

广东省中小学生身体发育和体质健康的基本特征

梁健¹, 刘振伟², 郝选明¹

(1.华南师范大学 体育科学学院, 广东 广州 510006; 2.广雅实验学校, 广东 广州 510176)

摘 要: 对广东省24所中小学2306名中小学生(10~18岁)身体发育和体质健康水平进行研究。测试指标包括身体形态、身体机能和身体素质。结果发现: 1)男生身高在11~14、17~18岁出现2个快速增长期, 女生出现1个快速增长期, 且比男生更早; 男女生10~13岁体重均出现快速增长期; 男生体脂百分比呈现缓慢增长趋势, 而女生增长速率显著高于男生。2)男女生肺活量的快速增长期在11~13岁, 血压的变化则提示血管和心脏发育不同步; 低密度脂蛋白胆固醇呈现“拱顶”特征, “拱顶”位于15岁左右。3)男女生力量素质均在12~14岁呈现快速增长趋势, 男生17~18岁出现第2个快速增长期; 男生速度发展的敏感期较女生更早且持续时间更长, 男女生耐力增长均明显滞后于速度素质; 男女生反应能力与柔韧性发展变化趋势均基本同步, 其中反应能力快速增长期为11~13岁, 而柔韧性快速增长期为13~16岁。4)近年广东学生生长水平明显提高。与全国同龄学生比较, 广东省学生身高、体重和BMI略低, 肺活量较高, 但血压尤其是舒张压较高; 速度素质和耐力素质较高, 而力量素质和柔韧素质较低。

关键词: 学校体育; 体质健康; 中小学生; 广东省

中图分类号: G807 **文献标志码:** A **文章编号:** 1006-7116(2017)04-0111-05

Basic characteristics of the physical development and physical health of elementary and middle school students in Guangdong province

LIANG Jian¹, LIU Zhen-wei², HAO Xuan-ming¹

(1.School of Physical Education, South China Normal University, Guangzhou 510006, China;

2.Guangya Experimental School, Guangzhou 510176, China)

Abstract: The authors studied the physical development and physical health conditions of 2306 elementary and middle school students (aged 10-18) at 24 elementary and middle schools in Guangdong province. Test indexes include physical development, physical functions and physical qualities. The authors revealed the following findings: 1) the male students' height had two quick increasing periods respectively at ages 11-14 and ages 17-18, while the female students' height had one quick increasing period, which was earlier than the male students'; the weight of both the male and female students aged 10-13 had a quick increasing period; the male students' body fat percentage showed a slowly increasing trend, while the female students' increasing rate was significantly higher than the male students'; 2) the quick increasing period of the lung capacity of the male and female students occurred at ages 11-13, while their blood pressure changes indicated that blood vessel development and heart development were not synchronous; LDL-C showed "arch" characteristics, the "arc crown" occurred at age 15 or so; 3) both the male and female students' strength quality showed a quick increasing trend at ages 12-14, the male students showed the second quick increasing period at ages 17-18; the male students' speed development sensitive period was earlier and lasted longer than the female students', both the male and female students' endurance growth fell significantly behind their speed quality; the male and female students' reaction capacity and flexibility developing and changing trends were basically synchronous, in which

收稿日期: 2017-02-28

基金项目: 广东省高校人文社科重大项目(07JDXM89002); 广东省高校人文社科重点项目(2012JDXM0015)。

作者简介: 梁健(1974-), 女, 高级实验师, 博士研究生, 研究方向: 运动免疫与健康。E-mail: haoxm@sncu.edu.cn 通讯作者: 郝选明教授

reaction capacity quick increasing period was ages 11-13, while flexibility quick increasing period was ages 13-16; 4) in recent years, the growth levels of the students in Guangdong increased significantly. As compared with the students at the same ages nationwide, the height, weight and BMI of the students in Guangdong were slightly lower, their lung capacity was higher, but their blood pressures, especially diastolic blood pressure, were higher; their speed quality and endurance quality were higher, while their strength quality and flexibility quality were lower.

Key words: school physical education; physical health; elementary and middle school students; Guangdong province

2016年8月19日全国卫生与健康大会上,习近平总书记表示应把人民健康放在优先发展战略地位,要重视少年儿童健康,全面加强幼儿园、中小学卫生与健康^[1]。青少年学生是我国的一个重要特殊群体,增强青少年体质、促进青少年健康成长是关系到国家和民族未来的大事^[2-4]。广东省作为中国人口第一大省,了解青少年学生的身体发育和体质健康现状,是有针对性地采取促进体质健康措施的前提和基础。

鉴于此,本研究以广东省10~18岁中小學生为研究对象,通过检测身体发育、身体机能和身体素质等指标,了解青少年身体发育和体质健康水平,并与全国同龄学生进行比较分析,希冀为改善青少年学生的身体发育和体质健康提供科学依据。

1 研究对象与方法

1.1 研究对象

鉴于广东省各地域的经济水平和生活习惯差异较大,并考虑城乡因素,本研究采用分层随机整群抽样方法,从粤东、粤西、粤北及珠三角抽取湛江、潮州、韶关和广州作为取样城市,各市分别抽取城乡小学各1所、城乡初中各1所,城乡高中各1所,共24所学校。从抽样学校小四、小五、小六、初一、初二、初三、高一、高二、高三9个年级随机抽取整教学班学生作为研究对象。受试者共计2306人,其中男1050人,女1256人。然后按照年龄、性别和地域(粤东、粤西、粤北和珠三角)将其分为10~18岁组。

1.2 测试指标与方法

1) 身体形态指标。

(1)身高、体重和身体质量指数(BMI)。使用电子身高计和体重计测试受检者身高和体重,并计算BMI。

(2)身体成分。使用身体成分测试仪测定体脂百分比。

2) 身体机能指标。

(1)血压。使用电子血压计测量收缩压(SBP)与舒张压(DBP)。

(2)肺活量。使用电子肺活量计测2次,取最高值。

(3)血脂。采空腹静脉血测定总胆固醇(TC)、高密度脂蛋白胆固醇(HDL-C)和低密度脂蛋白胆固醇(LDL-C)。

3) 身体素质指标。

(1)握力。使用电子握力计测强侧手2次,取最大值。

(2)坐位体前屈。使用体前屈测试仪,测两次,取最大值。测试仪的脚踏纵板内沿平面为0点,向内为负值,向前为正值。

(3)仰卧起坐。使用秒表计时,仰卧于垫上进行,一仰一坐动作连贯规范,计算1min次数。

(4)反应时。使用反应时仪测定,按照灯亮的颜色尽快按相应颜色按钮,反应越快越好。

(5)纵跳。使用纵跳测试仪测定,共测2次,取最高值。

(6)立定跳远。在沙坑或土质松软的平坦地面上进行测试,共测3次,取最高值。

(7)50m跑。在田径跑道上进行,站立式起跑,途中不得串道,专业秒表记录成绩。

(8)800m(女生)或1000m跑(男生)。在田径跑道进行。站立式起跑,跑完800m(女生)或1000m(男生)专业秒表记录成绩。

1.3 数据统计

全部数据使用SPSS19.0统计软件包进行统计学处理,各组数据以平均值±标准差表示,各组间比较采用独立样本 T 检验,并以 $P<0.05$ 作为差异显著性水平。

2 结果及分析

2.1 广东省10~18岁学生身体发育的特征

1) 身高情况。

男生身高一直处于自然增长期,其中包括2个快速增长期。第1个出现在11~14岁,3年间增长16cm,增长幅度为11.03%;其后进入缓慢增长期;17~18岁进入第2个快速增长期,增长5cm,增长幅度接近3%。女生出现一个快速增长期,10~12岁,增长值达到11cm,增长幅度为7.69%。其后进入到缓慢增长期。16岁身高几乎停止增长。12岁之前,男女身高无显著性差异。13岁时男女身高出现显著性差异($P<0.05$),男生显著高于女生;至14岁后,男女身高差异扩大,出现非常显著性差异($P<0.01$)。

2) 体重情况。

男生体重,一直在增长,其中在11~13岁出现1

个快速增长期, 增长 10.65 kg, 增长幅度为 27.52%($P<0.05$)。其后进入缓慢增长期。女生体重快速增长期较男生早, 出现在 10~13 岁, 增长 13 kg, 增长幅度为 37.67%($P<0.01$)。其后进入到缓慢增长期和稳定期, 在后 5 年体重仅仅增加不到 4 kg。在 14 岁之前, 男女体重无显著性差异。15 岁时男女体重出现显著性差异($P<0.05$), 男生体重显著大于女生。16 岁后男女间体重出现非常显著性差异($P<0.01$)。

3)BMI。

男、女生呈现缓慢增长趋势, 且没有明显的增长敏感期, 男生 BMI 增加 2.95(+16.59%), 女生 BMI 的增值虽略高于男生, 也仅为 4.29(+25.72%), 且同龄男女生之间无显著性差异($P>0.05$)。这表明男女生身高、体重的增长速度比较协调。

4)体脂百分比。

男生的体脂百分比虽有微小波动但总体呈现非常缓慢的增长趋势, 9 年间增值仅为 2.05 kg(+14.94%)。而女生的体脂百分比增长速率明显高于男生, 9 年间增值为 8.59 kg(+58.04%)。女生 13 岁时已非常明显高于同龄男生, 且其后各年龄段与同龄男生形成非常显著性差异($P<0.01$)。女生体脂百分比在 12~13 岁时出现一个快速增长期, 13 岁体脂百分比比较 12 岁增长了 3.61 kg(+22.70%), 且形成显著性差异($P<0.05$)。

2.2 广东省 10~18 岁学生身体机能的发展特征

1)血压。

男、女生的收缩压在 13 岁之前一直比较稳定且比较一致, 之后男生收缩压提升速率加快, 而女生收缩压则有所下降, 两者在 15~16 岁时出现显著性差异, 男生收缩压显著高于女生($P<0.05$), 提示在此阶段男生心脏的发育速度高于女生, 其次, 可能与男生心脏发育速度较快而血管发育速度相对滞后所造成的一过性“青春期高血压”现象有关^[9]。男女生收缩压差值最大出现在 15 岁, 随后男生收缩压有所回落而女生逐渐升高, 至 17 岁两者接近, 但 18 岁男生再次升高, 女生再次降低从而形成显著性差异($P<0.05$)。

女生 11~14 岁舒张压高于男生, 且在 11 岁与男生形成显著性差异($P<0.05$)。15 岁后, 男生和女生的舒张压变化基本相同, 稳定在 72~74 mmHg。

2)肺活量。

男女生肺活量的变化趋势差异非常明显。女生仅有 1 个快速增长期, 在 11~13 岁, 增值为 591 mL, 增幅为 32.64%($P<0.01$)。随后 14~18 岁由 2 403 mL 上升到 2 574 mL, 增值仅为 171 mL, 增幅仅为 7.11%($P>0.05$), 基本趋于稳定。

而男生在 11~13 岁同样出现了 1 个快速增长期,

增加速率和幅度显著高于女子, 增值为 1 179 mL, 增幅高达 60.26%($P<0.01$)。14~18 岁, 男生肺活量一直持续增加, 增值为 787 mL, 增幅为 21.70%。

男女生肺活量在 12 岁之前没有差异, 13 岁开始, 男生肺活量明显高于女生, 差异显著($P<0.01$), 且在随后各个年龄中, 男女差异一直增加, 至 18 岁时, 男生肺活量平均高达近 4 000 mL, 比同龄女生高出 1 349 mL(52.43%)。这种现象提示: 第一, 在此阶段, 男生体格发育较快, 因而胸廓明显扩大; 第二, 青春后期雄性激素分泌增加, 促进肌肉合成、肌力增加; 第三, 男孩更爱好体育运动, 因此呼吸肌力量明显大于女生。

3)脂代谢情况。

脂代谢异常和紊乱是导致心血管疾病发生和发展的主要因素之一, 且与肥胖关系密切^[6-10]。本研究将脂代谢作为重要的监测指标, 其意义就在于此。

男生的总胆固醇含量, 各年龄均高于同龄女生, 且在 14 岁之后形成显著性差异($P<0.05$)。

高密度脂蛋白胆固醇作用是将沉积于血管壁的脂肪斑块转移到肝脏销毁, 其值与身体活动水平成正比。无论男女生, 高密度脂蛋白胆固醇随年龄增长整体呈现缓慢增长趋势, 男生始终高于女生但无显著性差异。男生在青春期后期 HDL-C 水平较高, 应该与男孩更喜欢体育活动, 或女孩更好静有关^[11-12]。

低密度脂蛋白胆固醇能加速脂肪斑块在血管壁的沉积。男女生的低密度脂蛋白胆固醇呈现一个“拱形”发展趋势, 即从 10~15 岁逐渐上升, 15 岁达到“拱顶”, 随后逐步降低。至 18 岁时, 其值甚至明显低于 10 岁时的值且形成显著性差异($P<0.05$)。由于血脂代谢情况与肥胖等心血管疾病风险密切相关^[13], 并与运动锻炼关系非常密切, 建议将其纳入学生体质健康监测内容。

2.3 广东省 10~18 岁学生身体素质发展的特征

1)力量素质。

(1)握力。握力主要反映手部肌群的最大收缩力量。10~11 岁, 男生握力虽稍高于女生, 但无显著性差异($P>0.05$)。12 岁男女出现显著性差异($P<0.05$)。随后, 随着年龄增长, 男生握力增长速度显著快于女生, 18 岁时女生握力仅是男生的 61.72%($P<0.01$)。

从握力发展的趋势来看, 男女生在 12~14 岁都出现 1 个快速增长期: 男生增长了 10.48 kg(49.06%); 女生增长了 5.73 kg(31.98%); 但随后发展趋势完全不同: 女生基本进入一个稳定期, 14~18 岁, 握力仅增长了 2.13 kg(9.01%), 而男生一直处于慢速增长期, 14~18 岁, 握力增长了 9.58 kg(30.01%)。

(2)立定跳远与纵跳。这两个项目都是评价腿部爆发力的指标, 纵跳衡量的是向上的爆发力, 而立定跳

远则衡量向前上方的爆发力。男女生立定跳远和纵跳的发展趋势非常相似。10~11岁,男生立定跳远高于女生,但无显著性差异($P>0.05$)。12岁,男女生之间出现显著性差异($P<0.05$)。随后,男生立定跳远增长速度显著快于女生,且有非常显著性差异($P<0.01$)。至18岁,女生立定跳远显著低于男生,只有男生立定跳远值的80.09%。从立定跳远的发展趋势来看,男生11~12岁迎来一个快速增长期(33 cm, 21.71%),随后的13~18岁呈现持续、慢速增长。而女生没有出现明显的快速增长期,而是一直呈现缓慢增长趋势。

10~11岁男生纵跳高度高于女生,但无显著性差异($P>0.05$)。12岁,男女生出现显著性差异($P<0.05$)。随后,男生纵跳高度增长速度显著快于女生,且有非常显著性差异($P<0.01$)。至18岁,女生纵跳高度显著低于男生,仅占男生纵跳高度的64.54%。从纵跳高度发展的趋势来看,男女生截然不同。男生在12~14岁迎来第1个快速增长期(10.52 cm, 34.75%),15~16岁增速明显减慢,17~18岁迎来第2个快速增长期(6.89 cm, 14.67%);而女生没有出现明显的快速增长期,一直呈现缓慢增长趋势。

男女生腿部爆发力发展趋势差异提示:男生纵跳高度发展较快,应该与进入青春期后雄性激素分泌逐渐增多、肌肉蛋白合成较快有关^[5]。其次,男孩子腿部爆发力持续增长似乎比女孩子更喜欢运动有关。

(3)仰卧起坐:仰卧起坐反映的是腰腹部肌肉的收缩力量和收缩速度,并在一定程度上反映肌肉收缩的耐久力。女生每分钟完成仰卧起坐的次数,随年龄增长也在持续缓慢增长,10~18岁,仅增加了6.48次(24.28%)。而男生在10~11岁有一个快速增长期(13.33次,49.43%),其后,增长速率有所降低但仍在稳步增长,11~18岁,增加12.87次,增幅为47.72%。

从男女生握力、腿部爆发力和腰腹力的发展差异可见,男生的发展进程和发展速率远大于女生,而女生的力量素质则表现为稳中有升。

2)柔韧性。

男女生均呈现慢速持续增长状态,共同表现为10~13岁慢速增长、13~16岁快速增长,期间男生增值非常明显,为4.72 cm(94%),女生增值为3.4 cm(36.59%)。女生坐位体前屈的数值始终高于男生,表明女生柔韧性更好。

3)反应速度。

随着年龄增长,男女生反应时均逐步降低,表明反应能力持续提升,且男女生变化趋势基本同步。但各年龄段的发展速率不尽相同,11~13岁为反应能力快速增长期,即发展敏感期。在这一快速增长期,男

生减少0.07 s(13.46%),女生减少0.06 s(11.32%)。其后,虽然反应能力仍在提升但速率明显降低。

4)速度与耐力。

本研究用50 m跑成绩反映学生的速度素质。女生速度一直在慢速持续增长。男生不仅出现了非常显著快速增长且从11岁一直延续到15岁(增值-2.11 s, 22.51%),此后速度提升速率则明显降低。

本研究用800 m跑(女子)或1 000 m跑(男子)成绩(学生进入初中以后才进行800 m以上的耐力跑)反映学生的耐力素质。16岁之前,耐力成绩呈现稳定提升状态。但16岁后,无论男女生,耐力跑都出现明显的快速增长期,而且发生的年龄段非常接近,均为16~18岁。在这个相对快速增长期,男生耐力跑时间增值为-20 s(8.2%),女生增值为-14 s(5.93%)。

将学生速度素质和耐力素质的发展加以比较,可以看出两种素质的发展特征截然不同。速度素质在11~12岁即进入快速发展期,而耐力素质直到16岁才进入快速发展期。因此,在安排体育教学和锻炼内容时,一定要注意合理利用不同素质的发展敏感期。

2.4 广东省学生体质健康水平纵向与横向比较

1)与2002年广东省情况对比。

比较2014年与2002年^[14]广东省中小学生的身体发育情况发现,2014年男女生各年龄的生长水平有明显提高,12年间男、女生平均身高增幅为7.1和5.1 cm,男、女生体重增幅为6.93和5.12 kg。各指标青春期快速增长年龄情况相近,身高男生的快速增长期在11~14岁,而女生则介于10~12岁。体重的快速增长期男生在11~13岁,女生在10~13岁。另外,这与季成叶等^[15]2005年对中国儿童青少年生长趋势研究结果相近。2014年与2002年男女生BMI变化趋势都为随年龄的增长缓慢上升,但2014年相应各年龄段的值均高于2002年,提示广东学生身体充实度近年得到提高。广东省中小学生2002年与2014年男、女生身高、体重及BMI的快速增长期、慢速增长期及平稳期情况一致。男女差异显著的起始时间为:身高在13岁左右,体重在14岁左右。综合评价两次测试结果,表明广东省通过重视并积极推进“阳光体育运动”获得了成效。

2)与全国对比。

全国中小学生体质健康数据来自国家体育总局发布的《2014年国民体质监测公报》。

在身体形态和发育指标方面,广东省男、女生的身高、体重与BMI指标均略低于全国学生平均水平。身高差异较小,男女差异分别为-0.74%和-0.06%;男女生BMI指标低于全国平均数3.74%和1.51%;体重差距较大,男生达-6.07%,女生-3.74%。这与广东地

理、气候等因素有关^[15-16]。

在身体机能指标方面, 血压差异比较明显, 收缩压、舒张压均高于同年龄段全国学生平均水平, 尤其是女生的舒张压差异较大, 达 8.73%, 男、女生收缩压及男生舒张压的差异均在 4%左右。这一结果提示需进一步关注广东省中小學生人群心血管病风险评估与干预。而肺功能指标则优于全国水平, 男女生差值分别为+4.33%和+6.73%。

在身体素质指标方面, 上下肢肌力、爆发力、腹肌肌力、柔韧素质等指标略低于全国学生平均水平, 除女生立定跳远稍高于全国均值(+0.95%)外, 其余包括握力、立定跳远、仰卧起坐的差距在-1.32%~-5.68%; 而柔韧素质坐位体前屈表现出明显的差距, 男生为-4.37 cm, 女生为-8.11 cm。而男女生速度和耐力素质则优于全国水平, 特别是耐力项目, 800 m 与 1 000 m 跑成绩优于全国学生平均水平分别达 10.53%和 11.91%。这可能与广东省男女学生肺活量较佳有关, 同时, 广东学生体型匀称, 肥胖率较低, 也可能是速度与速度耐力素质较好的原因之一。

比较结果表明, 广东省中小學生的速度素质和速度耐力素质高于全国学生平均水平, 但力量素质和柔韧素质低于全国水平。

2.5 建议

1) 鉴于广东省中小學生力量和柔韧性指标均低于全国学生平均水平, 在全省学校体育教学与课外锻炼指导中应注重力量素质和柔韧素质锻炼。

2) 建议将心血管风险纳入学生体质健康管理, 尤其是注重全省学生的血压与血脂指标监测, 同时应加强学生的心血管风险运动干预。

3) 充分利用互联网优势, 构建全省学生体质与健康网络管理平台, 聘请相关专家加强对学生体质健康问题的研究和对学生个体锻炼的科学指导。

参考文献:

- [1] 改革创新为动力, 推进健康中国建设——习近平总书记在全国卫生与健康大会重要讲话引起强烈反响[N]. 人民日报, 2016-08-21(1).
- [2] 中国学生体质与健康研究组. 2005 年中国学生体质与健康报告[M]. 北京: 高等教育出版社, 2007.
- [3] 韩迪. 1985—2010 年我国青少年生长发育变化及健康公平性研究[D]. 苏州: 苏州大学, 2014.
- [4] 蔡秋茂, 聂少萍, 许燕君, 等. 广东省 7~18 岁儿童青少年生长发育长期趋势分析[J]. 中山大学学报

(医学科学版), 2013, 34(6): 960-965.

[5] 邓树勋, 王健, 乔德才, 等. 运动生理学[M]. 北京: 高等教育出版社, 2015.

[6] KUMAR A. Do parental coronary heart disease risk factors (non-modifiable) effect their young ones?[J]. Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine, 2015, 2: 113-123.

[7] FREEDMAN D S, KHAN D S, DIETZ W H, et al Relationship of childhood obesity to coronary heart disease risk factors in adulthood: the Bogalusa heart study[J]. Pediatrics, 2001, 108(3): 712-718.

[8] WEBBER L S, SRINIVASAN S R, WATTIGNEY W A, et al. Tracking of serum lipids and lipoproteins from childhood to adulthood:the Bogalusa heart study[J]. American Journal of Epidemiology, 1991.

[9] Obesity and Overweight. World Health Organization.? [N/OL]. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en>. 2014.

[10] NIELSEN A V, MILLER M A, GELFIUS C D. Multidisciplinary Inpatient Rehabilitation as an Intervention for healthy life style modifications and weight reduction in an obese adolescent: a case report[J]. PM&R, 2013, 5(9): S193-S193.

[11] KWON S, BURNS T L, LEVY S M, et al. Which contributes more to childhood adiposity-high levels of sedentarism or low levels of moderate-through-vigorous physical activity? The Iowa Bone development study[J]. The Journal of Pediatrics, 2013, 162(6): 1169-1174.

[12] GREAVES C J, SHEPPARD K E, ABRAHAM C, et al. Systematic review of reviews of intervention components associated with increased effectiveness in dietary and physical activity interventions[J]. BMC Public Health, 2011, 11(1): 119.

[13] 赵力群. 儿童肥胖的影响因素分析及干预效果评价[D]. 上海: 复旦大学, 2014.

[14] 徐浩锋, 马文军, 许燕君, 等. 广东省 7~18 岁儿童青少年生长发育及营养状况分析[J]. 中国学校卫生, 2005, 26(8): 647-650.

[15] 季成叶, 张欣. 我国城市学生 1985—2005 年体格发育增长变化[J]. 中国学校卫生, 2011, 32: 1164-1167.

[16] COLE T J. The secular trend in human physical growth: a biological view[J]. Econ Hum Biol, 2003, 1(2): 161-168.