</sup>	-0.3 <sup>1)</sup>	-0.7 <sup>2)</sup>	0.5 <sup>1)</sup>	11 <sup>2)</sup>	9 <sup>1)</sup>	9 <sup>1)</sup>	0	11 <sup>2)</sup>	6	2	4
组别	引体向上/次				坐位体前屈/cm							
	$\bar{x} \pm s$	$x_{\max}$	$x_{\min}$	极差	$\bar{x} \pm s$	$x_{\max}$	$x_{\min}$	极差				
独生	7±4.28	14	3	11	17±7.82	23	13	10				
非独生	10±3.93	17	5	12	15±6.91	22	15	7				
差值	-3	-3	-2	-1	2	1	-2	3				

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

表 3 BMI 正常等级男大学生身体素质

组别	50 m 跑/s				立定跳远/cm				1 000 m 跑/s			
	$\bar{x} \pm s$	$x_{\max}$	$x_{\min}$	极差	$\bar{x} \pm s$	$x_{\max}$	$x_{\min}$	极差	$\bar{x} \pm s$	$x_{\max}$	$x_{\min}$	极差
独生	7.3±0.59	8.1	6.8	1.3	243±17.21	267	222	45	243±19.62	269	215	54
非独生	7.6±0.62	8.6	6.9	1.7	235±14.17	256	209	47	237±21.98	265	212	53
差值	-0.3	-0.5 <sup>1)</sup>	-0.1	-0.4 <sup>1)</sup>	8 <sup>1)</sup>	11 <sup>2)</sup>	13 <sup>2)</sup>	-2	6	4	3	1
组别	引体向上/次				坐位体前屈/cm							
	$\bar{x} \pm s$	$x_{\max}$	$x_{\min}$	极差	$\bar{x} \pm s$	$x_{\max}$	$x_{\min}$	极差				
独生	9±3.64	15	4	11	16±7.01	25	12	13				
非独生	12±3.53	20	8	12	14±6.65	24	11	13				
差值	-3 <sup>1)</sup>	-5 <sup>1)</sup>	-4 <sup>1)</sup>	-1	2	1	1	0				

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

表 4 BMI 超重等级男大学生身体素质

组别	50 m 跑/s				立定跳远/cm				1 000 m 跑/s			
	$\bar{x} \pm s$	$x_{\max}$	$x_{\min}$	极差	$\bar{x} \pm s$	$x_{\max}$	$x_{\min}$	极差	$\bar{x} \pm s$	$x_{\max}$	$x_{\min}$	极差
独生	7.7±0.49	8.5	7.1	1.4	232±15.86	264	219	45	259±26.01	279	228	51
非独生	7.5±0.78	8.9	7.2	1.7	239±16.42	254	212	42	246±22.47	270	215	55
差值	0.2	-0.4 <sup>1)</sup>	-0.1	-0.3	-7 <sup>1)</sup>	10 <sup>2)</sup>	7	3	13 <sup>2)</sup>	9	13 <sup>2)</sup>	-4
组别	引体向上/次				坐位体前屈/cm							
	$\bar{x} \pm s$	$x_{\max}$	$x_{\min}$	极差	$\bar{x} \pm s$	$x_{\max}$	$x_{\min}$	极差				
独生	6±4.06	10	3	7	13±5.87	21	10	11				
非独生	10±3.89	15	6	9	15±5.99	23	9	14				
差值	-4 <sup>1)</sup>	-5 <sup>1)</sup>	-3	-2	-2	-2	1	-3				

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

### 2.3 相同 BMI 等级独生与非独生男大学生身体成分

表 5 是采用水下称重测试法,对 3 个不同 BMI 组

别 600 名独生与非独生男大学生身体成分测试结果的统计。

表 5 相同 BMI 独生与非独生大学男生身体成分测量结果比较

等级	体重/kg			体脂率/(%)			脂肪/kg			去脂体重/kg		
	独生	非独生	差值	独生	非独生	差值	独生	非独生	差值	独生	非独生	差值
偏瘦	54.1	53.9	0.2	18.04	15.84	2.20 <sup>1)</sup>	9.76	8.53	1.23 <sup>1)</sup>	44.34	45.37	-1.03
正常	65.7	66.3	-0.6	16.59	15.04	1.55	10.90	9.97	0.93	54.80	56.33	-1.53
超重	78.9	78.6	0.3	26.53	17.37	9.16 <sup>2)</sup>	20.93	13.65	7.28 <sup>2)</sup>	57.97	64.95	-6.98 <sup>2)</sup>
均值	66.2	66.3	-0.1	20.39	16.08	4.31 <sup>1)</sup>	13.50	10.67	2.83 <sup>1)</sup>	52.70	55.63	-2.93 <sup>1)</sup>

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

从表 5 可以看出:独生男生的体脂率(20.39%)明显高于非独生男生(16.08%);体脂率与脂肪量指标趋势相同。

在体型偏瘦等级,非独生男生体脂率低于独生男生 2.20%,去脂体重高于独生男生 3.82 kg,差异显著( $P < 0.05$ )。在体型正常等级,独生男生与非独生男生体脂率、脂肪及去脂体重比较差异均无显著性( $P > 0.05$ )。在体型超重等级,独生男生体脂率明显高于非独生男生 9.16%,去脂体重低于非独生男生 6.98 kg,差异具有非常显著性( $P < 0.01$ )。由此可以看出,独生男生体重的超重主要是重在了脂肪上,而非独生男生体重的增长则更多是由于肌肉发达的缘故。肌肉发达,体脂并不多,实际上他们的体脂含量并未超出正常范围。体脂过多,才是真正的超重肥胖。

### 2.4 独生与非独生男大学生体脂率分布

按照目前评价标准:男生脂肪含量在 15%为正常

值,  $\geq 20\%$ 为超重,  $\geq 25\%$ 为肥胖<sup>[1]</sup>。独生男生体脂率在正常值范围有 205 人,占测试人数的 68.33%;体脂率  $\geq 20\%$ 的有 81 人,占 27%。非独生男生体脂率在正常的有 218 人,占测试人数的 72.67%。体脂率  $\geq 20\%$ 的有 63 人,占测试人数的 21.02%。可见,随着生活条件与方式的改变,目前大学生超重和肥胖有增加的趋势。

### 2.5 独生与非独生男大学生体脂成分与 BMI 的相关性

从表 6 可以看出,体脂率与 BMI 和体重均呈低度相关,与 7 项素质得分呈高度负相关,表明体脂率与运动能力成反比。对 BMI 的两个重要因子身高与体重的相关分析: BMI 与体重的相关系数(独生男生  $R=0.892$ ,非独生男生  $R=0.889$ )呈高度相关,但与身高不相关。表明 BMI 是反映人体形态及质量的指标,而不能反映人体的脂肪含量。BMI 与身体密度呈负相关。

表 6 独生与非独生男生大学体脂率与其它指数的相关系数

组别	体脂率与 BMI	体脂率与素质得分	体脂率与体重	BMI 与体重	BMI 与身高	BMI 与体密度
独生	0.581	-0.874	0.544	0.892	0.068	-0.525
非独生	0.519	-0.712	0.469	0.889	-0.037	-0.567

### 2.6 独生与非独生男大学生选择不同运动项目体脂率分布情况

通过对 600 名独生与非独生男大学生体脂率分布的统计以及运动因素的问卷调查,发现主要运动项目为篮球、足球的大学男生体脂率处于超重以上等级的比例最低,约为 15%左右。主要运动项目为排球、乒乓、羽毛球、慢跑和武术的大学生体脂率处于超重等级以上的比例在 19%~23%。而其他类运动项目,体脂率处于超重等级以上的比例高达 30%。

## 3 讨论

从 5 项素质测试指标整体结果分析来看,除了坐

位体前屈项目,独生与非独生男生之间无差异外,其余 4 个项目独生与非独生男生均存在较大差异。其特点表现为:独生男生偏瘦和正常等级,在短距离、短时间、高强度快速爆发力项目(50 m 跑、立定跳远)上略强于非独生男生,而在长距离的耐力 1 000 m 跑项目以及代表上肢相对力量(引体向上)方面又明显低于非独生男生。在超重等级非独生男生 5 项素质总体得分都明显优于独生男生。这一结果与邵锡山等<sup>[6]</sup>对“独生与非独生子女体质研究比较”的结果相一致。反映了独生与非独生子女体质发展特点。

从运动能力的观点分析:在体重基本相近的情况下,体脂率高,脂肪含量就高,去脂体重则低,反映

出的运动能力就较差。相反,体脂率低,脂肪含量就低,去脂体重就高,运动能力就较强,说明体脂率与人体运动能力呈反比,体脂率越高,运动能力越差。事实上从表 2~5 的统计结果可知:体脂率在独生和非独生男生中所占比例最大的独生男生超重型,运动成绩是最差的。而正常体型,大学男生体脂率最低,5 项素质成绩是最好的,与表 7 得出的体脂率与 5 项素质得分呈高度负相关的结果相一致。由此表明,即使在 BMI 等级相同的组别中,由于身体所含体脂及去脂体重的不同,身体素质间也会产生一定的差异,或是说在一定意义上,去脂体重越低,人体脂肪含量越大。而身体脂肪量过多,必然会导致真正的超重和肥胖,直接影响到大学生的体质状况,这是非常值得关注和需要解决的问题。

为了进一步探明运动因素是否会对身体成分的变化产生影响,首先对每周运动频率超过 3 次的和每周运动频率不足 3 次的男大学生体脂率指标进行了独立样本  $T$  检验,结果显示:每周运动频率不足 3 次的男生,其体脂率平均为 19.59%;每周运动频率超过 3 次的男生,其体脂率平均为 16.35%。前者比后者高 3.25%。经检验, $T$  值为 2.36, $P$  值为 0.005,差异具有高度显著性。其次,对不同运动项目大学生体脂成分进行了调查,发现主要运动项目为篮球、足球的男生体脂率处于超重等级的比例最低,约为 15% 左右;主要运动项目为排球、乒乓、羽毛球、慢跑和武术的男生体脂率处于超重等级的比例为 19%~23%;而其他类运动项目,体脂率处于超重等级以上的比例最高,高达到 30%。我们认为篮球、足球运动首先参与工作的运动肌肉群较多,其次是运动强度较大,这不仅保证了人体对所摄取热量的重新合理分配,更主要的是这些运动项目普及率较高且广受大学生欢迎,对运动项目的兴趣是促成大学生去坚持锻炼的最大动力。同时,高频率而有规律的运动习惯,会使人体的基础代谢率始终处于较高的水平。由此可见,运动因素是引起独生与非独生男大学生身体素质间差异的主要客观因素之一。

#### 4 结论

相同 BMI 等级独生与非独生男大学生身体素质间存在着一定的差异,主要表现为:独生男在短距离、短时间、高强度快速爆发力项目略强于非独生男,在长距离的耐力跑等方面却明显落后于非独生男,5 项素质总体得分独生男生明显低于与非独生男生;独生与非独生男大学生身体成分中,去脂体重与体脂率的不同是引起身体素质间差异的主要内在因素,即体脂率与脂肪含量成正比,与去脂体重及人体运动能力呈反比。也就是说,体脂率低,脂肪含量就低,去脂体重则高,运动能力相对较强;运动因素是引起独生与非独生男大学生身体素质间差异的主要客观因素之一。调查结果显示:每周运动频率超过 3 次,主要运动项目为篮球、足球的男生体脂率处于超重等级的比例最低。

#### 参考文献:

- [1] 国际生命科学学会中国办事处中国肥胖问题工作组联合数据汇总分析协作组. 中国成人体质指数分类的推荐意见简介[J]. 中华预防医学杂志, 2001, 35(5): 349-350.
- [2] 卢刚, 王宗平. 不同 BMI 大学生体质特征研究[J]. 天津体育学院学报, 2007, 22(2): 140-142.
- [3] 李爱玲, 叶运莉, 陈德芬. 大学新生体质指数调查及其影响因素分析[J]. 现代预防医学, 2008, 35(6): 1121-1122.
- [4] 尹小俭. 中国大学生 BMI、血压、肥胖及家庭人均收入的相关性分析[J]. 现代预防医学, 2006, 33(8): 1514-1516.
- [5] 周君来, 黄滨, 李爱春. 身高标准体重指标与大学生身体成分的关系[J]. 体育学刊, 2006, 13(1): 65-67.
- [6] 邵锡山, 刘瑶. 1995~2003 年山西省独生与非独生子女大学生体质状况比较研究[J]. 北京体育大学学报, 2006, 29(4): 500-503.

[编辑: 李寿荣]