

# 2018~2020年成都市新都区小学生近视流行病学研究

唐文婷, 李佳倩, 李世贝, 李 静, 李凡杰, 喻 谦

引用:唐文婷, 李佳倩, 李世贝, 等. 2018~2020年成都市新都区小学生近视流行病学研究. 国际眼科杂志 2022; 22(1): 148-152

基金项目:四川省教育厅科研项目(No.15ZA0262)

作者单位:(610500)中国四川省成都市,成都医学院第一附属医院眼科

作者简介:唐文婷,女,毕业于成都医学院,硕士研究生,主治医师,研究方向:眼底病、屈光不正。

通讯作者:喻谦,男,毕业于上海第二军医大学,硕士研究生,主任医师,眼科主任,研究方向:白内障、青光眼、屈光不正。YuQian7710@sina.com

收稿日期:2021-05-19 修回日期:2021-11-29

## 摘要

目的:观察新冠疫情居家隔离期(2020-01/05)前后成都市新都区小学生的近视流行病学特点。

方法:横断面研究。采用随机分层整群抽样的调查方法,连续3a(2018~2020年)抽取成都市新都区4所小学的一年级到六年级学生(6~13岁),每个年级3个班共10153人,对纳入对象行视力检查及电脑验光,视力 $<5.0$ 则进行散瞳验光,记录等效球镜度(SE),并计算各年龄组近视患病率。采用卡方检验比较不同年度近视患病率的差异,单因素方差分析比较不同年度SE的差异。

结果:2018、2019、2020年近视患病率分别为35.98%、36.29%、42.52% ( $\chi^2 = 39.374, P < 0.001$ )。6~9岁组学生2020年近视患病率明显提高 ( $P < 0.01$ ),分别为2019年的2.20倍(6岁)、2.08倍(7岁)、1.36倍(8岁)、1.24倍(9岁)。6~9岁组学生2020年SE出现明显近视化 ( $P < 0.05$ ),比2019年分别增长 $-0.34 \pm 0.76D$ (6岁)、 $-0.28 \pm 0.84D$ (7岁)、 $-0.29 \pm 1.41D$ (8岁)、 $-0.18 \pm 1.35D$ (9岁)。10~13岁组学生2018~2020年近视患病率及SE基本保持稳定 ( $P > 0.05$ )。

结论:新冠疫情居家隔离期后,6~9岁学生的近视进展明显加快,应更加重视6~9岁近视防控的窗口期。

关键词:小学生;新型冠状病毒肺炎;近视;流行病学;患病率;等效球镜度

DOI:10.3980/j.issn.1672-5123.2022.1.33

## Epidemiological study on myopia among primary school students in Xindu District of Chengdu in 2018-2020

Wen-Ting Tang, Jia-Qian Li, Shi-Bei Li, Jing Li, Fan-Jie Li, Qian Yu

Foundation item: Education Department Foundation of Sichuan Province (No.15ZA0262)

Department of Ophthalmology, the First Affiliated Hospital of Chengdu Medical College, Chengdu 610500, Sichuan Province, China

Correspondence to: Qian Yu. Department of Ophthalmology, the First Affiliated Hospital of Chengdu Medical College, Chengdu 610500, Sichuan Province, China. YuQian7710@sina.com

Received: 2021-05-19 Accepted: 2021-11-29

## Abstract

• AIM: To observe the epidemiological characteristics of myopia among primary school students in Xindu District of Chengdu before and after COVID-19 home isolation period (from Jan.-May 2020).

• METHODS: Cross-sectional study. A total of 10153 primary school students from grade 1-6 (age 6-13, three classes per grade) were selected from four primary schools in Xindu District of Chengdu for three consecutive years (2018-2020), by using a random stratified cluster sampling method. All students' visual acuity and spherical equivalent refraction (SE) were measured, a further cycloplegia optometry was conducted for those whose visual acuity was less than 5.0. The SE was recorded and the prevalence of myopia was calculated. Chi-square test was used to compare the difference of prevalence of myopia between different years. One-way Anova was used to compare the difference of SE among different years.

• RESULTS: There was statistical difference in prevalence of myopia between the three years (2018: 35.98%, 2019: 36.29%, 2020: 42.52%;  $\chi^2 = 39.374, P < 0.001$ ). The prevalence of myopia among 6-9 years old students increased significantly in 2020 ( $P < 0.01$ ). They were 2.20 times (6 years old), 2.08 times (7 years old), 1.36 times (8 years old) and 1.24 times (9 years old) of the previous year. Students aged 6-9 years showed an obvious myopic shift in SE in 2020 ( $P < 0.05$ ). The increases were  $-0.34 \pm 0.76D$  (6 years old),  $-0.28 \pm 0.84D$  (7 years old),  $-0.29 \pm 1.41D$  (8 years old) and  $-0.18 \pm 1.35D$  (9 years old) than the previous year. The prevalence of myopia and SE remained stable among 10-13 years old students in 2018-2020 ( $P > 0.05$ ).

• CONCLUSION: After the COVID-19 home isolation period, there was a significant myopic shift among students aged 6-9 years old. We should pay more attention to the window period for myopia prevention and control of 6-9 years old.

• KEYWORDS: primary school students; COVID-19; myopia; epidemiology; prevalence; spherical equivalent

Citation: Tang WT, Li JQ, Li SB, et al. Epidemiological study on myopia among primary school students in Xindu District of Chengdu in 2018-2020. *Guoji Yanke Zazhi (Int Eye Sci)* 2022; 22(1): 148-152

## 0 引言

近视是最常见的屈光不正类型,其患病率逐年上升,按照目前的进展趋势到 2050 年全球将有约 50% (50 亿) 的人群被近视困扰<sup>[1]</sup>。这在东亚地区更为突出,目前已有约 80%~90% 的成年人患有近视<sup>[2]</sup>。户外活动时间不足以及持续的近距离工作学习是近视进展的重要因素<sup>[3-4]</sup>。2019-12,新型冠状病毒肺炎 (corona virus disease 2019, COVID-19) 在世界范围内爆发<sup>[5]</sup>。中国政府在 2020-01 底启动了全国范围内关闭学校、居家隔离的紧急措施,以控制疫情的扩散。据估计,超过 2.2 亿的青少年儿童被隔离在家中,通过电脑等工具进行线上学习<sup>[6]</sup>。虽然这些措施有效地控制了疫情,但是居家隔离造成户外活动时间的减少和在家中近距离学习时间的增加,有研究者提出近视的疾病负担是否会因此加重的问题<sup>[7-9]</sup>。本研究旨在通过基于学校的大样本横断面调查成都市新都区小学生近视现状,观察新冠疫情期间居家隔离对其有无影响。

## 1 对象和方法

**1.1 对象** 采用随机分层整群抽样的方法,于 2018~2019 年每年 9 月抽取成都市新都区 4 所小学的一年级~六年级学生 (6~13 岁),每个年级 3 个班进行检查,2020 年新冠疫情期间,1~5 月学校关闭,抽样调查于 6 月进行,共 10 153 人。排除有眼部疾病、外伤、使用阿托品治疗、检查前 3d 配戴过角膜塑形镜及检查过程中不能理解配合者。所有参与者及家长在研究开始之前都签署了知情同意书。本研究遵循《赫尔辛基宣言》,经成都医学院第一附属医院医学伦理委员会审批通过。

## 1.2 方法

**1.2.1 样本量计算** 根据本研究团队既往研究结果<sup>[10]</sup>,本地区该年龄段近视患病率 ( $P$ ) 为 33.81%,整体抽样校正系数 ( $Z$ ) 为 1.96,允许误差 ( $d$ ) 取 2%,则样本大小  $n = Z^2 \cdot P \cdot (1-P) / d^2 = 1.96^2 \cdot 0.3381 \cdot 0.6619 / 0.02^2 = 2149.26$ ,即抽样样本至少为 2 150 人。考虑不应答现象,每年抽样样本均在 3 000 人以上。

**1.2.2 检查方法** 至少提前 1wk 通知学校调查日期,提醒经常戴隐形眼镜的学生检查当天不要配戴,配戴角膜塑形镜的学生在检查前 3d 停戴。所有研究对象进行了裸眼远视力检查、验光、眼压测量、眼前节检查、眼底检查。2020 年的检查由于新冠疫情流行,每个班级单独按学号分批次进行检查,检查均在距离学生至少 1m 的安全距离进行,所有的检查员和学生都佩戴口罩。

**1.2.3 裸眼远视力** 运用标准对数视力表遵循先右后左原则,以看清全部视标行记录为视力值。

**1.2.4 屈光度检查** 用自动电脑验光仪 (RM8900,仪器每日进行校准) 测量 3 次取平均值,且这 3 次波动  $\leq 0.25D$ 。对裸眼视力低于 5.0 者进行散瞳验光,用复方托吡卡胺滴眼液麻痹睫状肌,每 5min 滴 1 次,直至瞳孔直径  $\geq 6mm$  认为效果满意。屈光度数以等效球镜度 (球镜度数+1/2 柱镜度数) 表示。

**1.2.5 眼科其他检查** 使用 SL-3E 裂隙灯显微镜或眼前节照相仪对学生进行眼前节检查,直接检眼镜或眼底照相机进行眼底检查,非接触式眼压计测量眼压,共测 3 次,取平均值,以排除眼部病变引起的视力异常。

**1.2.6 质量控制** 调查人员由经过近视防控及设备操作规范培训的眼科医师和视光师组成,调查前 1wk 统一进行培

训、考核,每名检查者固定检查项目,使其熟练掌握调查内容、流程及诊断标准。其中 4 名主治医师完成眼前、后节检查及眼压测量,4 名验光师进行视力及验光检查,2 名资深眼科医师进行工作质量的监督、协调现场秩序、审核资料。

**1.2.7 诊断标准** 近视定义为至少 1 眼等效球镜度数 (SE)  $\geq -0.50D$ 。根据 SE 分为:轻度近视 ( $< -3.00D$ )、中度近视 ( $-3.00 \sim -6.00D$ ) 和高度近视 ( $> -6.00D$ )<sup>[11]</sup>。

统计学分析:采用统计软件 SPSS22.0 进行数据分析。分类资料采用百分比表示,组间比较使用  $\chi^2$  检验。事后比较采用两两  $\chi^2$  检验,检验水准进行 Bonferroni 校正,  $P < 0.017 (0.05/3)$  为差异有统计学意义。计量资料经  $k-s$  检验证实呈正态分布,以  $\bar{x} \pm s$  表示,并进行 Levene 方差齐性检验,组间比较使用单因素方差分析,进一步两两比较采用 LSD- $t$  检验,  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

**2.1 一般情况** 2018 年预计接受检查的学生 3497 人,因生病请假等原因未接受检查的有 112 人,实际受检学生 3385 人 (受检率 96.80%)。其中男 1684 人,女 1701 人,近视的学生 1218 人 (男 601 人,女 617 人),近视率 35.98%。女性近视率为 36.27%,男性近视率为 35.69%,差异无统计学意义 ( $\chi^2 = 0.125, P = 0.723$ )。2019 年预计接受检查的学生 3522 人,因生病请假等原因未接受检查的有 105 人,实际受检学生 3417 人 (受检率 97.02%)。其中男 1694 人,女 1723 人,近视的学生 1240 人 (男 598 人,女 642 人),近视率 36.29%。女性近视率为 37.26%,男性近视率为 35.30%,差异无统计学意义 ( $\chi^2 = 1.419, P = 0.234$ )。2020 年预计接受检查的学生 3502 人,因生病请假等原因未接受检查的有 151 人,实际受检学生 3351 人 (受检率 95.69%)。其中男 1676 人,女 1675 人,近视的学生 1425 人 (男 682 人,女 743 人),近视率 42.52%。女性近视率为 44.36%,男性近视率为 40.69%,差异具有统计学意义 ( $\chi^2 = 4.067, P = 0.032$ )。2018~2020 年近视患病率比较,差异有统计学意义 ( $\chi^2 = 39.374, P < 0.001$ )。

## 2.2 近视患病率

**2.2.1 各年龄组近视患病率** 除 10 岁年龄组,2019 年近视患病率较 2018 年轻微增加,但所有年龄组学生 2018~2019 年度近视患病率基本保持稳定 (均  $P > 0.05$ )。6~9 岁组学生 2020 年近视患病率明显提高 (均  $P < 0.01$ ),分别为 2019 年的 2.20 倍 (6 岁)、2.08 倍 (7 岁)、1.36 倍 (8 岁)、1.24 倍 (9 岁)。10~13 岁组学生 2018~2020 年度近视患病率基本保持稳定 (均  $P > 0.05$ ),见表 1。

**2.2.2 不同程度近视患病率分布** 6~7 岁组无高度近视,8 岁组于 2019 年检出高度近视 0.40%,9 岁组检出高度近视 0.20%,10 岁组检出高度近视 0.61%~0.82%,11 岁组检出高度近视 2.02%~2.39%,12 岁组检出高度近视 2.76%~2.92%,13 岁组检出高度近视 3.09%~3.92%,各年龄组低度、中度、高度近视患病率见图 1。

**2.3 各年龄组不同年度 SE 比较** 所有年龄组学生 2018~2019 年度 SE 基本保持稳定 ( $P > 0.05$ ),6~9 岁组学生 2020 年 SE 出现明显近视化 ( $P < 0.05$ ),比 2019 年分别增长  $-0.34 \pm 0.76D$  (6 岁)、 $-0.28 \pm 0.84D$  (7 岁)、 $-0.29 \pm 1.41D$  (8 岁)、 $-0.18 \pm 1.35D$  (9 岁),差异有统计学意义 ( $P < 0.001, < 0.001, < 0.001, 0.035$ ),较 2018 年差异有统计学意

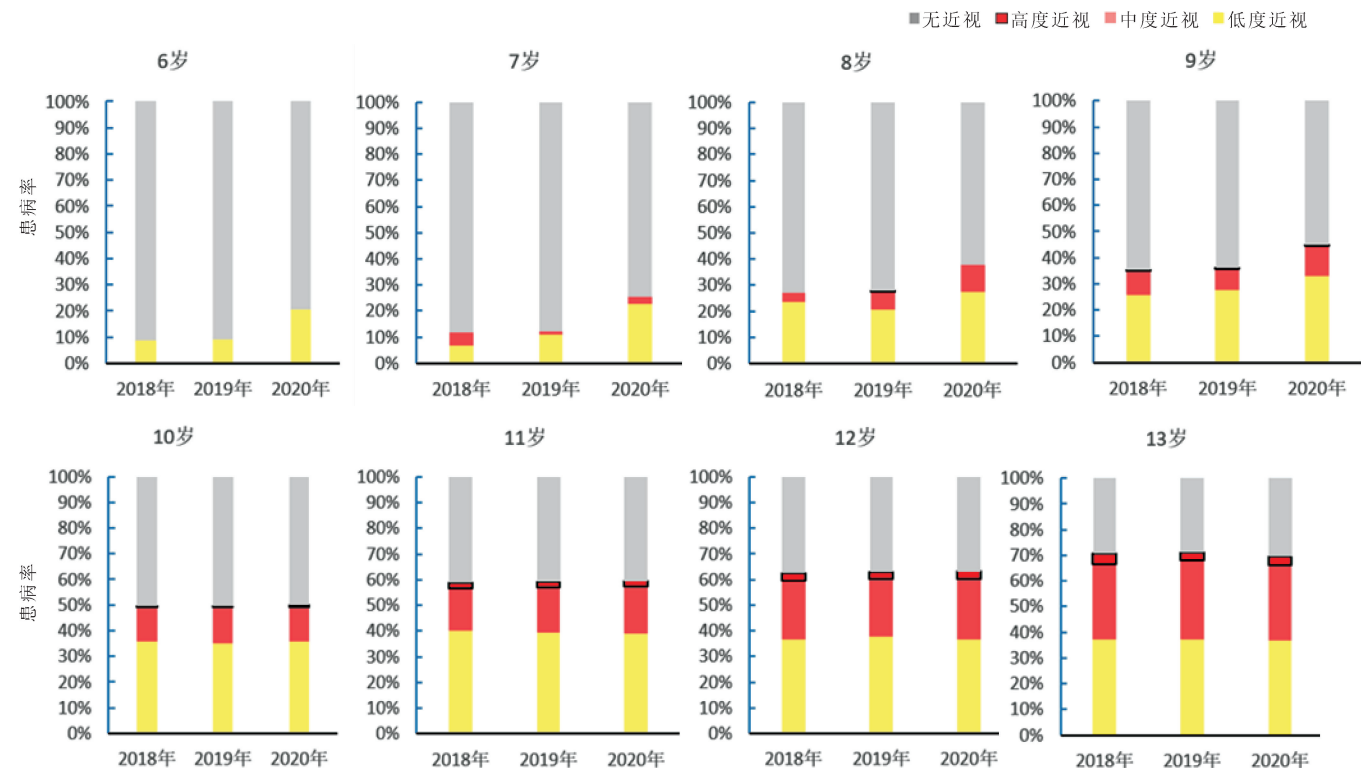


图1 各年龄组不同程度近视患病率分布图。

表1 各年龄组不同年度近视患病率比较

年龄	人数	2018年	2019年	2020年	$\chi^2$	<i>P</i>
6岁	1478	8.92	9.29	20.41 <sup>a,c</sup>	37.357	<0.001
7岁	1538	11.70	12.26	25.44 <sup>a,c</sup>	45.063	<0.001
8岁	1502	27.22	27.83	37.77 <sup>a,c</sup>	16.475	<0.001
9岁	1501	35.25	36.07	44.67 <sup>a,c</sup>	11.456	0.003
10岁	1472	51.01	50.81	51.23	0.017	0.991
11岁	1496	58.85	59.24	59.39	0.033	0.984
12岁	872	62.41	62.99	63.14	0.036	0.982
13岁	294	70.59	71.13	70.75	0.010	0.995

注:<sup>a</sup>*P*<0.017 vs 2018年;<sup>c</sup>*P*<0.017 vs 2019年。

表2 各年龄组不同年度 SE 比较

年龄	人数	2018年	2019年	2020年	<i>F</i>	<i>P</i>
6岁	1478	0.21±0.81	0.19±0.83	-0.15±0.70 <sup>a,c</sup>	31.737	<0.001
7岁	1538	0.02±1.10	-0.02±0.80	-0.30±0.86 <sup>a,c</sup>	18.599	<0.001
8岁	1502	-0.21±0.93	-0.30±1.37	-0.59±1.53 <sup>a,c</sup>	11.991	<0.001
9岁	1501	-0.62±1.43	-0.65±1.23	-0.83±1.44 <sup>a,c</sup>	3.523	0.030
10岁	1472	-1.06±1.56	-1.03±1.50	-1.07±1.60	0.068	0.934
11岁	1496	-1.41±1.76	-1.44±1.79	-1.43±1.78	0.041	0.959
12岁	872	-1.82±2.07	-1.78±2.25	-1.81±2.21	0.030	0.970
13岁	294	-2.47±2.47	-2.49±2.55	-2.52±2.30	0.012	0.988

注:<sup>a</sup>*P*<0.05 vs 2018年;<sup>c</sup>*P*<0.05 vs 2019年。

义(*P*<0.001、<0.001、<0.001、0.014)。10~13岁组学生2018~2020年SE基本保持稳定(*P*>0.05),见表2。

### 3 讨论

近10a来,近视形势更为严峻。2009~2015年中国青少年近视检出率由49.5%上升至76.6%<sup>[12]</sup>,如何防控近视、减少高度近视的发生已成为全球性公共卫生焦点。本研究团队自2017年开始对成都市新都区小学生近视患病

率进行调查监控,检查时采用睫状肌麻痹验光方法,这在近视流行病学调查时非常重要<sup>[13]</sup>。

本研究显示,2018年成都市新都区小学生近视患病率为35.98%,2019年为36.29%,基本保持稳定,这与Choy等<sup>[14]</sup>2018~2019年调查的香港地区小学生近视率37.7%,Zhang等<sup>[15]</sup>调查的江苏省6~12岁学生近视率38.7%接近;略高于Xie等<sup>[16]</sup>2018年调查的重庆市垫江县7~13岁



学生近视率 33.9%,后者抽取两所城市小学及两所农村小学,屈光度检查方法为非睫状肌麻痹验光,样本量较小 997 例,未写明配戴角膜塑形镜等特殊情况的处理方式;低于 Liu 等<sup>[17]</sup> 2016~2017 年调查的天津市 6~12 岁学生近视率 53.9%,戴海辉等<sup>[18]</sup> 2019 年调查的上海市青浦区小学生近视率 51.95%,Liu 采用三阶段分层整群抽样的调查方法,屈光度检查仪器为佳能 RK-F1,样本量较小 527 例,也可能是因为地域差异。戴海辉的调查区域为中国东部发达城市,仅抽取两所小学且样本量较小 231 例,未写明屈光度检查方式。

随着年龄增长近视患病率逐年增高,2018 年 6~13 岁小学生近视患病率为 8.92%~70.59%,2019 年为 9.29%~71.13%,这与 Lu 等<sup>[19]</sup> 2019 年调查的浙江台州四年级学生近视率 53.4%~六年级 72.5%接近;略低于 Wang 等<sup>[20]</sup> 2019 年调查的浙江义乌 7~13 岁学生近视率 13%~77.5%,后者屈光度检查方法为非睫状肌麻痹验光,未写明配戴角膜塑形镜等特殊情况的处理方式,也可能是因为地域差异;低于 Thorn 等<sup>[21]</sup> 2009~2011 年调查的浙江温州一年级学生近视率 26.1%~六年级 79.2%,后者为中国东部沿海城市温州的重点小学,屈光度检查方法为非睫状肌麻痹验光,近视定义为至少 1 眼 SE $\geq$ -1.00D。随着年龄增长,高度近视患病率逐渐增高,6~13 岁儿童高度近视检出率为 0~3.92%,这与刘灵琳等<sup>[22]</sup> 2017~2018 年调查的成都及绵阳市 6~13 岁儿童高度近视检出率 0~3.80%基本一致。

SE 随着年龄增长逐年增加,2018 年由 6 岁的 0.21D 增长至 13 岁的-2.47D,2019 年由 6 岁的 0.19D 增长至 13 岁的-2.49D,这与 Wang 等<sup>[23]</sup> 2018 年天津的调查结果接近;高于 Xie 等<sup>[16]</sup> 2018 年调查的重庆市垫江县 7~13 岁学生 SE 为 0.17~-1.52D,后者抽取两所城市小学及两所农村小学,屈光度检查方法为非睫状肌麻痹验光,样本量较小 997 例;低于 Wang 等<sup>[20]</sup> 2019 年调查的浙江义乌 7~13 岁学生 SE 为-0.48~-2.94D,后者屈光度检查方法为非睫状肌麻痹验光,也可能是因为地域差异。年龄增长 1a,SE 平均增长-0.19~-0.71D,这与既往文献报道的-0.18~-0.69D<sup>[24-27]</sup>接近。

目前近视的病因不明,可能与长时间近距离学习关系密切<sup>[28]</sup>。2020 年新冠疫情期间 1~5 月全国范围内实行居家隔离,并提供线上学习,学生们的近距离学习时间增加而户外活动时间明显减少甚至没有,据统计一年级和二年级每日在线课时是 1h,3 年级~6 年级是 2.5h<sup>[6]</sup>。本研究发现,2020 年近视患病率为 42.52%,6~9 岁近视患病率较前 2a 有明显增加,这与 Wang 等<sup>[29]</sup> 2020 年调查的山东肥城近视率情况略有不同,后者认为 6~8 岁近视率明显增加,且 6~13 岁近视率为 21.5%~81.5%高于本研究,后者屈光度检查方法为非睫状肌麻痹验光,屈光度检查方法为 Spot Vision Screener(Welch Allyn),配戴角膜塑形镜学生仅停戴 1d,也可能是因为地域差异。两个研究都认为 10~13 岁小学生近视患病率在疫情后相对稳定,没有出现较明显的进展。

了解哪些儿童最有可能发展为高度近视,可以进行更有针对性地干预<sup>[30-31]</sup>。本研究发现,6~9 岁的青少年儿童对环境变化如近距离学习时间增加、户外活动减少最敏感,可能其正经历一个近视发展的重要阶段。在这个年龄

窗口内,近视的可塑性很高,控制近视可能更容易。父母及学校应该尽可能地控制学生近距离学习时间,增加户外活动,定期到医院进行眼部检查,可以采取更为积极有效的近视控制手段。VanderVeen 等<sup>[32]</sup>的研究支持了这一观点,他们认为角膜塑形镜早期应用于 6~9 岁近视患儿可能会更有效地控制近视进展。而年龄较大的小学生(10~13 岁)尽管在线学习时间更长,但是疫情后并没有出现近视患病率的明显增长。因此这种差异可能并非由环境变化引起,可能疫情居家隔离 5mo 尚未引起该年龄段近视患病率的明显增长,也可能该年龄段学生眼轴增长本身较慢,对环境的变化不那么敏感。

综上,新冠疫情隔离期后 6~9 岁小学生出现明显的近视化,应更加重视 6~9 岁近视防控的窗口期。本研究未包括学龄前儿童从而不清楚更年幼的儿童对环境变化的反应,也并未划分重点及非重点学校,今后应扩大样本量进行多中心研究。

#### 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. *Ophthalmology* 2016;123(5):1036-1042
- 2 Wu PC, Huang HM, Yu HJ, et al. Epidemiology of myopia. *Asia Pac J Ophthalmol* 2016;5(6):386-393
- 3 Lingham G, Mackey DA, Lucas R, et al. How does spending time outdoors protect against myopia? A review. *Br J Ophthalmol* 2020;104(5):593-599
- 4 Wen L, Cao Y, Cheng Q, et al. Objectively measured near work, outdoor exposure and myopia in children. *Br J Ophthalmol* 2020;104(11):1542-1547
- 5 Wang C, Horby PW, Hayden FG, et al. A novel coronavirus outbreak of global health concern. *Lancet* 2020;395(10223):470-473
- 6 Wang G, Zhang Y, Zhao J, et al. Mitigate the effects of home confinement on children during the COVID-19 outbreak. *Lancet* 2020;395(10228):945-947
- 7 Sumitha M, Sanjay S, Kemmanu V, et al. Will COVID-19 pandemic-associated lockdown increase myopia in Indian children? *Indian J Ophthalmol* 2020;68(7):1496
- 8 Pellegrini M, Bernabei F, Scorcia V, et al. May home confinement during the COVID-19 outbreak worsen the global burden of myopia? *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2020;258(9):2069-2070
- 9 Navel V, Beze S, Dutheil F. COVID-19, sweat, tears... and myopia? *Clin Exp Optom* 2020;103(4):555
- 10 吴婷,田美,唐文婷,等.成都市新都区小学生近视流行病学研究. *国际眼科杂志* 2019;19(7):1239-1244
- 11 葛坚,王宁利. *眼科学*.第 3 版.北京:人民卫生出版社 2016:410
- 12 Xiang ZY, Zou HD. Recent epidemiology study data of myopia. *J Ophthalmol* 2020;2020:4395278
- 13 王宁利,魏士飞.重视近视眼流行病学调查中睫状肌麻痹剂的使用. *中华眼科杂志* 2019;55(8):561-564
- 14 Choy BNK, You Q, Zhu MM, et al. Prevalence and associations of myopia in Hong Kong primary school students. *Jpn J Ophthalmol* 2020;64(4):437-449
- 15 Zhang X, Zhou Y, Yang J, et al. The distribution of refraction by age and gender in a non-myopic Chinese children population aged 6-12 years. *BMC Ophthalmol* 2020;20(1):439
- 16 Xie Z, Long Y, Wang J, et al. Prevalence of myopia and associated risk factors among primary students in Chongqing: multilevel modeling. *BMC Ophthalmol* 2020;20(1):146
- 17 Liu S, Ye S, Wang Q, et al. Breastfeeding and myopia: a cross-sectional study of children aged 6-12 years in Tianjin, China. *Sci Rep*

2018;8(1):10025

18 戴海辉, 彭丽霞, 赵锦江. 青浦区中小学生近视情况及影响因素调查分析. 智慧健康 2021;7(4):185-187

19 Lu X, Guo C, Xu B, *et al.* Association of myopia in elementary school students in Jiaojiang district, Taizhou city, China. *J Ophthalmol* 2021;2021:3504538

20 Wang JY, Ying GS, Fu XJ, *et al.* Prevalence of myopia and vision impairment in school students in Eastern China. *BMC Ophthalmol* 2020;20(1):1-10

21 Thorn F, Chen J, Li C, *et al.* Refractive status and prevalence of myopia among Chinese primary school students. *Clin Exp Optom* 2020;103(2):177-183

22 刘灵琳, 吴峥峥, 李冬锋, 等. 成都和绵阳地区青少年近视患病率及影响因素分析. 国际眼科杂志 2019;19(7):1196-1200

23 Wang J, Li Y, Zhao Z, *et al.* School-based epidemiology study of myopia in Tianjin, China. *Int Ophthalmol* 2020;40(9):2213-2222

24 Nickels S, Hopf S, Pfeiffer N, *et al.* Myopia is associated with education: Results from NHANES 1999 - 2008. *PLoS One* 2019;14(1):e0211196

25 Mountjoy E, Davies NM, Plotnikov D, *et al.* Education and myopia: assessing the direction of causality by Mendelian randomisation. *BMJ* 2018;361:k2022

26 Morgan IG, French AN, Ashby RS, *et al.* The epidemics of myopia: Aetiology and prevention. *Prog Retin Eye Res* 2018;62:134-149

27 Cuellar-Partida G, Lu Y, Kho PF, *et al.* Assessing the genetic predisposition of education on myopia: a Mendelian randomization study. *Genet Epidemiol* 2016;40(1):66-72

28 Grzybowski A, Kanclerz P, Tsubota K, *et al.* A review on the epidemiology of myopia in school children worldwide. *BMC Ophthalmol* 2020;20(1):27

29 Wang J, Li Y, Musch DC, *et al.* Progression of myopia in school-aged children after COVID-19 home confinement. *JAMA Ophthalmol* 2021;139(3):293-300

30 Pärssinen O, Kauppinen M. Risk factors for high myopia: a 22-year follow-up study from childhood to adulthood. *Acta Ophthalmol* 2019;97(5):510-518

31 Modjtahedi BS, Abbott RL, Fong DS, *et al.* Reducing the global burden of myopia by delaying the onset of myopia and reducing myopic progression in children: the academy's task force on myopia. *Ophthalmology* 2021;128(6):816-826

32 VanderVeen DK, Kraker RT, Pineles SL, *et al.* Use of orthokeratology for the prevention of myopic progression in children: a report by the American academy of ophthalmology. *Ophthalmology* 2019;126(4):623-636