·疾病控制·

常熟市中小学教室采光照明与学生视力不良的相关性

沈明珠, 冯佳茜

江苏省常熟市疾病预防控制中心, 215500

【摘要】 目的 了解常熟市中小学校教室采光照明以及学生视力不良现况及相关性, 为进一步改善教学环境, 保护学生视力提供科学依据。**方法** 采用分层随机抽样方法, 选取常熟市 35 所中小学, 共 210 间教室进行采光照明检测; 从学生健康体检数据库中提取抽样教室所在学生当年的视力健康资料, 对上述 2 项资料进行关联性分析。**结果** 教室采光照明总体合格率为 13.3%。合格率偏低的项目有黑板面平均照度(31.4%)、黑板反射比(61.0%)以及课桌面平均照度(75.7%)。学生视力不良总体检出率为 65.7%, 女生检出率明显高于男生, 中学生高于小学生(χ^2 值分别为 30.87, 1 621.52, P 值均<0.01)。合格与不合格教室里学生视力不良率分别为 55.3%, 67.1%, 差异有统计学意义(χ^2 = 61.45, P< 0.01)。教室玻地面积比不合格、课桌面照度均匀度不合格是学生视力不良的独立危险因素(*OR* 值分别为 2.26, 1.25, P 值均<0.05)。**结论** 常熟市中小学教室黑板面的采光照明问题突出, 教室整体光环境仍有待改善。教室采光条件对学生视力的影响需得到重视。

【关键词】 视力, 低; 采光; 学生保健服务

【中图分类号】 R 778.11　G 637.8　**【文献标识码】** A　**【文章编号】** 1000-9817(2018)10-1577-03

视力不良是我国学生的主要健康问题之一, 其中近视在各类视力不良中占主要成分。根据 2014 年全国学生体质与健康调研资料显示, 我国 7~22 岁汉族学生视力不良率达 66.6%[1], 较 2010 年数据有明显涨幅。有学者通过动物试验发现, 暴露于自然光对周边视网膜的远视性离焦引起的近视有显著保护效果[2]。同时, 也有人群研究表明, 提高教室人工照明水平能够减缓学生裸眼远视力的下降速率[3]。学校是学生的主要学习活动场所, 教学光环境必然会对学生视力发展产生影响。笔者通过对常熟市中小学教室的采光照明及学生视力状况进行抽样调查, 并开展分析, 以期为改善教室光环境, 保护学生视力提供科学依据。

1　对象与方法

1.1　对象　于 2016—2017 年, 采用分层随机抽样的方式, 共抽取 35 所常熟市中小学校(不包括特殊教育学校、职业教育学校等), 并在各抽检学校中随机选取不同年级和不同教学楼、楼层、朝向的 6 间教室作为教室环境检测样本。最终共选取教室 210 间, 其中小学 120 间, 中学 90 间(包括初中 75 间, 高中 15 间)。抽样教室所在学生通过常熟市学生健康体检数据库检测当年的视力情况, 排除患有眼科器质性疾病, 包括先天性青光眼、弱视等, 及实施过屈光手术者。最后纳入调查的中小学生共 9 214 名, 其中男生 4 928 名, 女生 4 286 名; 小学生 5 109 名, 中学生 4 105 名。

1.2　方法

1.2.1　教室采光照明监测　按照《采光测量方法》GB/T 5699—2008[4]、《照明测量方法》GB/T 5700—2008[5]的要求, 使用 TES-1334A 型数位式照度仪对抽样教室的采光照明情况进行监测, 监测项目为采光系数、玻地面积比、黑板面反射比、后墙反射比、黑板面平均照度、黑板面照度均匀度、课桌面平均照度、课桌面照度均匀度。并根据《中小学校教室采光和照明卫生标准》GB 7793—2010[6]对检测结果进行评价。

1.2.2　学生视力检查　组织检查者开展培训, 实施现场质量控制, 保障质控措施符合要求。采用 5 m 标准对数视力表, 以 5 分记录法记录裸眼远视力。裸眼远视力<5.0 为视力不良。视力不良程度的判断为: 4.9 为轻度, 4.6~4.8 为中度, ≤4.5 为重度[7]。双眼视力不平衡者以视力较低眼为准。

1.3　统计学分析　数据使用 Excel 录入, 利用 SPSS 18.0 开展数据分析, 率的比较采用χ^2 检验, 以 P<0.05 为差异有统计学意义。

2　结果

2.1　教室采光照明情况　共 210 间教室的采光照明合格率为 13.3%, 小学合格率较高, 达 20.8%(25/120), 高于中学的 3.3%(3/90), 差异有统计学意义(χ^2 = 14.8, P<0.01)。教室均为双侧采光。合格率较高的项目有采光系数(94.3%)、玻地面积比(97.6%)、课桌面照度均匀度(92.4%)以及黑板面照度均匀度(97.1%), 其次为后墙反射比(84.3%)、课桌面平均照度(75.7%)和黑板反射比(61.0%), 合格率最低的为

【作者简介】 沈明珠(1979-), 女, 江苏常熟人, 大学本科, 主管医师, 主要研究方向为学校卫生。

DOI: 10.16835/j.cnki.1000-9817.2018.10.042

黑板面平均照度(31.4%)。其中小学的采光系数、黑板面平均照度项目的合格率均高于中学,而黑板反射比和后墙反射比项目的合格率则为中学高于小学(P 值均<0.05)。见表 1。

表 1 常熟市中小学校采光照明各监测项目合格率比较

学段	监测间数	采光系数	玻地面积比	黑板反射比	后墙反射比	课桌面平均照度	课桌面照度均匀度	黑板面平均照度	黑板面照度均匀度
小学	120	118(98.3)	118(98.3)	64(53.3)	90(75.0)	97(80.8)	113(94.2)	55(45.8)	119(99.2)
中学	90	80(88.9)	87(96.7)	64(71.1)	87(96.7)	62(68.9)	81(90.0)	11(12.2)	85(94.4)
合计	210	198(94.3)	205(97.6)	128(61.0)	177(84.3)	159(75.7)	194(92.4)	66(31.4)	204(97.1)
χ^2 值		8.51	0.61	6.83	18.23	3.99	1.27	26.96	4.13
P 值		<0.01	0.65	<0.05	<0.01	0.05	0.3	<0.01	0.09

注:( )内数字为合格率/%。

2.2 学生视力不良现况 9 214 名学生视力不良总体检出率为 65.7%(6 051 名),小学生为 47.8%(2 443/5 109)、中学生为 87.9%(3 608/4 105),差异有统计学意义(χ^2=1 621.52,P<0.01)。女生视力不良检出率为 68.6%(2 941/4 286),男生为 63.1%(3 110/4 928),性别间比较差异有统计学意义(χ^2=30.87,P<0.01)。

6 051 名视力不良的学生中,以重度视力不良为主,占 60.6%(3 665 名);轻度视力不良占比最低(12.5%,755 名),其次为中度视力不良(27.0%,1 631 名)。小学生的中度(39.3%,960/2 443)与重度(37.9%,926 名)视力不良构成比相近,轻度视力不良占比最低(22.8%,557/2 443)。中学生则以中重度视力不良为主,构成比为 75.9%(2 739/3 608)。中小学学生的视力不良程度构成比差异有统计学意义(χ^2=928.90,P<0.01)。

2.3 学生视力不良与采光照明相关性分析 采光照明合格教室中的学生视力不良率为 55.3%(620/1 122),不合格教室中的学生视力不良率为 67.1%(5 431/8 092),差异有统计学意义(χ^2=61.45,P<0.01)。对各检测项目与学生视力不良的关系进行单因素分析发现,采光系数、玻地面积比、课桌面照度均匀度、黑板面平均照度、黑板面照度均匀度不合格的教室内学生视力低下率高于合格教室(P 值均<0.01)。见表 2。

表 2 常熟市中小学教室采光照明各检测项目与学生视力不良关系的单因素分析

检测项目	合格教室 检查人数	合格教室 视力不良人数	不合格教室 检查人数	不合格教室 视力不良人数	χ^2 值	P 值
采光系数	8 654	5 610(64.8)	560	441(78.8)	45.24	<0.01
玻地面积比	8 986	5 863(65.2)	228	188(82.5)	29.21	<0.01
课桌面平均照度	6 892	4 505(65.4)	2 322	1 546(66.6)	1.14	0.29
课桌面照度均匀度	8 491	5 542(65.3)	723	509(70.4)	7.78	<0.01
黑板面平均照度	2 775	1 617(58.3)	6 439	4 434(68.9)	96.50	<0.01
黑板面照度均匀度	8 937	5 847(65.4)	277	204(73.6)	8.06	<0.01
黑板反射比	5 570	3 774(67.8)	3 644	2 277(62.5)	27.13	<0.01
后墙反射比	7 800	5 350(68.6)	1 414	701(49.6)	191.96	<0.01

注:( )内数字为视力不良率/%。

以学生是否视力不良为因变量(0=视力正常,1=视力不良),将 8 项检测项目(0=合格,1=不合格)及性别(1=男,2=女)、年级(1=小学,2=初中,3=高中)纳入自变量,进行多因素 Logistic 回归分析。在调整其他因素后,中小学教室玻地面积比、课桌面照度均匀度项目不合格是学生视力不良的独立危险因素(OR 值分别为 2.26,1.25,P 值均<0.05);而在黑板面照度均匀度不合格的教室中,学生视力不良的危险性更低(OR=0.66,P<0.01)。见表 3。

表 3 常熟市中小学教室采光照明各检测项目与学生视力不良关系的 Logistic 回归分析(n=9 214)

自变量	β 值	标准误	$Wald$ 值	P 值	OR 值(OR 值 95%CI)
采光系数	0.03	0.12	0.05	0.83	1.03(0.81~1.30)
玻地比	0.82	0.19	17.89	<0.01	2.26(1.55~3.29)
课桌面平均照度	−0.06	0.07	1.26	0.20	0.90(0.80~1.01)
课桌面照度均匀度	0.22	0.10	5.07	<0.05	1.25(1.03~1.52)
黑板面平均照度	−0.05	0.12	0.16	0.69	0.95(0.75~1.21)
黑板面照度均匀度	−0.41	0.16	6.76	<0.01	0.66(0.49~0.91)
黑板反射比	0.06	0.05	1.20	0.27	1.06(0.96~1.17)
后墙反射比	−0.01	0.07	0.01	0.91	0.99(0.87~1.13)

3 讨论

本次调查结果显示,常熟市中小学教室采光照明总体合格率为 13.3%。其中,中学教室的合格率尤为低下,仅 3.3%。按照教室采光照明各项目指标分别进行统计发现,黑板面平均照度项目的合格率最低,为 31.4%。在全省范围内虽处于中间水平,但相较周边地区仍偏低[8-11]。该项目合格率低的主要原因是学校在建筑设计时没有配备黑板灯或灯具未按卫生要求安装,部分教室灯具老化损坏未及时更换,使得黑板面照度不足;另外,中学学校可能更注重学生的成绩而忽略教学环境建设,导致中学教室的黑板面平均照度合格率低于小学教室。此外,黑板反射比项目合格率也较低,可能因为黑板使用年限较长,未进行定期维护,导致反射比变高,或由于采购的新黑板材质差异引起反射比偏低。本次调查发现,常熟市中小学教室课桌面平均照度合格率为 75.7%,同周边其他地区学校教室相比偏低[8-9]。中学教室的课桌面平均照度项目合格率相较小学教室偏低,可能是中学教室课桌面堆放的书本等学习材料较多,遮挡部分光线。而且有些学校建造时间久远,建造初期未设计有足够数

量灯管,而后期在此基础上进行线路改造难度较大,导致教室照明改善措施未落实到位。另外,教室后墙反射比的合格率也略偏低,其中小学教室的合格率低于中学教室,这是由于学校教室(特别是小学教室)后墙多布置为学习园地、黑板报或安装了书柜、储物柜等,墙面未定期采用白色油漆粉刷,且未及时清理后墙灰尘。

调查中学生视力不良的总体检出率为 65.7%,与周边城市数据相近[12-14],各阶段学生视力不良率随年级升高呈明显上升趋势。按性别统计发现,各教育阶段视力不良检出率均为女生高于男生,与其他调查结果一致[1,15]。小学生视力不良以中、重度为主,中学生视力不良则以重度为主,主要与学生课业负担逐年级加重,用眼强度不断增加,以及未及时进行有效屈光纠正有关。目前已有调查发现,青少年视力不良的发病高峰在小学阶段,且形成高峰正在前移,低龄化趋势明显[16],提示今后应着重开展低年级学生防近教育。

相关性分析结果显示,学生视力不良与教室采光照明合格情况有统计学关联,在采光照明合格的教室里学习的学生视力不良率低于采光照明不合格教室的学生视力不良率,与陈荣凯等[17]研究结论一致。

本研究将 8 项检测项目分别与学生视力不良进行关联性分析,单因素分析发现除课桌面平均照度外,其他检测项目合格情况均与学生视力不良相关。多因素 Logistic 回归分析显示,在调整性别、年龄等其他混杂因素影响后,分析结果发现中小学教室玻地面积比、课桌面照度均匀度不合格是学生视力不良的独立危险因素,其中玻地面积比不合格的教室里学生发生视力不良的危险性是合格教室学生的 2.26 倍。王淑辉等[18]通过干预试验发现,极目远眺方法能有效减缓青少年近视的发展。调查还发现,黑板面照度均匀度不合格的教室中,学生患视力不良的危险性反而低,与传统认知及理解不符。对该现象推测,可能是老师在黑板书写时较为集中在亮度较高的一部分,虽黑板面照度均匀度不合格乃至黑板面平均照度不合格,但实际对学生视力影响不大,因此结果产生偏倚。其次,学生视力不良的影响因素众多,除本研究涉及的教室采光照明外,如学生的户外运动时间、用眼卫生及强度、家庭光环境、电子设备使用情况、坐姿、营养状况等[19-21]均可影响学生视力,因此今后的调查研究可增加上述因素纳入分析,从而降低混杂。并可利用更大样本量对上述结论进行验证。

综合本次调查结果,建议校方及相关教育、卫生工作人员重视学校教室的采光问题。在新校区建造初期,应向工程方明确提出教室玻地面积比的要求,共同探讨合理的建造设计方案。另外针对各检测项目合格率参差不齐的现况,应重点选择黑板面和课桌面照度及黑板面反射比进行整改。提议校方通过更换新灯管、增加灯管数量,将黑板灯悬挂至合适的高度,并调整至适宜的角度,从而提高教室人工照明效果。同时要求做到及时更换材料合适的新黑板。

4　参考文献

[1] 宋逸,胡佩瑾,董彦会,等.2014 年全国各省、自治区、直辖市汉族学生视力不良现况分析[J].北京大学学报(医学版),2017,49(3):433-438.

[2] WANG Y,DING H,STELL W K,et al.Exposure to sunlight reduces the risk of myopia in rhesus monkeys[J].PLoS One,2015,10(6):e127863.

[3] 华文娟,伍晓艳,姜旋,等.教室光环境改善与中小学生视力变化的关系[J].中华预防医学杂志,2015,49(2):147-151.

[4] 中华人民共和国国家标准委员会.采光测量方法 GB/T 5699—2008[S].北京:中国标准出版社,2008.

[5] 中华人民共和国国家标准委员会.照明测量方法 GB/T 5700—2008[S].北京:中国标准出版社,2008.

[6] 中华人民共和国卫生部.中小学校教室采光和照明卫生标准 GB 7793—2010[S].北京:中国标准出版社,2011.

[7] 中华人民共和国卫生部.学生健康检查技术规范 GB/T 26343—2010[S].北京:中国标准出版社,2008.

[8] 钱红丹.无锡市 2014-2015 年学校教室和生活环境卫生现状[J].中国学校卫生,2017,38(1):131-133.

[9] 李凯,徐正龙,张频.张家港市中小学校教室卫生监测结果[J].职业与健康,2012(15):1900-1901.

[10] 余夕梅,韦加梅,尤俊,等.2014-2015 年南京市浦口区学校教学环境监测结果分析[J].中国校医,2016,30(6):422-423.

[11] 张腊萍.镇江市学校教学环境监测结果分析[J].中国卫生产业,2014,11(31):40,42.

[12] 施冰,潘臣炜.2010-2014 年苏州工业园区中小学生视力状况分析[J].大家健康(中旬版),2015(6):14-15.

[13] 罗春燕,周月芳,杨东玲,等.2011-2015 学年上海市中小学生视力低下监测分析[J].首都公共卫生,2017,11(3):106-108.

[14] 钱红丹,朱丁.无锡市中小学生常见病监测数据分析[J].医学动物防制,2015,31(10):1113-1115.

[15] 赵海沙.北京市通州区 2016 年学生视力不良状况分析[J].大家健康(中旬版),2017(7):283-284.

[16] DONG Y H,LIU H B,WANG Z H,et al.Prevalence of myopia and increase trend in children and adolescents aged 7-18 years in Han ethnic group in China,2005-2014[J].Zhonghua Liu Xing Bing Xue Za Zhi,2017,38(5):583-587.

[17] 陈荣凯,江海棠,毕嘉琦,等.2011~2014 年深圳市宝安区中小学校教室采光照明与学生视力不良的关系[J].预防医学论坛,2016(2):131-133.

[18] 王淑辉,王宁,左玉琴.极目远眺方法对青少年近视的干预效果研究[J].当代护士(中旬刊),2018(2):62-63.

[19] SUN J T,AN M,YAN X B,et al.Prevalence and related factors for myopia in school-aged children in Qingdao[J].J Ophthalmol,2018,2018:9781987.doi:10.1155/2018/9781987.

[20] PAN C W,WU R K,LIU H,et al.Types of lamp for homework and myopia among Chinese school-aged children[J].Ophthalmic Epidemiol,2018,25(3):250-256.

[21] CZEPITA M,CZEPITA D,LUBINSKI W.The influence of environmental factors on the prevalence of myopia in Poland[J].J Ophthalmol,2017,2017:5983406.doi:10.1155/2017/5983406.

收稿日期:2018-06-22;**修回日期**:2018-08-20