

“双减”背景下闵行区小学生用眼行为对近视发生发展的影响

顾一帆¹, 李盼², 潘璐¹, 王耀增²

引用:顾一帆,李盼,潘璐,等.“双减”背景下闵行区小学生用眼行为对近视发生发展的影响.国际眼科杂志,2025,25(7):1160-1166.

基金项目:上海市眼病防治中心“沪眼星光”儿童青少年近视防控人员培养计划(No.HYXG-YY02)

作者单位:¹(201199)中国上海市,复旦大学附属闵行医院 上海市闵行区中心医院;²(710002)中国陕西省西安市第一医院眼科
作者简介:顾一帆,硕士,主治医师,研究方向:眼表疾病、白内障、近视防控。

通讯作者:王耀增,硕士,主治医师,研究方向:青少年近视防控.174472129@qq.com

收稿日期:2024-12-30 修回日期:2025-05-28

摘要

目的:观察教育“双减”背景下上海市闵行区小学生的用眼行为对近视发生和发展的相关影响,评估用眼习惯和行为对儿童青少年近视发生的影响。

方法:采用分层整群抽样方法,选取研究对象后进行纵向研究观察。随机抽取教育“双减”政策落实后2021年9月至2021年12月上海市闵行区3所小学的1-4年级学生进行为期2a的观察,每年进行视力筛查获得裸眼视力、非睫状肌麻痹屈光数据和等效球镜度(SE),进行眼轴生物测量获取眼轴(AL)、角膜曲率(CR)数据,同时采用调查问卷对研究对象的用眼行为进行调查。以近视度 ≤ -0.50 D为诊断标准,统计近视发病率,以SE、AL变化评估近视进展情况,采用Logistic回归分析寻找近视的危险因素,分析用眼行为与近视发生发展的关系。

结果:本研究共有2986名儿童完成2a随访。基线时裸眼视力不良率为32.74%,随访1、2a时分别为38.92%和43.73%,呈逐年增长趋势。在基线、1、2a随访时,以裸眼视力结合非睫状肌麻痹性验光为临床筛查近视标准,近视发病率分别为24.72%、27.60%和29.64%,与以睫状肌麻痹验光后SE为近视诊断的标准(23.98%、27.03%和29.17%)比较均无差异(均 $P > 0.05$)。Logistic回归分析发现每日户外活动时长和每日睡眠时长是近视的保护因素($OR = 0.54, 0.84$,均 $P < 0.05$),而年龄、父母近视情况、每日线下教育、每日线上教育、每日电子产品使用和用眼姿势欠规范是近视的危险因素($OR = 2.72, 1.54, 1.72, 1.12, 1.47, 1.26$,均 $P < 0.001$)。进一步分析基线近视儿童2a内近视进展情况,结果显示基线年龄、父母近视情况、基线SE、每日线下教育时间、每日线上教育时间、每日使用电子产品时长、用眼姿势欠规范可能影响近视的快速发展。

结论:教育“双减”背景下上海闵行区小学生的用眼行为对近视发生发展具有重要影响。为了有效预防和控制近视,需要进一步加强用眼行为的教育和引导。

关键词:近视;眼轴;“双减”政策;用眼行为
DOI:10.3980/j.issn.1672-5123.2025.7.21

Impact of eye-use behaviors on the onset and progression of myopia among primary school students in Minhang district under the background of “double reduction”

Gu Yifan¹, Li Pan², Pan Lu¹, Wang Yaozeng²

Foundation item: Shanghai Eye Disease Prevention and Control Center “Huyan Xingguang” Myopia Prevention and Control Personnel Training Program for Children and Adolescents (No. HYXG-YY02)

¹Minhang Hospital, Fudan University; Central Hospital of Minhang District, Shanghai, Shanghai 201199, China; ²Department of Ophthalmology, Xi'an No. 1 Hospital, Xi'an 710002, Shaanxi Province, China

Correspondence to: Wang Yaozeng. Department of Ophthalmology, Xi'an No. 1 Hospital, Xi'an 710002, Shaanxi Province, China. 174472129@qq.com

Received:2024-12-30 Accepted:2025-05-28

Abstract

• **AIM:** To observe related influence of eye-use behaviors on the onset and progression of myopia among primary school student in Minhang district, Shanghai under the background of “double reduction”, and evaluate the impact of eye-use habit and behavior on the myopia development in children and adolescents.

• **METHODS:** A stratified cluster sampling method was adopted to select study subjects for longitudinal observation. Random sampling was conducted among grade 1 - 4 students from three primary schools in Minhang District, Shanghai from September to December 2021 after the implementation of the “double reduction” policy, with a 2-year observation period. Annual vision screenings were performed to obtain uncorrected visual acuity, non-cycloplegic refraction data, and spherical equivalent (SE). Biometric measurements were taken to acquire axial length (AL) and corneal curvature (CR). Questionnaires were administered to investigate the eye-use behaviors of participants. Taking myopia ≤ -0.50 D as the diagnostic criterion, myopia incidence were calculated. SE and AL changes were used to evaluate myopia progression. Logistic regression analysis was employed to identify risk factors for myopia, and analyze

the relationship between eye-use behaviors and myopia development or progression.

• **RESULTS:** A total of 2 986 children complete a follow-up for 2 a. The baseline prevalence of poor vision was 32.74%, increasing to 38.92% and 43.73% at 1 and 2 a follow-up, respectively, demonstrating a yearly upward trend. Taking uncorrected visual acuity combined with non-cycloplegic refraction as clinical screening criteria for myopia, the incidence was 24.72%, 27.60%, and 29.64% at baseline, 1, and 2 a follow-ups, respectively. These showed no statistical significant difference compared to the diagnostic standard of cycloplegic refraction SE (23.98%, 27.03%, and 29.17%; all $P > 0.05$). Logistic regression analysis found that daily outdoor and sleep duration were protective factors against myopia ($OR = 0.54, 0.84$, all $P < 0.05$), while age, parental myopia, duration of offline education, online education, electronic device usage, and poor visual posture were identified as risk factors ($OR = 2.72, 1.54, 1.72, 1.12, 1.47, 1.26$, all $P < 0.001$). Further analysis of myopia progression in baseline myopic children over 2 a revealed that age, parental myopia, baseline SE, duration of offline/online education, electronic device usage, and poor visual posture may contribute to rapid myopia progression.

• **CONCLUSION:** Under the background of “double reduction”, the eye-use behavior among primary school students in Minhang District, Shanghai has an important impact on the occurrence and development of myopia. In order to effectively prevent and control myopia, it is necessary to further strengthen the education and guidance of eye-use behavior.

• **KEYWORDS:** myopia; axial length; “double reduction” policy; eye-use behaviors

Citation: Gu YF, Li P, Pan L, et al. Impact of eye-use behaviors on the onset and progression of myopia among primary school students in Minhang district under the background of “double reduction”. *Guoji Yanke Zazhi (Int Eye Sci)*, 2025, 25 (7): 1160-1166.

0 引言

近年来,随着科技的快速发展和人们生活方式的改变,儿童青少年近视问题日益突出,已成为全球公共卫生关注的重点^[1]。2020年全球近视患病率为33%,有研究预估到2050年全球近视患病率将达到50%,会影响全球近50亿人口^[2]。我国小学生的近视状况目前呈现出逐年加剧的态势,5-11岁的学龄儿童等效球镜度(SE)大幅度攀升,近视发病率由23.1%飙升至82.8%^[3]。根据国家疾控局的监测数据,2022年我国儿童青少年总体近视率为51.9%,其中小学为36.7%,初中为71.4%,高中为81.2%,相较于2021年52.6%的总体近视率下降了0.7%,与2018年全国近视摸底调查结果的53.6%相比,下降了1.7%^[4]。这种下降的趋势除了与多项针对儿童青少年近视的防控政策的实施有关外,还可能与2021年出台的《关于进一步减轻义务教育阶段学生作业负担和校外培训负担的意见》(即“双减”)政策的落实有关。

上海作为中国的经济、文化和科技中心,小学生的近视问题也备受关注,既往多项相关研究显示上海市儿童青少年近视发病率在25.4%-32.9%^[5-6]。特别是近年来,随着教育“双减”政策的实施,小学生的学业负担有所减轻,用眼环境也得到了一定程度的改善。然而小学生近视问题依然存在,且呈现出年轻化、高发化的趋势。本研究采用纵向研究方法,通过定期视力筛查和用眼行为调查,全面了解上海闵行区小学生的近视发生发展情况和用眼行为特征。同时,结合“双减”政策的实施背景,分析用眼行为与近视发生发展的关系,探讨影响小学生近视的危险因素。

1 对象和方法

1.1 对象 本研究采用分层整群抽样方法,选取研究对象后进行纵向研究观察,将上海市闵行区所有小学视为总体,以学校为单位进行分层,随机选取3所小学作为样本,每年定期开展视力筛查和眼轴检查。考虑为期2a的随访限制,选取2021年9月至2021年12月为基线的1-4年级学生纳入研究。纳入标准:(1)6-11岁健康儿童;(2)无长期用药史;(3)无可能影响视力、屈光度改变的全身系统性疾病;(4)依从性好,能配合随访和检查者。排除标准:(1)有先天性眼部疾病者;(2)有眼部外伤史者;(3)有角膜或眼底等器质性病变者;(4)眼科检查和随访未能良好依从者;(5)法定监护人及儿童拒绝或无法进行睫状肌麻痹者。本研究已获得上海市闵行区中心医院医学伦理委员会批准(No.2021-批件-093-01K),调查前充分征得学生及监护人同意,并签署知情同意书。

1.2 方法 对符合纳入标准的学生进行为期2a的观察。每年进行裸眼视力(受检者无需配戴任何眼镜,按照先右眼后左眼的顺序,从上至下指示视标,检查终点为能正确识别至少4个视标方向的最低一行,每个视标的辨认时间不得超过3s),当裸眼视力 < 1.0 者均进行睫状肌麻痹后客观验光确定SE(使用复方托吡卡胺滴眼液进行睫状肌麻痹验光,每隔10min进行一次,共计3次,在睫状肌麻痹后使用电脑验光仪检查屈光度,每眼至少测量3次取平均值,SE=球镜+1/2柱镜);使用电脑验光仪检查非睫状肌麻痹客观验光,每眼至少测量3次取平均值;使用AL-Scan检查眼轴和角膜曲率,每只眼睛至少测量10次取平均值,其中CR为角膜陡轴和平轴曲率的平均值。以双眼中任一眼的球镜度 ≤ -0.50 D为近视诊断标准,在真实世界的视力筛查中,小学生裸眼视力 > 1.0 为裸眼视力正常,以任一眼 < 1.0 为裸眼视力不良。

本研究采用的问卷以悉尼儿童眼科研究(The Sydney Childhood Eye Study, SCES)用眼行为调查问卷^[7]为基础,根据我国儿童用眼行为情况进行部分修改,内容包括性别、年级、父母近视情况、线下课程时间、在校时长、用眼距离、户外活动时长、接受线上教育时长、课外作业或辅导班用时、近视防控措施等。调查问卷设计后根据预调查对问卷内容、时间进行相应修改。调查前制定调查实施方案细则,统一培训调查人员,所有学生调查问卷由学生带回家交由监护人完成。质量控制人员负责审核调查表,在数据分析前通过排序和逻辑检查等进一步对数据清理。

统计学分析:采用SPSS 23.0软件进行数据分析。定

量数据采用 Kolmogorov-Smirnov 进行正态性检验,符合正态分布定量数据使用 $\bar{x} \pm s$ 描述,两组间比较使用独立样本 t 检验,重复测量数据使用重复测量数据的方差分析,进一步两两比较行 LSD- t 检验;非正态分布数据使用 $M(P_{25}, P_{75})$ 描述,重复测量数据使用 Friedman 检验,两两比较采用 Bonferroni 校正检验 ($P < 0.0167$)。定性数据使用频数 (%) 描述,采用卡方检验进行比较。采用 Logistic 回归方法进行多因素分析,以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 纳入学生的基本情况 本研究在 3 所小学 1-4 年級的 3 203 名候选学生中,共有 2 986 名 5 972 眼 (93.23%) 学生于 2021 年 9 月参与视力筛查和问卷调查并完成 2 a 随访。2 986 名学生中男 1 473 名 (49.33%),女 1 513 名 (50.67%);年龄 6-10 岁;其中父母均近视者 1 284 名 (43.00%),父母中单方近视者 988 名 (33.09%),父母均无近视者 714 名 (23.91%)。

2.2 纳入学生 2 a 内屈光度和 AL 及 CR 变化情况 纳入的 2 986 名学生中,2021 年基线时裸眼视力不良率为 32.74% (978 名),2022 年和 2023 年时分别为 38.92% (1 162 名) 和 43.73% (1 306 名),呈逐年增长趋势。非睫状肌麻痹客观验光的球镜度、等效球镜度在随访 1,2 a 时逐

年往近视方向偏移,柱镜度则较基线无明显变化。眼轴生物测量所得 AL 在随访 1,2 a 时逐年增大,而 CR 则无显著变化,见表 1。

2.3 纳入学生应用两种不同近视评估标准的近视发病率比较 两种不同近视评估标准的近视发病率比较差异均无统计学意义 ($P > 0.05$),见表 2。证实临床筛查近视标准在近视诊断方面的可靠性。

2.4 影响近视发生的单因素分析 在基线时任一眼的睫状肌麻痹验光后球镜度 ≤ -0.50 D 为近视诊断标准,将 2 986 名学生根据是否发生近视分为近视组 ($n = 716$) 和非近视组 ($n = 2 270$),两组学生的年龄、父母近视情况、每日线下教育时长、每日线上教育时长、每日户外活动时间、每日电子产品使用时长、每日睡眠时长、用眼姿势规范与否比较差异均有统计学意义 ($P < 0.001$),见表 3。

2.5 影响近视发生的多因素 Logistic 回归分析 将表 3 中 $P < 0.05$ 因素作为自变量将是否发生近视作为因变量,采用进入法筛选自变量进行多因素 Logistic 回归分析结果表明每日户外活动时间长和每日睡眠时长是近视的保护因素,而年龄、父母近视情况、每日线下教育、每日线上教育、每日电子产品使用和用眼姿势欠规范是近视的危险因素,见表 4。

表 1 纳入学生 2 a 内屈光度和 AL 及 CR 变化情况

时间	球镜度 [$M(P_{25}, P_{75}), D$]	柱镜数 [$M(P_{25}, P_{75}), D$]	SE [$M(P_{25}, P_{75}), D$]	AL ($\bar{x} \pm s, mm$)	CR ($\bar{x} \pm s, mm$)
基线	-1.25 (-0.25, -2.25)	-0.50 (0, -1.00)	-1.50 (0.25, -2.75)	23.59 ± 1.79	7.85 ± 1.36
随访 1 a	-1.75 (-0.50, -3.00) ^a	-0.50 (0, -1.00)	-2.00 (-0.50, -3.00) ^a	23.92 ± 1.43 ^a	7.82 ± 1.21
随访 2 a	-2.25 (-0.75, -3.50) ^{a,b}	-0.75 (-0.25, -1.25)	-2.50 (-0.75, -3.25) ^{a,b}	24.18 ± 2.06 ^{a,b}	7.83 ± 1.57
χ^2	49.541	2.925	32.635	73.271	9.467
P	<0.001	0.146	<0.001	<0.001	0.0845

注:^a $P < 0.0167$ vs 基线;^b $P < 0.0167$ vs 随访 1 a。

表 2 纳入学生应用两种不同近视评估标准的近视发病率比较

方法	基线	随访 1 a	随访 2 a
临床筛查近视标准	738 (24.72)	824 (27.60)	885 (29.64)
近视诊断金标准	716 (23.98)	807 (27.03)	871 (29.17)
χ^2	0.569	0.216	0.130
P	0.451	0.642	0.718

注:临床筛查近视标准为以双眼中任意一眼裸眼视力 < 1.0 结合非睫状肌麻痹性验光球镜度 ≤ -0.50 D;近视诊断金标准为进行睫状肌麻痹验光后,双眼中任意一眼球镜度 ≤ -0.50 D 为诊断标准。

表 3 影响近视发生的单因素分析

因素	近视组 ($n = 716$)	非近视组 ($n = 2270$)	$t/\chi^2/Z$	P
年龄 ($\bar{x} \pm s$, 岁)	9.24 ± 1.75	7.84 ± 2.08	-27.83	<0.001
性别 (男/女, 名)	341/375	1132/1138	1.01	0.316
父母近视情况 (父母双方均近视/单方近视/均不近视, 名)	385/193/138	899/795/576	44.56	<0.001
每日线下教育时长 ($\bar{x} \pm s$, h)	7.04 ± 3.52	5.73 ± 2.86	-20.24	<0.001
每日线上教育时长 ($\bar{x} \pm s$, h)	2.63 ± 1.47	0.98 ± 1.02	-29.40	<0.001
每日户外活动时间 ($\bar{x} \pm s$, h)	1.53 ± 0.69	2.75 ± 1.41	38.65	<0.001
每日睡眠时长 ($\bar{x} \pm s$, h)	7.26 ± 2.37	8.59 ± 1.74	8.77	<0.001
每日使用电子产品时长 ($\bar{x} \pm s$, h)	2.17 ± 1.89	0.87 ± 1.04	-10.24	<0.001
用眼姿势是否规范 (是/否, 名)	158/558	1443/827	376.97	<0.001

2.6 影响近视学生近视进展的单因素分析 观察 716 名近视学生 2 a 内 SE 的进展情况,根据年平均 SE 增长速度分为快速进展组 432 名(平均年 SE 进展量 ≥ 0.50 D)与慢速进展组 284 名(平均年 SE 进展量 < 0.50 D),两组学生基线年龄、父母近视情况、基线 SE、每日线下教育时长、每日线上教育时长、每日电子产品使用时长、用眼姿势是否规范、是否应用近视防控措施情况比较差异均有统计学意义($P < 0.05$),而性别、每日户外活动时长和每日睡眠时长比较差异均无统计学意义($P > 0.05$),见表 5。

2.7 影响近视学生近视进展的多因素 Logistic 回归分析 将表 5 中 $P < 0.05$ 因素作为自变量,以近视进展快速(平均年 SE 进展量 ≥ 0.50 D)为因变量,进行多因素 Logistic 回归分析结果显示基线年龄、父母近视情况、基线 SE、每日

线下教育时间、每日线上教育时间、每日使用电子产品时长、用眼姿势欠规范可能影响近视的快速发展,而应用近视防控措施是近视进展的保护因素,见表 6。

3 讨论

本研究观察的闵行区 2 986 名 6-10 岁学生中,2021 年基线时视力不良率为 32.74%,2022 年和 2023 年时分别为 38.92%和 43.73%,呈逐年增长趋势,这与《2023 年上海市卫生健康统计数据》^[8]中 50.08%的小学生视力不良率类似,其中 2021 年的基线近视发病率为 24.72%,在 1 a 和 2 a 后随访时分别为 27.60%和 29.64%。2021 年发表的一项针对整个上海地区的 60 余万中小学生的横断面调查发现,约有 1/3 的学生患有近视,其中在 8 岁和 10 岁时近视的患病率显著较高,分别为 16.8%、36.5%^[5],并表明

表 4 影响近视发生的多因素 Logistic 回归分析

因素	回归系数	标准误	Wald χ^2	P	OR	95%CI
年龄	0.915	0.043	415.93	<0.001	2.72	1.76-3.13
性别	0.154	0.034	48.34	>0.05	0.53	0.36-1.15
父母近视情况	0.545	0.039	316.84	<0.001	1.54	1.25-1.86
每日线下教育时长	0.463	0.047	184.72	<0.001	1.72	1.44-1.87
每日线上教育时长	0.327	0.037	117.39	<0.001	1.12	1.03-1.33
每日户外活动时长	-0.559	0.024	316.84	<0.001	0.54	0.25-0.86
每日睡眠时长	-0.228	0.034	30.26	0.027	0.84	0.53-1.22
每日使用电子产品时长	0.469	0.058	75.62	0.013	1.47	1.14-1.79
用眼姿势欠规范	0.352	0.049	197.85	<0.001	1.26	1.09-1.52

表 5 影响近视学生近视进展的单因素分析

因素	快速进展组($n=432$)	慢速进展组($n=284$)	$t/\chi^2/Z$	P
基线年龄($\bar{x} \pm s$,岁)	8.33 \pm 2.47	9.60 \pm 1.82	19.65	<0.001
性别(男/女,名)	206/226	135/149	0.06	0.812
父母近视情况 (父母双方均近视/单方近视/均不近视,名)	281/104/47	104/89/91	69.43	<0.001
基线 SE($\bar{x} \pm s$,D)	-1.04 \pm 0.87	-1.67 \pm 1.23	-43.27	<0.001
每日线下教育时长($\bar{x} \pm s$,h)	8.46 \pm 2.70	6.83 \pm 1.79	-10.54	<0.001
每日线上教育时长($\bar{x} \pm s$,h)	2.91 \pm 1.05	2.27 \pm 1.48	-16.93	<0.001
每日户外活动时长($\bar{x} \pm s$,h)	1.58 \pm 0.93	1.73 \pm 1.41	0.94	0.145
每日睡眠时长($\bar{x} \pm s$,h)	7.03 \pm 1.84	7.52 \pm 2.13	1.77	0.097
每日使用电子产品时长($\bar{x} \pm s$,h)	2.72 \pm 1.43	1.98 \pm 1.28	-8.24	<0.001
用眼姿势是否规范(是/否,名)	81/351	77/207	6.49	0.011
是否应用近视防控措施(是/否,名)	175/257	193/91	32.08	<0.001

表 6 影响近视学生近视进展的多因素 Logistic 回归分析

因素	回归系数	标准误	Wald χ^2	P	未矫正 OR	矫正 OR	95%CI
基线年龄	0.860	0.136	17.29	<0.001	1.62	1.79	1.02-3.15
性别	1.379	0.217	11.03	0.328	0.84	-	-
父母近视情况	2.821	0.452	93.71	<0.001	0.92	-	-
基线 SE	1.426	0.138	48.17	<0.001	3.52	3.76	1.39-6.24
每日线下教育时长	1.933	0.496	57.21	<0.001	1.89	2.03	1.22-2.90
每日线上教育时长	0.301	0.899	74.64	<0.001	2.63	3.07	1.07-7.84
每日户外活动时长	0.022	0.074	50.12	0.473	0.96	-	-
每日睡眠时长	0.473	0.152	45.38	0.095	1.13	-	-
每日使用电子产品时长	0.352	0.049	57.86	<0.001	2.07	2.21	1.40-5.27
用眼姿势欠规范	0.819	0.361	45.39	<0.001	1.24	-	-
应用近视防控措施	-2.943	0.521	19.24	<0.001	0.672	0.733	0.42-1.03

受教育年限越长,屈光近视化进展越多,与本研究结果类似,表明闵行区学生近视问题的严重性与上海市整体趋势相符。闵行区位于中国的经济中心上海市,随着经济的持续发展,学生青少年的教育面临激烈的竞争,这种经济增长和教育竞争的背后,也带来了一些潜在的问题,特别是儿童视力损害的风险也在进一步加剧。针对儿童及青少年近视的预防与控制,必须采取预防为主、防治并重的策略,建立早期筛查、早期发现、早期干预的综合诊疗体系,是实现有效防控的关键环节。以学校为依托的筛查与干预措施,作为防控近视的主要手段,其实施效果直接关系到近视防控工作的成败。

在我国儿童及青少年的近视筛查过程中,通常采用裸眼远视力与自然瞳孔下的电脑验光相结合的方式作为筛查指标,其敏感性可达到97.8%、特异性为93.6%^[9],然而这种筛查方式存在一定的局限性,例如在某些特殊情况下,如儿童的屈光状态不稳定或存在调节痉挛时,可能会导致筛查结果的不准确。目前国际公认的近视临床诊断以睫状肌麻痹后客观验光为金标准^[10],然而该诊断方法存在耗时较长、成本较高以及舒适度较低的缺点,并且存在一定的药物风险,因此并不适用于大规模的儿童及青少年近视筛查。为进一步纵向研究观察对象近视相关危险因素,提高研究可靠性,并降低用药风险,本研究仅对裸眼远视力与自然瞳孔下的电脑验光相结合诊断为近视者进一步进行睫状肌麻痹(复方托吡卡胺滴眼液)后客观验光,2021-2023年3 a间近视患病率分别为23.98%,27.03%,29.17%,略低于采取前述标准的24.72%,27.60%和29.64%,但差异无统计学意义,证明采用裸眼远视力与自然瞳孔下的电脑验光相结合的方式作为筛查指标具有充分的可靠性。Thorn等^[11]研究也证实以双眼中任一球的球镜度 ≤ -0.50 D为近视诊断标准,在真实世界的视力筛查中裸眼视力结合非睫状肌麻痹性屈光在临床上筛查近视较为准确。本研究针对裸眼视力不良者,对比进行睫状肌麻痹验光后的SE与非睫状肌麻痹的SE,评估裸眼视力结合非睫状肌麻痹验光筛查近视的有效性,并对比两组状态下的SE差异,与Thorn等^[11]研究结果相一致。从本研究数据可知,2 a内涉及的研究群体,近视患病率仍然呈逐年增长趋势,这与全球近视患病率上升的趋势一致。其原因可能与现代生活和教育方式中电子产品的普及、户外活动时间的减少以及学习压力的增加有关,尽管2021年7月中共中央办公厅与国务院办公厅联合颁布了《关于进一步减轻义务教育阶段学生作业负担和校外培训负担的意见》^[12],旨在实质性地提高学校教育质量,持续对校外培训机构进行规范化管理,以有效缓解义务教育阶段学生所承受的过重学业负担及校外培训压力,可能对儿童青少年近视防控有一定积极的意义。

然而,有观点认为由于“双减”政策的实施难度大、政策执行的不充分、家长近视防控意识的缺失以及学生对电子产品的过度依赖等多重因素,当前针对特定人群的近视率依然逐年增加,并表现为快速进展的趋势^[13]。本研究对比基线近视学生和非近视学生,发现户外活动和充足睡眠是近视发生的保护因素,而年龄、父母近视、线下教育、线上教育、电子产品使用和用眼姿势欠规范是近视的危险

因素。在既往在探讨近视的保护性因素与风险因素的研究中,户外活动与睡眠时长被广泛认为是关键的保护性因素。一项系统性综述揭示了户外活动时间的延长与近视发病率下降之间存在显著的相关性^[14],Cao等^[15]研究也强调户外活动时间的增加有助于减缓眼轴长度的变化,从而降低近视的风险。Zhao等^[16]研究显示课后作业时间、读写姿势的正确性、电子屏幕暴露时间和照明方式均对近视的发生有影响($P < 0.05$),而随着年龄的增长,近视的发病率显著上升,其中父母近视史的遗传影响在多项研究中得到了验证,表明有近视家族史的儿童更易发展为近视,与本研究结果类似。有研究显示在教育方式方面,过度的线下及线上教育活动,特别是长时间的近距离用眼活动,也被认定为近视的重要危险因素^[17],本研究中城市小学生在现代教育环境中,线下和线上教育的应用也使得学生长时间处于近距离用眼的状态,增加了近视的风险。特别是在疫情期间,线上教育的普及进一步加剧了近视的患病风险^[18-19],电子产品的广泛使用,如智能手机、平板电脑和电脑等,也增加了眼睛的负担,成为近视的重要危险因素^[20],与本研究认为的长时间使用电子产品与近视的发生存在显著的相关的结论一致。对于学龄期儿童来说,增加户外活动和确保充足的睡眠时间是预防近视的重要措施,而年龄增长、父母近视、过多的教育活动、电子产品的使用以及不规范的用眼姿势则是需要注意的危险因素。这些发现为制定有效的近视预防策略提供了科学依据。

本研究进一步针对基线近视学生在2 a内近视进展与多种教育相关因素有关,包括基线年龄、基线SE、每日线下教育时长、每日线上教育时长、每日使用电子产品时长等。这些因素的OR值均大于1,表明这些因素对近视进展有促进作用,特别是每日线上教育时长和每日使用电子产品时长的OR值较高,提示长时间的屏幕暴露可能是导致近视快速进展的重要因素。年龄和基线SE是影响近视进展的重要因素,既往有研究发现较小的年龄与更快的近视进展相关,尤其是在亚洲儿童中,这种趋势更加明显^[21],而基线SE较低的儿童也更容易出现近视得进展^[22],这与本研究结论相一致。教育方式对近视进展的影响也不容忽视,每日线下教育时长与近视的发展有一定的关联,尽管其OR值低于每日线上教育和每月电子产品使用时长,但仍然显示出强相关性,这可能与线下教育活动中的近距离用眼习惯有关,He等^[5]研究显示同年龄段9月份前出生(入学更早)的儿童较9月份后出生的儿童近视程度更严重,近视发生风险也提高18%-23%。涉及到线上教育的相关研究中,Cai等^[23]研究证明线上教育时长的增加则会加速近视的进展,使用电子产品时长和长时间持续近距离用眼被认为是一个重要的影响因素,尤其是在屏幕前长时间暴露时,这种影响更加显著^[24]。而积极进行近视防控可以有效减缓近视的进展,包括增加户外活动时间、使用低浓度阿托品滴眼液、配戴多焦点隐形眼镜或角膜塑形镜等措施,都被证明可以在一定程度上控制近视的进展^[25-26],本研究中应用近视防控措施的儿童近视也呈现进展较慢趋势,这强调了采取有效防控措施的重要性。但本研究在近视进展相关其他因素比如性别、每日户外活动时长、每日睡眠时长在本研究中未显示出统计学

上的显著性,这可能与样本量、研究方法或地区特定的生活习惯有关。在近视进展研究领域,性别差异的探讨已获得多项研究的验证。张焯等^[27]研究指出女生总近视率及总视力储备不足率均高于男生,推测此现象可能与生活方式及生物学差异相关,在本研究中性别因素并未表现出统计学上的显著性,可能在本特定样本中其他变量可能发挥更为关键的作用。父母近视状况作为遗传因素的体现,已有证据显示近视发展具有显著的遗传倾向,父母近视的子女通常面临更高的近视风险^[28],与本研究结论相似,这暗示遗传倾向在近视进展过程中发挥一定作用。而户外活动时间的增加被认为对近视的发生和进展具有预防作用,这可能归因于更高的光照暴露和减少的近距离工作活动^[29],然而本研究中日常户外活动时间的长短并未对近视进展产生显著影响,这可能在于城市儿童户外活动较少不能达到相关保护阈值而没有体现出差异性。另外,睡眠时间 & 质量在近视进展中的潜在影响亦受到关注,Xu 等^[30]研究指出睡眠不足可能促进近视的发展,这可能与对整体健康和眼疲劳的影响相关,而本研究结果并未支持睡眠时间与近视进展之间存在显著关联的观点,这可能与样本中睡眠时间的分布较为均匀及统计偏差有关。最后关于正确的用眼姿势,如保持与屏幕和书籍适当的距离,通常被推荐以预防眼睛疲劳和近视进展,本研究也发现用眼姿势对近视进展有统计学上的显著影响,这表明保持正确用眼姿势对于近视进展确有积极意义。

尽管本研究揭示了多种用眼行为与近视发生发展的关联,但仍存在一些不足之处和需要进一步探讨的问题。本研究样本仅限于上海市闵行区的儿童,可能限制了结果的普适性。未来的研究应考虑纳入更广泛的地理和人口学特征的儿童,以增强结果的外推能力。尽管本研究的时间跨度为 2 a,虽然能反映一段时间内近视的变化情况,但近视是一个长期发展的过程,更长时间的跟踪研究将有助于更准确地评估用眼行为对近视进展的影响。未来应进一步深化对用眼行为影响因素的研究,特别是针对特定人群(如高度近视患者、特定年龄段学生等)的用眼行为特征进行深入研究,以便更准确地制定近视防控策略。未来将加强长期随访和追踪研究,以便更全面地了解用眼行为对近视发生发展的影响以及近视干预措施的效果。

综上所述,实施“双减”政策后闵行区小学生的学习时间及课外辅导时间有所缩减^[31],然而,户外活动时间的不足以及过度近距离用眼等现象仍旧存在,这些因素可能对近视的进展产生影响。此外,随着电子产品的普及,儿童接触屏幕的时间显著增加,这可能对视力产生不利影响。因此,除了关注传统的用眼习惯和姿势外,还应考虑现代生活方式对儿童视力的影响。未来应进一步加强用眼行为的教育和引导,同时关注国内外相关研究的进展和趋势,以便为近视防控工作提供更加全面和有效的支持。为儿童青少年接受教育提供科学有效的近视防控用眼行为数据,同时降低近视及高度近视的发生,减少致盲风险,提高青少年近视人群的健康指标和生活质量。通过定期的眼科检查和科学的视力矫正方案,可以有效控制近视的进展。同时,推广户外活动和合理调整阅读与屏幕使用时间,对预防近视加深也有积极作用。

此外,教育部门和家长应共同关注青少年的用眼卫生,营造良好的学习环境,减少长时间近距离用眼的机会,从而降低近视和高度近视的发生率。

利益冲突声明: 本文不存在利益冲突。

作者贡献声明: 顾一帆论文选题与修改,初稿撰写;李盼、潘璐文献检索,数据分析,论文部分内容撰写;王耀增选题指导,论文修改及审阅。所有作者阅读并同意最终的文本。

参考文献

- [1] Flitcroft I, Ainsworth J, Chia A, et al. IMI – management and investigation of high myopia in infants and young children. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 2023,64(6):3.
- [2] Holden BA, Fricke TR, Wilson DA, et al. Global prevalence of myopia and high myopia and temporal trends from 2000 through 2050. *Ophthalmology*, 2016,123(5):1036–1042.
- [3] Long EP, Wu XH, Ding XH, et al. Real – world big data demonstrates prevalence trends and developmental patterns of myopia in China: a retrospective, multicenter study. *Ann Transl Med*, 2021,9(7):554.
- [4] 国家疾控局网站,国家疾控局积极推进儿童青少年近视防控近视率呈下降趋势.[2024-03-13].https://www.gov.cn/lianbo/bumen/202403/content_6939270.html
- [5] He XG, Sankaridurg P, Xiong SY, et al. Prevalence of myopia and high myopia, and the association with education: Shanghai Child and Adolescent Large-scale Eye Study (SCALE): a cross-sectional study. *BMJ Open*, 2021,11(12):e048450.
- [6] 唐敏华,赵根明,姜永根,等.上海市松江区 2036 名儿童青少年视力健康现状及其影响因素分析. *中国儿童保健杂志*, 2022,30(3):319–324.
- [7] Rose KA, French A, Morgan IG, et al. Incidence of myopia in Australian adolescents: The Sydney Childhood Eye Study (SCES). *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 2012,53(14):2307–2307.
- [8] 上海市卫生健康委员会网站,上海市卫生健康状况报告(2023).[2024-11-04].<https://wsjkw.sh.gov.cn/2023wsjzkzkg/20241104/f1c4e2f8d88042499b20bb4c14680fd0.html>
- [9] 江流,王虹,严双琴,等.7 种儿童常用近视筛查方案的准确性比较. *中华眼视光学与视觉科学杂志*, 2023,25(8):601–606.
- [10] 国家卫生健康委,近视防治指南(2024 年版).[2024-05-17].https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/202406/content_6957665.html
- [11] Thorn F, Chen J, Li CC, et al. Refractive status and prevalence of myopia among Chinese primary school students. *Clin Exp Optom*, 2020,103(2):177–183.
- [12] 中共中央办公厅,国务院办公厅,《关于进一步减轻义务教育阶段学生作业负担和校外培训负担的意见》[2021-07-24].https://www.gov.cn/zhengce/2021-07/24/content_5627132.html
- [13] 郑晓会,李才锐,由佳鑫,等.儿童青少年近视防控策略研究进展. *中华眼视光学与视觉科学杂志*, 2023,25(12):956–960.
- [14] Li M, Lanca C, Tan CS, et al. Association of time outdoors and patterns of light exposure with myopia in children. *Br J Ophthalmol*, 2023,107(1):133–139.
- [15] Cao K, Wan Y, Yusufu M, et al. Significance of outdoor time for myopia prevention: a systematic review and meta-analysis based on randomized controlled trials. *Ophthalmic Res*, 2020,63(2):97–105.
- [16] Zhao L, Jiang X, Zhang W, et al. Prevalence and risk factors of myopia among children and adolescents in Hangzhou. *Sci Rep*, 2024,14(1):24615.

- [17] Martínez-Albert N, Bueno-Gimeno I, Gené-Sampedro A. Risk factors for myopia: a review. *J Clin Med*, 2023,12(18):6062.
- [18] Huang LM, Chen XL, Lin JJ, et al. Association between sleep duration and myopia among Chinese children during the COVID-19 pandemic: a cross-sectional study. *Front Public Health*, 2022, 10:1015138.
- [19] 李盼, 李彤, 王瑾, 等. COVID-19疫情爆发前后西安市第一医院儿童中低度近视进展情况对比. *中华眼视光学与视觉科学杂志*, 2021,23(12):910-917.
- [20] Zhuang MQ, Xie HR, Zhang YX, et al. Prevalence and influence factors for myopia and high myopia in schoolchildren in Shandong, China. *Cent Eur J Public Health*, 2022,30(3):190-195.
- [21] Jones-Jordan LA, Sinnott LT, Chu RH, et al. Myopia progression as a function of sex, age, and ethnicity. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 2021,62(10):36.
- [22] Luo F, Hao J, Li L, et al. Baseline refractive error, habitual accommodative tone, and its association with myopia in children: the Lhasa childhood eye study. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 2023,64(11):4.
- [23] Fan YJ, Liao J, Liu SC, et al. Effect of time outdoors and near-viewing time on myopia progression in 9- to 11-year-old children in Chongqing. *Optom Vis Sci*, 2022,99(6):489-495.
- [24] Matsumura S, Dannoue K, Kawakami M, et al. Prevalence of myopia and its associated factors among Japanese preschool children. *Front Public Health*, 2022,10:901480.
- [25] 张玉娇. 角膜塑形镜控制近视的临床研究进展. *国际眼科杂志*, 2024,24(9):1453-1456.
- [26] 中华医学会眼科学分会眼视光学组, 中国医师协会眼科医师分会眼视光专业委员会. 近视防控相关框架眼镜在近视管理中的应用专家共识(2023). *中华眼视光学与视觉科学杂志*, 2023, 25(11):801-808.
- [27] 张焯, 何小康, 于露, 等. 西安市不同区域同年龄段儿童视力现状及差异性分析. *国际眼科杂志*, 2024,24(5):795-799.
- [28] Tao ZY, Chen SQ, Tang Y, et al. The influence of parents' background and their perception on the progression of myopia in children. *Int J Clin Pract*, 2022,2022:4123470.
- [29] Li D, Min S, Li X. Is spending more time outdoors able to prevent and control myopia in children and adolescents? A meta-analysis. *Ophthalmic Res*, 2024,67(1):393-404.
- [30] Xu SJ, Zong ZQ, Zhu Y, et al. Association between sleep-wake schedules and myopia among Chinese school-aged children and adolescents: a cross-sectional study. *BMC Ophthalmol*, 2023,23(1):135.
- [31] 上观新闻, 报告显示上海双减减短期目标基本达成, 良好教育生态仍需各方共同维护[2022-11-06]. <https://export.shobserver.com/baijiahao/html/547026.html>.