

# 学龄前儿童视屏时间及户外活动对情绪的影响

潘婉<sup>1,2,3,4</sup> 江流<sup>1,2,3,4</sup> 耿梦龙<sup>1,2,3,4</sup> 丁鹏<sup>1,2,3,4</sup> 伍晓艳<sup>1,2,3,4</sup> 陶芳标<sup>1,2,3,4</sup>

<sup>1</sup>安徽医科大学公共卫生学院儿少卫生与妇幼保健学系,合肥 230032; <sup>2</sup>出生人口健康教育重点实验室,合肥 230032; <sup>3</sup>国家卫生健康委配子及生殖道异常研究重点实验室,合肥 230032; <sup>4</sup>人口健康与优生安徽省重点实验室,合肥 230032

通信作者:陶芳标, Email:fbtao@ahmu.edu.cn

**【摘要】目的** 评价学龄前儿童视屏时间过长与情绪问题的正向关联作用,探讨学龄前儿童视屏时间与户外活动时间对情绪问题的联合作用。**方法** 2017年10—11月以江苏、湖北、安徽省11座城市109所幼儿园的27 200名3~6岁学龄前儿童作为研究对象,采用《学龄前儿童健康发育调查问卷》调查学龄前儿童的视屏行为、户外活动情况以及社会人口学特征,使用《长处与困难问卷》评估儿童情绪问题。采用二分类logistic回归模型分析学龄前儿童视屏时间过长与情绪问题(可疑或异常)的关联强度,同时分析户外活动时间与视屏时间的联合作用。**结果** 学龄前儿童情绪症状可疑或异常的比例为17.9%(4 868/27 200)。学龄前儿童平均每日视屏时间>1 h的比例为62.4%(16 983/27 200),平均每日户外活动时间<2 h的比例为65.7%(17 873/27 200)。调整儿童性别、年龄、居住地区、家庭经济状况、BMI、父母年龄和文化程度等混杂因素后,发现视屏时间过长(>1 h/d)与情绪问题可疑或异常呈正相关( $OR=1.15, 95\%CI:1.08 \sim 1.24$ );户外活动不足(<2 h/d)与学龄前儿童情绪症状可疑或异常呈正相关( $OR=1.08, 95\%CI:1.01 \sim 1.16$ )。联合作用分析显示,户外活动时间不足合并视屏时间过长与学龄前儿童情绪问题呈现更强的正相关。**结论** 学龄前儿童视屏时间过长十分普遍,与情绪问题呈正相关,户外活动不足联合视屏时间过长与情绪问题的正向关联更强。

**【关键词】** 学龄前儿童; 视屏时间; 日常生活活动; 情绪

**基金项目:** 国家自然科学基金(81573168)

DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2019.12.012

## Correlation between screen-watching time and emotional problems as well as combination effect of outdoor time among preschool children

Pan Wan<sup>1,2,3,4</sup>, Jiang Liu<sup>1,2,3,4</sup>, Geng Menglong<sup>1,2,3,4</sup>, Ding Peng<sup>1,2,3,4</sup>, Wu Xiaoyan<sup>1,2,3,4</sup>, Tao Fangbiao<sup>1,2,3,4</sup>

<sup>1</sup>Department of Maternal, Child and Adolescent Health, School of Public Health, Anhui Medical University, Hefei 230032, China; <sup>2</sup>Key Laboratory of Population Health Across Life Cycle, Ministry of Education, Hefei 230032, China; <sup>3</sup>Key Laboratory of Study on Abnormal Gametes and Reproductive Tract, National Health Commission, Hefei 230032, China; <sup>4</sup>Anhui Provincial Key Laboratory of Population Health and Aristogenics, Hefei 230032, China

Corresponding author: Tao Fangbiao, Email:fbtao@ahmu.edu.cn

**【Abstract】 Objective** To evaluate the positive correlation between excessive screen-watching time, combined effect of screen-watching and outdoor time and the emotional problems in preschool children. **Methods** A total of 27 200 preschool children aged 3–6 years in 109 kindergartens in 11 cities in Jiangsu, Hubei, Anhui participated in the study. Information on both screen-watching and outdoor time and social-demographic characteristics was collected through the Questionnaire on the healthy Development of Preschool Children. Emotional problems of these children were accessed by using the Strengths and Difficulties Questionnaire (SDQ). Correlation intensity between excessive screen time and emotional problems (suspicious or abnormal) in preschool children, and the combined effects of screen-watching and outdoor time were analyzed by binary logistic regression model. **Results** The overall detected rate of emotional symptoms in preschool children was 17.9% (4 868/27 200). Rates showed in preschool children would include: with screen-watching time >1 h/d as 62.4% (16 983/27 200) and with outdoor time <2 h/d as 65.7% (17 873/27 200). After adjusting for

confounding factors as gender, age, place of residence, family economic status, BMI, parents' age and education level, data showed that the screen-watching time was positive correlated with emotional symptoms ( $OR=1.15$ , 95%  $CI$ : 1.08–1.24) while the outdoor time was positive correlated with emotional symptoms ( $OR=1.08$ , 95%  $CI$ : 1.01–1.16). Strong correlation between the combination of screen-watching and outdoor time and the existing emotional problems among preschool children was seen.

**Conclusions** Excessive screen-watching time was prevalent among preschool children. Screen-watching time was positively associated with the existing emotional problems while the combined effect of screen-watching time and outdoor time was stronger.

**【Key words】** Children, preschool; Screen time; Activities of daily living; Emotion

**Fund program:** National Natural Science Foundation of China (81573168)

DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2019.12.012

网络信息化时代电子媒体设备普及,大多数的儿童视屏时间超过推荐标准并有不断增加的趋势<sup>[1]</sup>。儿童室内久坐的视屏时间增多,户外身体活动减少,将对儿童身心健康发展乃至成年期健康产生不利影响。视屏时间和户外活动与学龄前儿童的情绪问题的独立关联已被较多研究报道<sup>[2-4]</sup>,但是两者是否存在联合作用,户外活动的不足是否会增强视屏时间过长与情绪问题的关联强度,需要大样本人群研究加以分析。本研究就 27 200 名学龄前儿童视屏时间及户外活动对情绪的影响进行分析。

## 对象与方法

1. 研究对象:2017 年 10—11 月在江苏、湖北、安徽 3 个省份的合肥、安庆、铜陵、芜湖、马鞍山、扬州、镇江、徐州、武汉、鄂州、松滋 11 座城市,采用目的抽样方法在每个城市分别选取 10 所规模 200 人以上的幼儿园,结果共选取 109 所幼儿园开展调查,以 27 987 名 3~6 岁学龄前儿童作为研究对象。问卷由父母或主要带养者知情同意后填写,最终反馈 27 200 份问卷,有效应答率为 97.19%。

### 2. 调查内容与方法:

(1) 社会人口统计学特征调查:使用《学龄前儿童健康发育调查问卷》,调查儿童性别、年龄、居住地区、家庭经济状况、BMI、分娩方式、出生体重、父母年龄和文化程度等,由父母或其他主要带养者填写。儿童父母年龄按照百分位数( $<P_{25}$ 、 $P_{25} \sim P_{75}$ 和 $>P_{75}$ )划分为 3 组。家庭经济状况采用自我评价的方法,与当地平均水平比较,划分为较好、中等、较差 3 组。

(2) 学龄前儿童视屏时间和户外活动时间调查:  
① 视屏时间:填写内容为最近 1 周学习日(周一至周五)和周末(周六至周日)平均每天看电视、玩电脑、玩手机、玩 iPad、玩其他电子产品的时间,不同类型的视屏时间相加得到不同时间段的视屏暴露总时间,平均每日视屏时间= $5/7 \times$ 学习日每日视屏总时

间+ $2/7 \times$ 周末每日视屏总时间。根据美国儿科学会(American Academy of Pediatrics, AAP)2016 年发布的学龄前儿童使用数字媒体的新指南,建议 2~5 岁学龄前儿童每日视屏时间不应超过 1 h<sup>[5]</sup>,本次调查将视屏时间划分为 $\leq 1$  h/d 和 $> 1$  h/d 两组。  
② 户外活动时间:问卷填写内容为最近 1 周学习日(周一至周五)和周末(周六至周日)平均每天的户外活动时间。根据教育部颁布的《3~6 岁儿童学习与发展指南》,幼儿每天的户外活动时间不应少于 2 h<sup>[6]</sup>,本次调查将户外活动时间划分为 $< 2$  h/d 和 $\geq 2$  h/d 两组。

(3) 学龄前儿童情绪问题调查:使用《长处与困难问卷》(父母版)(Strengths and Difficulties Questionnaire, the edition for parents, SDQ)由父母或其他主要带养者评价儿童情绪问题<sup>[7]</sup>。SDQ 是英国心理学家 Goodman Robert 依据《国际疾病分类》第十版(ICD-10)和《精神疾病诊断与统计手册》第四版(The Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders-IV)诊断标准在 Rutter 儿童行为问卷的基础上进行修订,可作为测量我国儿童青少年心理健康状况的工具,总问卷的 Cronbach  $\alpha$  系数为 0.78<sup>[8]</sup>。SDQ 的情绪症状因子分值范围为 0~10 分,按照 Goodman 等<sup>[9]</sup>的划分标准分为“正常”(0~3 分)、“可疑”(4 分)、“异常”(5~10 分)。

3. 质量控制:自制问卷由多位专家反复修改确定,所有调查人员经过统一培训后上岗。告知家长本次研究的内容、目的和意义,在知情同意的基础上问卷由家长填写完成。调查人员在现场核查,对于错误信息及时纠正。

4. 统计学分析:用 EpiData 3.0 软件建立数据库,核对无误后,采用 SPSS 13.0 软件进行统计学分析。采用  $t$  检验和  $\chi^2$  检验进行组间比较。采用二分类 logistic 回归模型,调整儿童性别、年龄、居住地区、家庭经济状况、BMI、父母年龄和文化程度等混杂因素,以儿童情绪问题为因变量,将情绪症状划分为“正常”“可疑或异常”两类<sup>[10]</sup>,以“正常”组作为对照,

儿童视屏时间和户外活动时间为自变量,平均视屏时间 $\leq 1$  h/d组和户外活动时间 $\geq 2$  h/d作为对照,分析学龄前儿童视屏时间和户外活动时间与情绪问题的关联;联合视屏时间和户外活动时间,采用无序多分类 logistic 回归模型分析户外活动时间和视屏时间对情绪问题的联合作用。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

### 结 果

1. 基本情况:27 200名学龄前儿童中,平均视屏时间 $> 1$  h/d的比例为62.4%(16 983/27 200),平均每日户外活动时间 $< 2$  h/d的比例为65.7%(17 873/27 200),视屏时间 $> 1$  h/d且户外活动时间 $< 2$  h/d的比例为39.2%(10 658/27 200)。所有儿童中情绪症状可疑或异常的比例为17.9%(4 868/27 200)。

2. 不同时间段视屏时间和户外活动时间比较:学习日和周末,学龄前儿童的视屏时间从高到低依次为看电视、玩手机、玩iPad、玩电脑、玩其他电子产品,5种屏幕的暴露时间以及合计的视屏时间,周末均大于学习日,差异有统计学意义( $P < 0.001$ )。户外活动时间周末大于学习日,差异有统计学意义( $P < 0.001$ )。见表1。

3. 学龄前儿童人口学特征与情绪问题的关联:单因素分析显示,儿童性别(男/女)、居住地区(农村/城市)、家庭经济状况、视屏时间、父母年龄与学龄前儿童情绪问题相关。女性、居住在农村、家庭经济状

况较差、视屏时间过长、父母年龄小的学龄前儿童情绪症状可疑或异常检出率高于对照组,差异有统计学意义( $P < 0.01$ )。

4. 学龄前儿童视屏时间和户外活动时间与情绪问题的关系:调整可能的混杂因素后,多因素 logistic 回归分析表明,与视屏时间 $\leq 1$  h/d组相比, $> 1$  h/d与学龄前儿童情绪症状可疑或异常呈正相关( $OR = 1.15, 95\%CI: 1.08 \sim 1.24$ )。见表2。

调整可能的混杂因素回归分析表明,与户外活动时间 $\geq 2$  h/d组相比,户外活动时间 $< 2$  h/d与学龄前儿童情绪症状可疑或异常呈正相关( $OR = 1.08, 95\%CI: 1.01 \sim 1.16$ )。见表2。

调整可能的混杂因素,视屏时间和户外活动时间联合分析显示,与视屏时间 $\leq 1$  h/d且户外活动时间 $\geq 2$  h/d组相比,视屏时间 $> 1$  h/d且户外活动时间 $< 2$  h/d与学龄前儿童情绪症状可疑或异常呈正相关( $OR = 1.30, 95\%CI: 1.16 \sim 1.46$ )。见表2。

### 讨 论

2016年AAP发布了关于幼儿使用数字媒体的新指南,建议2~5岁学龄前儿童每天使用数字媒体的时间不超过1h,以便他们有足够的时间参与对其健康和发展至关重要的其他活动<sup>[6]</sup>。本研究中学龄前儿童平均每日视屏时间为(1.81 $\pm$ 1.72)h,视屏时间过长( $> 1$  h/d)的比例为62.4%,超出AAP推荐标准的比例较多。有研究显示,美国学龄前儿童平均每日视屏时间高达4.1h<sup>[11]</sup>,超过一半的儿童每日视屏时间 $> 2$ h<sup>[12]</sup>。看电视仍然是学龄前儿童最主要的屏幕暴露类型,手机和iPad次之,这与朱敏等<sup>[13]</sup>的调查结果一致。调整相关混杂因素后,本研究发现视屏时间过长与学龄前儿童的情绪症状可疑或异常呈正相关。Hinkley等<sup>[2]</sup>的研究发现,学龄前儿童视屏时间每增加1h其情绪和同伴问题的风险升高1.2~2.0倍。特隆赫姆早期安全研究(Trondheim Early Secure Study, TESS)报告女童在4岁时看电视越多,6岁时的情绪理解水平就越低;6岁时卧

表1 学龄前儿童视屏及户外活动时间在不同学习时间段分布(h/d,  $\bar{x} \pm s$ )

视屏及户外活动时间(h/d)	合计	学习日	周末	t值*	P值*
视屏时间					
看电视	1.10 $\pm$ 1.03	0.89 $\pm$ 0.95	1.64 $\pm$ 1.54	-68.94	<0.001
玩电脑	0.11 $\pm$ 0.40	0.10 $\pm$ 0.38	0.16 $\pm$ 0.58	-16.00	<0.001
玩手机	0.31 $\pm$ 0.61	0.27 $\pm$ 0.59	0.42 $\pm$ 0.82	-25.65	<0.001
玩iPad	0.20 $\pm$ 0.51	0.16 $\pm$ 0.47	0.30 $\pm$ 0.75	-25.87	<0.001
玩其他电子产品	0.08 $\pm$ 0.33	0.07 $\pm$ 0.31	0.10 $\pm$ 0.46	-10.83	<0.001
合计	1.81 $\pm$ 1.72	1.48 $\pm$ 1.61	2.64 $\pm$ 2.67	-64.78	<0.001
户外活动时间	1.74 $\pm$ 1.08	1.29 $\pm$ 1.07	2.87 $\pm$ 1.73	-128.46	<0.001

注:\*学习日和周末的时间比较

表2 学龄前儿童情绪问题与视屏时间和户外活动时间关联的多因素 logistic 回归模型分析

类 别	单因素分析		多因素分析	
	OR值(95%CI)	P值	OR值(95%CI) <sup>a</sup>	P值 <sup>a</sup>
视屏时间 $> 1$ h/d	1.17(1.10~1.25)	<0.001	1.15(1.08~1.24)	<0.001
户外活动时间 $< 2$ h/d	1.07(1.00~1.14)	0.061	1.08(1.01~1.16)	0.022
视屏时间 $\leq 1$ h/d, 户外活动时间 $\geq 2$ h/d	1.00		1.00	
视屏时间 $> 1$ h/d, 户外活动时间 $< 2$ h/d	1.31(1.17~1.47)	<0.001	1.30(1.16~1.46)	<0.001

注:<sup>a</sup>调整因素包括儿童性别、年龄、居住地区、家庭经济状况、BMI、父母年龄和文化程度

室有电视机的儿童可预测8岁时较低的情绪理解水平<sup>[3]</sup>。泰国的一项队列研究显示婴幼儿过早的视屏暴露与后期的情绪反应问题、攻击性和外化行为有关<sup>[14]</sup>。新近的研究显示这种关联可能有生物学基础。如日本学者Takeuchi等<sup>[15]</sup>发现视屏时间与前极、内侧前额区、视觉皮层、下丘脑/隔膜和感觉运动区域等脑相关区域灰/白质体积(regional gray/white matter volume, rGMV/rWMV)有关,这些解剖学相关性可能揭示了视屏时间影响儿童情绪问题的内在机制。幼儿无法分辨网络视频传达信息的对错,基于社会学习理论容易学习并模仿所看到的内容,出现心理行为问题<sup>[16]</sup>。社会退缩假说则指出视屏时间过多,社交互动相应减少,会导致儿童出现社会退缩和心理问题<sup>[17]</sup>。

本研究中学龄前儿童平均每日户外活动时间为(1.74±1.08)h,低于澳大利亚<sup>[18]</sup>以及新加坡<sup>[19]</sup>儿童户外活动时间。国际报告指出,大多数儿童和青少年缺乏足够的身体活动<sup>[20]</sup>。适量的身体活动有助于建立和维持健康的生理机能,降低心血管等慢性疾病风险,促进心理健康。学龄前儿童正处于生活方式的养成阶段,鼓励儿童经常参与户外活动,可以有效减少久坐时间,增加身体活动水平<sup>[21]</sup>。研究显示,非结构化户外游戏可以锻炼社交技能,培养自我意识、自我调节等一系列的情感能力;在户外玩耍时,减少了儿童视觉和粗大运动探索范围的限制,可以尽情发挥好奇心和想象力;户外活动的过程中更可能遇到决策机会,促进执行功能以及创造性思维<sup>[4]</sup>。德国的两个试点研究则表明户外教育和荒野冒险项目可以促进青少年的心理健康<sup>[22]</sup>。

本研究发现户外活动时间不足合并视屏时间过长与学龄前儿童情绪问题呈现较强的正向关联,提示对于视屏时间过长的学龄前儿童,要同时关注其户外活动情况,限制视屏时间,鼓励户外活动,以促进儿童身心健康发展。

本研究存在局限性。一是本研究为横断面设计,视屏时间和户外活动时间与学龄前儿童情绪问题的因果关联以及内在机制仍需进一步研究;二是视屏时间和户外活动时间由父母填写问卷收集,可能存在回忆偏倚;户外活动时间受天气、季节影响较大,需要更加精确的测量方法。

**利益冲突** 所有作者均声明不存在利益冲突

#### 参 考 文 献

[1] Saunders TJ, Chaput JP, Tremblay MS. Sedentary behaviour as an emerging risk factor for cardiometabolic diseases in children and youth [J]. *Can J Diabetes*, 2014, 38 (1) : 53-61. DOI: 10.

- 1016/j.cjcd.2013.08.266.
- [2] Hinkley T, Verbestel V, Ahrens W, et al. Early childhood electronic media use as a predictor of poorer well-being: a prospective cohort study [J]. *JAMA Pediatr*, 2014, 168 (5) : 485-492. DOI: 10.1001/jamapediatrics.2014.94.
- [3] Skalická V, Wold Hygen B, Stenseng F, et al. Screen time and the development of emotion understanding from age 4 to age 8: a community study [J]. *Br J Dev Psychol*, 2019, 37 (3) : 427-443. DOI: 10.1111/bjdp.12283.
- [4] Burdette HL, Whitaker RC. Resurrecting free play in young children: looking beyond fitness and fatness to attention, affiliation, and affect [J]. *Arch Pediatr Adolesc Med*, 2005, 159 (1) : 46-50.
- [5] Council on Communications and Media. Media and young minds [J]. *Pediatrics*, 2016, 138 (5) : e20162591. DOI: 10.1542/peds.2016-2591.
- [6] 教育部. 教育部关于印发《3~6岁儿童学习与发展指南》的通知 [EB/OL]. (2012-10-09) [2019-03-21]. [http://www.moe.gov.cn/publicfiles/business/htmlfiles/moe/s3327/201210/xxgk\\_143254.html](http://www.moe.gov.cn/publicfiles/business/htmlfiles/moe/s3327/201210/xxgk_143254.html). Ministry of Education. The guidelines for early learning and development for 3-6 years old [EB/OL]. (2012-10-09) [2019-03-21]. [http://www.moe.gov.cn/publicfiles/business/htmlfiles/moe/s3327/201210/xxgk\\_143254.html](http://www.moe.gov.cn/publicfiles/business/htmlfiles/moe/s3327/201210/xxgk_143254.html).
- [7] Goodman R. The strengths and difficulties questionnaire: a research note [J]. *J Child Psychol Psychiatry*, 1997, 38 (5) : 581-586. DOI: 10.1111/j.1469-7610.1997.tb01545.x.
- [8] Theunissen MHC, Vogels AGC, de Wolff MS, et al. Characteristics of the strengths and difficulties questionnaire in preschool children [J]. *Pediatrics*, 2013, 131 (2) : e446-454. DOI: 10.1542/peds.2012-0089.
- [9] Goodman R, Renfrew D, Mullick M. Predicting type of psychiatric disorder from Strengths and Difficulties Questionnaire (SDQ) scores in child mental health clinics in London and Dhaka [J]. *Eur Child Adolesc Psychiatry*, 2000, 9 (2) : 129-134. DOI: 10.1007/s007870050008.
- [10] Wu XY, Tao SM, Rutayisire E, et al. The relationship between screen time, nighttime sleep duration, and behavioural problems in preschool children in China [J]. *Eur Child Adolesc Psychiatry*, 2017, 26 (5) : 541-548. DOI: 10.1007/s00787-016-0912-8.
- [11] Tandon PS, Zhou C, Lozano P, et al. Preschoolers' total daily screen time at home and by type of child care [J]. *J Pediatr*, 2011, 158 (2) : 297-300. DOI: 10.1016/j.jpeds.2010.08.005.
- [12] Montes G. Children with autism spectrum disorder and screen time: results from a large, nationally representative US study [J]. *Acad Pediatr*, 2016, 16 (2) : 122-128. DOI: 10.1016/j.acap.2015.08.007.
- [13] 朱敏, 张安慧, 曹臻, 等. 学龄前儿童视屏暴露状况及其影响因素调查 [J]. *中国妇幼保健*, 2017, 32 (4) : 833-836. DOI: 10.7620/zgfybj.j.issn.1001-4411.2017.04.67.
- Zhu M, Zhang AH, Cao Z, et al. Investigation on the exposure status of electronic screen in preschool children and the influencing factors [J]. *Mat Child Health Care China*, 2017, 32 (4) : 833-836. DOI: 10.7620/zgfybj.j.issn.1001-4411.2017.04.67.
- [14] Chonchaiya W, Sirachairat C, Vijakkhana N, et al. Elevated background TV exposure over time increases behavioural scores of 18-month-old toddlers [J]. *Acta Paediatr*, 2015, 104 (10) : 1039-1046. DOI: 10.1111/apa.13067.
- [15] Takeuchi H, Taki Y, Hashizume H, et al. The impact of television viewing on brain structures: cross-sectional and longitudinal analyses [J]. *Cereb Cortex*, 2015, 25 (5) : 1188-1197. DOI: 10.1093/cercor/bht315.
- [16] Bandura A. Social cognitive theory: an agentic perspective [J]. *Annu Rev Psychol*, 2001, 52 : 1-26. DOI: 10.1146/annurev.psych.52.1.1.
- [17] Kraut R, Patterson M, Lundmark V, et al. Internet paradox: a social technology that reduces social involvement and psychological well-being? [J]. *Am Psychol*, 1998, 53 (9) : 1017-1031. DOI: 10.1037//0003-066x.53.9.1017.
- [18] Lougheed T. Myopia: the evidence for environmental factors [J]. *Environ Health Perspect*, 2014, 122 (1) : A12-19. DOI: 10.1289/ehp.122-A12.
- [19] 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.
- [20] Hallal PC, Andersen LB, Bull FC, et al. Global physical activity levels: surveillance progress, pitfalls, and prospects [J]. *Lancet*, 2012, 380 (9838) : 247-257. DOI: 10.1016/S0140-6736 (12) 60646-1.
- [21] Schaefer L, Plotnikoff RC, Majumdar SR, et al. Outdoor time is associated with physical activity, sedentary time, and cardiorespiratory fitness in youth [J]. *J Pediatr*, 2014, 165 (3) : 516-521. DOI: 10.1016/j.jpeds.2014.05.029.
- [22] Mutz M, Müller J. Mental health benefits of outdoor adventures: results from two pilot studies [J]. *J Adolesc*, 2016, 49 : 105-114. DOI: 10.1016/j.adolescence.2016.03.009.

(收稿日期: 2019-04-18)  
(本文编辑: 万玉立)