

中国2014年中小学生耐力素质现状及影响因素分析

田荣 王政和 董彦会 杨忠平 马军

100191 北京大学公共卫生学院 儿童青少年卫生研究所

通信作者:马军, Email:majunt@bjmu.edu.cn

DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2017.05.007

【摘要】 目的 了解2014年我国11~18岁中小学生耐力素质现状,并探讨影响学生耐力素质的主要因素。方法 利用2014年全国学生体质与健康调研数据,选取耐力跑与调查问卷资料完整的11~18岁中小学生共142 708人。按照《国家学生体质健康标准(2014年修订)》的界值点判定耐力跑成绩是否及格。采用 χ^2 检验比较不同年龄、性别、城乡和行为习惯间学生的耐力跑不及格率的差异,同时采用log-binomial回归模型分析中小学生耐力素质的影响因素。结果 142 708名研究对象中,耐力跑不及格30 867人,不及格率为21.6%。其中男生不及格率为23.7%,显著高于女生(19.6%), $\chi^2=347.73, P<0.05$;城市学生不及格率为24.8%,显著高于乡村学生(18.4%), $\chi^2=855.29, P<0.05$ 。学生耐力跑不及格率有随年龄增加而上升的趋势。学生体育课时不充足($OR=1.13, 95\%CI: 1.11\sim 1.15$)、每天不吃早餐($OR=1.22, 95\%CI: 1.20\sim 1.25$)、每天锻炼时间 <1 h ($OR=1.44, 95\%CI: 1.40\sim 1.48$)、每天看屏幕时间 >2 h ($OR=1.16, 95\%CI: 1.14\sim 1.19$)和超重/肥胖($OR=1.90, 95\%CI: 1.86\sim 1.95$)可能是学生耐力素质不及格的危险因素。结论 我国中小学生耐力素质现状不容乐观,性别、城乡、体育课、每天写作业时间、早餐、睡眠、每天锻炼时间和营养状况等因素可能是中小学生耐力素质的影响因素。

【关键词】 耐力素质; 因素分析; 学生

A cross-section study on physical endurance level in primary and middle school students in China, 2014 Tian Rong, Wang Zhenghe, Dong Yanhui, Yang Zhongping, Ma Jun
School of Public Health and Institute of Child and Adolescent Health, Peking University, Beijing 100191, China

Corresponding author: Ma Jun, Email: majunt@bjmu.edu.cn

【Abstract】 Objective To understand the physical endurance level of primary and middle school students in China in 2014, and identify the factors influencing students' physical endurance. **Methods** Data were collected from "National School Student Physical Fitness and Health Surveillance in 2014", a total of 142 708 primary and middle school students with complete information were included in the analysis. The age, gender and area specific failure rates of endurance running of students were analyzed, the differences were analyzed with χ^2 test, and the factors influencing students' physical endurance were identified with log-binomial regression model. **Results** Among the 142 708 students, the failure rate of endurance running was 21.6% (30 867/142 708). The failure rate was 23.7% (16 891/71 388) in boys and 19.6% (13 976/71 320) in girls ($\chi^2=347.73, P<0.05$). And it was 24.8% in students in urban area (17 713/71 378), higher than that in students in rural area (18.4%, 13 154/71 330) ($\chi^2=855.29, P<0.05$). The failure rate of endurance running showed an upward trend with age. Insufficient physical education class hour ($OR=1.13, 95\%CI: 1.11\sim 1.15$), not taking breakfast daily ($OR=1.22, 95\%CI: 1.20\sim 1.25$), daily physical exercise time <1 hour ($OR=1.44, 95\%CI: 1.40\sim 1.48$), the screen watching time >2 hours ($OR=1.16, 95\%CI: 1.14\sim 1.19$) and overweight or obesity ($OR=1.90, 95\%CI: 1.86\sim 1.95$) might be the risk factors for the failure of physical endurance. **Conclusion** The physical endurance of primary and secondary students in China was not optimistic, and the factors influencing their physical endurance included gender, living area, physical education class time, daily homework time, breakfast, daily exercise time and nutrition status.

【Key words】 Physical endurance; Factor analysis; Students

耐力素质是指人体在进行长时间工作或运动中克服疲劳的能力,是反映健康水平或体质强弱的一个重要标志^[1-2],也是循环、呼吸、运动系统功能的综合表现^[3]。1985—2014年全国学生体质与健康调研结果显示,1985—2005年我国学生身体素质尤其是耐力素质一直呈下降趋势^[4],但在2010年该趋势基本得到遏制,而2014年学生耐力素质调查表明仍未得到较大提高^[5-6]。为此,利用2014年全国学生体质与健康调研资料,分析中小学生耐力素质的现状及其影响因素,为制定针对性强的干预措施提供依据。

对象与方法

1. 研究对象:源自2014年全国学生体质与健康调研数据库。该调查采用分层随机整群抽样方法,调查全国30个省、直辖市、自治区(西藏除外)的中小學生^[7]。从中选取体测项目(身高、体重、耐力跑)和早餐、锻炼时间、写作业时间等问卷资料完整的11~18岁汉族中小學生共142 708人作为本研究的研究对象,其中男生71 388人(城市35 686人,乡村35 702人),女生71 320人(城市35 692人,乡村35 628人);11~12岁组35 827人(25.1%),13~15岁组53 861人(37.7%),16~18岁组53 020人(37.2%)。

2. 研究方法:按照《2014年全国学生体质与健康调研工作手册》要求,对身高、体重、耐力跑等指标进行测量,身高精确到0.1 cm,体重精确到0.1 kg,耐力跑精确到0.01 s。在知情同意的基础上,采用问卷调查的形式统一收集睡眠、早餐、体育课等信息。

3. 标准和定义:11~12岁组定义为小学生,13~15岁组定义为初中生,16~18岁组定义为高中生。按照《国家学生体质健康标准(2014年修订)》男、女生耐力跑单项评分表及各年级、性别耐力跑测量项目定为:男生小学五至六年级50 m×8往返跑,初、高中1 000 m跑;女生小学五至六年级50 m×8往返跑,初、高中800 m跑。依据该标准中各年龄、性别学生耐力跑成绩及格的界值点判定耐力跑成绩,将耐力跑时间超过相应界值点者定义为耐力跑不及格,否则为及格。11~18岁各年龄段男生耐力跑时间及合格界值点分别为2' 18"、2' 12"、5' 20"、5' 05"、4' 55"、4' 45"、4' 40"和4' 35",女生分别为2' 23"、2' 19"、4' 55"、4' 50"、4' 45"、4' 40"、4' 38"和4' 36"。睡眠时间的判断依据《中小学生一日学习时间卫生要求》规定(小学生每天睡眠不少于10 h,初中生不少于9 h,高中生不少于8 h)的标准。按《体育与健康课程标准》规定,体育与健康的课时,小学1~2年级相当于每

周4学时,3~6年级和初中1~3年级相当于每周3学时,高中1~3年级相当于每周2学时。营养状况的判定采用中国学龄儿童青少年BMI超重、肥胖筛查标准(WGOC标准)^[8]和中国学龄儿童青少年分年龄BMI筛查消瘦界值范围^[9]。

4. 统计学分析:采用SPSS 20.0和SAS 9.4软件进行数据统计分析,用 χ^2 检验比较各率间的差异。由于本文不及格率较高,采用logistics回归模型会高估影响因素与结局间的关联^[10],而log-binomial模型能更准确估计因素与结局间的关联值,故本文采用该模型分析学生耐力跑不及格率的影响因素。以耐力跑及格与否为因变量,性别、城乡、体育课时、每天写作业时间、父母支持、早餐、睡眠时间、锻炼时间、睡眠时间、营养状况等为自变量建立回归模型,分析学生耐力跑不及格的影响因素。检验水准为双尾 $\alpha=0.05$ 。

结果

1. 中小學生耐力跑的现状:2014年我国中小學生耐力跑不及格率为21.6%,其中男生为23.7%,显著高于女生19.6%($\chi^2=347.73, P<0.05$)。除16岁学生外,小学、初中、高中各年龄段男生不及格率显著高于女生(P 值均 <0.05)。男、女生耐力跑不及格率均随年龄增加呈上升趋势(图1)。城乡学生不及格率分别为24.8%、18.4%,差异有统计学意义($\chi^2=855.29, P<0.05$)。小学、初中和高中各年龄段的城市男生不及格率均显著高于乡村男生,城市女生不及格率均显著高于乡村女生(P 值均 <0.05)。见表1。

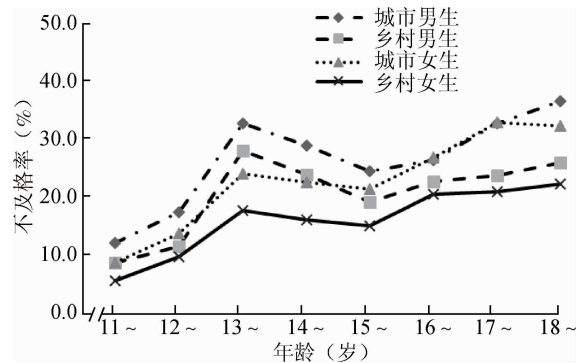


图1 2014年我国11~18岁中小學生耐力跑不及格率的城乡、性别和年龄变化趋势

2. 中小學生耐力跑不及格的影响因素:

(1) 单因素分析:采用 χ^2 分析比较不同性别、城乡、营养状况等学生耐力跑不及格率的差异。各年龄段分析显示,男生耐力跑不及格率均高于女生,差

表1 2014年我国11~18岁中小学生耐力跑不及格情况

年龄(岁)	男生			女生			合计
	城市	乡村	计	城市	乡村	计	
11~	557(12.4)	400(8.9) ^a	957(10.7)	396(8.9)	257(5.8) ^a	653(7.3) ^b	1 610(9.0)
12~	794(17.7)	525(11.7) ^a	1 319(14.7)	626(14.0)	447(10.0) ^a	1 073(12.0) ^b	2 392(13.4)
13~	1 481(33.0)	1 268(28.3) ^a	2 749(30.6)	1 092(24.3)	808(18.0) ^a	1 900(21.2) ^b	4 649(25.9)
14~	1 312(29.2)	1 080(24.1) ^a	2 392(26.7)	1 022(22.8)	730(16.3) ^a	1 752(19.5) ^b	4 144(23.1)
15~	1 105(24.7)	877(19.5) ^a	1 982(22.1)	969(21.6)	687(15.3) ^a	1 656(18.4) ^b	3 638(20.3)
16~	1 191(26.6)	1 034(23.0) ^a	2 225(24.8)	1 216(27.1)	927(20.7) ^a	2 143(23.9)	4 368(24.4)
17~	1 483(33.0)	1 075(24.0) ^a	2 558(28.5)	1 487(33.1)	950(21.2) ^a	2 437(27.1) ^b	4 995(27.8)
18	1 583(36.9)	1 126(26.2) ^a	2 709(31.6)	1 399(32.6)	963(22.6) ^a	2 362(27.6) ^b	5 071(29.6)
合计	9 506(26.6)	7 385(20.7) ^a	16 891(23.7)	8 207(23.0)	5 769(16.2) ^a	13 976(19.6) ^b	30 867(21.6)

注:括号外数据为不及格人数,括号内数据为不及格率(%);统计学比较^a城乡间,^b男女生间,*P*<0.05

异有统计学意义(*P*值均<0.05);城市学生不及格率均显著高于乡村学生(*P*<0.05);体育课不充足学生不及格率显著高于体育课充足者(*P*<0.05);每天写作业时间>1 h不及格率显著高于每天写作业时间者≤1 h者(*P*<0.05);中学生未得到父母支持体育锻炼不及格率显著高于父母支持者(*P*<0.05);每天不吃早餐学生不及格率显著高于每天吃早餐者(*P*<0.05);初中学生每天睡眠时间充足不及格率显著高于每天睡眠时间不充足者(*P*<0.05);每天锻炼时间<1 h不及格率显著高于每天锻炼时间≥1 h者(*P*<0.05);每天看屏幕时间>2 h学生不及格率显著高于每天看屏幕时间≤2 h者(*P*<0.05);超重/肥胖学生不及格率显著高于体重正常者(*P*<0.05)。见表2。

(2)多因素 log-binomial 回归分析:以中小学生耐力跑及格率为因变量(及格=0,不及格=1)、性别(男生=0,女生=1)、城乡(城市=0,乡村=1)、体育课时(充足=0,不充足=1)、每天写作业时间(≤1 h=0, >1 h=1)、父母支持体育锻炼(是=0,否=1)、每天吃早餐(是=0,否=1)、睡眠(充足=0,不充足=1)、每天锻炼时间(≥1 h=0, <1 h=1)、每天看屏幕时间(≤2 h=0, >2 h=1)和营养状况(体重正常=0,超重/肥胖=1)等为自变量,进行多因素 log-binomial 回归分析。结果显示,女生不及格率是男生的0.84倍(95%CI: 0.82~0.86),乡村学生不及格率是城市学生的0.77倍(95%CI: 0.75~0.78),体育课时不充足学生不及格率是体育课时充足学生的1.13倍(95%CI: 1.11~1.15),每天不吃早餐学生不及格率是每天吃早餐学生的1.22倍(95%CI: 1.20~1.25),睡眠不充足学生不及格率是睡眠

充足学生的0.83倍(95%CI: 0.80~0.87),每天锻炼时间<1 h学生不及格率是≥1 h学生的1.44倍(95%CI: 1.40~1.48),超重/肥胖学生不及格率是体重正常学生的1.90倍(95%CI: 1.86~1.95),每天看屏幕时间>2 h学生不及格率是≤2 h学生的1.16倍(95%CI: 1.14~1.19)。不同因素对不同年龄段学生耐力跑及格

表2 我国11~18岁中小学生耐力跑不及格的单因素分析

特 征	11~12岁 (n=35 827)	13~15岁 (n=53 861)	16~18岁 (n=53 020)	合计 (n=142 708)
性别				
男	2 276(12.7)	7 123(26.5)	7 492(28.2)	16 891(23.7)
女	1 726(9.6)	5 308(19.7)	6 942(26.2)	13 976(19.6)
χ ² 值	83.34	345.83	27.89	347.73
<i>P</i> 值	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
城乡				
城市	2 373(13.2)	6 981(25.9)	8 359(31.5)	17 713(24.8)
乡村	1 629(9.1)	5 450(20.2)	6 075(22.9)	13 154(18.4)
χ ² 值	155.38	245.95	490.47	855.29
<i>P</i> 值	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
体育课时				
充足	1 774(9.3)	3 500(18.4)	10 719(25.9)	15 993(20.1)
不充足	2 157(13.2)	8 817(25.5)	3 650(31.9)	14 624(23.4)
χ ² 值	133.69	349.93	158.74	224.55
<i>P</i> 值	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
每天写作业时间(h)				
≤1	1 826(10.2)	3 479(27.9)	3 939(29.4)	9 244(21.1)
>1	2 099(12.0)	8 833(21.5)	10 429(26.5)	21 361(21.8)
χ ² 值	27.38	222.09	42.24	7.94
<i>P</i> 值	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
父母支持体育锻炼				
是	3 516(11.0)	10 934(22.6)	12 948(27.0)	27 398(21.4)
否	417(11.7)	1 385(26.4)	1 424(29.7)	3 226(23.7)
χ ² 值	1.58	38.89	16.19	40.66
<i>P</i> 值	0.209	<0.001	<0.001	<0.001
每天吃早餐				
是	3 056(10.6)	7 808(21.4)	9 787(26.4)	20 651(20.2)
否	875(13.0)	4 504(26.5)	4 583(29.3)	9 962(25.3)
χ ² 值	30.58	174.17	45.69	439.96
<i>P</i> 值	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
每天睡眠时间				
充足	88(9.4)	961(20.5)	841(25.8)	1 890(23.5)
不充足	3 843(11.1)	11 352(22.8)	13 527(27.3)	28 722(21.5)
χ ² 值	2.98	9.56	3.77	18.06
<i>P</i> 值	0.085	0.002	0.052	<0.001
每天锻炼时间(h)				
≥1	1 150(9.6)	2 305(18.6)	1 719(21.5)	5 174(16.0)
<1	2 783(11.8)	10 012(24.3)	12 652(28.2)	25 447(23.3)
χ ² 值	39.50	180.01	153.81	777.76
<i>P</i> 值	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
每天看屏幕时间(h)				
≤2	1 938(10.1)	5 705(20.4)	13 264(26.1)	16 050(20.2)
>2	1 778(11.7)	6 162(25.8)	5 592(29.7)	13 532(23.3)
χ ² 值	21.75	214.61	74.52	192.74
<i>P</i> 值	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
营养状况				
体重正常	2 258(8.1)	8 704(19.5)	8 828(23.6)	19 790(18.0)
超重/肥胖	1 740(22.5)	3 727(40.0)	3 244(45.5)	8 711(36.0)
χ ² 值	1 271.97	1 815.18	1 447.84	3 842.70
<i>P</i> 值	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

率的影响存在差异。小学生每天写作业时间>1 h的耐力跑不及格率高于≤1 h者。初中生和高中生则表现出相反结果,初中生每天睡眠充足者其耐力跑不及格率显著高于不充足的学生,父母不支持体育锻炼者其耐力跑不及格率显著高于父母支持体育锻炼的学生,而小学生和高中生则无这种差异(表3)。

按照城乡分层探讨学生耐力跑不及格率的影响因素时发现,除“每天家庭作业时间”外,其余因素对城乡学生耐力跑不及格率的影响相似。但“每天家庭作业时间”在城市学生中为危险因素($OR=1.11, 95\%CI: 1.06 \sim 1.16$),而在乡村学生则为保护因素($OR=0.95, 95\%CI: 0.91 \sim 0.99$),但因 OR 值均非常接近于1,因此对学生耐力跑不及格率的实际影响很小。

讨 论

耐力素质是评价身体素质的重要指标之一,是从事各项运动的基础^[11],而中长跑(耐力素质)是我国学生运动素质最薄弱的环节^[8]。2009年Kodama等^[12]研究发现,高、低心肺耐力发生死亡及心血管事

件的 RR 值分别为1.70、1.56。考虑到学生耐力素质在其他各项素质中经常处于落后水平,及其在各项身体素质中的地位和作用,有研究者提出学生体质健康标准应把耐力跑放在首位^[13-14]。

耐力素质受基因的影响^[15-17],同时也受环境因素的作用。在本研究的多因素log-binomial回归分析中发现,学生耐力跑及格率与性别、城乡、体育课时、每天写作业时间、早餐、每天锻炼时间和营养状况等因素相关,其中体育课时、每天锻炼时间和营养状况对及格率的影响度较大。2013年李晓卉等^[18]研究发现,在耐力素质差的风险方面,体育课不足的学生($OR=1.20, 95\%CI: 1.16 \sim 1.24$)高于体育课充足的学生。2013年张子龙等^[19]研究发现,中小生体质健康综合评分中,学校体育课时充足及格率(76.0%)高于体育课时不足的学生(65.9%)。部分学校或因过于重视学生智育轻视体育,或因活动场所和体育设施的限制,占用学生体育课时和体育课时,不利于学生身体素质和耐力素质的提高。研究还发现,虽然城乡学生耐力跑的不及格率差异较大,但按照城乡分层分别探讨城乡学生耐力跑不及格率的影响因素时,发现影响城乡学生耐力跑不及格率的因素相似。

学生营养状况是学生耐力素质的重要影响因素之一。本研究超重/肥胖学生身体耐力素质低于体重正常学生,与国内外其他研究结果一致^[20-25]。应重视学生营养状态,通过加强体育锻炼、减少静态活动时间、鼓励学生合理膳食等手段培养学生健康的生活方式,控制学生体重,促进学生耐力素质的提高。

睡眠不足是我国中小生中存在的问题之一。一项交叉设计的实验证明,睡眠不足会使身体活动强度处于较低水平^[26]。余千春等^[27]认为,优秀的耐力素质($OR=0.418$)为睡眠质量的保护因素。而本研究中,部分年龄段睡眠充足的学生耐力跑不及格率高于睡眠时间不充足的学生,恰与预期相反,还需进一步探讨。

利益冲突 无

表3 我国11~18岁中小学生耐力跑不及格率的多因素log-binomial回归分析

变 量	OR值(95%CI)			合计
	11~12岁	13~15岁	16~18岁	
性别				
男	1.00	1.00	1.00	1.00
女	0.89(0.84~0.95)	0.83(0.80~0.86)	0.97(0.94~1.00)	0.84(0.82~0.86)
城乡				
城市	1.00	1.00	1.00	1.00
乡村	0.76(0.71~0.81)	0.78(0.76~0.81)	0.75(0.72~0.77)	0.77(0.75~0.78)
体育课时				
充足	1.00	1.00	1.00	1.00
不充足	1.39(1.30~1.47)	1.35(1.30~1.40)	1.20(1.16~1.24)	1.13(1.11~1.15)
每天写作业时间(h)				
≤1	1.00	1.00	1.00	1.00
>1	1.08(1.02~1.15)	0.80(0.78~0.83)	0.90(0.87~0.93)	1.02(1.00~1.04)
每天吃早餐				
是	1.00	1.00	1.00	1.00
否	1.14(1.06~1.23)	1.16(1.12~1.20)	1.07(1.03~1.10)	1.22(1.20~1.25)
睡眠				
充足	1.00	1.00	1.00	1.00
不充足	1.12(0.92~1.37)	0.85(0.84~0.90)	1.00(0.94~1.06)	0.83(0.80~0.87)
每天锻炼时间(h)				
≥1	1.00	1.00	1.00	1.00
<1	1.17(1.09~1.25)	1.23(1.18~1.29)	1.28(1.22~1.34)	1.44(1.40~1.48)
营养状况				
体重正常	1.00	1.00	1.00	1.00
超重/肥胖	2.70(2.54~2.87)	1.96(1.90~2.02)	1.84(1.79~1.90)	1.90(1.86~1.95)
每天看屏幕时间(h)				
≤2	1.00	1.00	1.00	1.00
>2	1.13(1.06~1.20)	1.24(1.20~1.28)	1.16(1.12~1.20)	1.16(1.14~1.19)
父母支持体育锻炼				
是	1.00	1.00	1.00	1.00
否	1.04(0.94~1.14)	1.10(1.05~1.12)	1.04(0.99~1.09)	1.05(1.02~1.09)

参 考 文 献

- [1] 万琼. 武汉市中小学生耐力素质变化趋势分析[J]. 中国学校卫生, 2007, 28(2): 174-175.
Wan Q. Analysis on the trend of endurance quality of primary and middle school students in Wuhan [J]. Chin J Sch Health, 2007, 28(2): 174-175.
- [2] 蒙元元. 中学生耐力素质下降成因及对策[J]. 发展, 2016(8): 52-53.
Meng YY. Causes of the decline of endurance quality of middle school students and the countermeasures [J]. Fazhan, 2016(8): 52-53.
- [3] 谢敏豪, 李红娟, 王正珍, 等. 心肺耐力: 体质健康的核心要素——以美国有氧中心纵向研究为例[J]. 北京体育大学学报, 2011, 34(2): 1-7.
Xie MH, Li HJ, Wang ZZ, et al. Cardiorespiratory fitness: a core component of health-related physical fitness—introduction to the aerobics center longitudinal study [J]. J Beijing Sport Univ, 2011, 34(2): 1-7.
- [4] 全国学生体质健康调研组. 2005年全国学生体质与健康调研结果[J]. 中国学校体育, 2006(10): 6-8.
National Student Physical Fitness Research Group. Results of the 2005 national student physique and health survey [J]. Chin Sch Phys Educat, 2006(10): 6-8.
- [5] 全国学生体质健康调研组. 2010年全国学生体质与健康调研结果[J]. 中国学校卫生, 2011, 32(9): 1024, 1026.
National Student Physical Fitness Research Group. Results of the 2010 National Student Physique and Health Survey [J]. Chin J Sch Health, 2011, 32(9): 1024, 1026.
- [6] 全国学生体质健康调研组. 2014年全国学生体质健康调研结果[J]. 中国学校卫生, 2015, 36(12): 10001.
National Student Physical Fitness Research Group. Results of the 2014 national student physique and health survey [J]. Chin J Sch Health, 2015, 36(12): 10001.
- [7] 教育部体育卫生与艺术教育司. 2014年全国学生体质与健康调研工作手册[M]. 北京: 教育部体育卫生与艺术教育司, 2014.
Department of Sports Health and Art Education. The Reference of the 2010 National Student Physique and Health Survey [M]. Beijing: Department of Sports Health and Art Education, 2014.
- [8] 季成叶. 现代儿童少年卫生学[M]. 2版. 北京: 人民卫生出版社, 2010.
Ji CY. Modern Health of Child and Adolescent [M]. 2nd ed. Beijing: People's Health Publishing House, 2010.
- [9] 季成叶. 儿童少年卫生学[M]. 7版. 北京: 人民卫生出版社, 2012.
Ji CY. The Health of Child and Adolescent [M]. 7th ed. Beijing: People's Health Publishing House, 2012.
- [10] 叶荣, 郝艳晖, 杨翌, 等. Log-binomial模型估计的患病比及其应用[J]. 中华流行病学杂志, 2010, 31(5): 576-578. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2010.05.024.
Ye R, Gao YH, Yang Y, et al. Using log-binomial model for estimating the prevalence ratio [J]. Chin J Epidemiol, 2010, 31(5): 576-578. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2010.05.024.
- [11] 尹成, 熊娟, 王维. 2005年、2015年江汉大学与全国大学生身体机能及耐力素质的对比分析[J]. 四川体育科学, 2016, 35(3): 33-35, 63. DOI: 10.13932/j.cnki.sctyxk.2016.03.08.
Yin C, Xiong J, Wang W. Jiangnan University and the national college students' body function and endurance quality of comparative analysis between 2005 and 2015 [J]. Sichuan Sports Sci, 2016, 35(3): 33-35, 63. DOI: 10.13932/j.cnki.sctyxk.2016.03.08.
- [12] Kodama S, Saito K, Tanaka S, et al. Cardiorespiratory fitness as a quantitative predictor of all-cause mortality and cardiovascular events in healthy men and women: a meta-analysis [J]. JAMA, 2009, 301(19): 2024-2035. DOI: 10.1001/jama.2009.681.
- [13] 于永安. 《学生体质健康标准(试行方案)》应把耐力跑放在首位[J]. 山东体育学院学报, 2003, 19(2): 77-78. DOI: 10.3969/j.issn.1006-2076.2003.02.023.
Yu YA. Endurance run be put ahead in Students' Body Diathesis Health Standard (Practising Project) [J]. J Shandong Phys Educat Inst, 2003, 19(2): 77-78. DOI: 10.3969/j.issn.1006-2076.2003.02.023.
- [14] 侯宝坤. 实施《学生体质健康标准》应把耐力素质放在首位[J]. 天津成人高等学校联合学报, 2005, 7(4): 72-74. DOI: 10.3969/j.issn.1673-582X.2005.04.022.
Hou BK. Putting the endurance quality in the first place in implementing the 《Health Standard of Students' Constitution》 [J]. J Tianjin Adult High Learn, 2005, 7(4): 72-74. DOI: 10.3969/j.issn.1673-582X.2005.04.022.
- [15] 周文婷, 胡扬. 几种可能影响耐力素质的潜在基因[J]. 遗传, 2010, 32(12): 1215-1222. DOI: 10.3724/SP.J.1005.2010.01215.
Zhou WT, Hu Y. Some potential candidate genes related to elite endurance diathesis [J]. Hereditas, 2010, 32(12): 1215-1222. DOI: 10.3724/SP.J.1005.2010.01215.
- [16] 邓文鸾, 王璐, 左天香, 等. 耐力素质相关基因的研究进展[J]. 中国组织工程研究与临床康复, 2007, 11(17): 3422-3424. DOI: 10.3321/j.issn.1673-8225.2007.17.074.
Deng WQ, Wang L, Zuo TX, et al. Advanced researches on the related gene of endurance diathesis [J]. J Clin Rehabil Tissue Eng Res, 2007, 11(17): 3422-3424. DOI: 10.3321/j.issn.1673-8225.2007.17.074.
- [17] 杨贤翌, 胡扬. ACE基因I/D多态性与耐力素质的关联性研究: Meta分析[J]. 体育科学, 2010, 30(7): 42-49, 55. DOI: 10.3969/j.issn.1000-677X.2010.07.004.
Yang XG, Hu Y. The association of ACE gene I/D polymorphism and endurance performance: a Meta-analysis [J]. Chin Sport Sci, 2010, 30(7): 42-49, 55. DOI: 10.3969/j.issn.1000-677X.2010.07.004.
- [18] 李晓丹, 马军, 王海俊, 等. 中国10~17岁中小学生耐力素质影响因素分析[J]. 中华预防医学杂志, 2013, 47(8): 700-706. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-9624.2013.08.007.
Li XH, Ma J, Wang HJ, et al. Analysis of influencing factors on physical endurance of Chinese primary and middle school students aged 10 to 17 [J]. Chin J Prev Med, 2013, 47(8): 700-706. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-9624.2013.08.007.
- [19] 张子龙, 马军, 付连国, 等. 中国2010年中小学生体质健康现状分析[J]. 中国学校卫生, 2013, 34(2): 142-146.
Zhang ZL, Ma J, Fu LG, et al. A cross-section study on physical fitness level among Chinese primary and middle school students in 2010 [J]. Chin J Sch Health, 2013, 34(2): 142-146.
- [20] 张迎修. 山东省7岁儿童BMI分布对速度和耐力素质的影响[J]. 中国学校卫生, 2010, 31(8): 963-965.
Zhang YX. Influence of BMI distribution on velocity and stamina constitution among children in Shandong province in China [J]. Chin J Sch Health, 2010, 31(8): 963-965.
- [21] 王云涛, 周卫海, 温英英. 7~12岁学生BMI与身体素质的相关性分析[J]. 青少年体育, 2015(7): 134-136. DOI: 10.3969/j.issn.2095-4581.2015.07.060.
Wang YT, Zhou WH, Wen YY. An analysis of the relationship between BMI and physical fitness of 7-12 years old students [J]. Physical Educat Adolescent, 2015(7): 134-136. DOI: 10.3969/j.issn.2095-4581.2015.07.060.
- [22] 杜杰, 邬盛鑫, 杨忠. 北京海淀区中小学生BMI与素质指标相关性分析[J]. 中国学校卫生, 2011, 32(11): 1291-1292, 1295.
Du J, Wu SX, Yang Z. Relationship between the body mass index and body diathesis indices among children and adolescents [J]. Chin J Sch Health, 2011, 32(11): 1291-1292, 1295.
- [23] Bhav S, Pandit A, Yeravdekar R, et al. Effectiveness of a 5-year school-based intervention programme to reduce adiposity and improve fitness and lifestyle in Indian children; the SYM-KEM study [J]. Arch Dis Child, 2016, 101(1): 33-41. DOI: 10.1136/archdischild-2015-308673.
- [24] Erfle SE, Gamble A. Effects of daily physical education on physical fitness and weight status in middle school adolescents [J]. J Sch Health, 2015, 85(1): 27-35. DOI: 10.1111/josh.12217.
- [25] Cieśla E, Mleczek E, Bergier J, et al. Health-related physical fitness, BMI, physical activity and time spent at a computer screen in 6 and 7-year-old children from rural areas in Poland [J]. Ann Agric Environ Med, 2014, 21(3): 617-621. DOI: 10.5604/12321966.1120613.
- [26] Schmid SM, Hallschmid M, Jauch-Chara K, et al. Short-term sleep loss decreases physical activity under free-living conditions but does not increase food intake under time-deprived laboratory conditions in healthy men [J]. Am J Clin Nutr, 2009, 90(6): 1476-1482. DOI: 10.3945/ajcn.2009.27984.
- [27] 余千春, 马维娟, 陈贵梅, 等. 大学生身体素质与睡眠质量的相关性研究[J]. 中华流行病学杂志, 2013, 34(5): 471-474. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2014.02.013.
Yu QC, Ma WJ, Chen GM, et al. Study on the relationship between college students' physical quality and the quality of sleep [J]. Chin J Epidemiol, 2013, 34(5): 471-474. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2014.02.013.

(收稿日期: 2016-11-03)

(本文编辑: 张林东)