

DOI: 10.11830/ISSN.1000-5013.202306009



大学生干眼影响因素的二元 Logistic 回归分析

朱梅红¹, 邹循东¹, 林泰南²

(1. 华侨大学 华侨大学医院, 福建 泉州 362021;

2. 福建省省级机关医院, 福建 福州 350003)

摘要: 为了调查在校大学生干眼情况,探讨影响大学生干眼的相关因素,为预防和治疗大学生干眼提供一定的理论依据.采用横断面调查方式,随机收集1307名在校大学生的基本信息、生活习惯、用眼习惯及眼表疾病指数(OSDI)量表,进一步检查有干眼相关症状的大学生,并进行干眼诊断.通过单因素分析(χ^2 检验)筛选影响因素,对差异有统计学意义的影响因素进行二元 Logistic 回归分析.结果表明:性别、入睡时间点、睡眠时间、饮食、运动及每日电子产品的使用时间等因素均对在校大学生的干眼有影响,其中,入睡时间点较迟的熬夜和长时间使用电子产品是大学生患干眼的主要影响因素.

关键词: 二元 Logistic 回归; 大学生; 干眼; 影响因素

中图分类号: R 770.4

文献标志码: A

文章编号: 1000-5013(2023)05-0622-06

Binary Logistic Regression Analysis on Influencing Factors of Dry Eye of College Students

ZHU Meihong¹, ZOU Xundong¹, LIN Tainan²

(1. Huaqiao University Hospital, Huaqiao University, Quanzhou 362021, China;

2. Fujian Provincial Governmental Hospital, Fuzhou 350003, China)

Abstract: In order to investigate the prevalence of dry eye in college students, the relevant factors affecting the dry eye of college students are explored, and a certain theoretical basis of the prevention and treatment of dry eye is provided. A cross-sectional survey is used to randomly collect the basic information, living habits, eye habits and ocular surface disease index (OSDI) scale forms of 1307 college students. The students with symptoms related to dry eye are further examined, and dry eye diagnosis are conducted. The influencing factors are screened by univariate analysis (χ^2 test), and binary Logistic regression analysis is performed on the influencing factors with statistically significant differences. The results show that factors such as gender, falling asleep time, sleep time, diet, exercise, and daily use of electronic products all have an impact on the dry eye among college students. Among them, staying up late of fall asleep time and using electronic products for a long time are the main influencing factors for dry eyes among college students.

Keywords: binary Logistic regression; college student; dry eye; influencing factor

干眼是一种影响视觉及生活质量的常见的眼表疾病,是由泪液的质、量及动力学异常导致的泪膜不稳定或眼表微环境失衡.干眼可伴有眼表炎性反应、组织损伤及神经异常,会造成眼部多种不适

收稿日期: 2023-06-08

通信作者: 朱梅红(1981-),女,主治医师,主要从事眼科学的研究. E-mail: 55283452@qq.com.

基金项目: 福建省卫生健康中青年骨干人才培养项目(2022GGA044)

症状(如视功能障碍)^[1].干眼常见的症状包括眼部干涩感、烧灼感、异物感、眼红、眼痒、疼痛、视物模糊、视疲劳、视力波动等,会对个人生活造成一定的影响.研究显示,国外干眼患病率为 5.5%~33.7%,而我国的干眼患病率为 21%~30%^[2],且大学生已成为我国干眼患病率较高的一个群体^[3-4].特别是在新冠疫情期间,由于线上教育的开展,大学生的生活方式和用眼习惯出现了较大的改变,熬夜、长时间使用电脑、平板和手机等电子产品的现象普遍存在,使得大学生群体的干眼患病率呈明显上升趋势^[5-6],干眼给大学生的学习和生活带来了一定的困扰.

相关研究表明,干眼的发生与年龄、性别、生活方式、用眼习惯、环境因素等有关^[7],但大部分研究主要针对门诊患者展开,对大学生群体干眼的相关调查研究比较缺乏,特别是对大学生生活方式相关性的干眼研究较少,且大部分关于大学生干眼的研究止于问卷筛查影响因素,未进一步检查眼部,也未对影响因素的影响程度进行分析^[8-13].基于此,本文对大学生干眼影响因素进行二元 Logistic 回归分析.

1 资料与方法

1.1 研究对象

2022 年 10—11 月,采用横断面调查方式,对在校大学生进行随机问卷调查,本次调查以自愿参加为原则,调查前告知调查的目的和过程,取得被调查人员的同意和配合,共收到 1 307 份问卷调查.在 1 307 份问卷调查中,排除近 6 个月内有眼部手术外伤史、近期患有眼部急性炎症性疾病(包括睑缘炎、睑腺炎、急性角结膜炎等)、倒睫等眼部异常大学生的问卷调查,但不排除已在医院确诊为干眼的大学生的问卷调查.最后,有效问卷调查为 1 242 份(男大学生为 845 名,女大学生 397 名,平均年龄为 20.25±1.39 a).

1.2 方法

1.2.1 调查内容 参考中国干眼问卷量表^[14-15]和眼表疾病指数(OSDI)量表^[16]等,结合大学生自身特点,设计制定互联网线上模式的“大学生用眼健康状况调查表”.调查表的主要包括以下 5 个方面内容:1) 性别、年龄、学院专业等基础信息;2) 睡眠情况(入睡时间点和睡眠时长)、饮食情况及户外运动锻炼情况;3) 平均每天近距离用眼时间(包括使用电脑或手机学习的时长及近距离阅读的时间);4) 近视情况、近期眼部是否有手术外伤史等眼部基本情况;5) OSDI 量表(包括眼部症状、视觉相关功能、环境刺激因子 3 个方面的评估)^[17].

1.2.2 眼科检查 对有干眼相关症状的大学生,要进一步进行眼部检查.

1) 荧光素染色泪膜破裂时间(FBUT)的测定.采用玻璃酸钠滴眼液湿润荧光素试纸(天津市晶明新技术开发公司)轻轻接触下眼睑结膜,瞬目 3~4 次,使荧光素均匀涂布于眼表,平视前方,从最后一次瞬目后开始计时至角膜出现首个黑斑的时间为泪膜破裂时间,测量 3 次,取平均值.

2) 角膜荧光素染色的检查.完成 FBUT 测定后,在裂隙灯钴蓝色光下观察角膜荧光素染色情况.

3) 泪液分泌的试验.将 Schirmer 试纸(5 mm×35 mm,天津市晶明新技术开发公司)头端内折置入下眼睑外 1/3 交界处的结膜囊,闭眼 5 min 后,取出试纸,测量泪液浸湿长度(*l*).

1.2.3 诊断标准 采用《中国干眼专家共识:检查和诊断(2020 年)》^[18]制定的干眼诊断标准:1) 主诉有干眼相关症状,眼表疾病指数 $I_{OSDI} \geq 13$ 分;同时,荧光素染色泪膜破裂时间 $t_{FBUT} \leq 5$ s 或 $l \leq 5$ mm·5 min⁻¹.2) 主诉有干眼相关症状, $I_{OSDI} \geq 13$ 分,当 5 s < $t_{FBUT} \leq 10$ s, 5 mm·5 min⁻¹ < $l \leq 10$ mm·5 min⁻¹时,采用荧光素钠染色法检查角结膜,染色阳性,可诊断干眼.如果两眼检查结果不一致,则以较差眼作为样本分析.

1.3 统计学分析

采用 SPSS 22.0 统计软件对问卷调查数据进行信度和效度分析,同时对性别、入睡时间点、睡眠时间、饮食情况、运动频次、电子产品使用时间、近距离阅读时长及近视情况等影响因素做单因素分析(χ^2 检验),以 $P < 0.05$ 为差异具有统计学意义.采用广泛应用的 Logistic 回归分析方法^[19-21]对有统计学意义的影响因素进行二元 Logistic 回归分析,判定各影响因素的影响程度.

变量赋值表,如表 1 所示.表 1 中:所有哑变量均以第 1 个变量值为对照.

表 1 变量赋值表
Tab.1 Table of variable assignment

因素	变量赋值	纳入模型方式
性别	0=男,1=女	原始变量
入睡时间点	0=24:00 前,1=24:00 后	原始变量
睡眠时间(每日)	0= ≥ 7 h,1= < 7 h	原始变量
饮食情况	0=规律,1=不规律	原始变量
运动频次(每月)	0= ≥ 4 次,1= < 4 次	原始变量
电子产品使用时间(每日)	0= < 2 h,1=2~3 h,2=3~4 h,3= ≥ 4 h	哑变量
近距离阅读时长(每日)	0= < 2 h,1=2~3 h,2=3~4 h,3= ≥ 4 h	哑变量
近视情况	0=无,1=轻度近视,2=中度近视,3=重度近视	哑变量

2 实验结果与分析

2.1 信度和效度分析结果

信度和效度分析结果显示:折半信度系数的平均值 Cronbach's $\alpha=0.819>0.800$,变量间简单相关系数和偏相关系数的指标 KMO=0.888>0.700,表明问卷调查数据具有较好的信度和效度.

2.2 单因素分析(χ^2 检验)

根据干眼诊断标准,352 名学生被确诊为干眼,干眼患病率为 28.3%(352/1 242). 将参与调查的大学生分为正常组和干眼组,两组大学生在性别、入睡时间点、睡眠时间、饮食情况、运动频次、电子产品使用时间及近距离阅读时间的分布的差异具有统计学意义($P<0.05$),而在近视方面,虽然随着近视度数增加患病率上升,但差异不具有统计学意义($P>0.05$). 单因素分析结果,如表 2 所示. 表 2 中: η 为患病率. 由表 2 可知:影响大学生干眼症患病率的因素有性别、入睡时间点、睡眠时间(每日)、饮食情况、运动频次(每月)、电子产品使用时间(每日)、近距离阅读时间(每日)及近视情况.

表 2 单因素分析结果
Tab.2 Single factor analysis results

因素	分类	正常组人数	干眼组人数($\eta/\%$)	χ^2	P
性别	男	639	206(24.4)	20.440	<0.001
	女	251	146(36.8)		
入睡时间点	24:00 前	444	84(15.9)	69.899	<0.001
	24:00 后	446	268(37.5)		
睡眠时间(每日)	≥ 7 h	387	105(21.3)	19.657	<0.001
	< 7 h	503	247(32.9)		
饮食情况	规律	774	265(25.5)	25.176	<0.001
	不规律	116	87(42.9)		
运动频次(每月)	≥ 4 次	786	264(25.1)	34.215	<0.001
	< 4 次	104	88(45.8)		
电子产品使用时间(每日)	< 2 h	45	5(10.0)	24.490	<0.001
	2~3 h	128	28(17.9)		
	3~4 h	181	61(25.2)		
	> 4 h	536	258(32.5)		
近距离阅读时间(每日)	< 2 h	615	220(26.3)	10.639	0.014
	2~3 h	128	52(28.9)		
	3~4 h	60	23(27.7)		
	> 4 h	87	57(39.6)		
近视情况	无	137	36(20.8)	7.333	0.062
	轻度近视	274	106(27.9)		
	中度近视	365	153(29.5)		
	重度近视	114	57(33.3)		

2.3 二元 Logistic 回归分析

采用后退法对自变量进行筛选,最终选择以性别、入睡时间点、睡眠时间、饮食情况、运动频次、电子产品使用时间等影响因素作为自变量(表 1),是否患有干眼为因变量(0=否,1=是),建立二元 Logistic 回归模型. 回归模型总体成立(Omnibus 检验 $\chi^2=140.323, P<0.001$),模型拟合优度效果较好(霍斯默检验 $\chi^2=8.107, P=0.423>0.050$).

二元 Logistic 多因素回归分析结果,如表 3 所示. 表 3 中:B 为参数估计值;SD 为标准误差;OR 为比值比;Wals 为瓦尔德值;95%CI 为 95%置信区间. 由表 3 可知:相对于男生,女生患干眼的风险更大,差异具有统计学意义(OR=1.444,95%CI 为 1.096~1.902);入睡时间点晚于 24:00,熬夜增加干眼的风险,差异具有统计学意义(OR=2.473,95%CI 为 1.845~3.314);睡眠时间不足 7 h,增加干眼的风险,差异具有统计学意义(OR=1.619,95%CI 为 1.224~2.144);饮食不规律增加干眼的风险,差异具有统计学意义(OR=1.599,95%CI 为 1.150~2.225);运动频次少增加干眼的风险,差异具有统计学意义(OR=1.837,95%CI 为 1.310~2.577);电子产品的使用随使用时间的增加患干眼的风险呈上升趋势,特别是每日使用时间超过 4 h 的大学生,其发生干眼的风险是使用时间小于 2 h 大学生的 3.329 倍,差异具有统计学意义(OR=3.329,95%CI 为 1.276~8.685).

表 3 二元 Logistic 多因素回归分析结果
Tab. 3 Results of binary Logistic multivariable regression analysis

因素	B	SD	Wals	P	OR	95% CI	
						下限	上限
性别	0.367	0.141	6.814	0.009	1.444	1.096	1.902
入睡时间点	0.905	0.149	36.727	<0.001	2.473	1.845	3.314
睡眠时间	0.482	0.143	11.359	0.001	1.619	1.224	2.144
饮食情况	0.470	0.168	7.770	0.005	1.599	1.150	2.225
运动频次(每月)	0.608	0.173	12.414	<0.001	1.837	1.310	2.577
电子产品使用时间	—	—	8.606	0.035	—	—	—
电子产品使用时间(2~3 h)	0.789	0.527	2.240	0.134	2.202	0.783	6.189
电子产品使用时间(3~4 h)	1.102	0.505	4.762	0.029	3.011	1.119	8.101
电子产品使用时间(>4 h)	1.203	0.489	6.044	0.014	3.329	1.276	8.685
常数项	-3.238	0.502	41.538	0	0.039	—	—

3 讨论

干眼为慢性眼表疾病,导致干眼的发病因素较多且复杂,即使是同一干眼患者也可能由多种因素联合引起. 因此,在诊断中对因治疗十分重要. 干眼按照发病危险因素进行分类,可分为全身因素、眼局部因素、环境因素、生活方式因素、手术因素、药物因素及其他因素(如焦虑、抑郁等)^[1]. 大学生干眼大多与长时间不良生活方式和用眼习惯有关.

本次调查的大学生干眼患病率为 28.3%,而国内关于大学生干眼患病率为 18.70%~65.12%^[3-4,8,11-13],这可能与调查地所处的环境、饮食生活习惯不同,使用的干眼调查问卷量表及诊断标准不同等因素有关. 与大部分研究结果一样^[8,11,22],女大学生干眼患病率高于男大学生,风险是男大学生的 1.444 倍,可能是因为女生情绪不稳,容易焦虑,爱戴美瞳、隐形眼镜^[23-24],涂抹不适当的眼霜和眼妆(堵塞睑板腺开口),从而引起局部炎症反应^[25];也可能是因为女大学生过度减肥、节食,缺乏锻炼.

大学生入睡时间点集中分布在 23:00—24:00(占 39.21%)和 24:00—1:00 点(占 44.93%),23:00 前入睡的仅占 3.3%,熬夜(24:00 后入睡)的大学生发生干眼的风险是不熬夜大学生的 2.473 倍,中医认为熬夜导致肝火旺盛,而肝开窍于目,熬夜的人在眼睛上主要表现为眼红、眼干,因此要避免熬夜,尽量在 24:00 前入睡,可减少患干眼的风险. 足够的睡眠、均衡的饮食、适度的锻炼是国际公认的人体健康 3 大要素,大学生睡眠不足、饮食不规律、缺乏运动锻炼,其发生干眼的风险升高(OR 分别为 1.619, 1.599,1.837),因为睡眠时间会直接影响泪液代谢及泪膜稳定性,而睡眠时间越长者的泪液分泌量越多,泪膜稳定性受到的干扰越少^[26]. 规律均衡的饮食在提供能量的同时,可以给眼部提供营养物质,在

饮食中补充 ω -3 不饱和脂肪酸对睑板腺功能障碍性干眼患者有明显的改善^[27]. 适当的户外锻炼增加了远眺的时间,放松眼睛的同时,又能促进眼部的血液循环.

短时间的近距离阅读不会增加患干眼的风险,而当阅读时间超过 4 h 时,干眼患病率明显增加,因此尽可能将阅读时间控制在 4 h 以内. 虽然随着近视程度的增加,干眼患病率有所增加,但差异不具有统计学意义,所以近视并不是干眼患病的危险因素. 研究显示,新冠疫情期间,由于户外活动减少,屏幕时间增加,尤其是睡前使用电子产品,影响睡眠质量,增加患干眼的风险^[28-30]. 每日电子产品使用时间大于 4 h 的同学占 63.93%,而每日使用电子产品时间小于 2 h 的大学生仅占 4.03%,说明越来越多的大学生长时间使用电子产品,而电子产品使用时间越长,患干眼的风险越大. 电子产品使用时间大于 4 h 的大学生患干眼的风险是电子产品使用时间小于 2 h 的同学的 3.329 倍. 手机电脑等视屏终端引起干眼的主要原因是瞬目次数改变,在交谈时,平均瞬目频率为 15.5 次·min⁻¹,在使用视屏终端时瞬目频率减少至 5~6 次·min⁻¹,甚至更少. 由于瞬目减少,眼表暴露于环境增多,泪液蒸发增加^[31],泪液不能均匀分布在角膜表面,泪膜稳定性下降,从而引发干眼. 视频显示终端相关干眼所占比例和发病率逐渐升高,并有年轻化的趋势^[32],因此,减少电子产品的使用时间是预防大学生干眼的重要因素之一.

参考文献:

[1] 亚洲干眼协会中国分会,海峡两岸医药卫生交流协会眼科学专业委员会眼表与泪液病学组,中国医师协会眼科医师分会眼表与干眼学组. 中国干眼专家共识: 定义和分类(2020 年)[J]. 中华眼科杂志,2020,56(6):418-422. DOI: 10.3760/cma.j.cn112142-20200316-00190.

[2] 刘祖国,王华. 关注干眼慢性疾病管理体系的建设[J]. 中华眼科杂志,2018,54(2):81-83. DOI:10.3760/cma.j.issn.0412-4081.2018.02.001.

[3] 何玉萍,张文芳,律鹏,等. 大学生干眼症的流行病学调查及相关危险因素分析(英文)[J]. 国际眼科杂志,2016,16(6):1019-1025. DOI:10.3980/j.issn.1672-5123.2016.6.04.

[4] 盛烨,盛张兴,邵利琴. 高校大学生干眼病病因的调查与分析[J]. 绍兴文理学院学报(自然科学),2017,37(1):112-115. DOI:10.16169 /j.issn.1008-293x.k.2017.07.019.

[5] EZINNE N,ALEMU H W,CHEKLIE T,*et al.* High prevalence of symptomatic dry eye disease among university students during the covid-19 pandemic in university of west indies, trinidad and tobago[J]. Clinical Optometry (Auckl),2023,15:37-43. DOI:10.2147/OPTO.S396135.

[6] LULLA N H,LOGANATHAN M,BALAN V,*et al.* Dry eye among medical students before and during COVID-19 [J]. Indian J Ophthalmol,2023,71(4):1468-1471. DOI:10.4103/IJO.IJO_2786_22.

[7] 马佰凯,刘容均,齐虹. 基于国际干眼新共识的干眼研究进展[J]. 中华眼科医学杂志:电子版,2018,8(1):36-43. DOI:10.3877/cma.j.issn.2095-2007.2018.01.006.

[8] 李玲婧,罗燕,杨金润,等. 1075 例云南在校大学生干眼现状调查及其影响因素分析[J]. 中国中医眼科杂志,2022,32(2):107-109. DOI:10.13444/j.cnki.zgzyykzz.2022.02.005.

[9] 张万里. 大学生健康用眼情况调查分析:以新乡市大学生为例[J]. 济源职业技术学院学报,2021,20(2):15-20. DOI:10.3969/j.issn.1672-0342.2021.02.004.

[10] 贾松,马鹏创,季晓燕,等. 苏州市 2014—2015 年高等职业院校在校大学生干眼的流行病学调查[J]. 中国初级卫生保健,2016,30(5):55-57. DOI:10.3969/j.issn.1001-568X.2016.05.0023.

[11] 张慧,李晨曦,姜睿,等. 天津某高校学生干眼患病情况 & 危险因素分析[J]. 中国学校卫生,2018,39(11):1738-1742. DOI:10.16835/j.cnki.1000-9817.2018.11.042.

[12] 郭佳维,侯丽敬,李兵. 锦州市大学生干眼情况及其影响因素[J]. 锦州医科大学学报,2020,41(3):93-96. DOI:10.13847/j.cnki.lnmu.2020.03.025.

[13] 丁玲玲,凯文,王乐三,等. 中南大学在校生干眼患病现状及相关因素分析[J]. 实用预防医学,2017,24(12):1534-1538. DOI:10.3969/j.issn.1006-3110.2017.12.037.

[14] ZHENG Bang,LIU Xiaojing,SUN Y F,*et al.* Development and validation of the Chinese version of dry eye related quality of life scale[J]. Health and Quality of Life Outcomes,2017,15(1):145. DOI:10.1186/s12955-017-0718-5.

[15] 赵慧,刘祖国,杨文照,等. 我国干眼问卷的研制及评估[J]. 中华眼科杂志,2015,51(9):647-654. DOI:10.3760/cma.j.issn.0412-4081.2015.09.003.

[16] LU Fan,TAO Aizhu,HU Yinu,*et al.* Evaluation of reliability and validity of three common dry eye questionnaires

- in Chinese[J]. Journal of Ophthalmology, 2018(4):1-6. DOI:10. 1155/2018/2401213.
- [17] 林晨,杨敏敏,郑虔. 眼表疾病指数量表中文版的研制和性能评价[J]. 眼科新进展, 2013, 33(1):38-40. DOI:10. 13389/j. cnki. rao. 2013. 01. 011.
- [18] 亚洲干眼协会中国分会,海峡两岸医药卫生交流协会眼科学专业委员会眼表与泪液病学组,中国医师协会眼科医师分会眼表与干眼学组. 中国干眼专家共识: 检查和诊断(2020年)[J]. 中华眼科杂志 2020, 56(10):741-747. DOI:10. 3760/cma. j. cn112142-20200714-00477.
- [19] 余路. 电信客户流失的组合预测模型[J]. 华侨大学学报(自然科学版), 2016, 37(5):637-640. DOI:10. 11830/ISSN. 1000-5013. 201605022.
- [20] 吴许雄,黄娟,王森,等. 基于 Logistic 回归分析 217 例复杂性肛瘘患者术后肛门功能障碍的中西医危险因素研究[J]. 湖南中医药大学学报, 2023, 43(3):550-556. DOI:10. 3969/j. issn. 1674-070X. 2023. 03. 025.
- [21] 廖中凡,罗源,敬基刚,等. 基于经直肠超声造影参数的 Logistic 回归模型评估局部进展期直肠癌新辅助放化疗疗效的临床价值[J]. 临床超声医学杂志, 2023, 25(5):384-389. DOI:10. 16245/j. cnki. issn1008-6978. 2023. 05. 001.
- [22] ALBALAWI E D, ALSWAYED S K, ALDHARMAN S S, *et al.* The association of screen time, sleep quality, and dry eye among college students in Saudi Arabia[J]. Cureus, 2023, 15(4):e37533. DOI:10. 7759/cureus. 37533.
- [23] ALKABBANI S, JEYASEELAN L, RAO A P, *et al.* The prevalence, severity, and risk factors for dry eye disease in Dubai-a cross sectional study[J]. BMC Ophthalmol, 2021, 21(1):219. DOI:10. 1186/s12886-021-01978-4.
- [24] ALMUTAIRI A H, ALALAWI B S, BADR G H, *et al.* Prevalence of dry eye syndrome in association with the use of contact lenses in Saudi Arabia[J]. BMC Ophthalmol, 2021, 21(1):147. DOI:10. 1186/s12886-021-01912-8.
- [25] 巢阳,舒越昆,郑灿,等. 眼部化妆与干眼的相关性探讨[J]. 中国美容医学, 2015, 24(16):15-17. DOI:10. 15909/j. cnki. cn61-1347/r. 000613.
- [26] 黄丽. 干眼症患者睡眠时间对其泪液代谢的影响研究[J]. 世界睡眠医学杂志, 2022, 9(11):2010-2012. DOI:10. 3969/j. issn. 2095-7130. 2022. 11. 005.
- [27] 丁小珍,钟帆,武嘉贤,等. 饮食补充 ω -3 不饱和脂肪酸对睑板腺功能障碍性干眼患者的效果[J]. 中华护理杂志, 2013, 48(8):692-695. DOI:10. 3761/j. issn. 0254-1769. 2013. 08. 006.
- [28] GUPTA P C, RANA M, RATTI M, *et al.* Association of screen time, quality of sleep and dry eye in college-going women of Northern India[J]. Indian Journal of Ophthalmology, 2022, 70(1):51-58. DOI:10. 4103/ijo. IJO_1691_21.
- [29] ISHIZAWA M, UCHIUMI T, TAKAHATA M, *et al.* Effects of pre-bedtime blue-light exposure on ratio of deep sleep in healthy young men[J]. Sleep Medicine, 2021, 84:303-307. DOI:10. 1016/j. sleep. 2021. 05. 046.
- [30] YAN Chao, LI Ao, HAO Yiran, *et al.* The relationship between circadian typology and dry eye symptoms Chinese college students[J]. Nature and Science of Sleep, 2022, 14:1919-1925. DOI:10. 2147/NSS. S378612.
- [31] 尤宇一,袁非. 视屏终端综合征的病理生理研究进展[J]. 眼科研究, 2007, 25(7):554-556. DOI:10. 3760/cma. j. issn. 2095-0160. 2007. 07. 020.
- [32] 王裕川,曹妙,刘芳,等. 视频显示终端相关干眼的研究进展[J]. 赣南医学院学报, 2022, 42(12):1311-1316. DOI:10. 3969/j. issn. 1001-5779. 2022. 12. 017.

(责任编辑: 陈志贤 英文审校: 刘源岗)