

# 我国12个省份中小學生阳光接触时间状况分析

伍晓艳 许韶君 高国朋 金菊香 华文娟 陶芳标

230032 合肥,安徽医科大学公共卫生学院儿少卫生与妇幼保健学系(伍晓艳、许韶君、高国朋、金菊香、华文娟、陶芳标),安徽省人口健康与优生省级实验室(伍晓艳、许韶君、陶芳标)

通信作者:陶芳标, Email:fbtao@126.com

DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2016.04.011

**【摘要】** 目的 分析我国中小學生阳光接触时间状况。方法 采用多阶段整群抽样方法,按照地理区域分布选取12个省份的43 771名在校学生或家长作为调查对象。使用自编问卷调查学生学习和周末平均每天阳光接触时间及相关因素,采用 $\chi^2$ 检验分析不同特征群体之间率的差异,利用logistic回归方法分析阳光接触时间 $\leq 2$  h/d的影响因素。结果 中小學生每天平均阳光接触时间为2.49 h和3.22 h。其中学习日平均阳光接触时间 $\leq 2$  h/d和 $> 2$  h/d所占比例分别为60.81%(26 616/43 771)和39.19%(17 155/43 771);周末期间阳光接触时间 $\leq 2$  h/d和 $> 2$  h/d所占比例分别为44.05%(19 283/43 771)和55.95%(24 488/43 771)。在学习日,不同性别、城乡、居住地区、自评学习成绩、家庭住房类型、上下学交通方式和视屏时间的儿童青少年之间,阳光接触时间差异均有统计学意义;在周末,不同性别、家庭居住地、居住地区、自评学习成绩、家庭住房类型和上下学交通方式的儿童青少年之间,阳光接触时间差异均有统计学意义。logistic回归分析显示,在学习日和周末,小学、女生、城市、居住在中部或西部地区、自评学习成绩好或中等、家庭住房为楼房和视屏时间 $> 2$  h/d是中小學生阳光接触时间较少的危险因素。结论 我国中小學生学习日每天平均阳光接触时间较少,其报告率较高,不同群体间存在的差异有统计学意义。

**【关键词】** 阳光接触时间;影响因素;儿童青少年

基金项目:2012年度卫生公益性行业科研专项(201202010);国家自然科学基金(81402700)

## Analysis on the time of sunshine exposure among Chinese primary and middle school students in 12 provinces

Wu Xiaoyan, Xu Shaoyun, Gao Guopeng, Jin Juxiang, Hua Wenjuan, Tao Fangbiao  
Department of Maternal, Child and Adolescent Health, School of Public Health (Wu XY, Xu SJ, Gao GP, Jin JX, Hua WJ, Tao FB), Anhui Provincial Laboratory Population Health and Eugenics (Wu XY, Xu SJ, Tao FB), Anhui Medical University, Hefei 230032, China

Corresponding author: Tao Fangbiao, Email:fbtao@126.com

**【Abstract】 Objective** To investigate the characteristics on the time of sunshine exposure in Chinese primary and middle school students. **Methods** A total of 43 771 primary and middle school students were randomly selected from 12 provinces in China. A self-reported questionnaire was used to understand their time of sunshine exposure on weekdays and weekends as well as related family information and behaviors.  $\chi^2$  test was used to compare the hours of sunshine exposure among different groups. Multivariate logistic regression analysis was conducted to identify the influencing factors. **Results** Results from the current survey indicated that the average time of sunshine exposure on weekdays and weekends were 2.49 and 3.22 hours, respectively. On weekdays, proportions of students with time of sunshine exposure  $\leq 2$  h/d or  $> 2$  h/d were 60.81% and 39.19%, respectively. On weekends, the proportions became 44.05% and 55.95%, respectively. On weekdays, the time of sunshine exposure as  $\leq 2$  h/d was significantly different among factors as sex, urban or rural area, residential area, self-rating academic performance, type of housing or ways of commuting to school. On weekends, the time of sunshine exposure  $\leq 2$  h/d were significantly different among sex, residential areas, self-rating academic performance, type of housing and ways of commuting to school. Data from the multivariate logistic regression analysis showed that the limited sunshine exposure was

significantly associated with factors as: type of primary schools, being girls, students living in the urban area or living in central or western areas, with normal or better academic performances, living in a flat apartment and the time spent on watching video program  $>2$  h/d both on weekdays and weekends. **Conclusion** The time of sunshine exposure seemed not enough among school students and significant differences were seen among different groups.

**【Key words】** Time of sunshine exposure; Influencing factors; Children and adolescents

**Fund programs:** The Research Special Fund for Public Welfare Industry of Health (201202010); National Natural Science Foundation of China (81402700)

户外活动是儿童青少年日常体力活动的常见形式。研究表明,户外活动与儿童青少年的身心健康密切相关<sup>[1-2]</sup>,如可有效预防儿童青少年近视<sup>[3-5]</sup>、肥胖<sup>[5]</sup>等常见病,还可增进学生的心理健康<sup>[6]</sup>。已有研究证据显示<sup>[7]</sup>,在户外活动对儿童青少年健康的保护作用中,其核心在于与“户外”阳光接触,而非“运动”本身。然而,目前我国鲜有全国范围内大样本的中小学生学习日阳光接触时间调查。为此本研究调查分析我国12个省份中小学生学习日和周末的阳光接触时间,结果报告如下。

## 对象与方法

1. 调查对象:2012年采取多阶段整群抽样方法,按照我国地理区域分布,分别选取辽宁、北京、山西、河南、安徽、浙江、广东、湖南、贵州、重庆、宁夏、新疆12个省份,每个省份分别选取城乡小学和初中各2所,其中重点学校和一般学校各半,每个学校每个年级至少整群抽取2个班级在校学生或家长。

2. 调查方法:使用自编问卷无记名调查,收集学生一般情况、社会人口信息及学生学习日和周末平均每天阳光接触时间、生活方式等信息。小学一至三年级问卷由父母或其他监护人填写;小学四至六年级和初中学生问卷在教师和课题组成员的指导下,由学生集中在教室填写。共收回问卷47 951份,获得有效问卷43 771份,有效率为91.28%。

分别调查学习日(周一至周五)和周末学生在走路、锻炼、户外活动等方面与阳光接触的时间。由于我国鲜有关于儿童青少年阳光接触时间的报道,而东亚地区儿童青少年的户外时间仅有 $1\sim 2$  h<sup>[8]</sup>,结合本次调查我国儿童青少年的户外活动时间(学习日阳光接触时间为 $2.49$  h/d $\pm 1.81$  h/d),本文以 $2$  h作为阳光接触时间的划分界值。将阳光接触时间分为 $\leq 2$  h/d和 $>2$  h/d,其中 $\leq 2$  h/d界定为阳光接触时间较少。对调查对象分性别、居住地区、家庭居住地(城乡)、自评学习成绩、家庭住房类型、上下学交通方式和视屏时间进行 $\leq 2$  h/d和 $>2$  h/d情况的分析。其中居住地区分为东(北京、辽宁、浙江、广东)、

中(山西、安徽、河南、湖南)和西(重庆、贵州、宁夏、新疆)部。

3. 统计学分析:资料录入采用EpiData 3.0软件。数据分析应用SPSS 13.0软件,采用 $\chi^2$ 检验分析不同特征群体之间率的差异,以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。将阳光时间较少( $\leq 2$  h/d)作为因变量,将单因素分析有统计学意义的变量(性别、城乡、居住地区、自评学习成绩、家庭住房类型、上下学交通方式和视屏时间)全部强制进入模型,采用logistic回归方法分析阳光接触时间 $\leq 2$  h/d的影响因素。

## 结果

1. 基本情况:共纳入43 771名调查对象,年龄 $5\sim 18$ 岁,平均( $11.46\pm 2.65$ )岁。其中小学一至三(低)年级、四至六(高)年级及初中一至三年级学生分别为13 700、15 038、15 033人,所占比例分别为31.30%、34.36%、34.34%,平均年龄分别为( $8.36\pm 1.10$ )、( $11.39\pm 1.04$ )、( $14.34\pm 1.09$ )岁;男生和女生分别为22 225、21 546人,所占比例分别为50.78%、49.22%,平均年龄分别为( $11.48\pm 2.64$ )、( $11.42\pm 2.66$ )岁;城乡学生分别为21 807、21 964人,所占比例分别为49.82%、50.18%,平均年龄分别为( $11.45\pm 2.71$ )、( $11.45\pm 2.59$ )岁。

### 2. 阳光接触时间和构成:

(1)学习日期间:一年级学生平均每天接触阳光时间为 $2.15$  h;自小学二年级始,学生每天阳光接触时间随年级的增加而逐渐增多,六年级学生增至 $2.85$  h。初中生每天阳光接触时间随年级的增加而逐渐减少,即由初一的 $2.67$  h降至初三的 $2.38$  h。阳光接触时间 $\leq 2$  h/d和 $>2$  h/d组所占比例分别为60.81%(26 616/43 771)和39.19%(17 155/43 771)。其中小学低年级学生阳光接触时间 $>2$  h/d比例低于小学高年级学生;初中学生阳光接触时间 $>2$  h/d比例高于小学学生,初三学生阳光接触时间 $>2$  h/d的比例(36.41%, 1 565/4 298)低于初一(43.76%, 2 386/5 453)和初二(41.08%, 2 170/5 282)年级。

(2)周末期间:学生平均每天阳光接触时间为

3.22 h, 高于学习日的2.49 h。小学二至五年级学生每天阳光接触时间随年级的增加而逐渐增多,由二年级的2.89 h增至五年级的3.60 h;初中学生每天阳光接触时间随年级的增加而逐渐减少,由初一的3.25 h降至初三的2.78 h。阳光接触时间 $\leq 2$  h/d和 $> 2$  h/d组所占比例分别为44.05%(19 283/43 771)和55.95%(24 488/43 771)。其中小学低年级学生阳光接触时间 $> 2$  h/d比例显著低于小学高年级学生;初中学生阳光接触时间 $> 2$  h/d比例高于小学学生,初三学生阳光接触时间 $> 2$  h/d的比例(5.02%, 1 935/4 298)显著低于初一(54.85%, 2 991/5 453)和初二(51.08%, 2 698/5 282)年级(表1)。

3. 不同因素对阳光接触时间的影响:在学习日,不同性别、家庭居住地、居住地区、自评学习成绩、家庭住房类型、上下学交通方式和视屏时间的儿童青少年之间的阳光接触时间差异均有统计学意义。男生阳光接触时间 $> 2$  h/d的比例高于女生( $\chi^2=48.18, P<0.05$ );农村学生阳光接触时间 $> 2$  h/d的比例高于城市学生( $\chi^2=63.38, P<0.05$ );居住在中部地区的学生阳光接触时间 $> 2$  h/d的比例最高,分别高于西部和东部地区学生;自评学习成绩差的学生阳光接触时间 $> 2$  h/d的比例最高,分别高于自评成绩中和好的学生;家庭住房类型为平房的学生阳光接触时间 $> 2$  h/d的比例高于楼房的学生( $\chi^2=65.40, P<0.05$ );骑车上下学的学生阳光接触时间 $> 2$  h/d的比例最高,分别高于步行和乘坐交通工具上下学的学生。

在周末,不同性别、家庭居住地、居住地区、自评学习成绩、家庭住房类型和上下学交通方式的儿童青少年之间的阳光接触时间差异均有统计学意义(表2)。

4. 阳光接触时间影响因素分析:logistic回归分析结果显示,在学习日,小学、女生、城市、居住在中部或西部地区、自评学习成绩好或中、家庭住房为楼房和视屏时间 $> 2$  h/d是中小學生阳光接触时间 $\leq 2$  h/d的危险因素。小学生阳光接触时间 $\leq 2$  h/d的风险是男生的1.06倍;女生阳光接触时间 $\leq$

表1 我国12个省份不同年级儿童青少年学习日和周末阳光接触时间分布

年级	人数	学习日		周末	
		平均时间(h)	$\leq 2$ h/d	平均时间(h)	$\leq 2$ h/d
小学					
一	4 479	2.15±1.54	3 130(69.88)	3.11±1.91	1 891(42.22)
二	4 678	2.07±1.46	3 328(71.14)	2.89±1.85	2 244(47.97)
三	4 543	2.16±1.53	3 148(69.29)	2.97±1.92	2 161(47.57)
四	4 817	2.61±1.85	2 718(56.43)	3.64±2.40	1 796(37.28)
五	5 316	2.79±1.99	2 846(53.54)	3.60±2.36	1 948(36.64)
六	4 905	2.85±1.97	2 534(51.66)	3.59±2.38	1 834(37.39)
初中					
一	5 453	2.67±1.91	3 067(56.24)	3.25±2.30	2 462(45.15)
二	5 282	2.56±1.90	3 112(58.92)	3.05±2.27	2 584(48.92)
三	4 298	2.38±1.81	2 733(63.59)	2.78±2.16	2 363(54.98)
合计	43 771	2.49±1.81	26 616(60.81)	3.22±2.21	19 283(44.05)

注:括号外数值为人数,括号内数值为构成比(%)

2 h/d的风险是中学生的1.06倍;居住在城市的学生阳光接触时间较少的风险是居住在农村学生的1.09倍;居住在中部地区和西部地区学生阳光接触时间较少的风险分别是居住在东部地区学生的1.17倍和1.06倍。自评学习成绩中和差的学生阳光接触时间较少的风险分别是自评学习成绩好的学生

表2 我国12个省份不同特征儿童青少年阳光接触时间及构成

项目	学习日		$\chi^2$ 值	周末		$\chi^2$ 值
	平均时间(h)	$\leq 2$ h/d		平均时间(h)	$\leq 2$ h/d	
性别			48.18 <sup>a</sup>			68.28 <sup>a</sup>
男	2.55±1.86	13 160(59.21)		3.33±2.27	9 362(42.12)	
女	2.41±1.77	13 456(62.45)		3.11±2.15	9 921(46.05)	
城乡			64.38 <sup>a</sup>			175.04 <sup>a</sup>
农村	2.53±1.80	12 946(58.94)		3.35±2.24	8 989(40.93)	
城市	2.44±1.83	13 670(62.69)		3.10±2.18	10 294(47.21)	
居住地区			54.56 <sup>a</sup>			126.65 <sup>a</sup>
东部	2.44±1.83	9 159(62.73)		3.14±2.20	6 811(46.65)	
中部	2.55±1.78	8 887(58.60)		3.42±2.26	6 138(40.47)	
西部	2.46±1.83	8 570(61.20)		3.10±2.16	6 334(45.23)	
自评成绩			54.36 <sup>a</sup>			10.86 <sup>a</sup>
好	2.41±1.79	8 640(63.32)		3.18±2.19	6 166(45.19)	
中	2.51±1.81	15 122(59.84)		3.25±2.22	10 981(43.45)	
差	2.54±1.86	2 854(58.80)		3.21±2.28	2 136(44.00)	
家庭住房类型			65.40 <sup>a</sup>			121.81 <sup>a</sup>
平房	2.59±1.80	5 700(57.33)		3.43±1.82	3 900(39.21)	
楼房	2.45±1.82	20 916(61.83)		3.16±2.19	15 383(45.47)	
上下学交通方式			11.56 <sup>a</sup>			12.73 <sup>a</sup>
步行	2.49±1.81	12 937(60.56)		3.24±2.22	9 339(43.72)	
骑车	2.54±1.81	4 981(59.67)		3.28±2.21	3 586(43.91)	
乘坐交通工具	2.44±1.81	8 698(61.85)		3.16±2.20	6 358(45.26)	
视屏时间(h/d)			188.85 <sup>a</sup>			2.28 <sup>b</sup>
$\leq 2$	2.43±1.78	22 445(62.29)		3.21±2.19	15 933(44.22)	
$> 2$	2.75±1.95	4 171(53.89)		3.28±2.31	3 350(43.28)	
合计	2.49±1.81	26 616(60.81)		3.22±2.21	19 283(44.05)	

注:括号外数值为人数,括号内数值为百分比(%); $\chi^2$ 值为各调查项目 $\leq 2$  h/d和 $> 2$  h/d间率的差异;<sup>a</sup> $P<0.05$ ; <sup>b</sup> $P>0.05$

的1.11倍和1.09倍;住房类型为楼房的学生阳光接触时间较少的风险是住房类型为平房的1.18倍;视屏时间>2 h/d学生阳光接触时间较少的风险是≤2 h/d学生的1.38倍。周末期间学生与阳光接触时间较少的危险因素与学习日一致(表3)。

### 讨 论

本次调查发现,我国中小学生在平日阳光接触时间≤2 h/d的比例较高,周末阳光接触时间≤2 h/d的比例较低。可见,中小学生学习日阳光接触时间不足。

目前我国学生户外活动时间不足的现象十分严重,研究发现<sup>[9]</sup>,上海市中小学生在课间、午间、体育活动课、周一至周五及周五放学后学生自报户外活动的参加率分别为43.0%(4 370/10 151)、33.5%(3 403/10 151)、75.0%(7 611/10 151)、42.5%(4 319/10 151)和56.1%(5 690/10 151),除体育活动外,其他时间参加户外活动情况不容乐观。一项报道显示<sup>[10]</sup>,澳大利亚儿童每天户外时间平均为4.5 h(包括学校活动和一般性活动)。而新加坡儿童户外活动时间平均每周3 h,我国台湾和广州地区儿童约为每天1.5 h<sup>[11]</sup>。本次调查发现,小学低年级学生阳光接触时间>2 h/d的比例显著低于小学高年级学生,初中学生阳光接

触时间>2 h/d比例高于小学学生,这可能与高年级学生更喜欢到户外活动有关。但本次调查小学低年级学生问卷由父母或监护人填写,可能造成一定信息偏倚。

影响学生户外活动的因素很多,如学业负担、视近作业时间、视屏时间、个性行为特征、家庭生活习惯、疾病、心理状态等<sup>[12-14]</sup>。本文结果显示周末学生阳光接触时间显著增加,可见主要原因是学习占据了大量户外活动时间。中小学生在白天大部分时间在学校度过,剩下的时间几乎在家做家庭作业或玩电脑,这与本文结果中自评学习成绩中或好是阳光接触时间较少的危险因素、视屏时间较多也是阳光接触时间较少的一个重要危险因素相一致,因为成绩较好的学生可能会花更多的时间来学习。此外,居住在农村和平房的中小学生的接触时间更多,可能这样的环境使他们有更多的机会接触阳光<sup>[14]</sup>。男生相比女生而言,阳光接触时间更多,这可能与男生更喜欢运动有关。东部地区比中、西部地区的阳光接触时间多,这可能与东部地区所处的不同纬度有关<sup>[15]</sup>。研究认为,户外活动对儿童青少年健康的保护作用可解释为在户外接触的紫外线更多,从而能够促进生成更多的维生素D<sup>[16]</sup>。

针对学生户外活动时间不足的现象,很多国家

表3 中小学生学习日阳光接触时间少的影响因素分析

项 目	学习日				周 末			
	β值	Waldχ <sup>2</sup> 值	P值	OR值(95%CI)	β值	Waldχ <sup>2</sup> 值	P值	OR值(95%CI)
学段								
小学	0.057	7.41	0.006	1.06(1.02 ~ 1.10)	0.338	267.64	<0.001	1.40(1.35 ~ 1.46)
中学				1.00				1.00
性别								
男				1.00				1.00
女	0.110	30.76	<0.001	1.12(1.07 ~ 1.16)	0.153	60.81	<0.001	1.17(1.12 ~ 1.21)
城乡								
农村				1.00				1.00
城市	0.081	14.51	<0.001	1.09(1.04 ~ 1.13)	0.154	53.91	<0.001	1.17(1.20 ~ 1.22)
居住地区								
东部				1.00				1.00
中部	0.157	40.36	<0.001	1.17(1.12 ~ 1.23)	0.233	90.73	<0.001	1.26(1.20 ~ 1.32)
西部	0.057	5.27	0.022	1.06(1.01 ~ 1.11)	0.060	6.10	0.014	1.06(1.01 ~ 1.11)
自评成绩								
好	0.089	6.45	0.011	1.09(1.02 ~ 1.17)	0.035	1.03	0.310	1.04(1.00 ~ 1.09)
中	0.105	22.38	<0.001	1.11(1.06 ~ 1.16)	0.046	4.43	0.035	1.05(1.00 ~ 1.09)
差				1.00				1.00
家庭住房类型								
平房				1.00				1.00
楼房	0.162	42.07	<0.001	1.18(1.12 ~ 1.23)	0.222	78.67	<0.001	1.25(1.19 ~ 1.31)
视屏时间(h/d)								
≤2				1.00				1.00
>2	0.319	154.81	<0.001	1.38(1.31 ~ 1.45)	0.070	7.37	0.007	1.40(1.35 ~ 1.46)

和地区采取了相应的举措<sup>[10,17]</sup>。我国于2007年也启动了“全国亿万青少年学生阳光体育运动”,要求全国相关部门和体育工作者下大力鼓舞和吸引广大学生走向操场、走进大自然、走到阳光下,积极参加体育锻炼。

利益冲突 无

### 参 考 文 献

- [1] Stone MR, Faulkner GEJ. Outdoor play in children: associations with objectively-measured physical activity, sedentary behavior and weight status [J]. *Prev Med*, 2014, 65: 122-127. DOI: 10.1016/j.ypmed.2014.05.008.
- [2] Liu J, Sekine M, Tatsuse T, et al. Outdoor physical activity and its relation with self-reported health in Japanese children: results from the Toyama birth cohort study [J]. *Child Care Health Dev*, 2015, 41(6): 920-927. DOI: 10.1111/cch.12262.
- [3] Lin Z, Vasudevan B, Jhanji V, et al. Near work, outdoor activity, and their association with refractive error [J]. *Optom Vis Sci*, 2014, 91(4): 376-382. DOI: 10.1097/OPX.0000000000000219.
- [4] French AN, Ashby RS, Morgan IG, et al. Time outdoors and the prevention of myopia [J]. *Exp Eye Res*, 2013, 114: 58-68. DOI: 10.1016/j.exer.2013.04.018.
- [5] Andegiorgish AK, Wang JH, Zhang X, et al. Prevalence of overweight, obesity, and associated risk factors among school children and adolescents in Tianjin, China [J]. *Eur J Pediatr*, 2012, 171(4): 697-703. DOI: 10.1007/s00431-011-1636-x.
- [6] Thompson Coon J, Boddy K, Stein K, et al. Does participating in physical activity in outdoor natural environments have a greater effect on physical and mental wellbeing than physical activity indoors? A systematic review [J]. *Environ Sci Technol*, 2011, 45(5): 1761-1772. DOI: 10.1021/es102947t.
- [7] Guggenheim JA, Northstone K, McMahon G, et al. Time outdoors and physical activity as predictors of incident myopia in childhood: a prospective cohort study [J]. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 2012, 53(6): 2856-2865. DOI: 10.1167/iovs.11-9091.
- [8] Dolgin E. The myopia boom [J]. *Nature*, 2015, 519(7543): 276-278. DOI: 10.1038/519276a.
- [9] 尤小芳, 谭晖, 汪玲, 等. 上海市中小学生学习日户外活动状况 [J]. *中国学校卫生*, 2012, 33(5): 569-571.  
You XF, Tan H, Wang L, et al. Survey on outdoor activities among primary and middle school students in Shanghai [J]. *Chin J Sch Health*, 2012, 33(5): 569-571.
- [10] Lougheed T. Myopia: the evidence for environmental factors [J]. *Environ Health Perspect*, 2014, 122(1): A12-19. DOI: 10.1289/ehp.122-A12.
- [11] Rose KA, Morgan IG, Smith W, et al. Myopia, lifestyle, and schooling in students of Chinese ethnicity in Singapore and Sydney [J]. *Arch Ophthalmol*, 2008, 126(4): 527-530. DOI: 10.1001/archophth.126.4.527.
- [12] 亓德云, 钱序, 谭晖, 等. 上海市虹口区小学生学习日户外活动和间歇用眼现状 [J]. *中国学校卫生*, 2013, 34(9): 1053-1055, 1058.  
Qi DY, Qian X, Tan H, et al. Survey on outdoor activities and interval eye using among primary school students in Hongkou district in Shanghai [J]. *Chin J Sch Health*, 2013, 34(9): 1053-1055, 1058.
- [13] 王秀江, 黄小春, 兰淼鑫. 中国五城市小学生户外活动状况调查 [J]. *中国校外教育*, 2015(3): 124-126. DOI: 10.3969/j.issn.1004-8502(s).2015.03.055.  
Wang XJ, Huang XC, Lan MX. Survey on outdoor activities among primary school students in 5 cities in China [J]. *Educate Chin After-Sch (Theory)*, 2015(3): 124-126. DOI: 10.3969/j.issn.1004-8502(s).2015.03.055.
- [14] 刘爱玲, 李艳平, 崔朝辉, 等. 我国中小学生学习日平均活动时间分析 [J]. *中国学校卫生*, 2006, 27(6): 473-475.  
Liu AL, Li YP, Cui ZH, et al. Analysis on average time of physical activity in a school day among Chinese students [J]. *Chin J Sch Health*, 2006, 27(6): 473-475.
- [15] 华文娟, 伍晓艳, 万宇辉, 等. 父母近视与儿童近视关联的遗传和环境共享因素的关系 [J]. *中国学校卫生*, 2013, 34(11): 1288-1291.  
Hua WJ, Wu XY, Wan YH, et al. The relationship between the effect of genetic and environmental factors on parental and children myopia [J]. *Chin J Sch Health*, 2013, 34(11): 1288-1291.
- [16] Bose S, Breyse PN, McCormack MC, et al. Outdoor exposure and vitamin D levels in urban children with asthma [J]. *Nutr J*, 2013, 12(1): 81. DOI: 10.1186/1475-2891-12-81.
- [17] Wu PC, Tsai CL, Wu HL, et al. Outdoor activity during class recess reduces myopia onset and progression in school children [J]. *Ophthalmology*, 2013, 120(5): 1080-1085. DOI: 10.1016/j.ophtha.2012.11.009.

(收稿日期: 2016-07-22)

(本文编辑: 张林东)