DOI: 10.16835/j.cnki.1000-9817.2025225

· 疾病控制 ·

家庭读写光照与儿童青少年筛查性近视的关联

张京佶[1],罗春燕[2],杨卉娟[3],杨东玲[2],黄生垒[2],郑柯炀[2],曲爽笑[2]

1.上海市教育委员会教育技术装备中心,200070;2.上海市疾病预防控制中心儿童青少年健康所;
3.上海时代之光照明电器检测有限公司

【摘要】 目的 了解上海市儿童青少年放学后家庭读写光照情况,探索其与筛查性近视的关联,为儿童青少年近视防控提供科学依据。**方法** 2024 年 4—12 月,在上海市 2 所主城区学校和 1 所乡村学校招募 641 名小学和初中学生参与调查。采用照度计测量放学后家庭读写照度,通过视力检查和非睫状肌麻痹条件下屈光检测判定儿童青少年筛查性近视,采用二元 Logistic 回归模型分析放学后家庭读写光照与儿童青少年筛查性近视的关联。**结果** 上海市儿童青少年筛查性近视检出率为 59.9%,放学后家庭读写光照中位数为 340.9(112.2,753.5)lx,不足 300 lx 的占 45.4%。小学生放学后家庭读写照度[432.0(136.9,837.0)lx]大于初中生[113.1(53.7,375.1)lx],主城区学生家庭读写照度[503.9(212.6,969.5)lx]大于乡村学生[141.6(53.7,416.9)lx],差异均有统计学意义(Z 值分别为-7.56,-9.95,P 值均<0.05)。二元 Logistic 回归分析结果显示,与家庭读写照度 150~500 lx 相比,家庭读写照度<150 和>500 lx 的儿童青少年筛查性近视检出风险增加[OR 值(95% CI)分别为 1.56(1.01~2.42),1.74(1.15~2.62),P 值均<0.05]。**结论** 上海市儿童青少年家庭照明环境状况不容乐观,家庭读写照度过低或过高与儿童青少年筛查性近视相关。需改善儿童青少年晚间家庭读写时照明条件,并针对不同地区和学段加强健康宣教。

【关键词】 采光;近视;患病率;回归分析;儿童;青少年

【中图分类号】 R 179 R 778.1^{+1} J 714.4 B 845.61 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-9817(2025)08-1190-04

Relationship between home reading-writing illuminance and screening myopia among children and adolescents

ZHANG Jingji*, LUO Chunyan, YANG Huijuan, YANG Dongling, HUANG Shenglei, ZHENG Keyang, QU Shuangxiao

* *Educational Technology Equipment Center of Shanghai Education Committee, Shanghai* 200070, *China*

【Abstract】 Objective To understand the home reading-writing levels among children and adolescents in Shanghai after school, and to explore its association with screening myopia, so as to provide a scientific basis for the prevention and control of myopia. **Methods** From April to December 2024, 641 primary and middle school students were recruited from 2 urban schools and 1 rural school in Shanghai to participate in the survey. An illuminance meter was used to measure the illuminance of home reading-writing activities after school. Screening myopia was determined through visual acuity examination and refractive detection under non ciliary muscle paralysis conditions among children and adolescents. A binary Logistic regression model was used to analyze the association between home reading-writing illuminance and screening myopia. **Results** The detection rate of screening myopia among children and adolescents in Shanghai was 59.9%. The median home reading-writing illuminance after school was 340.9(112.2, 753.5) lx, and 45.4% was found of less than 300 lx. The family illuminance in the primary school stage [432.0 (136.9, 837.0) lx] was higher than that in the junior high school stage [113.1(53.7, 375.1) lx], and main urban area group [503.9 (212.6, 969.5) lx] was higher than that in the rural group [141.6 (53.7, 416.9) lx], the differences were statistically significant (Z=-7.56, -9.95, both P<0.05). The results of Logistic regression analysis showed that compared with the family illuminance of 150-500 lx, children and adolescents with family illuminance<150 and >500 lx had increased risks of screening myopia detection[OR(95%CI) = 1.56(1.01-2.42), 1.74(1.15-2.62), both P<0.05]. **Conclusions** The home reading-writing illuminance after school is suboptimal. Both excessively low and high home reading-writing illuminance levels are associated with screen-detected myopia. It is necessary for children and adolescents to improve lighting conditions during evening reading-writing activities, and strengthen health education according to different regions and school stages.

【Keywords】 Lighting; Myopia; Prevalence; Regression analysis; Child; Adolescent

近年来,我国儿童青少年近视呈现广泛流行且低龄化、重度化的趋势[1]。国家疾病控制局监测数据显

【基金项目】 上海市加强公共卫生体系建设三年行动计划(2023—2025 年)(GWVI-11.2-YQ26,GWVI-11.1-31)

【作者简介】 张京佶(1983-),女,上海市人,硕士,助理研究员,主要研究方向为环境与儿童青少年健康。

【通信作者】 曲爽笑,E-mail:qushuangxiao@scdc.sh.cn

示,2022 年我国儿童青少年总体近视率为 51.9%[2],近视已成为影响我国儿童青少年眼健康的重大公共卫生问题。导致儿童青少年近视的因素众多,包括基因、用眼行为、户外活动、饮食以及视觉环境等[3-4],其中光环境是导致近视的重要因素之一。动物模型显示,提高灯光照度能够减缓近视的发生发展[5],也有研究显示教室照明与学生近视或视力不良相关[6-7]。本研究采用照度计对家庭实际读写光照进行测量,了解上海市儿童青少年家庭读写光环境状况,分析其与筛查性近视的关联,为儿童青少年近视防控提供科学依据。

1　对象与方法

1.1　对象　2024 年 4—12 月,在上海市 2 所主城区学校和 1 所乡村学校招募无眼部疾病或手术的中小学生参与调查。共招募 658 名学生,剔除未按要求完成光照检测的 17 名学生,最终纳入 641 名。其中男生 318 名,女生 323 名;小学生(四至五年级)511 名,初中生(六至七年级)130 名;主城区学生 389 名,乡村学生 252 名;年龄 9~14 岁,平均年龄(10.2±1.2)岁。调查对象及监护人均签署知情同意书,本研究获得了上海市疾病预防控制中心伦理审查委员会的批准(批号:KY-2024-24)。

1.2　方法

1.2.1　家庭读写光照测量　采用 SPIC-300 照度计(测量范围:0.01~100 klx,杭州远方光电信息股份有限公司,中国)测量家庭读写光照度。由经过培训的调查对象及其家长将照度计平放在读写时桌面上,胸正前方,照度计的光接收器朝上,测量时不被遮挡。在放学回家后读写开始时、中间时段、结束时各至少测量 1 次,共测量 1 d,取平均值。

1.2.2　视力检查　按照《标准对数视力表》(GB 11533—2011)[8]和《学生健康检查技术规范》(GB/T 26343—2010)[9]对儿童青少年进行视力检查。在非睫状肌麻痹条件下,使用台式自动电脑验光仪进行屈光检测,测量 3 次,取平均值;若其中任意 2 次的球镜度数测量值相差≥0.50 屈光度,则重新测量。筛查性近视的判定标准:裸眼视力<5.0 且非睫状肌麻痹下电脑验光等效球镜度数(spherical equivalent, SE)<-0.50 D,或配戴角膜塑形镜[10]。其中 SE = 球镜度数+(柱镜度数/2)。

1.2.3　问卷调查　采用项目组自行设计的调查问卷,内容包括性别、年龄、家庭经济状况等一般人口学资料,父母是否近视,以及平均每日睡眠时间、户外活动时间、写作业时间、视屏时间等近视影响因素。由统一培训的调查员组织调查对象在学校统一填写纸质问卷。平均每日睡眠时间小学生达到 10 h、初中生达到 9 h 表示睡眠充足,未达到则为睡眠不足[1];平均每日户外活动时间[1]、写作业时间、视屏时间分别以 2,1,1 h 为界划分为二分类变量。

1.3　质量控制　调查人员和学生、家长均经过统一培训,发放照度时发放纸质版和电子版操作说明,调查人员和班主任在放学后提醒调查对象及家长正确放置照度计,保证光接收器不被遮挡。回收照度计后由项目组成员逐一核对设备,并检查数据是否完整,若测量时间早于放学时间、照度值<10 或>5 000 lx 视为无效数据,需重新测量。

1.4　统计学分析　采用 EpiData 3.1 软件对问卷调查数据进行双录入,采用 SPSS 29.0 统计软件进行数据分析。计量资料采用 $M(P_{25},P_{75})$ 表示,采用 Wilcoxon 符号秩检验进行组间比较;计数资料采用频数和百分率表示,采用 χ^2 检验进行组间比较。采用二元 Logistic 回归模型分析放学后家庭读写光照与儿童青少年筛查性近视的关联,双侧检验水准 $\alpha=0.05$。

2　结果

2.1　不同组别儿童青少年筛查性近视检出情况　儿童青少年筛查性近视检出率为 59.9%(384 名),不同性别、学段、地区、父母近视情况、家庭读写光照儿童青少年筛查性近视检出率差异均有统计学意义(P 值均<0.05)。见表 1。

表 1　不同组别儿童青少年筛查性近视检出率比较

Table 1　Comparison of screening myopia detection rate among different groups of children and adolescents

组别	选项	人数	筛查性近视	χ^2 值	P 值
性别	男	318	177(55.7)	4.74	0.03
	女	323	207(64.1)		
学段	小学	511	288(56.4)	13.19	<0.01
	初中	130	96(73.8)		
地区	主城区	389	216(55.5)	7.90	<0.01
	乡村	252	168(66.7)		
家庭经济状况	低	22	10(45.5)	2.02	0.37
	中	121	74(61.2)		
	高	498	300(60.2)		
父母近视情况	均不近视	204	101(49.5)	13.47	<0.01
	至少一人近视	437	283(64.8)		
睡眠情况	充足	134	82(61.2)	0.12	0.73
	不足	507	302(59.6)		
平均每日户外活动时间/h	≥2	124	80(64.5)	1.36	0.24
	<2	517	304(58.8)		
平均每日写作业时间/h	≤1	229	126(55.0)	3.54	0.06
	>1	412	258(62.6)		
平均每日视屏时间/h	≤1	436	258(59.2)	0.30	0.58
	>1	205	126(61.5)		
家庭读写光照/lx	<150	204	130(63.7)	6.52	0.04
	150~500	191	100(52.4)		
	>500	246	154(62.6)		

注:( )内数字为检出率/%。

2.2　儿童青少年放学后家庭读写光照情况　儿童青

少年放学后家庭读写光照中位数为 340.9（112.2，753.5）lx，男女生分别为 311.9（97.1，716.4），363.2（130.1，782.8）lx，差异无统计学意义（$Z=-1.61$，$P=0.11$）；小学和初中学生分别为 432.0（136.9，837.0），113.1（53.7，375.1）lx，主城区和乡村学生分别为 503.9（212.6，969.5），141.6（53.7，416.9）lx，差异均有统计学意义（Z 值分别为−7.56，−9.95，P 值均<0.01）。45.4%（291 名）的家庭读写照度<300 lx；<150 lx 的占 31.8%（204 名），150～500 lx 的占 29.8%（191 名），>500 lx 的占 38.4%（246 名）。小学生放学后家庭读写照度高于初中生；主城区学生照度高于乡村学生，差异均有统计学意义（P 值均<0.05）。见表 2。

表 2 不同组别儿童青少年放学后家庭读写光照分布比较

Table 2 Comparison of distribution of illuminance of family study environment after school among different groups of children and adolescents

组别	人数	<150 lx	150～500 lx	>500 lx	χ^2 值	P 值
性别						
男	318	113（35.5）	89（28.0）	116（36.5）	4.02	0.13
女	323	91（28.2）	102（31.6）	130（40.2）		
学段						
小学	511	134（26.2）	147（28.8）	230（45.0）	54.62	<0.01
初中	130	70（53.8）	44（33.9）	16（12.3）		
地区						
主城区	389	77（19.8）	116（24.8）	196（50.4）	82.18	<0.01
乡村	252	127（50.4）	75（29.8）	50（19.8）		

注：（）内数字为构成比/%。

2.3 家庭读写光照与儿童青少年筛查性近视的关联 以儿童青少年是否为筛查性近视（0=否，1=是）为因变量，放学后家庭读写光照作为自变量进行二元 Logistic 回归分析，控制性别、学段、地区、家庭经济状况、父母近视情况、睡眠情况、写作业时间、户外活动时间和视屏时间后，结果显示，与家庭读写照度 150～500 lx相比，家庭读写照度<150 和>500 lx 的儿童青少年筛查性近视检出率相对较高［OR 值（95%CI）分别为 1.56（1.01～2.42），1.74（1.15～2.62），P 值均<0.05］。

3 讨论

本研究结果显示，上海市儿童青少年放学后家庭读写照度中位数为 340.9（112.2，753.5）lx，不足 300 lx 的占 45.4%，小学生放学后家庭读写照度高于初中生，主城区高于乡村。二元 Logistic 回归分析结果显示，控制混杂因素后，家庭读写照度过低或过高与学生筛查性近视相关。

既往研究显示，增加人工照明强度可预防儿童青少年近视[6,11]。有研究将试验组教室夜间照度水平提升至 500 lx，1 年后试验组与对照组学生裸眼视力差异有统计学意义[12]，提示改善照明可减缓学生视力下降速度。2023 年国家疾病预防控制局综合司印发的《儿童青少年近视防控公共卫生综合干预技术指南》中指出，建设学校、家庭、社区视觉友好环境，提供良好的室内照明与采光环境，其中家庭桌面的平均照度值不低于 300 lx。《建筑照明设计标准》中建议书写、阅读区域的混合照度宜达到 300 lx[13]。本调查中家庭读写照度达标率仅为 54.6%，略高于 2007 年杨冬梅等[14]在北京市通州区中小学生家庭的调查结果（52.47%家庭实际照度达到 300 lx），而初中学段和乡村组照度达到 300 lx 的比例仅分别为 28.5%和35.3%。家庭读写照度不足问题普遍存在，且在不同地区和学段间差异均有统计学意义，可能原因有：（1）家长和学生认识和重视不足；（2）随着年龄增长，关注重点逐渐从学习环境营造和学习习惯培养向学习成绩和心理压力转变[15-16]；（3）高收入、低年级学段家长对学习设备的投入意愿更强[17]；（4）灯具使用年限较久，更换不及时和老化带来的照度降低。因此，亟须加强健康教育，提高家长和学生对于家庭光环境的健康意识，普及正确选用和维护灯具知识。

本研究发现，在控制混杂因素后，家庭读写照度过低或过高与学生筛查性近视相关。周攀峰等[18]的研究发现家庭书桌面光照强度与儿童近视之间无统计学意义，与本研究结果不同，可能由于研究设计和样本量不同。根据《读写作业台灯性能要求》[19]，光度等级为 A 级的台灯总区域最小照度应达到 150 lx，因此建议家庭选购通过国家强制性产品认证（即 CCC 认证），并且符合国家标准 A 级及以上的读写作业台灯，在晚间学习时应同时使用台灯和顶灯照明。对于照度范围的高值目前大多推荐为 500 lx，也有750 lx。陈佳宁[11]的研究结果显示，当工作面照度为 500～750 lx时，更有利于缓解眼疲劳、提高视觉功效。本研究中照度高于 500 lx 与筛查性近视呈正相关，一方面可能由于桌面照度与近视之间的关联受读写时间、色温、照度均匀度等混杂因素影响[18]；另一方面可能是近视后家庭对桌面照度的需求更高或更注意灯光的使用，两者的关联尚需开展更深入的研究进一步验证。

本研究存在一定局限性：一是研究设计为横断面调查，不能证实家庭读写光环境与近视的因果关系。今后可开展前瞻性研究阐明儿童青少年家庭书桌面照度与近视之间的关联，并深入探索潜在机制。二是照明相关指标纳入不够全面。下一步可增加色温、眩光、均匀度等指标，对家庭照明及其与儿童青少年视觉发育的关联进行深入研究。

利益冲突声明 所有作者声明无利益冲突。

参考文献

[1] 中华预防医学会公共卫生眼科分会,北京预防医学会公共卫生眼科学专委会.关于加强儿童青少年近视防控用眼行为干预的倡议及实施方法共识(2023)[J].中华实验眼科杂志,2023,41(4):297-302.
Public Health Ophthalmology Branch of Chinese Preventive Medicine Association, Public Health Ophthalmology Specialty Committee of Beijing Preventive Medicine Association. Consensus on enhancing eye-use behavior interventions for myopia prevention and control of children and adolescents (2023)[J]. Chin J Exp Ophthalmol, 2023, 41(4): 297-302. (in Chinese)

[2] 国家疾病预防控制局积极推进儿童青少年近视防控近视率呈下降趋势[EB/OL].(2024-03-13)[2025-03-02]. https://www.gov.cn/lianbo/bumen/202403/content_6939270.htm.

[3] 潘臣炜.积极探索可控性环境和行为因素在儿童青少年近视防控中的作用[J].中国学校卫生,2022,43(9):1281-1283.
PAN C W. Actively explore the role of controllable environmental and behavioral factors in the prevention and control of myopia among children and adolescents[J]. Chin J Sch Health, 2022, 43(9): 1281-1283. (in Chinese)

[4] 陶芳标,潘臣炜,伍晓艳,等.户外活动防控儿童青少年近视专家推荐[J].中国学校卫生,2019,40(5):641-643.
TAO F B, PAN C W, WU X Y, et al. Expert recommendation for outdoors activities as myopia prevention and control in children and adolescents[J]. Chin J Sch Health, 2019, 40(5): 641-643. (in Chinese)

[5] CHEN Y Y, TSAI T H, LIU Y L, et al. The impact of light properties on ocular growth and myopia development[J]. Taiwan J Ophthalmol, 2024, 14(2): 143-150.

[6] 张锡彦,周永林,张凤云,等.教室环境与学生近视的关联研究[J].中华流行病学杂志,2023,44(4):598-606.
ZHANG X Y, ZHOU Y L, ZHANG F Y, et al. The relationship between classroom environment and myopia[J]. Chin J Epidemiol, 2023, 44(4): 598-606. (in Chinese)

[7] 曲爽笑,杨东玲,黄生垒,等.中小学校教学环境及与筛查性近视关联的多水平模型分析[J].中国学校卫生,2023,44(8):1256-1260.
QU S X, YANG D L, HUANG S L, et al. The status of teaching environmental health in primary and secondary schools in Shanghai and its association with screening myopia applying multilevel models[J]. Chin J Sch Health, 2023, 44(8): 1256-1260. (in Chinese)

[8] 中华人民共和国卫生部,国家标准化管理委员会.标准对数视力表:GB 11533—2011[S].北京:中国标准出版社,2011.
Ministry of Health of the PRC, Standardization Administration of the PRC. Standard for logarithmic visual acuity charts: GB 11533-2011[S]. Beijing: Standards Press of China, 2011. (in Chinese)

[9] 中华人民共和国卫生部,中国国家标准化管理委员会.学生健康检查技术规范:GB/T 26343—2010[S].北京:中国标准出版社,2011.
Ministry of Health of the PRC, Standardization Administration of the PRC. Technical standard for physical examination for students: GB/T 26343-2010[S]. Beijing: Standards Press of China, 2011. (in Chinese)

[10] 中华人民共和国国家卫生健康委员会.中小学生屈光不正筛查规范:WS/T 663—2020[S].北京:中国标准出版社,2010.
National Health Commission of the PRC. Specification for screening of refractive error in primary and secondary school students: WS/T 663-2020[S]. Beijing: Standards Press of China, 2010. (in Chinese)

[11] 陈佳宁.中学生家庭学习空间照明环境研究[D].杭州:浙江大学,2021.
CHEN J N. Study on the lighting environment of middle school students' home learning space[D]. Hangzhou: Zhejiang University, 2021. (in Chinese)

[12] 陶然,杨招庚,温勃,等.教室灯光改造对四年级小学生的视力影响研究[J].中国儿童保健杂志,2020,28(6):668-671.
TAO R, YANG Z G, WEN B, et al. Effects of classroom lighting environment improvement on vision of fourth-grade pupils[J]. Chin J Child Health Care, 2020, 28(6): 668-671. (in Chinese)

[13] 中华人民共和国住房城乡建设部.建筑照明设计标准:GB/T 50034—2024[S].北京:中国建筑工业出版社,2024.
Ministry of Housing and Urban-Rural Development of the PRC. Standard for lighting design of buildings: GB/T 50034-2024[S]. Beijing: China Architecture Building Press, 2024. (in Chinese)

[14] 杨冬梅,韩卫民,周凤梅,等.北京市通州区中小学生家庭学习环境照明现状[J].中国学校卫生,2007,28(8):725-726.
YANG D M, HAN W M, ZHOU F M, et al. Investigation on illumination of family study environment among primary and secondary school students in Tongzhou District in Beijing[J]. Chin J Sch Health, 2007, 28(8): 725-726. (in Chinese)

[15] 杨泳淇.家庭社经地位、家庭学习环境与大班儿童入学准备的关系[D].广州:广州大学,2023.
YANG Y Q. The relationship between family socioeconomic status, home learning environment and school readiness of older children[D]. Guangzhou: Guangzhou University, 2023. (in Chinese)

[16] 中国教育三十人论坛,问向实验室.家庭教育蓝皮书 2024:中国家庭养育环境报告[M].北京:中译出版社,2024.
China Education 30 Forum, WX Labs. Family education blue book 2024: China national parenting index report[M]. Beijing: China Translation Publishing House, 2024. (in Chinese)

[17] 史丹,王录梅.义务教育阶段家庭教育消费调查研究[J].当代教育实践与教学研究(电子刊),2018(11):934-935.
SHI D, WANG L M. Investigation on family education consumption in compulsory education stage[J]. Contemp Educ Res Teach Pract, 2018(11): 934-935. (in Chinese)

[18] 周攀峰,李婷婷,陶舒曼,等.家庭采光照明环境和用眼行为与儿童近视的病例对照研究[J].中国健康教育,2024,40(6):499-503.
ZHOU P F, LI T T, TAO S M. A case-control study on the association of home lighting environment and eye behavior with childhood myopia[J]. Chin J Health Educ, 2024, 40(6): 499-503. (in Chinese)

[19] 国家市场监督管理总局,国家标准化管理委员会.读写作业台灯性能要求:GB/T 9473—2022[S].北京:中国标准出版社,2022.
State Administration for Market Regulation, Standardization Administration of the PRC. Performance requirements for table lamps for paper task: GB/T 9473-2022[S]. Beijing: Standards Press of China, 2022. (in Chinese)

收稿日期:2025-03-20　**修回日期**:2025-04-07　**本文编辑**:王苗苗