

· 调查研究 ·

近距离工作、视屏时间及户外活动时间与儿童近视的关联分析

霍环环¹ 李素云² 仇婷婷¹ 宫义卓¹ 姚贤玮¹ 徐倩¹ 柳国雍³ 胡媛媛³ 毕宏生^{1,4}¹山东中医药大学眼科与视光医学院, 济南 250014; ²山东省疾病预防控制中心, 济南 250014;³山东中医药大学附属眼科医院, 济南 250002; ⁴山东省眼病防治研究院, 济南 250002

通信作者: 毕宏生, Email: hongshengbi@126.com; 胡媛媛, Email: yyhu0616@163.com

【摘要】 目的 基于客观监测技术分析近距离工作、视屏时间及户外活动时间与儿童近视的关联, 探讨近视相关的影响因素。**方法** 采用横断面研究, 于 2022 年 10 月至 2023 年 3 月采用目的抽样法, 选取山东省 2 所小学的 2~3 年级学生 596 例为研究对象, 采用 Eye-Monitor 人工智能用眼行为监测技术量化近距离工作、视屏时间及户外活动时间参数。比较工作日和周末期间各受检者及近视与非近视儿童各指标差异。构建多因素二元 Logistic 回归模型分析近视相关的影响因素。**结果** 各受检者工作日较周末近距离工作时间比更大, 看手机屏幕时间比、看计算机屏幕时间比、户外活动时间比更小, 单次持续近距离用眼时长更长, 坐姿头部倾斜角更大, 光照强度更强, 差异均有统计学意义 ($t = 19.427, -9.964, -5.916, -10.470, 2.211, 2.898, 15.061$, 均 $P < 0.05$)。工作日期间, 与非近视组相比, 近视组近距离工作总时长、单次持续近距离用眼时长更长, 户外活动时间比更短, 用眼距离更近, 近距离工作时间比更大, 户外活动时间比更小, 差异均有统计学意义 (均 $P < 0.05$)。周末期间, 与非近视组相比, 近视组看手机屏幕时长、看计算机屏幕时长更长, 户外活动时间比更短, 看手机屏幕时间比、看计算机屏幕时间比更大, 户外活动时间比更小, 差异均有统计学意义 ($P < 0.05$)。工作日期间, 在调整混杂因素后, 较长的单次持续近距离用眼时长 ($OR = 1.138, 95\% CI: 1.086 \sim 1.192, P < 0.001$) 是近视相关的危险因素, 较远的用眼距离 ($OR = 0.906, 95\% CI: 0.847 \sim 0.970, P = 0.004$)、较长的户外活动时间 ($OR = 0.127, 95\% CI: 0.023 \sim 0.703, P = 0.018$) 是近视相关的保护因素。周末期间, 在调整混杂因素后, 较长的看手机屏幕时长 ($OR = 2.437, 95\% CI: 1.460 \sim 4.068, P < 0.001$) 和看计算机屏幕时长 ($OR = 2.260, 95\% CI: 1.283 \sim 3.979, P = 0.005$) 是近视相关的危险因素, 较长的户外活动时间 ($OR = 0.624, 95\% CI: 0.416 \sim 0.934, P = 0.022$) 是近视相关的保护因素。**结论** 基于客观监测数据证实持续近距离用眼、长时间看手机和计算机屏幕、较近的用眼距离、较少的户外活动时间与近视存在关联。在制定儿童近视防控干预措施时, 建议工作日进一步重视控制用眼距离和近距离用眼时长, 周末加强视屏时间管理。

【关键词】 近视; 儿童; 防控; 近距离工作; 视屏时间; 户外活动时间; 智能可穿戴设备

基金项目: 国家重点研发计划 (2019YFC1710200); 山东省重点研发计划 (2021LCZX09); 山东省自然科学基金 (ZR2021LZY045); 山东省医学会科研项目 (YXH2024ZM002); 山东省医药卫生科技项目 (202407021370)

DOI: 10.3760/cma.j.cn115989-20241115-00314

本文为第二十七届中国科协年会学术论文

Association between near work, screen time, outdoor time and myopia in children

Huo Huanhuan¹, Li Suyun², Qiu Tingting¹, Gong Yizhuo¹, Yao Xianwei¹, Xu Qian¹, Liu Guoyong³, Hu Yuanyuan³, Bi Hongsheng^{1,4}

¹Ophthalmology & Optometry Medical School, Shandong University of Traditional Chinese Medicine, Jinan 250014, China; ²Shandong Center for Disease Control and Prevention, Jinan 250014, China; ³Affiliated Eye Hospital of Shandong University of Traditional Chinese Medicine, Jinan 250002, China; ⁴Shandong Academy of Eye Disease Prevention and Therapy, Jinan 250002, China

Corresponding authors: Bi Hongsheng, Email: hongshengbi@126.com; Hu Yuanyuan, Email: yyhu0616@163.com

【Abstract】 Objective To analyze the correlation between near work, screen time, outdoor time and myopia in children based on objective monitoring technology and to explore the influencing factors related to myopia in children. **Methods** A cross-sectional study was conducted. From October 2022 to March 2023, the purposive sampling method was used to select 596 children in Grade 2 and Grade 3 from two primary schools in Shandong Province as study subjects. Eye-Monitor technology of eye-use behavior based on artificial intelligence was used to

quantify parameters of near work, screen time and outdoor time. The eye-use behavior parameters were compared within each subject and between non-myopic and myopic children on weekdays and weekends. A multivariate binary logistic regression model was constructed to analyze the influencing factors related to myopia. The study protocol was approved by the Medical Ethics Committee of the Affiliated Eye Hospital of Shandong University of Traditional Chinese Medicine (No. HEC-HY-2022023KY). Written informed consent was obtained from the legal guardian of each subject. **Results** For each subject, the proportion of near work time on weekdays was greater than on weekends, the proportion of time spent looking at cell phones, computer screens, and outdoor activities was smaller, the duration of single continuous near eye use was longer, the tilt angle of the head in sitting position was greater, and the light intensity was stronger, showing statistically significant differences ($t = 19.427, -9.964, -5.916, -10.470, 2.211, 2.898, 15.061$; all $P < 0.05$). During weekdays, compared with the non-myopia group, the myopia group had longer total near work duration, longer single continuous near eye use duration, shorter outdoor activity duration, closer eye use distance, larger proportion of near work time, and smaller proportion of outdoor activity time, showing statistically significant differences (all $P < 0.05$). During weekends, compared with the non-myopia group, the myopia group had longer time spent looking at cell phones and computer screens, shorter outdoor activity time, greater proportion of time spent looking at cell phones and computer screens, and smaller proportion of outdoor activity time, with statistically significant differences (all $P < 0.05$). During weekdays, after adjusting for confounding factors, longer single continuous near eye use duration ($OR = 1.138, 95\% CI: 1.086 - 1.192, P < 0.001$) was the risk factor for myopia, and longer working distance ($OR = 0.906, 95\% CI: 0.847 - 0.970, P = 0.004$) and longer outdoor activity time ($OR = 0.127, 95\% CI: 0.023 - 0.703, P = 0.018$) were protective factors for myopia. During weekends, after adjusting for confounding factors, longer time spent on looking at cell phone screens ($OR = 2.437, 95\% CI: 1.460 - 4.068, P < 0.001$) and longer time spent on looking at computer screens ($OR = 2.260, 95\% CI: 1.283 - 3.979, P = 0.005$) were risk factors for myopia, and longer outdoor activity time ($OR = 0.624, 95\% CI: 0.416 - 0.934, P = 0.022$) was the protective factor for myopia. **Conclusions** The eyes with continuous near work, prolonged use of smartphone and computer screens, closer eye use distance, and less time spent outdoors have been confirmed to be significantly correlated with myopia based on objective monitoring data. When formulating intervention measures for myopia prevention and control in children, it is advocated to further pay attention to control the distance and duration of near work on weekdays and strengthen screen time management on weekends.

[Key words] Myopia; Child; Prevention and control; Near work; Screen time; Outdoor time; Smart wearable devices

Fund program: National Key Research and Development Program (2019YFC1710200); The Key Research and Development Program of Shandong Province (2021LCZX09); Shandong Provincial Natural Science Foundation (ZR2021LZY045); Research Project of Shandong Provincial Medical Association (YXH2024ZM002); Shandong Province Medical and Health Technology Project (202407021370)

DOI:10.3760/cma.j.cn115989-20241115-00314

Academic Papers of the 27th Annual Meeting of the China Association for Science and Technology

近视是一项重大的全球性公共卫生问题,其患病率和社会影响急剧上升,规模庞大的近视患病人群及高度近视相关的视觉并发症给社会带来巨大的经济和医疗负担^[1-2],探索近视相关的影响因素对近视防控具有重要意义。研究表明,近视由遗传和环境因素共同作用^[3],随着生活方式的改变,儿童户外活动时间减少和近距离工作增加已成为影响近视的主要危险因素^[4]。然而,既往研究中传统调查问卷对近距离工作指标的量化存在较强主观性和回忆偏倚,视屏时间与儿童近视存在关联的证据不足^[4]。近年来随着机器视觉和人工智能的发展,为客观量化近距离用眼行为提供了可行性。Rangelife^[5]、Clouclip^[6]、Akeso 智能眼镜^[7]等设备量化了视近距离,然而持续近距离用眼时长、视屏时长等影响因素与近视的关联尚需要进一步获

取客观证据的支持^[8]。本研究基于用眼行为监测新技术,量化近距离工作距离和时长、光照、坐姿、看手机、看计算机屏幕及户外活动时长等指标,并探索其与近视的关联,为儿童近视防控干预措施的制定提供理论依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料

采用横断面研究,于 2022 年 10 月至 2023 年 3 月采用目的抽样法选取山东省 2 所小学 2~3 年级学生为研究对象,抽样标准包括用眼行为监测过程保持较好的依从性、家庭-学校-医生共同参与、睫状肌麻痹尽可能广泛覆盖。目的抽样在山东济南和淄博开展,以确保纳入样本的多样性。由项目组和当地教育部门共同招募有意向参加的学校,基于抽样标准,项目负责

人对学校进行初筛,研究人员对选定的学校进行实地考察和目的性访谈,最终筛选 2 所学校实施研究。纳入标准:(1)最佳矫正视力 ≥ 1.0 ;(2)睫状肌麻痹后电脑验光双眼散光 $\leq 2.5\text{ D}$ ^[9-10];(3)屈光参差 $\leq 1.5\text{ D}$ 。排除标准:(1)研究开始前 3 个月内使用其他近视防控手段,如低浓度阿托品、角膜塑形镜、视觉训练、中医疗法等;(2)存在其他影响双眼视力的器质性病变;(3)存在智力问题或沟通障碍者。采用开放式问卷获取受试者年龄、性别、父母屈光状态等人口学信息。初始纳入 596 例儿童,排除使用针灸疗法 3 例、配戴角膜塑形镜 2 例、进行视觉训练 15 例及智力异常 2 例,共 574 例儿童参与用眼行为监测,其中 52 例 Eye-Monitor 佩戴依从性差,最终 522 例纳入统计分析。纳入儿童中男 265 例,占 50.77%,女 257 例,占 49.23%;年龄 (7.86 ± 0.67) 岁;近视儿童 123 例,占 23.56%。本研究遵循《赫尔辛基宣言》,经山东中医药大学附属眼科医院医学伦理委员会批准(批文号:HEC-HY-2022023KY),所有受试者父母或监护人均签署知情同意书。

1.2 方法

1.2.1 检查项目及方法 所有检查均由经培训的眼科医师和验光师按照统一的标准进行操作,并由专人负责实时监督现场检查情况。检查项目包括裸眼和矫正视力(ETDRS 视力表,美国 Good-Lite 公司)、眼压(CT80,日本 Topcon 公司)、睫状肌麻痹电脑验光(ARK-1,日本 Nidek 公司)、眼轴长度(IOLMaster 500,德国 Carl Zeiss 公司)、眼前后节情况等。电脑验光仪自动测量 3 次,测量结果的最大值与最小值相差应 $< 0.5\text{ D}$,取平均值;IOLMaster 500 自动测量 5 次,每次测量信噪比应 ≥ 10 ,取平均值。所有检查设备使用前均进行统一校准,检查数据由专人进行核查并实时上传至云端后台,以保证数据收集的准确性和完整性。

睫状肌麻痹前先点 1 滴 0.5% 盐酸丙美卡因滴眼液(南京瑞年百思特制药有限公司)进行表面麻醉,5 min 后使用 1% 盐酸环喷托酯滴眼液(美国 Alcon 公司)麻痹睫状肌,共点 3 次,每次间隔 5 min,30 min 后观察瞳孔对光反射和瞳孔直径,若瞳孔对光反射消失且瞳孔直径 $\geq 6\text{ mm}$ 即认为睫状肌完全麻痹,则可以进行电脑验光检查;若瞳孔直径 $< 6\text{ mm}$,再点 1 次 1% 盐酸环喷托酯滴眼液,10 min 后再次判断睫状肌麻痹状态,若仍未达到完全麻痹状态,再观察 10~20 min 后进行电脑验光。等效球镜度(spherical equivalence, SE)定义为球镜与 1/2 柱镜

之和,近视定义为睫状肌麻痹后 $SE \leq -0.50\text{ D}$ ^[11]。

1.2.2 近距离工作、视屏时间及户外活动时间量化 采用 Eye-Monitor(中国国家强制性产品认证:2021230805000936;CE 认证:MICEZ-2003-0230-LVD, MICEZ-2003-0230-EMC;RoHS:No. 3N200302. BD70S68)采集客观量化的近距离工作、视屏时间及户外活动时间参数(图 1),诊断性试验表明该仪器的测量具有较好的准确性和稳定性^[12]。量化指标包括:(1)平均每日近距离工作总时长;(2)单次持续近距离用眼时长;(3)用眼距离;(4)平均每日看手机屏幕时长;(5)平均每日看计算机屏幕时长;(6)平均每日户外活动时长;(7)坐姿头部倾斜角度;(8)室内光照强度^[12]。

1.2.3 Eye-Monitor 佩戴及数据收集 当睫状肌麻痹作用消失、瞳孔完全恢复后,所有受试者需完成 1 周的 Eye-Monitor 佩戴。考虑到 1 周期间大多数儿童的眼需求呈现多样性,包括日常学习写作、户外活动、室内娱乐活动、使用电子产品等,能够比较全面地反映儿童的用眼习惯,且大多数学生在校期间上午与下午具有相似的用眼环境,受试者被要求在 14:00—20:00 时间段内连续(除洗澡、睡觉等)佩戴 Eye-Monitor,并鼓励其在佩戴期间正常进行日常活动。对于已经近视且配戴框架眼镜的儿童, Eye-Monitor 可与框架眼镜同时佩戴。工作日由统一培训的研究人员为儿童进行统一发放佩戴,周末由家长协助儿童完成佩戴。以设备开机后左侧组合传感环境识别系统与左眼外眦部分视线平齐无遮挡为佩戴规范。项目组提前培训班主任、相关老师和家长有关仪器佩戴规范性的注意事项,佩戴期间由老师和家长实时监督儿童在校和非在校期间的佩戴规范性和佩戴时长,研究人员在教室外进行巡查监督,并在课间休息时进班级监督提醒、检查佩戴规范性。工作日每天佩戴完成后于次日上午由研究人员统一进行仪器质量检测、佩戴时长和佩戴规范性统计,周末佩戴情况于周一早晨进行检测和统计。研究人员根据数据导出情况核查各个班级的佩戴时长,对于佩戴时长未达到要求的儿童通过教师督导、家长反馈、动机性访



图 1 Eye-Monitor 功能模块示意图 A:传感器分布图 B:基本参数示意图

Figure 1 Eye-Monitor functional diagram A:Diagram of sensors distribution B:Diagram of basic parameters

谈等进一步提高受试者的依从性(以每天下午有效佩戴时长 ≥ 2 h、晚上有效佩戴时长 ≥ 1 h,且工作日佩戴 ≥ 3 d、周末佩戴 ≥ 1 d 为依从性好),必要时进行补戴。所有原始数据均采用匿名处理的方式进行去隐私化存储和分析,并在数据分析前由研究人员进行复核。

1.3 统计学方法

采用 SPSS 27.0 统计学软件对右眼数据进行统计分析。计量资料数据经 Shapiro-Wilk 检验证实符合正态分布及近似正态分布者以 $\bar{x}\pm s$ 表示,工作日和周末期间各受检者用眼行为指标比较采用配对 t 检验;工作日和周末期间非近视与近视儿童用眼行为指标总体比较采用重复测量两因素方差分析,两两比较采用 LSD- t 检验。计数资料以频数和百分比表示。以是否近视为因变量,建立多因素二元 Logistic 回归模型分析近视相关的影响因素,并调整相关混杂因素。使用方差膨胀因子(variance inflation factor, VIF)诊断自变量的多重共线性,以单因素分析 $P<0.05$ 且 $VIF<2$ 的自变量纳入最终模型,并计算比值比(odds ratio, OR)和 95%置信区间(confidence interval, CI)。采用双侧检验, $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 工作日和周末期间各受检者用眼行为指标比较

各受检者工作日较周末近距离工作时间比更大,看手机屏幕时间比、看计算机屏幕时间比、户外活动时间比更小,单次持续近距离用眼时长更长,坐姿头部倾斜角更大,光照强度更强,差异均有统计学意义($t=19.427$ 、 -9.964 、 -5.916 、 -10.470 、 2.211 、 2.898 、 15.061 ,均 $P<0.05$);用眼距离比较差异无统计学意义($t=-1.348$, $P=0.178$)(表 1)。

2.2 工作日和周末期间非近视与近视儿童用眼行为指标比较

工作日和周末期间非近视与近视儿童近距离工作总时长、看手机屏幕时长、看计算机屏幕时长、户外活动时间比、单次持续近距离用眼时长、用眼距离、近距离工作时间比、看手机屏幕时间比、看计算机屏幕时间比、户外活动时间比总体比较差异均有统计学意义(近距离工作总时长: $F_{\text{组别}}=3.476$, $P=0.063$; $F_{\text{时间}}=716.675$, $P<0.001$ 。看手机屏幕时长: $F_{\text{组别}}=18.341$, $P<0.001$; $F_{\text{时间}}=80.377$, $P<0.001$ 。看计算机屏幕时长: $F_{\text{组别}}=14.628$, $P<0.001$; $F_{\text{时间}}=22.602$, $P<0.001$ 。户外活动时间比: $F_{\text{组别}}=14.268$, $P<0.001$; $F_{\text{时间}}=33.992$, $P<0.001$ 。单次持续近距离用眼时长: $F_{\text{组别}}=28.343$, $P<0.001$; $F_{\text{时间}}=17.064$, $P<0.001$ 。用眼距离: $F_{\text{组别}}=8.484$, $P=0.004$; $F_{\text{时间}}=4.533$, $P=0.034$ 。近距离工作时间比: $F_{\text{组别}}=4.834$, $P=0.028$; $F_{\text{时间}}=286.821$, $P<0.001$ 。看手机屏幕时间比: $F_{\text{组别}}=26.432$, $P<0.001$; $F_{\text{时间}}=123.838$, $P<0.001$ 。看计算机屏幕时间比: $F_{\text{组别}}=17.409$, $P<0.001$; $F_{\text{时间}}=52.583$, $P<0.001$ 。户外活动时间比: $F_{\text{组别}}=9.017$, $P=0.003$; $F_{\text{时间}}=59.819$, $P<0.001$),工作日和周末平均每日有效佩戴时长、坐姿头部倾斜角、光照强度总体比较差异均有统计学意义(平均每日有效佩戴时长: $F_{\text{时间}}=249.424$, $P<0.001$ 。坐姿头部倾斜角: $F_{\text{时间}}=8.155$, $P=0.004$ 。光照强度: $F_{\text{时间}}=169.931$, $P<0.001$),其中工作日期间,与非近视组相比,近视组近距离工作总时长、单次持续近距离用眼时长更长,户外活动时间比更小,用眼距离更近,近距离工作时间比更大,户外活动时间比更小,差异均有统计学意义(均 $P<0.05$)。周末期间,与非近视组相比,近视组看手机屏幕时长、看计算机屏幕时长更长,户外活动时间比更小,看手机屏幕时间比、看计算机屏幕时间比更大,户外活动时间比更小,差异均有统计学意义(均 $P<0.05$)(表 2)。

表 1 工作日和周末期间各受检者用眼行为指标比较($\bar{x}\pm s$)
Table 1 Comparison of eye-use behavior parameters on weekdays and weekends ($\bar{x}\pm s$)

时间	例数/ 眼数	近距离工作 时间比	看手机屏幕 时间比	看计算机屏幕 时间比	户外活动 时间比	单次持续近距离 用眼时长(min)	用眼距离 (cm)	坐姿头部 倾斜角($^{\circ}$)	光照强度 (lx)
工作日	522/522	0.50 $\pm$ 0.15	0.03 $\pm$ 0.04	0.03 $\pm$ 0.02	0.04 $\pm$ 0.03	9.32 $\pm$ 5.38	30.14 $\pm$ 3.59	11.53 $\pm$ 4.79	232.50 $\pm$ 57.52
周末	522/522	0.31 $\pm$ 0.19	0.10 $\pm$ 0.14	0.06 $\pm$ 0.12	0.14 $\pm$ 0.22	8.53 $\pm$ 6.82	30.44 $\pm$ 5.16	10.73 $\pm$ 6.19	169.67 $\pm$ 87.84
t 值		19.427	-9.964	-5.916	-10.470	2.211	-1.348	2.898	15.061
P 值		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.027	0.178	0.004	<0.001

注:(配对 t 检验) 近距离工作时间比=近距离工作总时长/有效佩戴时长;看手机屏幕时间比=看手机屏幕时长/有效佩戴时长;看计算机屏幕时间比=看计算机屏幕时长/有效佩戴时长;户外活动时间比=户外活动时间/有效佩戴时长

Note:(Paired t -test) Proportion of near work time=total hours of near work/effective wearing time; proportion of time spent on smartphone screens= time spent on smartphone screens/effective wearing time; proportion of time spent on computer screens= time spent on computer screens/effective wearing time; proportion of outdoor time= outdoor time/effective wearing time

表 2 工作日和周末期间非近视与近视儿童用眼行为指标比较 ($\bar{x} \pm s$)Table 2 Comparison of eye-use behavior parameters between non-myopic and myopic children during weekdays and weekends ($\bar{x} \pm s$)

组别	眼数	平均每日有效佩戴时长(h)		近距离工作总时长(h)		看手机屏幕时长(h)		看计算机屏幕时长(h)		户外活动时长(h)		单次持续近距离用眼时长(min)		用眼距离(cm)	
		工作日	周末	工作日	周末	工作日	周末	工作日	周末	工作日	周末	工作日	周末	工作日	周末
非近视组	399	5.05±1.09	3.83±1.39	2.47±0.83	1.12±0.81	0.16±0.17	0.27±0.31	0.13±0.12	0.15±0.26	0.22±0.15	0.52±0.71	8.33±4.05	8.36±6.62	30.51±3.61	30.58±5.14
近视组	123	5.23±1.16	3.61±1.56	2.71±0.86 ^a	1.13±0.92	0.17±0.19	0.45±0.59 ^a	0.14±0.12	0.29±0.54 ^a	0.18±0.17 ^a	0.30±0.45 ^a	12.53±7.51 ^a	9.08±7.44	28.94±3.23 ^a	29.96±5.24

组别	眼数	坐姿头部倾斜角(°)		光照强度(lx)		近距离工作时间比		看手机屏幕时间比		看计算机屏幕时间比		户外活动时间比	
		工作日	周末	工作日	周末	工作日	周末	工作日	周末	工作日	周末	工作日	周末
非近视组	399	11.55±4.92	10.86±6.16	231.66±57.73	169.97±89.01	0.49±0.14	0.30±0.19	0.03±0.04	0.08±0.10	0.03±0.02	0.05±0.09	0.04±0.03	0.16±0.23
近视组	123	11.48±4.38	10.30±6.30	235.24±56.97	168.69±84.29	0.53±0.17 ^a	0.32±0.19	0.03±0.04	0.15±0.22 ^a	0.03±0.02	0.10±0.18 ^a	0.03±0.04 ^a	0.10±0.15 ^a

注:平均每日有效佩戴时长: $F_{\text{组别}} = 0.063, P = 0.802; F_{\text{时间}} = 249.424, P < 0.001; F_{\text{交互作用}} = 4.824, P = 0.029$ 。近距离工作总时长: $F_{\text{组别}} = 3.476, P = 0.063; F_{\text{时间}} = 716.675, P < 0.001; F_{\text{交互作用}} = 4.948, P = 0.027$ 。看手机屏幕时长: $F_{\text{组别}} = 18.341, P < 0.001; F_{\text{时间}} = 80.377, P < 0.001; F_{\text{交互作用}} = 14.333, P < 0.001$ 。看计算机屏幕时长: $F_{\text{组别}} = 14.628, P < 0.001; F_{\text{时间}} = 22.602, P < 0.001; F_{\text{交互作用}} = 11.583, P < 0.001$ 。户外活动时长: $F_{\text{组别}} = 14.268, P < 0.001; F_{\text{时间}} = 33.992, P < 0.001; F_{\text{交互作用}} = 6.830, P = 0.009$ 。单次持续近距离用眼时长: $F_{\text{组别}} = 28.343, P < 0.001; F_{\text{时间}} = 17.064, P < 0.001; F_{\text{交互作用}} = 17.702, P < 0.001$ 。用眼距离: $F_{\text{组别}} = 8.484, P = 0.004; F_{\text{时间}} = 4.533, P = 0.034; F_{\text{交互作用}} = 3.453, P = 0.064$ 。坐姿头部倾斜角: $F_{\text{组别}} = 0.450, P = 0.503; F_{\text{时间}} = 8.155, P = 0.004; F_{\text{交互作用}} = 0.564, P = 0.453$ 。光照强度: $F_{\text{组别}} = 0.038, P = 0.845; F_{\text{时间}} = 169.931, P < 0.001; F_{\text{交互作用}} = 0.245, P = 0.621$ 。近距离工作时间比: $F_{\text{组别}} = 4.834, P = 0.028; F_{\text{时间}} = 286.821, P < 0.001; F_{\text{交互作用}} = 0.726, P = 0.395$ 。看手机屏幕时间比: $F_{\text{组别}} = 26.432, P < 0.001; F_{\text{时间}} = 123.838, P < 0.001; F_{\text{交互作用}} = 22.350, P < 0.001$ 。看计算机屏幕时间比: $F_{\text{组别}} = 17.409, P < 0.001; F_{\text{时间}} = 52.583, P < 0.001; F_{\text{交互作用}} = 16.619, P < 0.001$ 。户外活动时间比: $F_{\text{组别}} = 9.017, P = 0.003; F_{\text{时间}} = 59.819, P < 0.001; F_{\text{交互作用}} = 5.038, P = 0.025$ 。与非近视组比较, $^a P < 0.05$ (重复测量两因素方差分析, LSD- t 检验) 近距离工作时间比=近距离工作总时长/有效佩戴时长;看手机屏幕时间比=看手机屏幕时长/有效佩戴时长;看计算机屏幕时间比=看计算机屏幕时长/有效佩戴时长;户外活动时间比=户外活动时长/有效佩戴时长

Note: Average daily effective wearing time: $F_{\text{group}} = 0.063, P = 0.802; F_{\text{time}} = 249.424, P < 0.001; F_{\text{interaction}} = 4.824, P = 0.029$. Total hours of near work: $F_{\text{group}} = 3.476, P = 0.063; F_{\text{time}} = 716.675, P < 0.001; F_{\text{interaction}} = 4.948, P = 0.027$. Time spent on smartphone screens: $F_{\text{group}} = 18.341, P < 0.001; F_{\text{time}} = 80.377, P < 0.001; F_{\text{interaction}} = 14.333, P < 0.001$. Time spent on computer screens: $F_{\text{group}} = 14.628, P < 0.001; F_{\text{time}} = 22.602, P < 0.001; F_{\text{interaction}} = 11.583, P < 0.001$. Outdoor activity time: $F_{\text{group}} = 14.268, P < 0.001; F_{\text{time}} = 33.992, P < 0.001; F_{\text{interaction}} = 6.830, P = 0.009$. Single continuous near eye use duration: $F_{\text{group}} = 28.343, P < 0.001; F_{\text{time}} = 17.064, P < 0.001; F_{\text{interaction}} = 17.702, P < 0.001$. Working distance: $F_{\text{group}} = 8.484, P = 0.004; F_{\text{time}} = 4.533, P = 0.034; F_{\text{interaction}} = 3.453, P = 0.064$. Head tilting angle: $F_{\text{group}} = 0.450, P = 0.503; F_{\text{time}} = 8.155, P = 0.004; F_{\text{interaction}} = 0.564, P = 0.453$. Light intensity: $F_{\text{group}} = 0.038, P = 0.845; F_{\text{time}} = 169.931, P < 0.001; F_{\text{interaction}} = 0.245, P = 0.621$. Time ratio of near work: $F_{\text{group}} = 4.834, P = 0.028; F_{\text{time}} = 286.821, P < 0.001; F_{\text{interaction}} = 0.726, P = 0.395$. Proportion of time spent on smartphone screens: $F_{\text{group}} = 26.432, P < 0.001; F_{\text{time}} = 123.838, P < 0.001; F_{\text{interaction}} = 22.350, P < 0.001$. Proportion of time spent on computer screens: $F_{\text{group}} = 17.409, P < 0.001; F_{\text{time}} = 52.583, P < 0.001; F_{\text{interaction}} = 16.619, P < 0.001$. Proportion of outdoor time: $F_{\text{group}} = 9.017, P = 0.003; F_{\text{time}} = 59.819, P < 0.001; F_{\text{interaction}} = 5.038, P = 0.025$. Compared with non-myopic group, $^a P < 0.05$ (Two-way repeated measures ANOVA, LSD- t test) Proportion of near work time = total hours of near work/effective wearing time; proportion of time spent on smartphone screens = time spent on smartphone screens/effective wearing time; proportion of time spent on computer screens = time spent on computer screens/effective wearing time; proportion of outdoor time = outdoor time/effective wearing time

2.3 近距离工作、视屏时间及户外活动时间与近视的关联

工作日期间,在调整年龄、地区和父母近视后,较长的单次持续近距离用眼时长 ($OR = 1.138, 95\% CI: 1.086 \sim 1.192, P < 0.001$) 是近视相关的危险因素,较远的用眼距离 ($OR = 0.906, 95\% CI: 0.847 \sim 0.970, P = 0.004$)、较长的户外活动时长 ($OR = 0.127, 95\% CI: 0.023 \sim 0.703, P = 0.018$) 是近视相关的保护因素,近距离工作总时长 ($OR = 1.153, 95\% CI: 0.870 \sim 1.529, P = 0.322$) 与近视并未发现关联。周末期间,在调整年龄、地区和父母近视后,较长的看手机屏幕时长 ($OR = 2.437, 95\% CI: 1.460 \sim 4.068, P < 0.001$) 和看计算机屏幕时长 ($OR = 2.260, 95\% CI: 1.283 \sim 3.979, P = 0.005$) 是近视相关的危险因素,较长的户外活动时长 ($OR = 0.624, 95\% CI: 0.416 \sim 0.934, P = 0.022$) 是近视相关的保护因素(表 3)。

3 讨论

用眼行为智能监测技术对儿童近视相关的环境因素量化具有较好的准确性和稳定性^[12]。本研究基于客观监测数据发现,持续近距离用眼时长、看手机和计算机屏幕时长、用眼距离和户外活动时长与近视存在关联。

用眼距离近、单次持续用眼时间久与近视显著相关,这可能与持续近距离工作诱发的暂时性近视(near work induced transient myopia, NITM)的时间累积效应有关。研究表明,近视人群对 NITM 表现出更高易感性,NITM 恢复需要更长时间^[13],并且 Arunthavaraja 等^[14]发现这种暂时性近视可通过间歇休息得到缓解。用眼距离过近和高强度持续近距离用眼可能累积高剂量的 NITM,从而可能导致周边视网膜远视性离焦,引

表 3 近距离工作、视屏时间及户外活动时间与近视关联的 Logistic 回归分析
Table 3 Logistic regression analysis of the correlation between near work, screen time, outdoor time and myopia

参数	工作日				周末			
	单因素		多因素		单因素		多因素	
	OR(95%CI)	P 值	OR(95%CI)	P 值	OR(95%CI)	P 值	OR(95%CI)	P 值
年龄(岁)	1.624(1.198-2.203)	0.002	1.503(1.054-2.142)	0.024	1.624(1.198-2.203)	0.002	1.454(1.043-2.027)	0.027
性别(女)	0.859(0.573-1.289)	0.463			0.859(0.573-1.289)	0.463		
地区/城市	1.601(1.059-2.419)	0.025	1.188(0.727-1.940)	0.492	1.601(1.059-2.419)	0.025	1.472(0.930-2.329)	0.099
父亲近视	1.583(1.054-2.378)	0.027	1.406(0.888-2.227)	0.146	1.583(1.054-2.378)	0.027	1.429(0.915-2.230)	0.116
母亲近视	2.077(1.375-3.135)	<0.001	1.666(1.043-2.662)	0.033	2.077(1.375-3.135)	<0.001	1.741(1.113-2.726)	0.015
近距离工作总时长(h)	1.415(1.111-1.803)	0.005	1.153(0.870-1.529)	0.322	1.003(0.787-1.279)	0.979		
单次持续近距离用眼时长(min)	1.151(1.100-1.204)	<0.001	1.138(1.086-1.192)	<0.001	1.015(0.987-1.044)	0.310		
用眼距离(cm)	0.878(0.826-0.933)	<0.001	0.906(0.847-0.970)	0.004	0.977(0.939-1.016)	0.241		
看手机屏幕时长(h)	1.627(0.552-4.792)	0.377			2.619(1.650-4.158)	<0.001	2.437(1.460-4.068)	<0.001
看计算机屏幕时长(h)	2.325(0.457-11.831)	0.309			2.534(1.514-4.241)	<0.001	2.260(1.283-3.979)	0.005
户外活动时长(h)	0.157(0.034-0.731)	0.018	0.127(0.023-0.703)	0.018	0.529(0.356-0.787)	0.002	0.624(0.416-0.934)	0.022
坐姿头部倾斜角(°)	0.997(0.956-1.040)	0.890			0.985(0.952-1.019)	0.381		
光照强度(lx)	1.001(0.998-1.005)	0.546			1.000(0.998-1.002)	0.887		

注:OR:比值比;CI:置信区间
Note:OR:odds ratio;CI:confidence interval

起眼轴增长^[15-16]。近距离工作如何通过影响调节功能进而影响近视发生和发展的机制有待进一步研究^[17]。

通过量化视屏时间,本研究发现看手机和计算机屏幕时长与近视存在关联。人眼视屏时,由于屏幕画面和亮度的切换频率快,需要人眼频繁调整瞳孔大小、调节对焦以适应光线的频繁闪烁。同时长时间近距离注视屏幕后,眼部肌肉处于持续紧张状态,易导致调节功能异常^[18]。动物研究表明,闪烁光能促进眼轴增长、诱导近视发生^[19];此外,屏幕显示器产生的波长400~460 nm 高能短波蓝光可能影响部分视网膜色素上皮细胞和感光细胞的功能^[20],而视网膜色素上皮细胞参与近视调控的信号通路,从而可能影响近视的发生和发展^[21]。

增加户外活动时间降低近视发生风险的保护作用已在基于人群的随机对照临床试验中得到证实^[22],同时户外暴露下高强度的光照水平与儿童近视的关联也有了基于客观数据研究的新证据^[23]。户外强光可以促进视网膜内多巴胺的分泌及体内维生素 D 的合成,

有助于刺激脉络膜增厚和巩膜重塑以控制眼轴增长^[24]。户外活动带来诸多有利因素以预防近视的发生和发展,如儿童暴露于户外其室内近距离用眼活动相对减少;户外强光可以通过瞳孔收缩引起焦深的增加提高成像质量;户外的视觉场景相较室内或视觉受限的场景具有更小的视网膜远视性离焦^[25];视远能够放松调节以缓解睫状肌的紧张状态等。

本研究中儿童工作日较周末的有效佩戴时间长,考虑可能与学生工作日较周末具有相对规律的作息习惯有关,同时本研究还发现 2 个时间段内非近视与近视儿童的有效佩戴时长并无显著差异。此外,工作日和周末与近视存在关联的环境影响因素并不完全一致,这可能与 2 个时间段内儿童的生活习惯和用眼习惯不同有关。工作日在校的课业使儿童进行更多室内近距离活动和更高强度用眼,而周末居家使用电子产品的视近娱乐活动增多。因此,需针对不同时间段制定相应的近视防控干预措施,工作日倡导进一步重视控制用眼距离和近距离用眼时长,周末加强电子产品使用时长管理。

本研究尚存在一定的局限性:首先,儿童周末佩戴客观监测设备的次数和时长均小于工作日,但通过客观有效时长发现其周末佩戴仍具有较好的依从性和代表性;其次,研究为横断面设计,无法确定近视与其影响因素的因果关系,下一步将通过纵向研究进一步探讨;最后,研究于山东省内 2 个地区进行,未来需扩大样本量并进行多中心研究。

综上所述,本研究基于智能监测技术为近视相关影响因素提供了客观新证据。持续近距离用眼、长时间看手机和计算机屏幕、较近的用眼距离、较少的户外活动时间均与近视存在关联,且工作日和周末期间的关联不同。近视防控应进一步倡导近距离用眼时合理调整单次用眼时长、避免长时间持续近距离用眼和过近用眼;周末合理控制电子产品使用时间;重视增加户外活动时间的同时应关注室内照明,改善家庭照明环境。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

作者贡献声明 霍环环:实施研究、采集数据、分析/解释数据、统计分析、起草及修改文章;李素云:参与选题、设计试验、审阅修改文章;仇婷婷、宫义卓、姚贤玮、徐倩、柳国雍:实施研究、采集数据;胡媛媛:参与选题和设计试验、分析/解释数据、审阅修改文章知识性内容;毕宏生:参与选题、设计试验、指导研究、审阅修改文章知识性内容及定稿

志谢 感谢刘正、马晓辉、陈新雨、王春蕾协助数据采集工作

参考文献

- [1] Holden BA, Fricke TR, Wilson DA, et al. Global prevalence of myopia and high myopia and temporal trends from 2000 through 2050 [J]. *Ophthalmology*, 2016, 123(5): 1036–1042. DOI: 10.1016/j.ophtha.2016.01.006.
- [2] Foo LL, Lanca C, Wong CW, et al. Cost of myopia correction: a systematic review [J/OL]. *Front Med (Lausanne)*, 2021, 8: 718724 [2024-10-20]. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34926485/>. DOI: 10.3389/fmed.2021.718724.
- [3] Morgan IG, French AN, Ashby RS, et al. The epidemics of myopia: aetiology and prevention [J]. *Prog Retin Eye Res*, 2018, 62: 134–149. DOI: 10.1016/j.preteyeres.2017.09.004.
- [4] Morgan IG, Wu PC, Ostrin LA, et al. IMI risk factors for myopia [J/OL]. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 2021, 62(5): 3 [2024-10-20]. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33909035/>. DOI: 10.1167/iovs.62.5.3.
- [5] Williams R, Bakshi S, Ostrin EJ, et al. Continuous objective assessment of near work [J/OL]. *Sci Rep*, 2019, 9(1): 6901 [2024-10-20]. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31061427/>. DOI: 10.1038/s41598-019-43408-y.
- [6] Liu X, Wen S, Sun M, et al. Appropriate addition power for aphakic infants determined by a smart wearable device Clouclip [J]. *Clin Exp Optom*, 2025, 108(1): 65–71. DOI: 10.1080/08164622.2024.2316811.
- [7] 范玉洁, 宋胜仿, 刘世纯, 等. 应用智能眼镜监测学龄儿童用眼行为的效果分析 [J]. *第三军医大学学报*, 2021, 43(14): 1396–1401. DOI: 10.16016/j.1000-5404.202104034.
Fan YJ, Song SF, Liu SC, et al. Monitoring effect of smart glasses on visual behavior in school-age children: analysis of 46 cases [J]. *J Third Mil Med Univ*, 2021, 43(14): 1396–1401. DOI: 10.16016/j.1000-5404.202104034.
- [8] Lanca C, Yam JC, Jiang WJ, et al. Near work, screen time, outdoor time and myopia in schoolchildren in the Sunflower Myopia AEEC Consortium [J]. *Acta Ophthalmol*, 2022, 100(3): 302–311. DOI: 10.1111/aos.14942.
- [9] American Optometric Association. Care of the patient with amblyopia: consensus-based clinical practice guidelines [EB/OL]. (1994-06-29) [2024-12-30]. <https://www.aoa.org/AOA/Documents/Practice%20Management/Clinical%20Guidelines/Consensus-based%20guidelines/Care%20of%20Patient%20with%20Amblyopia.pdf>.
- [10] Jiang Y, Zhu Z, Tan X, et al. Effect of repeated low-level red-light therapy for myopia control in children: a multicenter randomized controlled trial [J]. *Ophthalmology*, 2022, 129(5): 509–519. DOI: 10.1016/j.ophtha.2021.11.023.
- [11] Flitcroft DI, He M, Jonas JB, et al. IMI - defining and classifying myopia: a proposed set of standards for clinical and epidemiologic studies [J]. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 2019, 60(3): M20–M30. DOI: 10.1167/iovs.18-25957.
- [12] 吴紫云, 霍环环, 刘艺, 等. 智能可穿戴设备定量分析近视相关环境因素的准确性和稳定性 [J]. *中华实验眼科杂志*, 2023, 41(8): 746–754. DOI: 10.3760/cma.j.cn115989-20230209-00042.
Wu ZY, Huo HH, Liu Y, et al. Accuracy and stability of a smart wearable device for quantitative analysis of environmental risks related to myopia [J]. *Chin J Exp Ophthalmol*, 2023, 41(8): 746–754. DOI: 10.3760/cma.j.cn115989-20230209-00042.
- [13] Vasudevan B, Ciuffreda KJ. Additivity of near work-induced transient myopia and its decay characteristics in different refractive groups [J]. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 2008, 49(2): 836–841. DOI: 10.1167/iovs.07-0197.
- [14] Arunthavaraja M, Vasudevan B, Ciuffreda KJ. Nearwork-induced transient myopia (NITM) following marked and sustained, but interrupted, accommodation at near [J]. *Ophthalmic Physiol Opt*, 2010, 30(6): 766–775. DOI: 10.1111/j.1475-1313.2010.00787.x.
- [15] Ciuffreda KJ, Vasudevan B. Effect of nearwork-induced transient myopia on distance retinal defocus patterns [J]. *Optometry*, 2010, 81(3): 153–156. DOI: 10.1016/j.optm.2009.03.022.
- [16] Lin Z, Vasudevan B, Liang YB, et al. The association between nearwork-induced transient myopia and progression of refractive error: a 3-year cohort report from Beijing Myopia Progression Study [J]. *J Optom*, 2021, 14(1): 44–49. DOI: 10.1016/j.optom.2020.05.004.
- [17] Logan NS, Radhakrishnan H, Cruickshank FE, et al. IMI accommodation and binocular vision in myopia development and progression [J/OL]. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 2021, 62(5): 4 [2024-10-21]. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33909034/>. DOI: 10.1167/iovs.62.5.4.
- [18] 瞿小妹, 褚仁远, 汪琳, 等. 注视视频终端对视觉功能的影响 [J]. *中华眼科杂志*, 2005, 41(11): 986–989. DOI: 10.3760/j.issn:0412-4081.2005.11.007.
Qu XM, Chu RY, Wang L, et al. Effects of short-term VDT usage on visual functions [J]. *Chin J Ophthalmol*, 2005, 41(11): 986–989. DOI: 10.3760/j.issn:0412-4081.2005.11.007.
- [19] 程振英, 李镜海, 李荣, 等. 闪烁光对豚鼠眼球发育及近视形成的影响 [J]. *中华眼科杂志*, 2004, 40(9): 601–604. DOI: 10.3760/j.issn:0412-4081.2004.09.007.
Cheng ZY, Li JH, Li R, et al. Effects of flashing light on ocular growth and development of myopia in pigmented guinea pigs [J]. *Chin J Ophthalmol*, 2004, 40(9): 601–604. DOI: 10.3760/j.issn:0412-4081.2004.09.007.
- [20] Françon A, Delaunay K, Jaworski T, et al. Phototoxicity of low doses of light and influence of the spectral composition on human RPE cells [J/OL]. *Sci Rep*, 2024, 14(1): 6839 [2024-10-22]. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38514646/>. DOI: 10.1038/s41598-024-56980-9.
- [21] Jiang B, Hong N, Zhang L, et al. MiR-181a-5p may regulate cell proliferation and autophagy in myopia and the associated retinopathy [J/OL]. *Exp Eye Res*, 2024, 241: 109829 [2024-10-22]. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38354943/>. DOI: 10.1016/j.exer.2024.109829.
- [22] He M, Xiang F, Zeng Y, et al. Effect of time spent outdoors at school on the development of myopia among children in China: a randomized clinical trial [J]. *JAMA*, 2015, 314(11): 1142–1148. DOI: 10.1001/jama.2015.10803.
- [23] He X, Sankaridurg P, Wang J, et al. Time outdoors in reducing myopia: a school-based cluster randomized trial with objective monitoring of outdoor time and light intensity [J]. *Ophthalmology*, 2022, 129(11):



1245–1254. DOI:10. 1016/j. ophtha. 2022. 06. 024.

[24] Zhou X, Pardue MT, Iuvone PM, et al. Dopamine signaling and myopia development; what are the key challenges [J]. Prog Retin Eye Res, 2017, 61: 60–71. DOI:10. 1016/j. preteyeres. 2017. 06. 003.

[25] Flitcroft DL. The complex interactions of retinal, optical and environmental factors in myopia aetiology [J]. Prog Retin Eye Res,

2012, 31(6): 622–660. DOI:10. 1016/j. preteyeres. 2012. 06. 004.

(收稿日期:2025-01-20 修回日期:2025-04-17)

(本文编辑:刘艳 施晓萌)

· 病例报告 ·

OCT 引导下 Nd:YAG 内界膜切开术治疗无明显诱因的 Valsalva 视网膜病变合并高血压性视网膜病变 1 例

曹可盈¹ 李晓丽² 王冬冬² 黄子旭² 宋宗明²¹河南大学人民医院眼科 河南省人民医院眼科 河南省立眼科医院 河南省眼科学与视觉科学重点实验室, 郑州 450003;²河南省人民医院眼科 河南省立眼科医院 河南省眼科学与视觉科学重点实验室 河南大学临床医学院
郑州大学省医临床医学院, 郑州 450003

通信作者:宋宗明, Email:szmeyes@126. com

基金项目:中原科技领军人才(224200510013);河南省重点研发专项(221100310200);河南省自然科学基金(252300421269)

OCT-guided Nd:YAG inner limiting membrane incision for the treatment of Valsalva retinopathy and hypertensive retinopathy without obvious cause; a case report

Cao Keying¹, Li Xiaoli², Wang Dongdong², Huang Zixu², Song Zongming²

¹Department of Ophthalmology, Henan University People's Hospital, Henan Provincial People's Hospital, Henan Eye Hospital, Henan Key Laboratory of Ophthalmology and Visual Science, Zhengzhou 450003, China; ²Department of Ophthalmology, Henan Provincial People's Hospital, Henan Eye Hospital, Henan Key Laboratory of Ophthalmology and Visual Science, School of Clinical Medicine, Henan University, Henan Provincial People's Clinical Medical School of Zhengzhou University, Zhengzhou 450003, China

Corresponding author: Song Zongming, Email: szmeyes@126. com

Fund program: Leading Talents of Zhongyuan Science and Technology (224200510013); Science and Technology Major Project of Henan Province (221100310200); Natural Science Foundation of Henan Province (252300421269)

DOI:10. 3760/cma. j. cn115989-20241105-00305

患者男, 36 岁, 因左眼视力骤降 1 个月于 2023 年 6 月 3 日于河南省立眼科医院就诊。1 个月前, 患者无明显诱因突然出现左眼视力下降于当地医院就诊, 诊断为左眼玻璃体积血, 建议手术治疗, 患者因个人原因未接受治疗。发现高血压病和肾功能不全病史 1 个月, 现行血液透析治疗, 血压稳定在 125~137/70~79 mmHg (1 mmHg = 0.133 kPa)。否认外伤史、明显 Valsalva 动作, 否认糖尿病等全身病史。入院眼科检查: 视力右眼 1.2, 左眼 0.3; 眼压右眼 12.7 mmHg, 左眼 12.5 mmHg; 双眼外眼及眼前节未见明显异常; 双眼视盘边界清, 色泽可, 动静脉比为 1:3, 视网膜静脉充盈迂曲, 周边视网膜平伏, 可见点片状出血及黄白色渗出; 左眼黄斑区前可见淡黄色积血, 并形成液平面, 直径约 3 PD。彩色眼底照相检查示左眼黄斑区出血呈舟状、病灶上方边界出现明显弧形, 双眼周边可见点片状出血和黄白色渗出(图 1A, B)。光学相干断层扫描(optical coherence tomography, OCT)检查示左眼黄斑区内界膜与视网膜神经纤维层形成腔隙, 下方可见呈中等反射光的积血, 视网膜前玻璃体膜和内界膜呈明显“双环征”, 周边部有明显的硬性渗出(图 1C, D)。诊断: 左眼 Valsalva 视网膜病变?; 双眼高血压性视网膜病变。对积血灶下方的内界膜行 OCT 引导下的无曝

光、单次脉冲波、能量为 6 mJ 的 Nd:YAG 膜切开术进行治疗, 嘱患者术后稳定血压, 并进行抗炎、预防感染等对症治疗。术后 1 d, 患者视力好转, 左眼视力 0.5, 彩色眼底照相检查示视网膜前积血引入玻璃体腔(图 2); 术后 12 d, 左眼视力 1.0, 视网膜前积血明显消失(图 3); 术后 25 d, 左眼视力 1.0, 彩色眼底照相示黄斑区积血消失, 沉淀于玻璃体腔下方(图 4A), OCT 检查发现黄斑区视网膜前中心凹上既往腔隙仍存在, 但积血已经完全消失(图 4B, C); 术后 2、4 个月, 左眼视力 1.0, 彩色眼底照相和 OCT 检查示双眼点片状出血及黄白色渗出较前明显改善, 左眼黄斑区积血完全消失, 黄斑区前内界膜与视网膜神经纤维层形成的腔隙几乎不可见(图 5)。

讨论: Valsalva 视网膜病变是由于各种原因导致的腹腔或胸腔压力突然增高, 眼内静脉压力增高, 黄斑中心凹周围浅层毛细血管破裂, 形成视网膜前出血。Valsalva 视网膜病变可出现黄斑区内界膜下方 1 处或多处出血, 出血量大时, 数天后出血可转变为黄色, 患者多表现为单眼或双眼无痛性视力骤降, 通常于数月后出血自动吸收而痊愈^[1]。既往报道中由习惯性耳鸣、补牙、剧烈咳嗽和打喷嚏等引起的 Valsalva 视网膜病变的患者均有高血压病史, 部分有高血压眼部疾病史^[2], 也有报