DOI: 10.16835/j.cnki.1000-9817.2025264

· 健康教育与健康促进 ·

上海市儿童青少年睡眠期间室内夜间光暴露现况

曲爽笑[1],姚春霞[2],高桂玲[2],杨东玲[1],郑柯炀[1],黄生垒[1],张凤云[1],罗春燕[1]

1.上海市疾病预防控制中心儿童青少年健康所,201107;2.上海市松江区疾病预防控制中心学校卫生科

【摘要】 目的 了解上海市儿童青少年睡眠期间室内夜间光(LAN)暴露强度,为探究其潜在健康风险和制定有效的干预措施提供依据。**方法** 2024 年 4—12 月,在上海市 3 所学校招募 628 名四至七年级学生纳入研究。采用便携式照度计连续一周测量睡眠期间 LAN 强度,由调查对象自填睡眠时间。采用 Kruskal-Wallis *H* 检验进行组间比较,采用误差折线图显示学生不同睡眠时段的平均 LAN 暴露强度变化趋势及变异范围。**结果** 上海市儿童青少年在睡眠期间室内 LAN 暴露强度为[2.4(0.8,5.9)lx],28.8%的儿童青少年室内 LAN 暴露强度≥5 lx;男生[2.4(1.0,5.9)lx]、女生[2.3(0.7,5.9)lx]室内 LAN 暴露强度差异无统计学意义($Z=-0.86$,$P>0.05$),小学生[2.9(1.1,6.6)lx]高于初中生[1.0(0.3,3.1)lx]($Z=-5.87$,$P<0.05$),主城区学生[3.2(1.1,7.8)lx]高于乡村学生[1.6(0.5,4.3)lx]($Z=-5.23$,$P<0.05$)。室内 LAN 暴露强度在儿童青少年睡眠期间总体呈下降趋势($tau=-0.81$,$P=0.02$),在起床前有所回升。**结论** 上海市儿童青少年睡眠期间 LAN 暴露强度较高,尤其是处于较低年龄段的小学生和主城区学生。需加强相关政策落实和健康教育,减少 LAN 对儿童青少年健康的影响。

【关键词】 睡眠;光;环境暴露;儿童;青少年

【中图分类号】 R 179 Q 428 O 432 B 845.61 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-9817(2025)09-1262-05

Current status of indoor light-at-night exposure during sleep among children and adolescents in Shanghai

QU Shuangxiao*, YAO Chunxia, GAO Guiling, YANG Dongling, ZHENG Keyang, HUANG Shenglei, ZHANG Fengyun, LUO Chunyan

* *Division of Child and Adolescent Health, Shanghai Municipal Center for Disease Control and Prevention, Shanghai* 201107, *China*

【Abstract】 Objective To understand the indoor light-at-night (LAN) exposure intensity during sleep among children and adolescents in Shanghai, so as to provide a basis for exploring potential health risks and formulating effective interventions. **Methods** From April to December in 2024, a total of 628 students in grades 4-7 were recruited from three schools in Shanghai. A portable illuminance meter was used to measure LAN for one week, and participants recorded their sleep time. The Kruskal-Wallis *H* test was used for comparison between groups, and the error bar chart was used to show the trend and variation range of average LAN exposure intensity in different sleep periods. **Results** The indoor LAN exposure intensity of children and adolescents in Shanghai was [2.4(0.8, 5.9) lx] during sleep, and 28.8% of children and adolescents were exposed to indoor LAN≥5 lx. There was no significant differences in indoor LAN exposure intensity between boys [2.4(1.0, 5.9) lx] and girls [2.3(0.7, 5.9) lx] ($Z=-0.86$, $P>0.05$). The indoor LAN exposure intensity of primary school students [2.9(1.1, 6.6) lx] was higher than that of junior high school students [1.0(0.3, 3.1) lx] ($Z=-5.87$), and indoor LAN exposure intensity of students in the main urban area [3.2(1.1, 7.8) lx] was higher than that of rural students [1.6(0.5, 4.3) lx] ($Z=-5.23$) (both $P<0.05$). The indoor LAN exposure intensity showed an overall decreasing trend during sleep of children and adolescents ($tau=-0.81$, $P=0.02$), with a slight increase before waking up. **Conclusions** Indoor LAN exposure intensity among children and adolescents in Shanghai is generally high, especially among primary school students and students living in the main urban area. Health policy and education should be strengthened to reduce the impact of LAN on children and adolescent health.

【Keywords】 Sleep; Light; Environmental exposure; Child; Adolescent

随着照明设备的广泛使用和电子信息技术的快速发展,室内夜间光照环境发生了巨大变化,人类社会普遍暴露于较强的夜间光(light-at-night, LAN)[1]。LAN 暴露可能干扰神经和内分泌系统[2],已成为影响人体健康的重要因素。研究显示,LAN 暴露与人群超重肥胖、抑郁、睡眠障碍、癌症、心血管疾病等相关[3-8]。儿童青少年处于生长发育的关键时期,其身体功能和生理节律对光环境因素更为敏感。现有研

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

【作者简介】 曲爽笑(1990-),女,山东烟台人,硕士,主管医师,主要研究方向为环境与儿童青少年健康。

【通信作者】 张凤云,E-mail:zhengfengyun@scdc.sh.cn;罗春燕,E-mail:luochunyan@scdc.sh.cn

究大多数聚焦于成年人群,或采用卫星数据、主观报告等方法评估 LAN 水平[4]。本研究采用便携照度计客观测量并分析上海市儿童青少年睡眠期间室内 LAN 暴露现况,为下一步探究其潜在健康风险和制定有效的干预措施提供依据。

1　对象与方法

1.1　对象　根据安徽省一项调查中 19.1%的大学生 LAN 暴露强度≥5 lx(LAN 高暴露率)[3],计算得样本量为 611 人。2024 年 4—12 月,采用方便抽样方法在上海市抽取 3 个区(松江区、宝山区、闵行区),每个区抽取 1 所学校,在抽中的学校进行招募,最终招募 658 名四至七年级学生参与调查。研究对象纳入标准为自愿参加且能全程完成各项检测,排除标准为医疗机构诊断患有严重器质性疾病(如心脏病、糖尿病、肝炎、肾炎、哮喘、肺结核等)或严重心理障碍(如抑郁症、焦虑症、强迫症、精神分裂症等)等;再剔除 30 份无效和异常数据,最终纳入 628 名学生。年龄范围为 9.2~14.7 岁,平均(10.8±1.1)岁;男、女生各 314 名;小学生(四至五年级)499 名,初中生(六至七年级)129 名;主城区学生 368 名,乡村学生 260 名[根据《上海市城市总体规划(2017—2035 年)》[9],宝山区、闵行区为主城区,松江区为乡村]。本研究获得上海市疾病预防控制中心伦理审查委员会的批准(批件号:KY-2024-24),所有调查对象及家长均签署知情同意书。

1.2　方法

1.2.1　LAN 暴露测量　采用 TES-1339R 便携照度计(测量范围 0.01~999 900 lx,泰仕电子工业股份有限公司,中国台湾)测量室内 LAN 暴露强度。由经过培训的调查对象及其家长将照度计放在枕头旁边,与眼睛位置齐平,照度计的光接收器朝上,且不被遮挡。照度计每分钟记录并存储 1 次数据,连续测量 1 周。若某个夜间测量照度值均为 0,则该晚测量结果视为无效,予以剔除。若整个测量期间没有完整的 2 d 上学日和 1 d 周末数据,则该次测量无效。将平均 LAN 大于 500 lx 的数据视为异常,不予纳入[1]。

1.2.2　睡眠情况调查　由学生和家长填写测量照度期间每天的睡眠情况,包括每天晚上就寝时间和次日早上起床时间。

1.3　质量控制　调查人员和学生、家长、老师在调查前均经过统一培训,下发设备给调查对象时再次进行培训。采用型号统一的照度计,制作电子版和纸质版操作说明,纸质版随照度计一起发给学生和家长。建立调查小组联络群,发送电子版操作说明及操作视频,调查人员及班主任每天提醒调查对象及家长检查照度计是否正确放置,保证光接收器不被遮挡。回收照度计后逐一核对设备,并检查数据是否完整,若数据无效则重新测量。

1.4　统计学分析　采用 SPSS 29.0、R 4.2.2 统计软件进行数据处理、分析和图形绘制,经 Kolmogorov-Smirnov 法正态性检验,LAN 暴露强度值不符合正态分布,采用 $M(P_{25}, P_{75})$ 描述不同时间段的 LAN 水平。具体包括睡眠期间(学生报告的就寝时间到起床时间)、入睡前 1 h、入睡后 1 h、入睡后 2 h、入睡后 3 h、入睡后 4 h、起床前 2 h、起床前 1 h;21:00 到次日7:00 期间,计算每个时间段的平均值,并按<1,1~<3,3~<5,5~<10,≥10 lx 的人数(百分比)进行分类描述[10];采用 Kruskal-Wallis H 检验比较不同亚组 LAN 水平。以 5 lx 为界点将 LAN 暴露分为高暴露组(≥5 lx)和低暴露组(<5 lx)[3],采用 χ^2 检验比较组间分布差异。采用误差折线图显示不同睡眠时段的平均 LAN 暴露强度变化趋势及变异范围。以 $P<0.05$ 为有统计学意义。

2　结果

2.1　上海市儿童青少年睡眠及室内 LAN 暴露总体情况　儿童青少年就寝中位时间为 21:45,起床中位时间为 6:45。睡眠期间室内 LAN 暴露强度中位数为2.4(0.8,5.9)lx,28.8%(181 名)的儿童青少年 LAN 暴露强度≥5 lx。入睡后室内 LAN 暴露强度中位数随时间逐渐降低[入睡前 1 h 为 22.5(7.5,53.5)lx,入睡后 1 h 为 7.2(1.2,25.6)lx,入睡后 2 h 为 4.7(0.9,15.2)lx,入睡后 3 h 为 3.4(0.7,11.0)lx,入睡后 4 h 为 2.6(0.5,8.6)lx,起床前 2 h 为 1.3(0.2,5.6)lx],至起床前 1 h [2.3(0.3,9.6)lx]有所升高。在 21:00 至次日 7:00 期间,室内 LAN 暴露强度的中位数为 5.3(2.2,10.6)lx,51.6%(324 名)的儿童青少年室内 LAN 暴露强度≥5 lx。见表 1。

表 1　上海市儿童青少年不同时段室内 LAN 暴露强度构成比($n=628$)

Table 1　Composition ratios of indoor LAN exposure intensity at different times among children and adolescents in Shanghai($n=628$)

时段	<1 lx	1~<3 lx	3~<5 lx	5~<10 lx	≥10 lx
睡眠期间	175(27.9)	177(28.2)	95(15.1)	80(12.7)	101(16.1)
21:00—次日 7:00	76(12.1)	131(20.9)	97(15.4)	157(25.0)	167(26.6)
入睡前 1 h	36(5.7)	44(7.0)	33(5.3)	72(11.5)	443(70.5)
入睡后 1 h	150(23.9)	69(11.0)	42(6.7)	92(14.6)	275(43.8)
入睡后 2 h	166(26.5)	90(14.3)	66(10.5)	88(14.0)	218(34.7)
入睡后 3 h	190(30.2)	110(17.5)	64(10.2)	94(15.0)	170(27.1)
入睡后 4 h	207(33.0)	123(19.6)	67(10.7)	95(15.1)	136(21.6)
起床前 2 h	284(45.2)	120(19.1)	49(7.8)	73(11.6)	102(16.3)
起床前 1 h	247(39.3)	101(16.1)	53(8.4)	78(12.5)	149(23.7)

注:( )内数字为构成比/%。

2.2　上海市不同组别儿童青少年室内 LAN 暴露强度　男、女生睡眠期间和 21:00—次日 7:00 期间室内 LAN 暴露强度中位数与 LAN 暴露强度≥5 lx 检出率差异均无统计学意义（P 值均>0.05）。小学生睡眠期间室内 LAN 暴露强度中位数为 2.9 lx，LAN 暴露强度≥5 lx 的检出率为 31.9%，均高于初中生的 1.0 lx、17.8%，差异均有统计学意义（P 值均<0.05）。在 21:00 到次日 7:00 期间，小学生室内 LAN 暴露强度中位数为5.5 lx，高于初中生的 4.0 lx，差异有统计学意义（P<0.05）；小学生室内 LAN 暴露强度≥5 lx 的检出率为 53.3%，高于初中生的 45.0%，但差异无统计学意义（P>0.05）。主城区学生睡眠期间和 21:00—次日 7:00 期间室内 LAN 暴露强度中位数、LAN 暴露强度≥5 lx 的检出率均高于乡村学生，差异均有统计学意义（P 值均<0.05）。见表 2~3。

表 2　上海市不同组别儿童青少年室内 LAN 暴露强度比较[$M(P_{25},P_{75})$, lx]

Table 2　Comparison of indoor LAN exposure intensity in different groups of children and adolescents in Shanghai[$M(P_{25},P_{75})$, lx]

组别	选项	人数	统计值	睡眠期间	21:00—次日 7:00
性别	男	314		2.4(1.0,5.9)	5.3(2.4,10.7)
	女	314		2.3(0.7,5.9)	5.2(1.9,10.2)
			Z 值	−0.86	−1.08
			P 值	0.39	0.28
学段	小学	499		2.9(1.1,6.6)	5.5(2.3,10.7)
	初中	129		1.0(0.3,3.1)	4.0(1.3,8.9)
			Z 值	−5.87	−2.38
			P 值	<0.01	0.02
地区	主城区	368		3.2(1.1,7.8)	5.6(2.4,11.1)
	乡村	260		1.6(0.5,4.3)	4.6(1.9,9.2)
			Z 值	−5.23	−2.07
			P 值	<0.01	<0.01

表 3　上海市不同组别儿童青少年室内 LAN 高暴露检出率比较

Table 3　Comparison of detection rates of indoor LAN high exposure in different groups of children and adolescents in Shanghai

组别	选项	人数	统计值	睡眠期间	21:00—次日 7:00
性别	男	314		89(28.3)	164(52.2)
	女	314		93(29.6)	160(51.0)
			χ^2 值	0.12	0.10
			P 值	0.73	0.75
学段	小学	499		159(31.9)	266(53.3)
	初中	129		23(17.8)	58(45.0)
			χ^2 值	9.81	2.86
			P 值	<0.01	0.09
地区	主城区	368		128(34.8)	203(55.2)
	乡村	260		54(20.8)	121(46.5)
			χ^2 值	14.54	4.54
			P 值	<0.01	0.03

注：（）内数字为检出率/%。

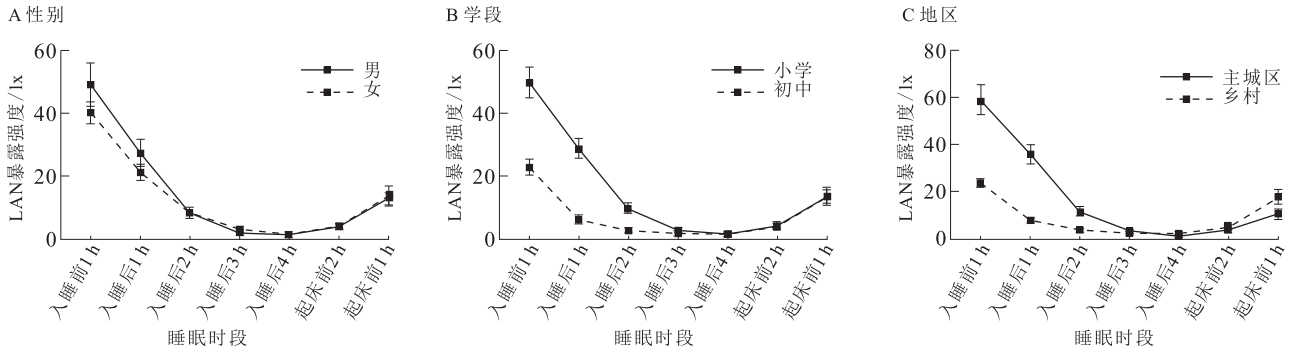
2.3　上海市不同组别儿童青少年各睡眠时段 LAN 暴露强度　上海市室内 LAN 暴露强度在儿童青少年睡眠期间总体呈下降趋势（tau=−0.81，P=0.02），在起床前有所回升。在入睡后 2 h 前，男生室内 LAN 暴露强度略高于女生，至入睡后 3~4 h 略低于女生，其后基本持平。小学生在入睡后 4 h 前的室内 LAN 暴露强度高于初中生，随后基本持平。主城区学生在入睡后 3 h 前的室内 LAN 暴露强度高于乡村学生，其后乡村学生的室内 LAN 暴露强度高于主城区学生。见图 1。

3　讨论

本研究结果显示，上海市儿童青少年睡眠期间室内 LAN 暴露强度的中位数为 2.4 lx，21:00 到次日 7:00期间的 LAN 暴露强度中位数为 5.3 lx。北京市 897 名 6~14 岁儿童青少年睡眠和 21:00 到次日 7:00 期间的 LAN 暴露水平分别为 2.1 和 5.1 lx[10]，与本次调查结果相近。相比之下，高于安徽省滁州市 648 名儿童睡眠期间平均 LAN 暴露（1.1 lx）[11] 和荷兰一项对 256 名 11~13 岁儿童青少年的研究（室内 LAN 中位强度为 1.4 lx）[12]。可能由于北京和上海均为中国经济发展水平较高的城市，室外 LAN 水平高于其他地区[13]。本研究中，乡村儿童青少年室内 LAN 暴露强度为 1.6 lx，与我国安徽地区[11] 和荷兰[12] 的调查结果相近，但低于主城区的 3.2 lx。此外，乡村学生起床前 1 h 的室内 LAN 暴露强度高于主城区学生，可能与乡村学生家庭起床更早或未安装有效的遮光窗帘有关，具体原因还需进一步研究。

北京市对儿童青少年的调查显示，女生 LAN 的暴露水平高于男生[10]；而安徽一项对大学生的调查显示，男生 LAN 强度为 1.5 lx，高于女生的 1.1 lx[3]。可能由于儿童青少年尚未成年，出于安全和装饰的原因，女生使用夜灯的频率更高，所以女生的 LAN 暴露水平高于男生[14]；而在大学生中，男生更倾向于晚上使用电子设备，可能更多暴露于 LAN[15]。本研究未发现室内 LAN 暴露强度有性别差异，未来还需在更多地区和年龄段样本中开展研究，进一步探索 LAN 暴露的性别差异。本研究还发现，小学生睡眠期间 LAN 暴露强度高于初中生，与北京[10] 的调查结果一致。与我国安徽省大学生（1.1 lx）[16] 和日本成年人（1.0 lx）[7] 的室内 LAN 暴露强度相比，儿童青少年 LAN 暴露强度较高。可能由于低年龄段学生缺乏安全感[17]，睡觉时需要开灯，因此 LAN 暴露平均水平较高。

室内 LAN 暴露强度在儿童青少年入睡后前 3 h 呈较高水平，调查对象自我报告中位就寝时间为 21:45，卧室内 LAN 主要来源于室外。有研究显示，户外 LED 屏幕、广告牌、车灯信号是 LAN 污染的主要来源[1]；而城市商场、店铺等营业时间一般至 22:00，最晚至凌晨，与本研究中 LAN 高水平暴露时段一致。



注：折线图中竖线表示误差范围。

图 1　上海市儿童青少年不同睡眠时段室内 LAN 暴露强度

Figure 1　Indoor LAN exposure intensity in different sleep periods among children and adolescents in Shanghai

本研究存在一定的局限性：(1) 光暴露测量于研究对象上学时进行，未包含寒暑假，因生活作息、居住环境可能发生变化，上学期间和寒暑假的光暴露可能有较大差异。(2) 光暴露数据收集时间横跨上、下两个学期，可能受到季节变化、学校和家庭环境变化等影响。(3) 照度计固定放置于卧室床头，若研究对象夜间临时离开卧室，无法获取相关暴露情况。(4) 入睡前照度值及蓝光等远高于睡觉期间，其对昼夜节律的影响更大[18]，后续研究有必要增加天黑至入睡前室内光暴露和光谱能量分布的测量[19]。

本研究揭示了上海市儿童青少年睡眠期间室内 LAN 暴露强度较高，尤其是处于较低年龄段的小学生和主城区学生。既往研究表明，LAN 暴露与儿童青少年的多种不良健康结果相关，如睡眠障碍、心理问题、性发育[20]、肥胖和代谢疾病等，其机制可能与 LAN 抑制松果体夜间褪黑激素分泌、改变昼夜节律并改变昼夜行为有关[21]。与成人相比，儿童青少年各项功能尚未发育成熟，处于生长发育的快速阶段，其昼夜节律系统对光照具有更高的敏感性，更容易受到 LAN 暴露的不良影响[22-23]。相关部门有必要加强对室外光环境的监管和改善，从事卫生和健康教育者需加强对学校老师、父母、学生的宣传教育，如使用遮光窗帘、减少夜间长时间和不必要的光照使用，提高社会对 LAN 污染的重视，减少儿童青少年 LAN 暴露，促进儿童青少年健康。

利益冲突声明　所有作者声明无利益冲突。

参考文献

[1] KYBA C C M, ALTNTAŞ Y Ö, WALKER C E, et al. Citizen scientists report global rapid reductions in the visibility of stars from 2011 to 2022[J]. Science, 2023, 379(6629): 265-268.

[2] FLEURY G, MASÍS-VARGAS A, KALSBEEK A. Metabolic implications of exposure to light at night: lessons from animal and human studies[J]. Obesity (Silver Spring), 2020, 28(Suppl 1): S18-S28.

[3] XU Y X, ZHANG A H, YU Y, et al. Sex-specific association of exposure to bedroom light at night with general and abdominal adiposity in young adults[J]. Ecotoxicol Environ Saf, 2021, 223: 112561.

[4] WANG L B, GONG Y C, FANG Q L, et al. Association between exposure to outdoor artificial light at night and sleep disorders among children in China[J]. JAMA Netw Open, 2022, 5(5): e2213247.

[5] XU Y X, HUANG Y, ZHOU Y, et al. Association between bedroom light pollution with subjectively and objectively measured sleep parameters among Chinese young adults[J]. J Adolesc Health, 2024, 74(1): 169-176.

[6] LAMPHAR H, KOCIFAJ M, LIMÓN-ROMERO J, et al. Light pollution as a factor in breast and prostate cancer[J]. Sci Total Environ, 2022, 806(Pt 4): 150918.

[7] OBAYASHI K, YAMAGAMI Y, TATSUMI S, et al. Indoor light pollution and progression of carotid atherosclerosis: a longitudinal study of the HEIJO-KYO cohort[J]. Environ Int, 2019, 133(Pt B): 105184.

[8] OBAYASHI K, TAI Y, YAMAGAMI Y, et al. Associations between indoor light pollution and unhealthy outcomes in 2 947 adults: cross-sectional analysis in the HEIJO-KYO cohort[J]. Environ Res, 2022, 215(Pt 2): 114350.

[9] 上海市人民政府. 上海市城市总体规划(2017—2035 年)[EB/OL]. (2018-01-04)[2025-02-05]. https://www.shanghai.gov.cn/nw42806/index.html.

[10] SHI D, DANG J, CHEN H, et al. Assessment of indoor light-at-night exposure in children and adolescents during schooldays and weekends[J]. Environ Pollut, 2024, 360: 124689.

[11] 李琪, 周艺, 丁文琴, 等. 儿童睡眠期间卧室夜间光暴露与体质量指数关联的随访研究[J]. 中国学校卫生, 2024, 45(4): 475-478.
LI Q, ZHOU Y, DING W Q, et al. Follow-up study of the association between bedroom light at night exposure and body mass index in children[J]. Chin J Sch Health, 2024, 45(4): 475-478. (in Chinese)

[12] HUSS A, VAN WEL L, BOGAARDS L, et al. Shedding some light in the dark: a comparison of personal measurements with satellite-based estimates of exposure to light at night among children in the Netherlands[J]. Environ Health Perspect, 2019, 127(6): 67001.

[13] JIANG W, HE G, LONG T, et al. Assessing light pollution in China based on nighttime light imagery[J]. Remote Sens, 2017, 9(2): 135.

[14] 董秀清, 周艺, 王冬梅, 等. 睡眠期间卧室夜灯暴露与儿童情绪症状的关联[J]. 中国学校卫生, 2023, 44(4): 572-576.
DONG X Q, ZHOU Y, WANG D M, et al. Association between bedroom night light exposure during sleep and children's emotional symptoms[J]. Chin J Sch Health, 2023, 44(4): 572-576. (in Chinese)

[15] BHAT S, PINTO-ZIPP G, UPADHYAY H, et al. " To sleep, perchance to tweet" : in-bed electronic social media use and its associations with insomnia, daytime sleepiness, mood, and sleep duration in adults[J]. Sleep Health, 2018, 4(2): 166-173.

(下转第 1271 页)

emotion socialization[J]. Early Educ Dev, 2009,20(4):631-656.
[14] MCARTHUR B A, TOUGH S, MADIGAN S. Screen time and developmental and behavioral outcomes for preschool children[J]. Pediatr Res,2022,91(6):1616-1621.
[15] DAHL K L, CHEN T J, NAKAYAMA J Y, et al. Time playing outdoors among children aged 3-5 years: national survey of children's health, 2021[J]. Am J Prev Med,2024,66(6):1024-1034.
[16] ROBINSON C C, MANDLECO B, OLSEN S F, et al. The Parenting Styles and Dimensions Questionnaire (PSDQ)[J]. Handb Fam Meas Tech, 2001(3):319-321.
[17] VASIOU A, KASSIS W, KRASANAKI A, et al. Exploring parenting styles patterns and children's socio-emotional skills[J]. Children, 2023,10(7):1126.
[18] American Psychiatric Association. Diagnostic and statistical manual of mental disorders: fourth edition text revision[M]. Washington D.C: American Psychiatric Press,2000.
[19] International Advisory Group for the Revision of ICD-10 Mental and Behavioural Disorders. A conceptual framework for the revision of the ICD-10 classification of mental and behavioural disorders[J]. World Psychiatry,2011,10(2):86-92.
[20] DU Y, KOU J, COGHILL D. The validity, reliability and normative scores of the parent, teacher and self report versions of the Strengths and Difficulties Questionnaire in China[J]. Child Adolesc Psychiatry Ment Health,2008,2(1):8.
[21] GOODMAN R. The extended version of the Strengths and Difficulties Questionnaire as a guide to child psychiatric caseness and consequent burden[J]. J Child Psychol Psychiatry, 1999,40(5):791-799.
[22] BÖGELS S, PHARES V. Fathers' role in the etiology, prevention and treatment of child anxiety: a review and new model[J]. Clin Psychol Rev,2008,28(4):539-558.
[23] VIGDAL J S, BRØNNICK K K. A systematic review of "helicopter parenting" and its relationship with anxiety and depression[J]. Front Psychol, 2022,13:872981.
[24] LEE E H, ZHOU Q, EISENBERG N, et al. Bidirectional relations between temperament and parenting styles in Chinese children[J]. Int J Behav Dev, 2013,37(1):57-67.
[25] 邹长姗, 丁鹏, 耿梦龙, 等. 父母教养方式及其一致性与学龄前儿童情绪和行为问题的关联研究[J]. 中华预防医学杂志, 2020, 54(3):283-288.
ZOU C S, DING P, GENG M L, et al. Effects of parental rearing patterns and their consistency on the emotional and behavioral problems of preschool children[J]. Chin J Prev Med, 2020,54(3):283-288. (in Chinese)
[26] ZHANG L, TAM V C, WAN W W, et al. An exploratory study on school children's intent attributions for parental structuring behaviors [J]. Psychol Rep, 2015,116(1):249-273.
[27] 贾守梅, 汪玲. 儿童攻击性行为影响因素研究进展[J]. 中国学校卫生, 2011,32(3):379-381.
JIA S M, WANG L. Research progress on influencing factors of aggressive behavior in children[J]. Chin J Sch Health, 2011,32(3):379-381. (in Chinese)
[28] 韩阿珠, 张国宝, 苏普玉, 等. 家庭教养方式对学龄前儿童行为和情绪问题的影响[J]. 中国学校卫生, 2018,39(12):1773-1778.
HAN A Z, ZHANG G B, SU P Y, et al. Relationships between parental rearing styles and emotional and behavioral problems in preschool children[J]. Chin J Sch Health, 2018,39(12):1773-1778. (in Chinese)
[29] KLEVENS J, HALL J. The importance of parental warmth, support, and control in preventing adolescent misbehavior[J]. J Child Adolesc Behav, 2014,2(1):121.
[30] KOBASA S C, MADDI S R, KAHN S. Hardiness and health: a prospective study[J]. J Per Soc Psychol, 1982,42(1):168-177.
[31] ALIZADEH S, TALIB M B A, ABDULLAH R, et al. Relationship between parenting style and children's behavior problems[J]. Asian Soc Sci, 2011,7(12):195-200.
[32] WHITTLE S, SIMMONS J G, DENNISON M, et al. Positive parenting predicts the development of adolescent brain structure: a longitudinal study[J]. Dev Cogn Neurosci, 2014(8):7-17.
[33] MARUSAK H A, THOMASON M E, SALA-HAMRICK K, et al. What's parenting got to do with it: emotional autonomy and brain and behavioral responses to emotional conflict in children and adolescents [J]. Dev Sci, 2018,21(4):e12605.
[34] JIANG H, ZHANG X, ZHANG Y, et al. Effects of parenting styles on adult personality traits, depressive trait, and brain structure[J]. Asian J Psychiatr, 2024,93:103939.

收稿日期:2025-03-05 **修回日期**:2025-06-15 **本文编辑**:孙曼莉

(上接第 1265 页)

[16] XU Y X, ZUO M, ZHOU Y, et al. The mediating role of systemic inflammation in the association between bedroom light at night and new-onset depressive symptoms among Chinese young adults: a prospective cohort study[J]. Sci Total Environ,2024,955:177088.
[17] 党佳佳,蔡珊,钟盼亮,等.室外夜间人工光暴露与中国 9~18 岁儿童青少年超重肥胖的关联[J].北京大学学报(医学版),2023,55(3):421-428.
DANG J J, CAI S, ZHONG P L, et al. Association of outdoor artificial light-at-night exposure with overweight and obesity among children and adolescents aged 9 to 18 years in China[J]. J Peking Univ (Health Sci), 2023,55(3):421-428. (in Chinese)
[18] ALI A, ROY M, ALZAHRANI H S, et al. The effect of blue light filtering lenses on speed perception[J]. Sci Rep, 2021,11(1):17583.
[19] BROWN T M, BRAINARD G C, CAJOCHEN C, et al. Recommendations for daytime, evening, and nighttime indoor light exposure to best support physiology, sleep, and wakefulness in healthy adults[J]. PLoS Biol, 2022,20(3):e3001571.
[20] 师嫡,党佳佳,李熙,等.夜间人工光暴露与汉族女生月经初潮发生的关系[J].中国学校卫生,2022,43(4):590-593.
SHI D, DANG J J, LI X, et al. Association between exposure to artificial light at-night and the occurrence of menarche in Han girls[J]. Chin J Sch Health, 2022,43(4):590-593. (in Chinese)
[21] ZEMAN M, OKULIAROVA M, RUMANOVA V S. Disturbances of hormonal circadian rhythms by light pollution[J]. Int J Mol Sci, 2023,24(8):7255.
[22] AKACEM L D, WRIGHT K P, JRLEBOURGEOIS M K. Sensitivity of the circadian system to evening bright light in preschool-age children [J]. Physiol Rep, 2018,6(5):e13617.
[23] HARTSTEIN L E, BEHN C D, AKACEM L D, et al. High sensitivity of melatonin suppression response to evening light in preschool-aged children[J]. J Pineal Res, 2022,72(2):e12780.

收稿日期:2025-02-08 **修回日期**:2025-04-07 **本文编辑**:汤建军