

阿坝藏族羌族自治州羌族中学生体质健康影响因素分析

杜梦然¹, 张伟², 金晓明², 陈赤卫², 赵健³, 梁鹏艳¹, 张建新¹

1. 四川大学华西公共卫生学院(华西第四医院), 成都 610041;

2. 阿坝藏族羌族自治州茂县教育局; 3. 澳大利亚科廷大学公共卫生学院

【摘要】 目的 了解 2014 年与 2010 年羌族中学生体质的变化情况及影响因素, 为有针对性地改善羌族学生体质健康提供科学依据。方法 收集 2010 年及 2014 年阿坝藏族羌族自治州 13~18 岁羌族学生体质健康调研数据, 运用 χ^2 检验分析不同时期生活方式的差异, 运用主成分综合评分法计算调查对象的综合评分, 作为因变量进行多重线性回归分析, 分别对羌族中学男、女生体质的影响因素进行探索。结果 2014 年与 2010 年相比, 每天参加课间操和每天体育锻炼时间超过 1 h 的学生比例均增高(χ^2 值分别为 133.176, 81.200, P 值均 <0.01), 而做作业时间 <1 h 的学生比例减少($\chi^2 = 27.026$, $P < 0.01$), 愿意参与课外体育锻炼的学生比例减少($\chi^2 = 4.036$, $P = 0.045$)。多重线性回归分析发现, 影响男生体质综合评分的因素为年份、年龄、体育运动的时间、参加长跑锻炼的意愿和作业时间(B 值分别为 0.47, 0.41, 0.15, 0.08, -0.12, P 值均 <0.05), 而影响女生体质综合评分的因素为时期、年龄、喜欢体育课、上体育课的感觉和挤占或不上体育课(B 值分别为 0.38, 0.03, 0.07, 0.10, -0.06, P 值均 <0.05)。结论 合理、规范设置学校体育锻炼, 保证学生每天足够的锻炼时间, 对提高中学生体质有着重要的促进作用。

【关键词】 体质; 生活方式; 因素分析; 统计学; 学生; 少数民族

【中图分类号】 G 479 R 195 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-9817(2016)05-0686-05

Associated factors of physical fitness among Qiang minority students in Ngawa Tibetan and Qiang autonomous prefecture/
DU Mengran^{}, ZHANG Wei, JIN Xiaoming, et al. ^{*} West China School of Public Health (West China Forth Hospital), Sichuan University, Chengdu (610041), China*

【Abstract】 Objective To compare lifestyle between two group of Qiang minority students within different periods and to explore associated factors of physical fitness. **Methods** This study utilized data collected in the 2010 and 2014 wave of National Surveys on Chinese Students' Constitution and Health, in Ngawa Tibetan and Qiang Autonomous Prefecture (Ngawa). Chi-square test was used to analyze difference of lifestyle between two groups within different periods. A comprehensive evaluation based on principal component analysis was performed to calculate physical fitness scores. Those scores were treated as dependent variables in multiple linear regressions to explore associated factors of physical fitness among Qiang students. **Results** The proportion of students who participated recess exercise or who did physical exercise for more than 1 hour increased significantly from 2010 to 2014 ($P < 0.01$). However, the proportion of students who did assignment for less than 1 hour or who showed motivation to participate physical activities declined significantly ($P = 0.045$). For male students, period, age, duration of physical activity, the motivation of long-distance running was significantly related to constitution scores and duration of assignment ($B = 0.47, 0.41, 0.15, 0.08, -0.12, P < 0.05$). For female students, the associated factors were period, age, intention of physical exercise (PE), perception of PE and canceling PE ($B = 0.38, 0.03, 0.07, 0.10, -0.06, P < 0.05$). **Conclusion** Health education or intervention of physical activity should be adopted properly and normatively to promote the duration of physical activity, consequently improving constitution of students.

【Key words】 Body constitution; Life style; Factor analysis, statistical; Students; Minority groups

体质是在遗传性与获得性基础上所表现出来的形态结构、生理功能、心理因素、身体素质、运动能力等方面综合的、相对稳定的特征^[1]。青少年的体质与

健康直接影响着未来国民的体质健康水平, 例如儿童青少年时期的肥胖容易造成成年期肥胖, 增加高血压、2 型糖尿病和心血管疾病的患病风险, 导致一系列社会和健康问题^[2-3]。了解学生的体质健康变化与主要影响因素是成功进行健康教育、健康管理和健康促进的基础^[4], 对促进未来国民体质健康尤为重要。从 1985 年至 2014 年, 我国先后共开展了 7 次大规模的学生体质与健康调研, 监测学生体质健康的同时也调

【作者简介】 杜梦然(1989-), 女, 云南昆明人, 在读硕士, 主要研究方向为人群健康影响因素及促进研究。

【通讯作者】 张建新, E-mail: zhangjianxin955@163.com。

DOI: 10.16835/j.cnki.1000-9817.2016.05.015

查学生日常健康相关行为及态度,为制定促进儿童青少年体质健康发展的计划方针提供决策支持^[4-6]。有研究显示,羌族与汉族的儿童青少年体成分、骨骼生长发育状况存在一定差异,有可能是遗传或不同的生活环境造成的^[7-9]。目前关于影响儿童青少年体质健康因素的研究鲜有针对羌族儿童青少年群体^[10-11]。本研究通过收集 2010 年与 2014 年阿坝藏族羌族自治州(阿坝州)羌族学生体质调研数据,描述不同时期学生饮食、体育锻炼、课业压力等生活方式变化的情况,并探索影响羌族学生体质的因素。考虑到男、女生在体质与健康及其影响因素各方面存在差异^[12],本研究分别探索男、女生体质的影响因素,为有针对性地改善体质健康提供科学的决策支持和建议。

1 资料来源与方法

1.1 资料来源 本研究数据来源于同期的阿坝州学生体质与健康调研数据。根据“2014 年全国学生体质与健康调研实施方案”^[13],该调研采用分层整群随机抽样调查方法,首先确定调研点校(2014 年调研点校沿用 2010 年);再以年级分层,以教学班为单位随机整群抽样构成调研样本,2010 年和 2014 年共调查 2 761 名 13~18 岁羌族学生。见表 1。

表 1 阿坝州 13~18 岁羌族男女学生
2010 和 2014 年体质调研抽样人数分布

年龄/岁	人数	2010 年		2014 年	
		男	女	男	女
13	461	113	119	112	117
14	460	114	118	114	114
15	469	116	125	113	115
16	446	109	105	116	116
17	465	119	115	116	115
18	460	116	113	114	117
合计	2 761	687	695	685	694

1.2 方法 学生体质与健康调研工作包括身体形态(身高、体重、胸围等)、生理功能(肺活量等)、运动素质(立定跳远、50 m 跑、仰卧起坐等)和健康状况(血红蛋白、视力等)4 个方面的调查和测量。另外,对学生饮食、体育锻炼、运动意愿等多方面的健康相关因素也予调查。

1.3 统计分析 运用 χ^2 检验分析不同时期饮食、体育锻炼、课业压力等健康相关因素的差异;运用主成分综合评分法计算出每位调查对象在同性别人群中的综合评分,将其作为因变量,以问卷调查收集的体质健康相关因素为自变量进行多重线性回分析。所有统计分析均在 SAS 9.3 软件中实现。

1.3.1 主成分综合评分法

1.3.1.1 综合评价指标的确定 由于体质调研监测项目内容丰富,每个指标所反映的内容均不相同,如果要对学生的体质进行客观的评价,往往不能只运用某一个指标,需要对多个指标进行测量和综合评价^[4,14-17],故本研究选用主成分综合评分法,以消除量纲和指标信息重叠的影响。通过文献资料法^[4,16],本研究选择较能反映学生生长发育状况的指标:形态指标包括身高(cm)、体重(kg)、胸围(cm),并根据身高和体重计算出体质量指数(Body Mass Index, BMI);身体生理功能指标包括肺活量(mL);运动素质指标包括 50 m 跑(s)、立定跳远(cm)、力量素质、耐力素质。力量素质男生为引体向上(个/min),女生为仰卧起坐(个/min);耐力素质男生为 1 000 m 跑(s),女生为 800 m 米跑(s)。其中 50 m 跑与耐力素质为极小型指标,体重与 BMI 为居中型指标,其余均为极大型指标。

1.3.1.2 综合评价前数据处理 在综合指标评价时,首先对指标同趋化^[18],然后对于 BMI 的同趋化转化其所参考的稳定区间标准为《国家学生体质健康标准(2014 年修订)》^[19],对于体重则选用同年同性别组的均数($\bar{x}$)作为参考值,故非极大型指标可通过上式转换为极大型指标,达到同趋化的目的。后需对指标进行标准化,以消除不同量纲对综合评价带来的影响^[4]。

1.3.1.3 计算主成分得分 首先,根据标准化处理后的矩阵,计算样本相关阵的特征根和特征向量,用 (λ_i, e_i) ($i=1,2,\dots,m$)表示特征根-特征向量对,其中 i 为第 i 个主成分, m 为原始指标个数。然后根据特征向量计算出主成分 $C_i=e_i'Z$, ($i=1,2,\dots,m$)。Z 的第 i 个主成分在解释总方差中所占的比例(方差贡献率)为 λ_i/m 。最后计算综合评价得分 $F_i=\frac{1}{m}\sum_{i=1}^k$

$\lambda_i C_i$,其中 k 为选择的主成分个数。主成分个数的确定通常根据其包含的信息量(累计方差贡献率)不低于 85 %^[20-21]的原则。

1.3.2 多重线性回归 本研究分别以 13~18 岁羌族男、女生主成分综合评价分数为因变量,体质健康相关因素为自变量,运用逐步回归法进行多重线性回归,从而探究体质的影响因素,变量纳入标准为 0.05,排除标准为 0.10。

2 结果

2.1 不同时期羌族学生生活方式比较 见表 2。学生的饮食方面,虽然每天摄入鸡蛋的学生比例有明显增加,可 2014 年仍未超过 10%;2 个时期每天摄入牛奶和吃早餐的学生比例差异均无统计学意义。在学

校体育锻炼设置方面,课间操设立有较好改善,2014 年有 97.7%的学生每天都参加过课间操,较 2010 年有明显提升,且学生坚持每次参加课间操的比例从 84.2%提升到 97.2%;体育课程设置上没有明显变化,但 2 个时期均有约 25%的学生每周体育课时数未达到 2 节,且均有约 50%的学生反映存在挤占或不上体育课的现象。学生体育锻炼(包括课间操、体育课、课外体育活动)的时间有较明显提高,平均每天锻炼超过 1 h 的学生比例从 2010 年的 9.4%上升到 21.4%;而做作业的时间也有所增加,这可能使得学生睡眠时间有所减少。在学生与家长对体育锻炼的态度方面有不同的变化:对学生而言,参与体育锻炼的意愿与喜爱程度上,2014 年较 2010 年有所下降;而家长对学生参加体育锻炼的支持程度有所增加,2014 年有 91.5%的学生家长支持参加体育锻炼活动。

2.2 主成分综合评分 对男、女生分别进行主成分分析,如表 3 所示,选择累计贡献率大于 85%的主成分,男生选择前 5 个主成分,女生选择前 6 个主成分。

见表 4。根据特征向量计算出研究对象的综合得

分,男、女生的评分公式分别如下:

$$F_{男}=(4.14\times C_1+1.72\times C_2+0.79\times C_3+0.58\times C_4+0.47\times C_5)/9$$
$$F_{女}=(2.43\times C_1+1.98\times C_2+1.20\times C_3+0.82\times C_4+0.66\times C_5+0.60\times C_6)/9$$

表 2 阿坝州 13~18 岁羌族学生
生活方式报告率 2010 和 2014 年比较

生活方式	2010 年	2014 年	χ^2 值	P 值
	(n=1 379)	(n=1 379)		
每天睡眠时间 8 h 以上	462(33.4)	323(23.4)	34.405	<0.01
每天吃早餐	967(70.0)	1 011(73.3)	3.461	0.063
每天喝牛奶	145(10.5)	144(10.4)	0.004	0.950
每天吃鸡蛋	11(0.8)	132(9.6)	107.983	<0.01
每周体育课>2 节	1 067(77.2)	1 061(76.9)	0.074	0.786
喜欢体育课	946(68.5)	830(60.2)	21.279	<0.01
存在挤占或不上体育课	688(49.8)	706(51.2)	0.470	0.493
上体育课感到劳累	1 112(80.5)	1 186(86.0)	14.287	<0.01
参加过课间操	1 006(72.8)	1 347(97.7)	336.532	<0.01
参加每次的课间操	1 167(84.4)	1 341(97.2)	133.176	<0.01
每天锻炼时间>1 h	130(9.4)	302(21.9)	81.200	<0.01
愿意参加课外体育活动	1 050(76.0)	1 004(72.8)	4.036	0.045
家长支持参加课外体育活动	1 208(87.4)	1 262(91.5)	11.306	<0.01
愿意参加长跑锻炼	625(45.4)	511(37.1)	19.452	<0.01
感到课业压力沉重	600(43.4)	588(42.6)	0.213	0.645
每天做作业时间<1 h	698(50.5)	562(40.8)	27.026	<0.01

注:()内数字为报告率/%。

表 3 阿坝州 13~18 岁羌族男女学生 2010 和 2014 年相关矩阵特征值

主成分	男生				女生			
	特征值/ λ_i	差值	比例	累积贡献率	特征值/ λ_i	差值	比例	累积贡献率
1	4.14	2.42	0.46	0.46	2.43	0.45	0.27	0.27
2	1.72	0.93	0.19	0.65	1.98	0.78	0.22	0.49
3	0.79	0.21	0.09	0.74	1.20	0.38	0.13	0.62
4	0.58	0.12	0.06	0.80	0.82	0.16	0.09	0.71
5	0.47	0.04	0.05	0.85	0.66	0.06	0.07	0.79
6	0.43	0.06	0.05	0.90	0.60	0.01	0.07	0.85
7	0.36	0.06	0.04	0.94	0.59	0.13	0.07	0.92
8	0.30	0.07	0.03	0.97	0.46	0.19	0.05	0.97
9	0.23		0.03	1.00	0.27		0.03	1.00

表 4 阿坝州 13~18 岁羌族男女学生 2010 和 2014 年特征向量

变量	男生					女生					
	C_1	C_2	C_3	C_4	C_5	C_1	C_2	C_3	C_4	C_5	C_6
身高	0.40	-0.06	0.46	0.05	-0.24	0.30	-0.24	0.53	-0.24	-0.04	-0.67
体重	-0.11	0.61	0.31	0.20	-0.09	0.15	0.42	0.53	0.09	-0.09	0.46
BMI	-0.03	0.66	0.20	-0.09	0.14	0.13	0.57	0.32	0.01	0.15	-0.16
胸围	0.39	-0.25	0.26	0.17	-0.05	0.07	-0.57	0.28	-0.01	-0.09	0.27
肺活量	0.38	-0.04	0.23	0.16	0.80	0.36	-0.29	0.17	0.24	0.63	0.30
50 m 跑	0.40	0.15	-0.14	-0.15	-0.35	0.50	0.02	-0.24	-0.10	-0.21	0.18
立定跳远	0.42	0.10	0.01	0.10	-0.33	0.48	-0.02	-0.07	-0.10	-0.57	0.13
力量素质	0.29	0.23	-0.67	0.53	0.08	0.36	0.06	-0.25	0.74	0.01	-0.33
耐力素质	0.34	0.16	-0.25	-0.76	0.19	0.36	0.15	-0.34	-0.55	0.43	-0.02

2.3 13~18 岁羌族男女生体质影响因素 为控制混杂因素,本研究采用多重线性回归模型,探索影响羌族 13~18 岁男、女生体质的因素(变量赋值——年份:0=2010 年,1=2014 年;年龄:实际年龄值;每天睡眠时间:0=<6 h,1=6~8 h,2=>8 h;是否每天吃早餐:0=否,1=是;是否每天喝牛奶:0=否,1=是;是否每天吃鸡蛋:0=否,1=是;每周体育课是否大于 2 节:0=

否,1=是;是否喜欢体育课:0=否,1=是;是否存在挤占或不上体育课:0=否,1=是;上体育课是否感到累:0=否,1=是;是否有参加课间操:0=否,1=是;是否每次都参加课间操:0=否,1=是;是否愿意参加课外体育活动:0=否,1=是;每天锻炼的时间是否>1 h:0=否,1=是;家长是否支持参加课外体育活动:0=否,1=是;是否愿意参加长跑锻炼:0=否,1=是;每天做家庭

作业的时间:0=<1 h;1=1~2 h;2=>2 h;课业压力是否沉重:0=否,1=是)。见表 5。

回归结果显示,2 个模型差异均有统计学意义($F_{男}=301.55, F_{女}=54.14, P$ 值均<0.01)。在控制其他因素影响的情况下,发现男生体质综合评分随着年份的推后而增加($B=0.47, P<0.01$),即 2014 年男生体质综合评分较 2010 年高;随着年龄的增加而增加($B=0.41, P<0.01$),同时也随着体育运动时间和参加长跑锻炼意愿(B 值分别为 0.15,0.08, P 值均<0.05)增加而增加;男生体质的危险因素为完成作业的时间($B=-0.12, P<0.01$)。对于女生而言,时期与年龄(B 值分别为 0.38,0.03, P 值均<0.01)对体质评分的影响与男生相似,对女生体质的保护因素还有喜欢体育课和上体育课的感觉(B 值分别为 0.07,0.10, P 值均=0.01),危险因素为存在挤占或不上体育课($B=-0.06, P=0.03$)。比较不同性别下各因素的标准化偏回归系数,发现对男生体质评分贡献最大的因素是年龄,其次是时期,而女生相反。

表 5 阿坝州 13~18 岁羌族
不同性别学生体质影响因素多重线性回归分析

性别	常数与自变量	偏回归系数	标准误	<i>t</i> 值	<i>P</i> 值	标准偏回归系数
男	常数项	-0.58	0.17	1 504.09	<0.01	0
	年份	0.47	0.04	166.89	<0.01	0.24
	年龄	0.41	0.01	1514.93	<0.01	0.71
	锻炼时间	0.15	0.05	10.07	<0.01	0.06
	长跑意愿	0.08	0.04	5.24	0.02	0.04
	作业时间	-0.12	0.04	10.84	<0.01	-0.06
女	常数项	-0.60	0.14	-4.30	<0.01	0
	年份	0.38	0.03	13.16	<0.01	0.34
	年龄	0.03	0.01	2.94	<0.01	0.07
	喜爱体育课	0.07	0.03	2.51	0.01	0.07
	挤占体育课	-0.06	0.03	-2.18	0.03	-0.06
	体育课感觉	0.10	0.04	2.53	0.01	0.07

3 讨论

从 1985 年我国开展学生体质与健康调研工作以来,发现学生身体形态指标持续升高,但运动素质呈下降趋势,直至 2010 年其下降趋势才开始得到遏制^[22-25]。为了提高学生的运动素质,国家与地方政府颁布了多项促进学生体育运动的政策。2007 年 5 月,中共中央国务院下发的《关于加强青少年体育增强青少年体质的意见》指出,要确保学生每天锻炼 1 h。中小学要认真执行国家课程标准,保质保量上好体育课,其中初中每周 3 课时,高中每周 2 课时。2010 年 9 月,四川省政府办公厅下发了《关于进一步加强青少年体育增强青少年体质的通知》,要求各级政府及相关部门,尤其是教育行政部门和学校,应切实把各项措施落到实处,推进学校体育工作深入发展,为此文

件中指出,每天上午全校统一安排不少于 30 min 的大课间体育活动,没有体育课的当天,学校必须在下午课后组织学生进行 1 h 集体体育锻炼。

随着相应政策的落实,本研究显示,阿坝州 2014 年较 2010 年,学生参加课间操的情况得到了明显改善,无论是从课间操设立情况或学生的出勤率上都得到了明显地提升;并且每天体育锻炼大于 1 h 的学生比例有较大提升,从 2010 年的 9.4%上升到 2014 年的 21.9%,但仍具有很大的促进空间。本研究以高中每周体育课不少于 2 节课为标准,发现 2 个时期均有约 25%的学生反映体育课课时数设置未达标,且约有 50%的学生反映存在挤占和不上体育课的现象。从参加体育锻炼的态度和意愿上看,无论是对体育课的喜爱程度上,还是参加课外体育锻炼或长跑锻炼的意愿上都有不同程度的降低,应做出相应调整,提高学生对运动的喜爱程度。

与陈润^[26]开展的四川省中学生体质健康的研究结果比较,本研究中羌族中学生每天吃早餐的人数比例和做作业时间小于 1 h 的人数比例明显较高,但每天运动超过 1 h 的人数比例较低,反映出阿坝州羌族中学生与四川省其他地区学生的生活方式存在一定差异。Logistic 回归结果提示,13~18 岁羌族中学男、女生体质的影响因素不同,但事实上这些因素都与校内体育活动的设置与开展程度有着紧密的联系,与其他集中于汉族学生的研究结果^[12,26-27]相似,证明学校是学生日常活动的主要场所,其课程的设置对中学生体质和健康有较大的影响^[23,28-29]。

除了时期与年龄对男女生体质健康有较大影响外,影响男生体质健康的因素还有实际做作业的时间、体育活动的时间和参加长跑的意愿。有研究显示,适量的家庭作业不但有利于学生对知识的理解与掌握,而且有助于独立个性与时间管理能力的培养;但太长的作业时间也可能造成学生的身心疲劳,减少团体活动的机会^[30]。所以学校应提高课堂教学的效率,合理布置家庭作业,减少应试教育对学生造成的严重影响,同时也能间接增加学生参加体育运动的时间,对提高学生身体素质有着积极的影响。此外,长跑锻炼不仅有利于提高学生心肺功能,还有助于学生意志品质的塑造和吃苦耐劳精神的培养。然而长跑项目单调乏味,教学方法也较为单一,学生参与意愿不高^[31]。学校应丰富长跑的教学方式,教学过程中根据学生的心理特点,加强课堂趣味性设计;还应丰富长跑项目的开展方式,如定期开展趣味性较高的越野长跑比赛等,让学生在体育活动中体验快乐的情绪和体育竞赛的乐趣,提高长跑意愿,树立正确的体育意

识,培养运动习惯与提高运动能力。

对于羌族女生,体质的影响因素包括是否喜欢上体育课、上体育课的感觉和挤占/不上体育课的现象。提示学校应加强体育课开展的监督,杜绝挤占或不上体育课的现象,提高体育课的质量,尽可能使每一位学生积极认真地参与到体育课的教学中。对于提高羌族女中学生运动意愿,学校可根据当地的实际情况,开设趣味性强、参与率高的校本课程(项目),如跳绳、高脚、板鞋等民族民间体育项目^[23],或选择学生喜爱的体育项目,将被动锻炼转变为主动锻炼,不仅有利于提高学生锻炼的兴趣和积极性,也可以促进学生身体素质的全面发展。

比较不同性别下影响因素对学生体质评分的贡献,对男生体质产生的作用最大的为年龄;女生为时期,其中女生体质的增强更多的依赖于时期效应。而政策或环境的变化都会产生这样的时期效应,本研究受限于个体水平的数据,未能获得政策或者环境水平的数据,故未能对政策和环境变化进行深入研究。建议今后可以进一步研究政策、环境等因素与个体的交互作用^[32],为宏观层面的公共健康资源分配提供决策依据。

4 参考文献

- [1] 陈明达,于道中. 实用体质学[M]. 北京:中国协和医科大学联合出版社,1993.
- [2] EBBELING CB, PAWLAK DB, LUDWIG DS. Childhood obesity: public-health crisis, common sense cure[J]. Lancet, 2002, 360(9331):473-482.
- [3] LOBSTEIN T, BAUR L, UAUY R. Obesity in children and young people: a crisis in public health[J]. Obes Rev, 2004, 5(Suppl 1):4-104.
- [4] 张妤. 儿童青少年体质健康综合评价[D]. 武汉:华中科技大学, 2013.
- [5] 廖文科. 中国 7~18 岁汉族学生体质与健康动态变化与综合评价研究[D]. 长沙:中南大学, 2009.
- [6] 甄志平,邢文华. 中国学生体质测试指标体系演进历程及发展构想[J]. 中国体育科技, 2005, 41(6):91-93.
- [7] 胡小琪,张必科,张倩,等. 四川阿坝州藏羌汉族儿童青少年体成分分析[J]. 中国学校卫生, 2006, 27(1):8-10.
- [8] 胡小琪,张璐,张倩,等. 四川省阿坝州藏羌汉族儿童青少年骨骼生长发育状况[J]. 中国学校卫生, 2006, 27(5):391-394.
- [9] 张必科,张倩,曾果,等. 四川省藏、羌、汉族小学三年级~高三学生身体活动状况[J]. 现代预防医学, 2007, 34(11):2028-2030.
- [10] SUN H, MA Y, HAN D, et al. Prevalence and trends in obesity among China's children and adolescents, 1985-2010[J]. PLoS One, 2014, 9(8):e105469.
- [11] 付焱森. 20 年间吉林省汉族中小学生体质状况变化趋势及对策研究[D]. 长春:东北师范大学, 2007.
- [12] 陈润,李丽,杨俐,等. 累积 Logit 模型在学生体质健康影响因素分析中的应用[J]. 现代预防医学, 2010, 37(10):1871-1872.
- [13] 教育部,国家体育总局,国家卫生和计划生育委员会,等. 2014 年全国学生体质与健康调研实施方案[EB/OL]. [2014-02-27]. http://www.moe.edu.cn/publicfiles/business/htmlfiles/moe/moe_947/201403/xsgk_165320.html.
- [14] 王文,杨士保,张喆,等. 学生体质综合评价研究综述[J]. 实用预防医学, 2010, 17(1):189-192.
- [15] 李大永,梁月红,温彦. 主成分分析法在学生体质综合评价中的应用[J]. 河北工程大学学报:社会科学版, 2010, 27(2):76-78.
- [16] 王文,张喆,蔡韵,等. 四种综合评价方法在湖南省 7~18 岁学生体质评价中的比较研究[J]. 中国卫生统计, 2010, 27(5):470-472.
- [17] 叶宗裕. 主成分综合评价方法存在的问题及改进[J]. 统计与信息论坛, 2004, 19(2):29-31.
- [18] 张鹏. 基于主成分分析的综合评价研究[D]. 南京:南京理工大学, 2004.
- [19] 教育部. 国家学生体质健康标准(2014 年修订)[EB/OL]. [2014-07-07]. <http://www.moe.edu.cn/publicfiles/business/htmlfiles/moe/s3273/201407/171692.html>.
- [20] 陈述云,张崇甫. 对多指标综合评价的主成分分析方法的改进[J]. 统计研究, 1995(1):35-39.
- [21] 金蛟. 主成分分析方法在综合评价中的应用[J]. 中国卫生统计, 2008(1):72-74.
- [22] 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.
- [23] 陆盛华,张天成,张福兰. 土家族苗族学生 1985 年与 2010 年体质状况比较[J]. 中国学校卫生, 2014, 35(8):1166-1169.
- [24] 周鑫,康钧,范建华. 西双版纳州 1985—2010 年傣族中小学生体质健康状况分析[J]. 中国学校卫生, 2014, 35(5):704-709.
- [25] 许韶君. 安徽省 7~22 岁儿童青少年体格与体能发育 1985—2005 年变化趋势研究[D]. 合肥:安徽医科大学, 2008.
- [26] 陈润. 四川省中等城市私立学校中学生体质健康现状及改善对策研究[D]. 成都:四川大学, 2007.
- [27] 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.
- [28] 李传美. 中小學生体质健康的影响因素与对策研究[J]. 体育科技文献通报, 2013, 21(2):103-104.
- [29] 于建成,刘侠. 山东省初中学生体质现状及影响因素分析[J]. 体育研究与教育, 2013, 28(1):124-128.
- [30] 吴岳. 中学生家庭作业态度及其与作业时间和学业成绩的关系研究[D]. 重庆:西南大学, 2011.
- [31] 张京瀚. 普通高校大学生中长跑运动参与研究[D]. 上海:华东师范大学, 2014.
- [32] ROBERTO CA, SWINBURN B, HAWKES C, et al. Patchy progress on obesity prevention: emerging examples, entrenched barriers, and new thinking[J]. Lancet, 2015, 385(9985):2400-2409.

收稿日期:2015-11-28;修回日期:2016-02-02