

文章编号:1000-5471(2013)12-0164-05

重庆市儿童身体质量指数与 体质健康指标关系研究^①

刘自慧, 彭莉, 郭耀明, 邓迪, 石文韬

西南大学 体育学院, 重庆 400715

摘要: 为激发儿童积极参与体育锻炼, 并通过科学合理的膳食营养, 将儿童体质量控制在正常范围内, 促进儿童身体的正常发育, 增进健康, 采用《国家学生体质健康标准》对重庆市 907 名小学五年级儿童进行体质健康测试, 利用统计学方法对不同 BMI 指数与体质健康指标的关系进行比较研究. 结果表明: ① 重庆市儿童 BMI 总体上处于正常范围, 但 BMI 值分布异常存在双重性; ② 儿童 BMI 值与体质健康各指标存在一定的相关关系, 且 BMI 值不同, 其体质健康指标存在显著性差异; ③ BMI 值异常对儿童的心肺功能、有氧耐力、肌肉的相对力量、爆发力和耐力素质有负面影响; ④ BMI 指数影响儿童体质综合得分, 超质量或肥胖的儿童得分最低.

关键词: 儿童; 身体质量指数; 体质健康

中图分类号: G804

文献标志码: A

BMI 指数(体质量(kg)/身高(m)²)也称为身体质量指数或体质量指数, 是反映人体充实度的指标之一, 与身体成分密切相关, 国际上通常将 BMI 作为衡量人体胖瘦程度的标准之一^[1]. 1997 年在国际肥胖委员会(IOTF)都柏林会议上, 专家们建议像成年人那样, 将体质量指数(BMI)作为学龄儿童、青少年体脂指数和估计肥胖发病率的参数^[2]. BMI 指数的简单性及实用性得到了国际学术界公认, 成为筛选肥胖的首选指标. BMI 指数的大小不仅影响到人体的身体机能和运动素质, 而且关系到体质健康状况^[3].

2007 年 4 月, 教育部、国家体育总局联合下发[2007]8 号文件, 要求《国家学生体质健康标准》(以下简称《标准》)自发布之日起在全国各级各类学校全面实施. 该《标准》是国家对不同年龄段学生体质健康方面的基本要求, 是学生体质健康的个体评价标准. 本文根据《标准》的要求, 采集指标数据, 分析儿童 BMI 值对儿童体质健康的影响, 旨在引起社会对儿童身体成分的重视, 将学生积极参与体育锻炼, 加强体力活动, 促进儿童身体的正常发育, 促进其身体形态、机能和素质全面协调发展, 增强体质.

1 研究对象和方法

1.1 研究对象

以重庆市不同地区小学五年级的学生为测试对象, 对其体质测试数据进行研究对象; 男生 440 人, 女生 467 人, 总计 907 人, 平均年龄为(10.28±0.51)岁(表 1).

① 收稿日期: 2013-05-13

作者简介: 刘自慧(1987-), 女, 河南新乡人, 硕士研究生, 主要从事体育教育训练监测与评价、体质健康的研究.
通信作者: 彭莉, 教授.

表 1 测试对象基本情况一览表

对 象	城市	郊区城镇	农村	总人数/人
男生/人	289	102	49	440
女生/人	300	114	53	467
总人数/人	589	216	102	907

1.2 研究方法

1.2.1 文献资料法

通过中国期刊网查询关键词“体质”、“BMI 指数”，获取相关文献 20 余篇，了解国内外研究现状，为本研究奠定理论基础。

1.2.2 体质测试法

根据《国家学生体质健康标准》的要求，确定测试对象指标及方法，包括身高、体质量、肺活量、50 m×8 往返跑、握力、立定跳远指标，并根据其原始指标，计算出相关派生指标。计算公式如下：BMI=体质量(kg)/(身高(m))²；肺活量体质量指数=肺活量(mL)/体质量(kg)；握力体质量指数=握力(kg)/体质量(kg)×100。参照《标准》评分要求，总分≥90 分为优秀，75~87 分为良好，60~72 为及格，60 分以下为不及格。依据国际生命科学学会中国肥胖问题工作组 2003 年指定的《中国学龄儿童青少年 BMI 超质量肥胖筛选分类指标》^[4]，本研究将此年龄段儿童 BMI 划分为 4 个组别：BMI≤13 为营养不良，13<BMI<15 为较低体质量，15≤BMI≤22 为正常体质量，BMI>22 为超质量或肥胖。

1.2.3 数理统计法

应用 Spss13.0 统计软件，对均数与标准差采用描述性统计分析，不同性别儿童 BMI 指数与体质健康指标差异比较采用方差分析，二者相关分析采用 Pearson 简单相关，差异存在显著性为 $p<0.05$ 。

2 结果与分析

2.1 儿童 BMI 指数分布特征

儿童 BMI 指数分布直方图(图 1)显示，儿童 BMI 指数基本符合正态分布，频数呈“左峰右尾”型，峰值出现在 17 左右，表明儿童的 BMI 分布相对集中。由表 2 可知，儿童 BMI 总体平均数为 18.53 ± 3.31 ，男生高于女生且具有显著性差异($p<0.05$)。其中体质量正常的人数有 699 人，占总体样本的 77.1%，男女之间无显著差异，超质量和肥胖组有 129 人，占总体样本的 14.2%，说明

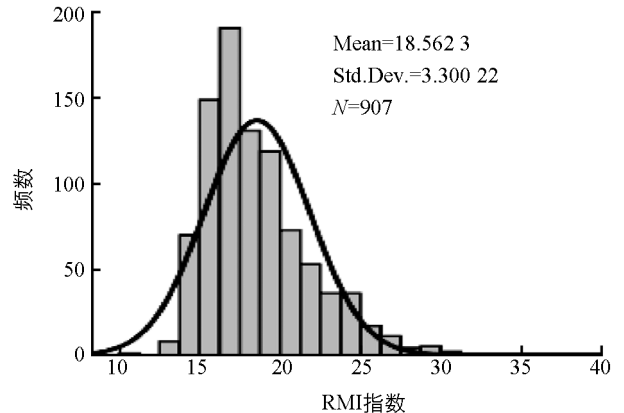


图 1 儿童 BMI 指数分布直方图

儿童超质量或肥胖的学生较多。这与我国 2000 年全国学生体质健康调研显示的 7~12 岁小学生是肥胖检出率最高的人群这一结果相符^[5]。超质量或肥胖组中男生 92 人，女生 37 人，经方差检验，男女超质量或肥胖存在显著性差异($p<0.05$)，且男生肥胖的发生率高于女生，进一步说明儿童男生超质量或肥胖程度要比女生严重。有研究显示，我国儿童少年肥胖除遗传因素外，高能量的密度膳食、低体力活动和久坐少动生活方式以及不健康的饮食行为是肥胖发生发展的重要危险因素^[6]。较低体质量组，女生达到 40 人，占女生样本的 8.6%，与男生存在显著的差异($p<0.05$)，表明女生体质量偏轻的人数较男生多，这可能与女生缺乏体育锻炼和挑食偏食有关。营养不良组，男女儿童没有显著差异。

由表 3 可知，不同家庭所在地的儿童其 BMI 指数具有显著性差异($p<0.05$)。农村儿童体质量正常的人数最多，有 92 人，占农村儿童的 90.2%。这可能与农村儿童平时参与体育锻炼较多有关。体质量超质量或肥胖的人数从多到少依次为城市、郊区城镇、农村。这与马冠生等有关我国儿童少年肥胖发病率城市

显著于乡村、经济发达地区显著高于不发达地区、男生高于女生(表 1)研究相一致^[8]。

表 2 儿童 BMI 指数频数分布一览表

对象	营养不良		较低体质量		正常体质量		超质量或肥胖		BMI($\bar{X} \pm SD$)	总合
	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%		
男生	5	1.1	21	4.8	322	73.2	92	20.9	19.16±3.37	440
女生	13	2.8	40	8.6	377	80.7	37	7.9	17.94±2.77	467
总合	18	2.0	61	6.7	699	77.1	129	14.2	18.53±3.31	907
<i>p</i> 值	<i>p</i> >0.05		<i>p</i> <0.05		<i>p</i> >0.05		<i>p</i> <0.05		<i>p</i> <0.05	

表 3 不同家庭所在地儿童 BMI 指数分布一览表^[7]

对象	营养不良		较低体质量		体质量正常		超质量或肥胖	
	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%
城市	9	1.5	32	5.4	455	75.6	103	17.5
郊区城镇	7	3.2	27	12.5	162	75	20	9.3
农村	2	2.0	2	2.0	92	90.2	6	5.9

2.2 儿童 BMI 指数与体质健康指标之间的关系研究

2.2.1 BMI 指数与儿童身体形态的关系

BMI 指数和身高标准体质量都是反映身体形态发育水平的重要指标,对评价学生的营养状况、身体匀称度及生长发育水平具有重要意义.由表 4,5 可知,不同性别儿童的 BMI 指数与身高存在一定的相关性且不同的 BMI 指数与身高有显著性差异($p < 0.05$),其中男女儿童超质量或肥胖组高于正常组,低体质量组低于正常组,出现高大肥胖型和矮瘦型 2 种体型.儿童身高发展的不均衡性可能与儿童的营养不合理有关.已有研究表明,营养对儿童生长发育无论在形态、机能和智力方面都会产生一时性的和永久性的影响^[8].因此,儿童的膳食营养要合理分配,营养过剩或不良都会影响儿童的健康. BMI 指数与儿童的体质量呈非常显著的正相关,营养不良和低体质量组低于正常组,而超质量或肥胖组明显高于正常组.

2.2.2 BMI 指数与儿童身体机能指标的关系

身体机能是指机体新陈代谢的功能,以及各器官系统的工作效能.肺活量是评价个体呼吸系统状况的一个重要指标.由表 4 可知,儿童男生不同的 BMI 等级中,超质量或肥胖组的肺活量平均值最高,明显高于其它组别,且随着体质量的增加,肺活量也呈上升趋势.经检验,肺活量与 BMI 存在显著的正相关($p < 0.01$),女生分布与男生相同.由于反映人体呼吸机能的指标其大小还与身高、体质量、胸围有密切关系^[9],因而《标准》用肺活量体质量指数这一相对指标评价更为科学.由表 4,5 可知,尽管男女儿童超质量或肥胖组的肺活量最高,但其肺活量体质量指数却最低,显著低于正常组.同样,女生该指标体质量超质量或肥胖组低于正常组,低体质量组显著高于正常组,且 BMI 与肺活量体质量指数呈显著的负相关.体质量对儿童呼吸系统影响显著,特别是在超质量或肥胖组对儿童呼吸系统及有氧耐力有负面影响.

表 4 儿童男生 BMI 指数与体质健康指标关系研究

指标	营养不良	低体质量	正常体质量	超质量或肥胖	均值	<i>R</i>
身高/cm	139.9±7.8	135.8±6.4*	141.6±6.7	146.3±7.5*	142.3±7.3	0.310*
体质量/kg	27.1±3.3*	27.1±2.4*	36.3±5.8	52.6±7.7*	39.2±9.5	0.716**
肺活量/mL	1750.0±321.1	1621.9±278.4*	1968.2±356.9	2227.2±396.8*	2001.7±386.2	0.344**
肺活量体质量指数	64.7±11.0	59.7±8.3	54.7±8.9	42.7±6.5*	52.7±10.0	-0.504**
50 m×8 往返跑/s	105.6±5.7	118.7±15.8	113.4±11.4	123.8±14.6*	115.8±13.0	0.251**
握力/kg	11.8±4.1	12.2±2.3	15.4±9.3	16.89±4.4*	11.53±8.3	0.189*
握力体质量指数	43.2±12.2	44.9±6.3*	40.8±8.4	32.0±6.9*	39.2±9.0	-0.306**
立定跳远/m	151.0±13.8	163.7±13.9	161.1±15.2	148.6±18.2*	158.5±16.6	-0.277**
体质总分	64.4±16.8	67.7±8.1	69.7±9.6	47.9±12.5*	63.0±12.7	-0.506**

注: * 两两比较与正常组比较 $p < 0.05$, ** $p < 0.01$.

2.2.3 BMI 指数与儿童身体素质指标的关系

2.2.3.1 BMI 指数与儿童耐力素质的关系

耐力素质是指有机体坚持长时间运动的能力, 本研究采用 50 m×8 往返跑来评定小学生五年级学生的耐力水平. 由表 4 可知, 儿童 BMI 指数与 50 m×8 往返跑成绩呈负相关, 男生超质量或肥胖组成绩要显著差于正常组. 女生超质量或肥胖组及低体质量组均差于正常组(两者 $p < 0.05$), 提示儿童 BMI 指数的异常可能对其耐力素质带来不良影响. 2005 年全国学生体质与健康调研结果显示, 学生耐力素质水平呈进一步下降趋势^[10]. 本研究发现, 体质量过高或过低都会制约儿童耐力素质的提高. 根据男儿童耐力素质的发展特点, 女孩 9 岁, 男孩 10 岁, 耐力素质会出现首次大幅度提高^[8]. 因此, 儿童时期应注意控制体质量体脂, 同时适时加强耐力素质的训练, 以提高其耐力素质.

2.2.3.2 BMI 指数与儿童握力体质量指数的关系

握力主要反映人体上肢力量的发展水平, 由表 4,5 可知, 儿童 BMI 指数与握力存在显著的正相关, 即随着 BMI 值增大, 握力也增大. 男儿童超质量组或肥胖组的握力最大, 与正常组存在显著性差异($p < 0.05$), 但这只能说明儿童的体质量越大, 其力量的绝对值要好. 握力体质量指数是评价个体相对力量的重要指标. 本研究发现, 随着 BMI 值增大, 握力体质量指数有下降趋势, 即 BMI 指数与握力体质量指数呈负相关, 且男儿童超质量或肥胖组低于正常组, 低体质量组显著高于正常组. 因此, 儿童应通过改变肌肉重量与体质量的比例提高其相对力量.

2.2.3.3 BMI 指数与儿童立定跳远指标的关系

立定跳远是反映人体下肢力量与爆发力的良好指标, 表 4,5 显示, BMI 指数与立定跳远成绩呈显著性负相关. 男女生儿童超质量或肥胖组的成绩都最差, 显著低于正常组, 这可能是因为立定跳远需克服自身体质量, 而体质量偏大显然增加了身体负担, 制约了身体的灵活性和机体的协调性, 从而影响到跳远的远度.

表 5 儿童女生 BMI 指数与体质健康指标关系研究

指 标	营养不良	低体质量	正常体质量	超质量或肥胖	均值	R
身高/cm	139.0±11.3	137.7±7.2*	141.6±7.4	146.5±10.3*	141.6±8.0	0.206*
体质量/kg	26.4±4.8*	27.7±2.9*	35.9±6.0	52.2±7.2*	36.3±8.0	0.608**
肺活量/mL	1427.0±337.0*	1486.6±295.5*	1780.4±361.6	2150.8±391.5*	1771.0±385.8	0.365**
肺活量体质量指数	53.8±8.2	53.4±8.4*	50.1±8.2	41.3±6.8*	49.9±8.6	-0.264**
50 m×8 往返跑/s	120.7±9.6	121.2±14.6*	116.1±12.0	124.4±13.6*	117.4±12.6	0.085**
握力/kg	10.6±1.3*	11.5±2.2*	13.9±6.1	16.4±3.5*	13.9±5.7	0.337**
握力体质量指数	40.5±5.4	41.1±6.2*	38.0±7.4	30.9±6.2*	37.8±7.6	-0.289**
立定跳远/cm	152.0±14.1	155.1±11.4	156.3±14.8	144.0±18.0*	155.1±15.2	-0.117**
体质总分	65.39±8.1	67.0±7.2	68.1±9.3	51.6±11.9*	66.7±10.3	-0.199**

注: * 两两比较与正常组比较 $p < 0.05$, ** $p < 0.01$.

2.2.3.4 BMI 指数与儿童体质健康综合得分的关系

本研究所调查学生体质综合得分并不十分乐观, 其中女生成绩要优于男生, 这与男生超质量或肥胖的学生较多、体质成绩较差有关. 由表 4,5 可知, 在 BMI 不同等级中, 男女体质量正常组和低体质量组儿童体质得分最高, 超质量或肥胖组体质总得分最低, 显著低于正常组($p < 0.05$). 由此可知, 体质量过高会对儿童体质健康产生负面影响, 致使体质综合得分较低.

3 结 论

1) 所调查儿童的 BMI 指数总体上处于正常范围, 但 BMI 值异常存在双重性. 即存在一定数量的超质量或肥胖的儿童, 以及部分低体质量儿童, 并且儿童男生的肥胖率要高于女生, 而女生低体质量者高于男生. 不同家庭所在地的儿童 BMI 指数分布不同.

2) 儿童 BMI 指数与肺活量体质量指数、握力体质量指数呈显著负相关, 说明肥胖超质量儿童的呼吸系统机能和上肢力量较差, 同时, 超质量和肥胖的儿童速度耐力素质和下肢肌肉爆发力也较差. BMI 指数

过大, 即超质量和肥胖会对儿童的身体机能与身体素质造成不良影响。

3) 儿童不同的 BMI 指数与身体形态、身体机能和运动素质相关的体质健康指标存在显著性的差异。

4) BMI 值异常对儿童的心肺功能、有氧耐力、肌肉的相对力量、爆发力及耐力素质产生不良影响。身体成分不合理对体质健康构成负面影响, 儿童应通过科学的体育锻炼和合理的膳食营养, 减少体脂含量, 增强体质。

参考文献:

- [1] 卢刚, 王宗平, 史伟光. 不同体质指数大学生体质特征研究 [J]. 天津体育学院学报, 2007, 22(2): 140—142.
- [2] BELLIZZI M C, DIETZ W H. Workshop on Childhood Obesity: Summary of the Discussion [J]. Am J Clin Nutr, 1990, 70: 173—175.
- [3] 曾强, 孙晓楠, 吴红梅, 等. 生物电阻抗技术分析人体脂肪成分与心血管病危险因素的相关性 [J]. 中国组织工程研究与临床康复, 2008, 12(13): 2473—2476.
- [4] 中国肥胖问题工作组. 中国学龄儿童青少年超重、肥胖筛查体重指数值分类标准 [J]. 中华流行病学杂志, 2004, 25(2): 97—102.
- [5] 杨贵仁. 2000 年全国学生体质健康状况调研结果 [J]. 中国学校卫生, 2002, 23(1): 2—3.
- [6] 徐国和. 儿童少年肥胖的流行趋势及影响因素 [J]. 中国慢性病预防与控制, 2007, 15(2): 183—187.
- [7] 马冠生, 胡小琪, 李艳平, 等. 影响我国四城市儿童青少年肥胖的环境和行为因素 [J]. 中国慢性病预防与控制, 2002, 10(3): 114—116.
- [8] 王瑞元, 等. 运动生理学 [M]. 北京: 人民体育出版社, 2002: 368, 384.
- [9] 刘建强. BMI 指数与大学生身体机能、运动素质指标关系的实证研究——以浙江水利水电专科学校为例 [J]. 南京体育学院学报: 自然科学版, 2011, 10(3): 7—9.
- [10] 《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.

On Relationship Between Body Mass Index and Physical Health Variables of Chongqing Children

LIU Zi-hui, PENG Li, GUO Yao-ming,
DENG Di, SHI Wen-tao

School of Physical Education, Southwest University, Chongqing 400715, China

Abstract: According to “National Students Constitutional Health Criterion”, a physical health test has been made on Chongqing 907 fifth grade children with statistical methods to study the relationship between different BMI (body-mass index) and physical health indicators. The purpose is to stimulate children’s active participation in physical exercise, control weight, promote the normal development and improve health. The results show that 1) Children’s BMI in normal range, but the distribution of BMI in a dual nature; 2) There is some relationship between children’s BMI and physical health indicators, physical health indicators are significant differences because of different BMI values; 3) The abnormal of BMI have a negative impact on children’s cardiopulmonary function, aerobic endurance, muscle relative strength, aerobic endurance and endurance; 4) BMI impact children’s physical fitness score, overweight or obesity have the lowest score.

Key words: children; body mass index; physical health