

中国日本儿童青少年体质量指数与心肺耐力的关系

郑冬华¹, 毕存箭², 尹小俭², 李玉强³, 铃木明⁴

1. 上海应用技术大学体育教育部, 上海 201418; 2. 华东师范大学青少年健康评价与运动干预教育部重点实验室;
3. 华东师范大学体育与健康学院; 4. 大东文化大学体育健康科学部

【摘要】 目的 分析与比较中日校园 7~18 岁儿童青少年体质量指数 (BMI) 与心肺耐力的相关性, 为促进中国不同营养状况儿童青少年体质健康发展提供重要的参考和借鉴。**方法** 在中国和日本共测试 9 594 名 7~18 岁儿童青少年的身高、体重和 20 m 往返跑 (20 mSRT), 采用随机个案法抽取其中 4 800 名作为研究对象, 采用独立样本 *t* 检验比较中日两国儿童青少年 BMI 和 20 mSRT 的差异, 采用 Logistic 回归比较不同营养状况儿童青少年高心肺耐力的优势比, 采用 Pearson 相关和线性回归分析 BMI 与 20 mSRT 的相关性。**结果** 中国儿童青少年消瘦、超重和肥胖组高心肺耐力的 OR 值分别为 0.57、0.52 和 0.33, 日本分别为 0.49、0.36 和 0.16 (*P* 值均 < 0.05)。中日两国儿童青少年 BMI-Z 分的范围是 -2.72~8.76, 不同 BMI-Z 分组 20 mSRT-Z 分差异均有统计学意义 (*P* 值均 < 0.05)。中日两国儿童青少年 20 mSRT-Z 分随 BMI-Z 分先升后降, BMI-Z 分较高或较低时 20 mSRT-Z 分较低。随着 BMI-Z 分降低, 中国男生 20 mSRT-Z 分下降幅度更大。**结论** 相比中日正常体重的同龄人, 消瘦、超重和肥胖儿童青少年高心肺耐力的概率更低, BMI-Z 分和 20 mSRT-Z 分间呈“抛物线”变化趋势, 消瘦对中国男生心肺耐力的影响相比日本更大。

【关键词】 人体质量指数; 运动活动; 青少年; 中国; 日本

【中图分类号】 R 179 G 804.49 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-9817(2019)11-1620-05

Relationship between body mass index and cardiorespiratory fitness in Chinese and Japanese children and adolescents/ ZHENG Donghua*, BI Cunjian, YIN Xiaojian, LI Yuqiang, Akira Suzuki. * Physical Education Department, Shanghai University of Technology, Shanghai (201418), China

【Abstract】 Objective To analyze and compare the correlation between body mass index (BMI) and cardiopulmonary fitness of children and adolescents aged 7 to 18 years in China and Japan, and to provide important reference for healthy development promotion of children and adolescents in China. **Methods** A total of 9 594 children and adolescents aged 7-18 years in China and Japan were selected and examined for height, weight and 20 meters shuttle run test (20mSRT), 4 800 of whom were randomly selected and included for analysis. Independent sample *t* test was used to compare the differences of BMI and 20mSRT between Chinese and Japanese children and adolescents of different sex and age. Logistic regression was used to compare the odds ratio of high cardiopulmonary fitness among children and adolescents of different nutritional status. Pearson correlation and linear regression were used to analyze the correlation between BMI and 20mSRT. **Results** Odds ratios of high cardiopulmonary fitness were 0.57, 0.52 and 0.33 in wasting, overweight and obese children and adolescents in China, and 0.49, 0.36 and 0.16 in Japan, respectively, with significant differences (*P* < 0.05). The BMI-Z scores of Chinese and Japanese children and adolescents ranged from -2.72 to 8.76. There were significant differences in 20mSRT-z between different BMI-Z groups (*P* < 0.05). The 20mSRT-z score of Chinese and Japanese children and adolescents initially increased with BMI-Z score and then decreased with the increase of BMI-z score. With the decrease of BMI-Z score, 20mSRT performance in Chinese boys decreased significantly. **Conclusion** Compared with the normal weight peers in China and Japan, the proportion of wasting, overweight and obese children and adolescents with high cardiopulmonary fitness is lower. The BMI-Z score and 20mSRT-z score shows a general inverted "U-shaped" trend. The effect of wasting on cardiopulmonary fitness is greater in Chinese boys.

【Key words】 Body mass index; Motor activity; Adolescent; China; Japan

【基金项目】 全国教育科学“十三五”规划 2017 年度教育部重点课题项目 (DLA170389); 上海市教育委员会重点课题项目 (HJTY-2014-A17)。

【作者简介】 郑冬华 (1976-), 男, 江苏苏州人, 硕士, 讲师, 主要研究方向为体育教育与运动训练学。

【通讯作者】 尹小俭, E-mail: xjyin1965@163.com。

DOI: 10.16835/j.cnki.1000-9817.2019.11.006

心肺耐力是儿童青少年体质健康的重要维度, 有研究已证实了心肺耐力在预测儿童青少年不良健康结果方面的关键作用^[1], 且儿童青少年时期较差的心肺耐力会延续到成年期^[2]。有研究发现, 不良的营养状况是导致儿童青少年心肺耐力水平下降的重要因素。一项对智利和哥伦比亚的混合研究发现^[3], 儿童青少年心肺耐力与体质量指数 (BMI) 呈倒“J”形关

系,消瘦、超重和肥胖是儿童青少年高心肺耐力的风险因素;Garcia 等^[4]研究发现,儿童青少年超重和肥胖与心肺耐力呈负相关,控制超重和肥胖率是提高儿童青少年心肺耐力水平的重要手段;Bovet 等^[5]对塞舌尔儿童青少年的研究表明,消瘦组学生的心肺耐力低于正常组,但高于超重和肥胖组。

我国由于各地区经济发展不平衡,儿童青少年营养状况呈现营养不良与营养过剩并存的局面^[6]。李明等^[7]研究发现,消瘦、超重和肥胖组汉族儿童青少年的心肺耐力水平均低于正常组,提示不仅要考虑超重肥胖对儿童青少年心肺耐力的影响,还必须警惕消瘦的负面作用。李晓彤等^[8]研究表明,心肺耐力与肥胖呈负相关,心肺耐力越高的学生体质状况越好。中日两国具有相同的文化渊源和共同的东亚裔种族遗传背景,与日本儿童青少年体质健康对比,对促进我国儿童青少年体质健康发展具有较强的现实意义。本研究采用 20 m 往返跑(20 mSRT)测试心肺耐力水平,通过对中日两国儿童青少年 BMI 与心肺耐力关系的探讨与比较,为促进我国儿童青少年体质健康发展提供重要的参考和借鉴。

1 对象与方法

1.1 对象 2016 年 4—6 月,分别从中国上海市(城市与郊区)、福建厦门(城市)和惠安(农村)、四川成都(城市)和乐山(农村)及山西太原(城市)和平型关(农村),日本福冈、大阪、和歌山县、埼玉县 7~18 岁儿童青少年共 12 个年龄段中,随机抽取 9 594 名(中国 4 796 名,日本 4 798 名)名被试进行身高和体重测量及 20 mSRT 测试。相对中国,日本城乡差异不大,因此日本的抽样虽然没有着重考虑城乡因素,但仍然兼顾大城市和中小城市的抽样原则。采用 SPSS 随机个案法随机选取中日两国各年龄段男、女生各 100 名,共计 4 800 名作为研究对象,男、女生各 2 400 名。

1.2 方法 中日两国儿童青少年采用同样的方法测量身高和体重,要求儿童青少年穿轻便服装,脱鞋测量身高和体重,数值精确到小数点后 1 位。 $BMI = \text{体重}(\text{kg}) / \text{身高}^2(\text{m}^2)$ 。不同身体成分,即 BMI 中消瘦、正常、超重和肥胖的划分标准依据 WHO 划定的标准进行^[9]即 <-2 s 为消瘦、 -2 s ~ <1 s 为正常、 1 s ~ 2 s 为超重、 >2 s 为肥胖。

20 mSRT 测试方法:测试者热身后站在相隔 20 m 的 2 条横线其中 1 条,按音乐节奏以 1 级/min 进行由慢到快的往返跑,初始级速度为 8.0 km/h,第 2 级为 9.0 km/h,随后每升高 1 级跑速加快 0.5 km/h,当测试者不能维持音乐所设定的速度中途停止跑步,或连续 2 次不能在音乐响起前到达端线,终止测试,以往返跑总次数记为最终成绩。对测试过程中可能影响测试

结果可靠性的多种因素(受试者测试动机、测试环境条件等)进行严格控制。

1.3 统计学处理 参考课题组 2014 年中日儿童青少年体质健康测试各年龄组男女生 BMI 和 20 mSRT 的均数和标准差^[10],分别计算本研究 BMI-Z 和 20 mSRT-Z。采用独立样本 *t* 检验比较中日两国儿童青少年 BMI 和 20 mSRT 的差异;采用 Logistic 回归,比较中日两国不同营养状况儿童青少年高心肺耐力的优势比;采用 Pearson 相关分析 20 mSRT-Z 与 BMI-Z 和 $(BMI-Z)^2$ 的相关性,在描述不同 BMI-Z 分组、20 mSRT-Z 分变化趋势的基础上,建立以 20 mSRT-Z 为因变量,BMI-Z 和 $(BMI-Z)^2$ 为自变量的线性回归模型,检验水准 $\alpha = 0.05$ 。

2 结果

2.1 不同性别年龄儿童青少年 BMI 和 20 mSRT 中日两国间比较 表 1 显示,中日两国 7~13 岁男生的 BMI 分别为 16.61~19.55,15.60~18.60 kg/m²,中国高于日本,差异有统计学意义(*P* 值均 <0.05),14 岁之后(除 15 岁之外)差异均无统计学意义。中国女生的 BMI 在 11~12 岁时高于日本,16~17 岁时低于日本,差异均有统计学意义(*P* 值均 <0.05)。中日两国 7~18 岁男生 20 mSRT 成绩分别为 18.99~58.64 和 27.12~96.70 次,女生分别为 19.96~39.59 和 22.50~70.69 次。除 7 岁女生之外,中国各年龄段男女生 20 mSRT 成绩均低于日本,差异均有统计学意义(*P* 值均 <0.05)。

2.2 中日两国不同营养状况儿童青少年高心肺耐力的优势比 将中日两国儿童青少年按 20 mSRT-Z ≥ 0 和 <0 分为 2 组,以不同等级水平为因变量(低等级 = 0,高等级 = 1),以不同营养状况(正常 = 1,消瘦 = 2,超重 = 3,肥胖 = 4)为自变量做二分类 Logistic 回归分析,结果显示,中国儿童青少年消瘦、超重和肥胖组高心肺耐力的 OR 值分别为 0.80,0.46 和 0.29,日本分别为 0.90,0.35 和 0.16(*P* 值均 <0.05)。除中日女生外(尤其是消瘦组),中日男生和总体均表现出消瘦、超重和肥胖组 OR 值 <1 (*P* 值均 <0.05)。见表 2。

2.3 中日两国儿童青少年不同 BMI-Z 组 20 mSRT-Z 分比较 中日两国儿童青少年 BMI-Z 分的范围是 -2.72~8.76。根据 BMI-Z 分对中日两国儿童青少年进行分组,每 0.5 个单位为 1 组,共分为 13 组。表 3 显示,中日儿童青少年不同 BMI-Z 分组 20 mSRT-Z 差异有统计学意义(*P* 值均 <0.05)。同时,20 mSRT-Z 分在不同 BMI-Z 分组整体上呈现先升后降的趋势,据此提出 20 mSRT-Z 与 BMI-Z 的二次函数关系假设。建立以 20 mSRT-Z 为因变量,BMI-Z 和 $(BMI-Z)^2$ 为自变量的线性回归模型:

$20\text{ mSRT}-Z=a(\text{BMI}-Z)^2+b\text{ BMI}-Z+c$ 为常数项。
其中 a 为方程的二次项系数, b 为一次项系数, c

表 1 不同性别年龄儿童青少年 BMI 和 20 mSRT 中日两国间比较($\bar{x}\pm s, n=4\ 800$)

性别	年龄/岁	BMI/($\text{kg}\cdot\text{m}^{-2}$)				20 mSRT/次			
		中国	日本	t 值	P 值	中国	日本	t 值	P 值
男	7	16.61±2.48	15.60±1.30	3.60	<0.01	18.99±9.35	27.12±12.44	-5.23	<0.01
	8	17.18±2.40	16.23±2.00	3.05	<0.01	21.81±8.05	33.37±17.04	-6.13	<0.01
	9	17.81±3.01	16.56±1.98	3.48	<0.01	23.85±9.67	42.49±16.60	-9.70	<0.01
	10	19.04±3.79	17.01±2.40	4.53	<0.01	24.59±11.17	50.97±22.46	-10.52	<0.01
	11	18.57±3.37	17.62±2.65	2.20	0.03	28.12±12.40	61.76±22.73	-12.99	<0.01
	12	19.95±3.55	18.28±2.53	3.82	<0.01	33.53±13.68	61.33±22.75	-9.83	<0.01
	13	19.55±3.61	18.60±2.55	2.15	0.03	39.58±14.99	77.49±27.71	-12.03	<0.01
	14	19.79±3.48	19.07±2.64	1.65	0.10	41.02±17.10	79.74±23.19	-13.44	<0.01
	15	21.08±3.99	19.18±2.35	4.11	<0.01	49.54±19.10	86.76±22.28	-12.68	<0.01
	16	20.88±2.89	20.37±2.39	1.34	0.18	50.07±17.71	92.94±21.86	-15.24	<0.01
	17	21.88±3.77	21.02±2.47	1.90	0.06	54.05±16.58	96.14±22.21	-15.19	<0.01
	18	21.58±3.53	21.32±2.53	0.60	0.55	58.54±20.94	96.70±23.81	-12.04	<0.01
女	7	15.94±1.99	15.53±1.68	1.54	0.13	17.68±7.24	18.80±9.01	-0.97	0.33
	8	16.37±2.32	16.14±2.11	0.72	0.47	19.96±6.71	22.50±9.97	-2.11	0.04
	9	17.28±2.80	16.63±2.02	1.87	0.06	22.38±8.31	34.21±14.20	-7.19	<0.01
	10	17.98±3.07	17.31±2.33	1.75	0.08	22.10±9.37	40.55±16.03	-9.94	<0.01
	11	18.70±3.26	17.60±2.20	2.81	0.01	26.53±8.69	45.37±15.45	-10.63	<0.01
	12	19.58±3.16	18.74±2.69	2.04	0.04	30.72±10.65	48.32±16.41	-9.00	<0.01
	13	19.73±2.88	19.59±3.07	0.34	0.73	31.26±10.35	55.11±21.48	-10.00	<0.01
	14	19.35±2.66	19.93±2.24	-1.66	0.10	29.36±10.31	56.12±21.03	-11.42	<0.01
	15	20.29±2.70	20.70±2.69	-1.07	0.29	34.24±8.86	58.07±19.39	-11.18	<0.01
	16	20.01±2.29	21.08±2.41	-3.22	<0.01	33.05±9.87	55.99±15.78	-12.32	<0.01
	17	19.83±2.47	21.18±2.62	-3.74	<0.01	32.35±11.55	62.17±21.11	-12.39	<0.01
	18	20.23±2.25	20.26±2.33	-0.09	0.93	39.59±17.55	70.69±22.88	-10.79	<0.01

表 2 中日两国儿童青少年不同营养状况心肺耐力优势比

国籍	营养状况	男生 ^a		女生 ^a		总体 ^b	
		OR 值(OR 值 95%CI)	P 值	OR 值(OR 值 95%CI)	P 值	OR 值(OR 值 95%CI)	P 值
中国	消瘦	0.36 (0.20~0.68)	<0.01	0.92 (0.44~1.90)	0.92	0.80 (0.35~0.88)	<0.05
	超重	0.58 (0.43~0.78)	<0.01	0.33 (0.15~0.74)	<0.01	0.46 (0.39~0.62)	<0.01
	肥胖	0.30 (0.20~0.45)	<0.01	0.28 (0.11~0.77)	<0.05	0.29 (0.21~0.42)	<0.01
日本	消瘦	0.44 (0.21~0.94)	<0.05	0.49 (0.19~1.25)	0.14	0.90 (0.76~1.07)	0.03
	超重	0.44 (0.29~0.66)	<0.01	0.30 (0.19~0.46)	<0.01	0.35 (0.27~0.49)	<0.01
	肥胖	0.15 (0.07~0.31)	<0.01	0.18 (0.05~0.63)	<0.05	0.16 (0.09~0.30)	<0.01

注:a 以正常体重为参照,控制年龄;b 以正常体重为参照,控制年龄和性别。

表 3 中日儿童青少年不同 BMI-Z 分组 20 mSRT-Z 分的比较($\bar{x}\pm s$)

BMI-Z 分组	中国		日本	
	男生 ($n=1\ 200$)	女生 ($n=1\ 200$)	男生 ($n=1\ 200$)	女生 ($n=1\ 200$)
-3.5~-2.0	0.78±0.08	-1.21±0.89	0.38±0.93	0.29±1.70
-1.5	-0.39±1.29	0.02±0.85	-0.21±0.86	-0.05±0.94
-1.0	-0.04±1.06	0.07±0.87	0.15±0.93	-0.04±0.92
-0.5	0.22±1.02	0.09±0.96	0.19±0.98	0.17±1.04
0	0.15±0.99	0.22±1.07	0.12±0.97	0.13±0.98
0.5	0.05±1.01	0.07±0.91	0.04±0.92	0.14±0.99
1.0	-0.09±0.90	-0.25±1.01	0.05±0.90	-0.01±0.95
1.5	-0.31±0.90	-0.56±0.83	-0.11±0.86	-0.11±1.01
2.0	-0.32±0.69	-0.11±0.90	-0.17±1.10	-0.22±0.97
2.5	-0.61±0.74	-0.42±1.02	-0.64±1.02	-0.53±0.77
3.0	-0.62±0.57	-0.58±0.97	-0.79±1.18	-0.45±0.96
3.5	-1.09±0.81	-1.16±0.58	-0.66±0.77	-0.72±0.74
3.5~7.0	-0.48±0.67	-0.65±1.01	-1.41±0.85	-0.79±0.14
F 值	6.53	7.11	7.11	5.09
P 值	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01

Pearson 相关分析显示,中日两国儿童青少年 20 mSRT-Z 与 BMI-Z 和 $(\text{BMI}-Z)^2$ 均呈负相关($r_{\text{中国}}$ 值分别为-0.14,-0.15, $r_{\text{日本}}$ 值分别为-0.14,-0.16, P 值

均<0.01)。表 4 显示,回归模型中 BMI-Z 和 $(\text{BMI}-Z)^2$ 的回归系数差异均有统计学意义(P 值均<0.01)。

表 4 中日两国儿童青少年 BMI-Z 与 20 mSRT-Z 线性回归分析

国籍	性别	自变量	β 值	标准误	t 值	P 值
中国	男($n=1\ 200$)	BMI-Z ²	-0.07	0.03	2.10	<0.01
		BMI-Z	-0.12	0.04	-3.42	<0.01
		BMI-Z ²	-0.06	0.02	-3.62	<0.01
日本	男($n=1\ 200$)	BMI-Z ²	-0.13	0.04	-3.32	<0.01
		BMI-Z	-0.06	0.01	-4.20	<0.01
		BMI-Z	-0.16	0.04	-4.34	<0.01
	女($n=1\ 200$)	BMI-Z ²	-0.05	0.02	-3.21	<0.01
		BMI-Z	-0.11	0.03	-3.21	<0.01

图 1 显示,中日两国儿童青少年 20 mSRT-Z 与 BMI-Z 构成开口朝下的二次函数。20 mSRT-Z 分随 BMI-Z 分先升后降,BMI-Z 分较高或较低时,20 mSRT-Z 分较低。在 2 条曲线顶点的左侧,随着 BMI-Z 分降低,中国儿童青少年 20 mSRT-Z 分下降幅度更大。

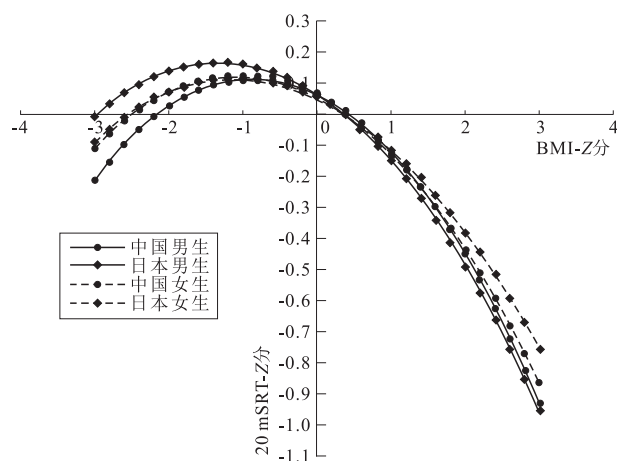


图1 中日两国儿童青少年 BMI-Z 分与 20 mSRT-Z 分关系

3 讨论

研究结果显示,相比正常体重的同龄人,消瘦、超重和肥胖儿童青少年高心肺耐力的概率更低。国内外诸多研究已经证实,超重和肥胖是影响儿童青少年心肺耐力不可忽视的重要因素。美国一项对 5~18 岁儿童青少年的横断面研究发现,超重和肥胖会影响儿童青少年的躯体功能,导致呼吸功能下降,进而影响心肺耐力^[11]。Tartaruga 等^[12]在一项对长跑能力预测的研究中发现,接近 60% 的儿童青少年长跑能力不足与肥胖有关,主要原因在于过高的体重会降低个体运动耐受力 and 有氧代谢能力^[13]。Mak 等^[14]采用 9 min 跑评估了香港 3 024 名儿童青少年的心肺耐力,结果表明,相比体重正常组,超重和肥胖组男女生心肺耐力较差,可能与超重和肥胖儿童青少年在走跑类心肺耐力测试项目中消耗更多的能量有关^[15]。Artero 等^[16]在探讨超重肥胖与 20 mSRT 关系时进一步控制了身体脂肪含量,结果显示,原本的负相关关系变得无统计学意义,甚至发生了扭转。另一项采用最大摄氧量评价心肺耐力的研究中也发现类似的结果^[17]。提示运动能力高低是儿童青少年心肺耐力差异的外在表现。

本研究结果显示,消瘦组儿童青少年高心肺耐力的概率高于超重和肥胖组。国外其他研究也有同样的发现,Garcia-hermoso 等^[3]对智利和哥伦比亚不同营养状况儿童青少年心肺耐力的研究表明,消瘦组 20 mSRT 成绩高于超重和肥胖组;Bovet 等^[5]采用 8 min 或 12 min 耐力跑评价儿童青少年心肺耐力,结果显示,消瘦者耐力跑的成绩高于超重肥胖群体。诸多研究发现,消瘦儿童青少年在力量、灵敏协调和柔韧等方面处于劣势^[3,5,11,13]。近年来,随着学生营养餐工程的稳步实施,全国儿童青少年消瘦检出率逐年下降,但近几年全国学生体质与健康调研结果显示,消瘦仍然是我国儿童青少年营养不良的主要组分^[6]。因此,

应充分重视消瘦对我国儿童青少年体质健康的影响,从提升体质健康整体水平的角度出发,促进各项身体素质均衡发展。

本研究发现,中日两国儿童青少年 BMI-Z 分和 20 mSRT-Z 分之间呈“抛物线”变化趋势。台湾的一项研究采用 800/1 600 m 走跑评价 9~18 岁儿童青少年的心肺耐力,结果显示,BMI 与走跑成绩(s)呈近似“U”形的关系^[18]。对塞舌尔、智利和哥伦比亚儿童青少年的研究发现,BMI 与心肺耐力呈倒“J”形关系,总体趋势与本研究一致。本课题组之前的研究已经揭示了汉族儿童青少年 BMI-Z 分与 20 mSRT-Z 分呈“抛物线”关系。本研究结果发现,随着 BMI-Z 分升高,中日两国儿童青少年 20 mSRT-Z 分呈现同样的下降趋势;随着 BMI-Z 分降低,中日两国女生较为相似,中国男生 20 mSRT-Z 分下降幅度较日本更大。相比日本,消瘦对中国男生心肺耐力的影响更大。提示超重和肥胖仍是中日两国儿童青少年心肺耐力的重要因素,我国还应重视消瘦对儿童青少年心肺耐力的负面作用。

4 参考文献

- [1] 尹小俭.心肺耐力是儿童青少年体质健康的重要维度[J].中国学校卫生,2017,38(12):1761-1764.
- [2] BERENSON G S, SRINIVASAN S R, BAO W, et al. Association between multiple cardiovascular risk factors and atherosclerosis in children and young adults; the Bogalusa Heart Study[J]. N Engl J Med, 1998,338(23):1650-1656.
- [3] GARCIA-HERMOSO A, CORREA-BAUTISTA J E, OLLOQUEQUI J, et al. Health-related physical fitness and weight status in 13-to 15-year-old Latino adolescents; a pooled analysis[J]. J Pediatr (Rio J), 2018.
- [4] GARCIA C A, FIGUEROA S J, OSORIO C J, et al. Association between nutritional status and physical abilities in children aged 6 to 18 years in Medellin (Colombia) [J]. An Pediatr (Barc), 2014, 81(6): 343-351.
- [5] BOVET P, AUGUSTE R, BURDETTE H. Strong inverse association between physical fitness and overweight in adolescents; a large school-based survey[J]. Int J Behav Nutr Phys Act, 2007, 4:24.
- [6] 董彦会,王政和,杨招庚,等.2005 年至 2014 年中国 7~18 岁儿童青少年营养不良流行现状及趋势变化分析[J].北京大学学报(医学版),2017,49(3):424-432.
- [7] 李明,尹小俭,李玉强,等.中国汉族儿童青少年体质量指数与 20m 往返跑的相关性[J].中国学校卫生,2017,38(12):1773-1776.
- [8] 李晓彤,李新,王艳,等.12~14 岁少年体力活动、心肺耐力与肥胖三者关系[J].中国运动医学杂志,2016,35(10):930-939.
- [9] WHO. WHO child growth standards [EB/OL]. [2010-11-10]. <http://www.who.int/growthref/cn>.

小学就开始减肥的人占总人数比例约为 7%,初中开始减肥的约为 31%,而到高中这个数字达到 50%左右^[17]。这个现象在我国同样存在,研究表明,在江苏省青少年学生自我描述为有点胖、很胖的报告率大大高于实际当中超重、肥胖检出率,而女生自我描述为比较胖、很胖的报告率比超重、肥胖的实际检出率更是高出 10 倍左右^[18]。不得不强调,儿童青少年过分关注自己的体型,过度追求身材苗条的减肥行为有可能危害其自身的健康。因此,在关注儿童青少年超重肥胖率的同时,必须对儿童青少年过度减肥造成的不良后果要保持高度警觉。

4 参考文献

[1] TALMA H, SCHNBECK Y, VAN DOMMELEN P, et al.Trends in menarcheal age between 1955 and 2009 in the Netherlands[J].PLoS One,2013,8(4):e60056.

[2] 日本文部科学省. 学校保健统计调查[EB/OL].[2019-07-09].
<http://www.e-stat.go.jp/SG1/estat/List.do?bid=000001014499&ycode=0#TOP>.

[3] 季成叶.现代儿童少年卫生学[M].北京:人民卫生出版社,2010.

[4] KASPAR S, FRANK J R, ULRICH W, et al. The average height of 18-and 19-year-old conscripts (N = 458 322) in Switzerland from 1992 to 2009, and the secular height trend since 1878[J]. Swiss Med Wkly, 2011,141(4):w13238.

[5] MARUYAMA S, NAKAMURA S.The decline in BMI among Japanese women after World War II[J].Econ Hum Biol, 2015, 18(7):125-138.

[6] TADA I. Parasite controls in Japan with emphasis on special characteristics[J].Trop Med Health.2008,36(3Supplement):49-68.

[7] KOHRI T, KABA N, ITOH T, et al. Effects of the national school lunch program on bone growth in Japanese elementary school children[J].Nutr Sci Vitaminol,2016,62(5):303.

[8] KANEDA M ,YAMAMOTO S. The Japanese School Lunch and Its Contribution to Health[J].Nutr Today,2015,50(6):268-272.

[9] 宋石男. 拥抱战败:日本战后经济奇迹[J].中国经济报告,2016(1):126-127.

[10] TANNER J M. Growth as a measure of the nutritional and hygienic status of a population[J].Hor Res,1992,3(suppl 1):106-115.

[11] JOHNSTON S, MCALEVEY L. Stable shareholdings and Japan's bubble economy: an historical overview [J]. Strategic Manage J, 2015,19(11):1101-1107.

[12] 体育总局.《2010 年国民体质监测公报》[EB/OL].[2012-04-19].
http://http://www.gov.cn/test/2012-04/19/content_2117320.htm.

[13] 中国学生体质和健康研究组.2014 年全国学生体质与健康调研结果[M].北京:高等教育出版社,2015.

[14] CHRZANOWSKA M, KOZIEL S, ULJASZEK S J. Changes in BMI and the prevalence of overweight and obesity in children and adolescents in Cracow, Poland, 1971-2000[J].Econ Hum Biol,2007,5(3):370-378.

[15] HERMANUSSEN M, MOLINARI L, SATAKE T. BMI in Japanese children since 1948: no evidence of a major rise in the prevalence of obesity in Japan[J].Anthropol Anz,2007,65(3):275-283.

[16] 陆作生.日本《体育振兴基本计划》研究[J].体育文化导刊,2008(10):106-109.

[17] 亀山良子.女子短大生のダイエット実施時期およびその方法に関する研究[J].(日本)学校保健研究,2001,43:267-274.

[18] 刘辉,孙照平,刘荣.南京市青少年减肥行为现状与相关因素分析[J].中国学校卫生,2010,31(10):1160-1162.

收稿日期:2019-08-28;修回日期:2019-10-19

(上接第 1623 页)

[10] YANG X, YIN X, JI L, et al.Differences in cardiorespiratory fitness between Chinese and Japanese children and adolescents[J].Int J Environ Res Public Health,2019,16(13):2316.

[11] SCHWIMMER J B, BURWINKLE T M, VARNI J W. Health-related quality of life of severely obese children and adolescents[J].Child Care Health Dev,2004,30(1):94-95.

[12] TARTARUGA M P, BRISSWALTER J, MOTA C B, et al.Mechanical work and long-distance performance prediction: the influence of allometric scaling[J].J Hum Kinet,2013,38:73-82.

[13] HUANG Y C, MALINA R M.Body mass index and individual physical fitness tests in Taiwanese youth aged 9-18 years[J].Int J Pediatr Obes,2010,5(5):404-411.

[14] MAK K K, HO S Y, LO W S, et al.Health-related physical fitness and weight status in Hong Kong adolescents[J].BMC Public Health, 2010,10:88.

[15] MALINA R M, BEUNEN G P, CLASSENS A L, et al.Fatness and physical fitness of girls 7 to 17 years[J].Obes Res,1995,3(3):221-231.

[16] ARTERO E G, ESPA A-ROMERO V, ORTEGA F B, et al.Health-related fitness in adolescents: underweight, and not only overweight, as an influencing factor;the AVENA study[J].Scand J Med Sci Sports, 2010,20(3):418-427.

[17] EKELUND U, FRANKS P W, WAREHAM N J, et al.Oxygen uptakes adjusted for body composition in normal-weight and obese adolescents[J].Obes Res,2004,12(3):513-520.

[18] HUANG Y C , MALINA R M . Body mass index and individual physical fitness tests in Taiwanese youth aged 9 - 18 years[J]. Int J Pediatr Obes,2010, 5(5):404-411.

收稿日期:2019-08-22;修回日期:2019-10-12