

# 新冠肺炎疫情期密集线上教学对配戴角膜塑形镜儿童近视的影响

杨 微, 刘 波, 陈 利, 徐钰飞, 霍姝佳, 刘 勇

引用: 杨微, 刘波, 陈利, 等. 新冠肺炎疫情期密集线上教学对配戴角膜塑形镜儿童近视的影响. 国际眼科杂志 2021; 21(7): 1301-1304

基金项目: 重庆市科卫联合医学科研项目 (No.2021MSXM068)  
作者单位: (400038) 中国重庆市, 陆军军医大学第一附属医院眼科  
作者简介: 杨微, 毕业于中山大学中山眼科中心, 硕士, 主治医师, 研究方向: 近视防控、玻璃体视网膜疾病。  
通讯作者: 刘勇, 毕业于第三军医大学, 眼科学博士, 主任医师, 博士研究生导师, 研究方向: 玻璃体视网膜疾病、干细胞移植治疗视网膜变性. liuyy99@163.com  
收稿日期: 2021-02-04 修回日期: 2021-06-07

## 摘要

**目的:** 研究新型冠状病毒肺炎疫情期间密集线上教学对配戴角膜塑形镜的中小学生学习近视的影响。

**方法:** 本研究为回顾性研究, 选取 2020-02/08 在陆军军医大学第一附属医院门诊随访的配戴角膜塑形镜的中小学生学习 77 名, 问卷调查统计疫情期间 (2020-02/05) 和学校期间 (2020-05/08) 网课时间、课堂时间、非学习使用电子产品时间、户外活动时间、作业时间、睡眠时间等, 测量疫情期间和学校期间眼轴 (AL) 长度的变化, 分析上网课对儿童眼轴增长和近视的影响。

**结果:** 小学组疫情期每天上网课和学校期每天上课的时间分别为  $2.69 \pm 1.02$ 、 $4.07 \pm 0.78$  h ( $P < 0.001$ ), 近距离用眼总时间分别为  $6.67 \pm 1.82$ 、 $6.31 \pm 1.19$  h ( $P = 0.246$ ); 中学组疫情期每天上网课和学校期每天上课时间分别为  $4.35 \pm 1.59$ 、 $6.33 \pm 0.66$  h ( $P < 0.001$ ), 近距离用眼总时间分别为  $9.19 \pm 2.46$ 、 $7.85 \pm 0.81$  h ( $P = 0.010$ )。小学组疫情期间和学校期间右眼 AL 增长分别为  $0.15 \pm 0.09$ 、 $0.06 \pm 0.06$  mm ( $P < 0.001$ ), 左眼 AL 增长分别为  $0.12 \pm 0.16$ 、 $0.07 \pm 0.09$  mm ( $P = 0.048$ )。中学组疫情期和学校期间右眼 AL 增长分别为  $0.08 \pm 0.08$ 、 $0.05 \pm 0.05$  mm ( $P = 0.242$ ), 左眼 AL 增长分别为  $0.13 \pm 0.09$ 、 $0.04 \pm 0.06$  mm ( $P < 0.001$ )。研究结果表明疫情期间近距离使用电子产品的时间和用眼总时间明显增加, 眼轴增长较学校期间加快, 近视度数快速增长。

**结论:** 新型冠状病毒肺炎疫情期间中小学生学习密集线上教学使近距离使用电子产品的时间增加, AL 增长较学校期间明显加快, 刺激近视度数快速增长。

**关键词:** 新型冠状病毒肺炎; 线上教学; 近视; 眼轴; 角膜塑形镜

DOI: 10.3980/j.issn.1672-5123.2021.7.36

## Intensive online courses promote the development of myopia in children with orthokeratology lens during COVID - 19 epidemic

Wei Yang, Bo Liu, Li Chen, Yu-Fei Xu, Shu-Jia Huo, Yong Liu

**Foundation item:** Chongqing Science and Health Joint Project (No. 2021MSXM068)  
Department of Ophthalmology, First Affiliated Hospital, Army Medical University, Chongqing 400038, China  
**Correspondence to:** Yong Liu. Department of Ophthalmology, First Affiliated Hospital, Army Medical University, Chongqing 400038, China. liuyy99@163.com  
Received: 2021-02-04 Accepted: 2021-06-07

## Abstract

• **AIM:** To study the effect of intensive online courses on myopia in primary and middle school students with orthokeratology - lens during Corona Virus Disease 2019 (COVID-19) epidemic.

• **METHODS:** A total of 77 children in myopia with orthokeratology lens in outpatients from February to August 2020 were included in the study. Take a questionnaire to statistics times spending on online course, school class, playing digital electronic good, outdoor activity, homework, sleeping during the COVID-19 epidemic and school time, and analyze the differences of axial length (AL) variation between the COVID - 19 epidemic and school time.

• **RESULTS:** For elementary school students, the time spending on online course and school class were  $2.69 \pm 1.02$  h and  $4.07 \pm 0.78$  h per day respectively ( $P < 0.001$ ),  $6.67 \pm 1.82$  h and  $6.31 \pm 1.19$  h per day were spent on short - distance use of eyes during the COVID - 19 period and school time, respectively ( $P < 0.001$ ). For middle school students, the time spending on online course and school class were  $4.35 \pm 1.59$  h and  $6.33 \pm 0.66$  h per day respectively ( $P < 0.001$ ),  $9.19 \pm 2.46$  h and  $7.85 \pm 0.81$  h per day were spent on short - distance use of eyes ( $P = 0.010$ ) during the COVID - 19 period and school time, respectively. For elementary school students, the average increase of right eye AL were  $0.15 \pm 0.09$  mm and  $0.06 \pm 0.06$  mm ( $P < 0.001$ ), the increase of left eye AL were  $0.12 \pm 0.16$  mm and  $0.07 \pm 0.09$  mm ( $P = 0.048$ ) during the COVID - 19 period and school time, respectively. For middle school students, the

average increase of right eye were AL  $0.08 \pm 0.08\text{mm}$  and  $0.05 \pm 0.05\text{mm}$  ( $P = 0.242$ ), and the average increase of left eye AL were  $0.13 \pm 0.09\text{mm}$  and  $0.04 \pm 0.06\text{mm}$  ( $P < 0.001$ ) during the COVID - 19 period and school time, respectively. The results showed that both the time of short-distance use of digital electronic product and totally time on close visual study increased significantly during the epidemic period, the growth of AL was faster than that in school time, and the myopia increased rapidly.

• CONCLUSION: During the COVID - 19 epidemic, intensive online lessons resulted in the time of short-distance use of digital electronic product increase significantly. Meanwhile, the AL growth accelerates significantly compared with that during school time and finally lead to myopia increased.

• KEYWORDS: Corona Virus Disease 2019; online lessons; myopia; axial length; orthokeratology lens

**Citation:** Yang W, Liu B, Chen L, et al. Intensive online courses promote the development of myopia in children with orthokeratology lens during COVID-19 epidemic. *Guoji Yanke Zazhi (Int Eye Sci)* 2021;21(7):1301-1304

## 0 引言

2019-12 突如其来的新型冠状病毒肺炎疫情爆发并迅速蔓延至全国,为了防止疫情扩散,全国范围实行居家隔离防护;为了防止疫情向学校蔓延,保障学生的健康安全,2020-01-27 教育部做出关于 2020 年春季学期延期开学的通知<sup>[1]</sup>,要求全国大中小学学校推迟开学时间,并且做出“停课不停学”的通知,各地学校陆续开展了线上教学和网络学习等远程教学活动,学校老师通过网络媒体平台教学,学生通过电脑、平板和手机等电子终端学习。重庆市中小学生居家线上学习的时间从 2020-02 初持续到 2020-04 底及 2020-05 初,每天上网课的时间长达数小时,疫情期 3mo 持续密集使用电子终端产品及近距离用眼让孩子的眼睛不堪重负,视力下降明显,为进一步研究疫情期间密集线上教学对中小学生近视的影响,本研究统计了疫情期间和学校期间中小学生的网课和课堂时间、非学习使用电子产品时间、作业时间、户外活动时间、睡觉时间等,同时统计分析眼轴(axial length, AL)增长的差异,探索密集线上教学对中小学生近视的影响。

## 1 对象和方法

**1.1 对象** 本研究为回顾性研究,选取 2020-02/08 在陆军军医大学第一附属医院门诊随访的配戴角膜塑形镜的中小学生为研究对象,患者在 2020-02 前已配戴角膜塑形镜。纳入标准:(1)等效球镜 $-1.0\text{D}$ 及以上并配戴角膜塑形镜者;(2)年龄 8~18 岁;(3)无其他眼科疾病与眼科疾病病史;(4)依从性较好,能够配合完成眼科检查、门诊随访及问卷调查。本研究已通过陆军军医大学第一附属医院伦理委员会批准(No. KY201975)。所有研究对象及其家属均自愿参加,已签署知情同意书。

## 1.2 方法

**1.2.1 验配角膜塑形镜** 所有研究对象在验配角膜塑形镜前均进行裸眼视力、屈光度、眼压、AL、角膜地形图、裂隙灯、直接眼底镜等检查,并根据个体情况进行角膜塑形镜验配,每天戴镜 8~10h,配戴后 1d, 1wk, 1mo、每 3mo 定期

复查,复查项目包括裸眼视力、屈光度、角膜及眼表情况、角膜地形图、AL 等,发现不良反应如严重角膜上皮点染、细菌性角结膜炎、角膜溃疡等或长时间停戴者予以退出本研究。

**1.2.2 一般检查** 眼部检查包括采用标准对数远视力表测视力,裂隙灯检查角结膜、电脑验光仪测量屈光度,每次重复测量 3 次取平均值;使用 IOL Master 测量 AL,每次重复测量 5 次取平均值。重庆市中小学生居家上网课的时间从 2020-02 初持续到 2020-04 底及 2020-05 初(具体时间因学校和年级不同有数天的差异),疫情期网课时间持续约 3mo,选择网课结束后的 3mo 课堂时间作为对照,因此 AL 测量的时间点分别是 2020-02、2020-05 和 2020-08,同一检查项目均由同一医生完成。

**1.2.3 问卷调查** 采用自行设计的问卷调查表进行问卷调查,包括研究对象的性别、年龄、年级、疫情期间和学校期间每天网课/课堂时间、作业时间、非学习使用电子产品时间、户外活动时间、睡眠时间、课间远眺放松眼睛习惯等。

统计学分析:采用 SPSS 23.0 软件进行统计分析,计量资料使用 Kolmogorov-Smirnov 检验检查数据的正态性,符合正态分布的数据采用均数 $\pm$ 标准差( $\bar{x} \pm s$ )表示,计量资料的比较采用配对样本  $t$  检验, $P < 0.05$  表示差异有统计学意义。

## 2 结果

**2.1 入组研究对象基本情况** 选取完成问卷调查和 3 次 AL 测量的中小学生共 77 例,其中男 41 例,女 36 例,年龄 8~18(平均  $11.98 \pm 2.71$ )岁,其中小学生(8~12 岁)49 例,中学生(13~18 岁)28 例。

**2.2 两组研究对象疫情期间和学校期间用眼时间比较** 两组研究对象疫情期间和学校期间用眼时间比较见表 1。疫情期课间习惯远眺的有 16 例(21%);偶尔远眺的有 18 例(23%);无远眺习惯的有 43 例(56%)。学校期间课间习惯远眺的有 8 例(10%);偶尔远眺的有 17 例(22%);无远眺习惯的有 52 例(68%)。

**2.3 疫情期间线上学习工具使用情况** 疫情期间上网课,使用台式电脑学习的有 32 例(42%),使用平板电脑学习的有 21 例(27%),使用手机学习的有 6 例(8%),使用电视学习的有 3 例(4%),使用投影学习的有 2 例(3%),使用台式电脑联合平板学习的有 10 例(13%),使用台式电脑联合手机学习的有 3 例(4%)。

**2.4 疫情期间 AL 增长情况** 疫情期间 AL 增长的计算方式为受试者(2020-05 检查的 AL 长度)-(2020-02 检查的 AL 长度),学校期间 AL 增长为(2020-08 检查的 AL 长度)-(2020-05 检查的 AL 长度)。研究结果显示小学组在疫情期双眼 AL 增长均快于学校期间,右眼差异有统计学意义( $P < 0.001$ ),左眼差异有统计学意义( $P = 0.048$ );中学组疫情期双眼 AL 增长均快于学校期间,右眼差异无统计学意义( $P = 0.242$ ),左眼差异有统计学意义( $P < 0.001$ ),见表 2。

## 3 讨论

中国是世界上青少年近视患病率最高的国家,目前我国小学生近视率为 45.7%,初中生近视率为 74.4%,高中生近视率为 83.3%,大学生近视率则高达 87.7%<sup>[2]</sup>,且近视发病率呈现逐年快速增加的趋势,邵延莹等<sup>[3]</sup>调查显示 2000/2014 年来近视检出率增长 22.02%,年增长量

表 1 两组研究对象疫情期间和学校期间用眼时间比较

| 分组  | 例数 | 上课时间(网课/堂课,h/d)* |           |        |        | 非学习使用电子产品时间(h/d)* |           |        |        |
|-----|----|------------------|-----------|--------|--------|-------------------|-----------|--------|--------|
|     |    | 疫情期              | 学校期       | t      | P      | 疫情期               | 学校期       | t      | P      |
| 小学组 | 49 | 2.69±1.02        | 4.07±0.78 | -6.631 | <0.001 | 1.21±1.25         | 0.28±0.25 | -4.550 | <0.001 |
| 中学组 | 28 | 4.35±1.59        | 6.33±0.66 | -6.085 | <0.001 | 1.87±1.86         | 0.55±0.34 | -2.800 | 0.005  |

  

| 分组  | 例数 | 户外活动时间(h/d)* |           |        |        | 睡眠时间(h/d)* |           |        |        |
|-----|----|--------------|-----------|--------|--------|------------|-----------|--------|--------|
|     |    | 疫情期          | 学校期       | t      | P      | 疫情期        | 学校期       | t      | P      |
| 小学组 | 49 | 0.98±0.63    | 0.51±0.22 | -4.380 | <0.001 | 9.00±0.62  | 8.42±0.70 | -3.397 | <0.001 |
| 中学组 | 28 | 0.61±0.66    | 0.37±0.18 | -0.583 | 0.560  | 7.93±0.80  | 6.81±0.43 | -5.083 | <0.001 |

  

| 分组  | 例数 | 作业时间(h/d)* |           |        |        | 近距离用眼总时间 <sup>#</sup> (h/d)* |           |        |       |
|-----|----|------------|-----------|--------|--------|------------------------------|-----------|--------|-------|
|     |    | 疫情期        | 学校期       | t      | P      | 疫情期                          | 学校期       | t      | P     |
| 小学组 | 49 | 2.78±1.43  | 1.96±0.79 | -2.811 | 0.005  | 6.67±1.82                    | 6.31±1.19 | -1.169 | 0.246 |
| 中学组 | 28 | 2.96±1.66  | 0.97±0.75 | -4.253 | <0.001 | 9.19±2.46                    | 7.85±0.81 | -2.729 | 0.010 |

注:#,近距离用眼总时间包括上课时间、非学习使用电子产品时间及作业时间; \*,h/d 为每天学习/活动用眼时间按照每周 7d 计算。

表 2 两组研究对象 AL 增长情况

| 分组  | 例数 | 右眼        |           |        |        | 左眼        |           |        |        |
|-----|----|-----------|-----------|--------|--------|-----------|-----------|--------|--------|
|     |    | 疫情期       | 学校期       | t      | P      | 疫情期       | 学校期       | t      | P      |
| 小学组 | 49 | 0.15±0.09 | 0.06±0.06 | -5.177 | <0.001 | 0.12±0.16 | 0.07±0.09 | -1.981 | 0.048  |
| 中学组 | 28 | 0.08±0.08 | 0.05±0.05 | -1.17  | 0.242  | 0.13±0.09 | 0.04±0.06 | 4.261  | <0.001 |

为 1.57%,近 10a 来近视率逐年增高的主要原因是学生课业负担重、电子产品使用过度和课外活动时间不足<sup>[4]</sup>。

关于青少年近视和用眼时间相关的研究众多,而本研究主要聚焦在新冠疫情特殊时期,目前尚无文献报道疫情期中小学生的用眼时间情况。本研究显示学校期间小学生使用电子产品和近距离用眼时间分别为 0.28±0.25h/d 和 6.31±1.19h/d,使用电子产品时间少于孙丽丽等<sup>[5]</sup>研究结果,可能原因是因为本研究中配戴角膜塑形镜的儿童为已近视人群,且疫情期网课刚结束,父母对学生使用电子产品监管更严格,使用电子产品时间明显减少;学校期间的户外活动时间、睡眠时间等与既往研究一致<sup>[6-7]</sup>。本研究表明疫情期小学生近距离用眼总时间多于学校期间,其中使用电子终端产品的时间明显多于学校期间。

在本研究中学校 3mo 期间,中学组 AL 增长较小学组相对缓慢,但较正常儿童 AL 发育仍快,高作书等<sup>[8]</sup>研究显示 8~12 岁儿童生理性 AL 每年增长为 0.12mm,12~15 岁为 0.05mm,12~18 岁为 0.01mm,AL 增长与身体发育相关,年龄越大,AL 增长越缓慢;近视儿童 AL 增长快于正常儿童,本研究中 AL 增长的趋势和幅度均与董光静等<sup>[9]</sup>和梁小红等<sup>[10]</sup>研究结果一致。疫情期 AL 增长约 0.08~0.15mm,目前尚无类似文献报道,因本研究采用个体前后对照研究,剔除了年龄、性别、遗传、饮食、发育、环境等因素对近视的影响,总结疫情期 AL 增长过快的原因可归因于上课方式和用眼时间的改变,疫情期近距离用眼总时间增加,且以使用电子产品时间增加最为明显,因此在其他因素无改变的情况下有理由认为疫情期 AL 增长过快是由于长时间持续上网课使用电子产品所致。

由于本研究是个体前后对照研究,上课方式由课堂变成网课,两者对 AL 和近视的影响系数不同且无法确定,因此无法通过多因素线性回归分析来确定 AL 增长的影响因素,这也是本研究的不足之处,只有通过推论来确定疫情期 AL 增长过快与上网课使用电子产品相关,后期我们将通过进一步的研究来明确其相关性。不过本研究的

推论也不无充分的依据,已有多项研究表明近距离用眼和使用电子产品是近视的危险因素<sup>[11-12]</sup>,李娜等<sup>[13-14]</sup>研究显示连续使用电脑、智能手机、图画书 30min 后,看智能手机和电脑的屈光度改变-0.23D,看图画书改变-0.05D,这几种近距离用眼方式均引起短暂近视改变,其中以看手机和电脑引起的近视屈光改变最大。人在持续看近时,睫状肌处于异常紧张状态,当看远时不能调节至放松状态,以致晶状体凸度增大,屈光力过强,使来自远处物体的影像落在视网膜前,影像模糊不清,形成近视<sup>[15]</sup>。电子产品屏幕的光照强度、动态刷新频率及眩光效应等均增加了人眼的调节和辐辏运动,更容易发生近视<sup>[16]</sup>。在本研究中,疫情期学生上网课每天使用电子产品的时间达数小时,持续 3mo 之久,如此高强度密集使用电子视频终端更容易刺激 AL 增长,导致近视的发生和进展。

本研究以 AL 增长作为评价近视增长的主要指标,而未选择裸眼视力和屈光度作为评价指标,主要原因是配戴角膜塑形镜的儿童,其裸眼视力和屈光度与戴镜时间、配适情况等多种因素相关<sup>[17]</sup>,且近视增长与裸眼视力不呈正相关,而是与 AL 增长呈正相关,因此本研究选择 AL 增长作为评价近视增长的主要指标,其他检查指标如视力、屈光度等均在随访中常规记录。

本研究选择配戴角膜塑形镜的儿童作为研究对象,虽然配戴角膜塑形镜对 AL 增长有一定影响,但由于采用自身前后对照研究,对于结论“疫情期密集网课促使配戴角膜塑形镜的中小学生的 AL 增长,近视增加快”并无影响;且相关研究已经有确切的证据表明角膜塑形镜有控制 AL 增长和延缓近视进展的作用<sup>[18-19]</sup>,那么未配戴角膜塑形镜的儿童在疫情期间 AL 增长值应大于配戴角膜塑形镜者,近视度数增加应更多。

本研究只观察了中小学生的疫情期 3mo 线上教学密集使用电子产品对 AL 增长的影响,观察时间尚短,需进一步延长观察时间,并追踪随访 AL 的动态变化;由于配戴角膜塑形镜的原因未能测得屈光度,可进一步研究密集使

用电子产品对于未戴角膜塑形镜儿童 AL 和近视度数的影响。

综上所述,新型冠状病毒肺炎疫情期间中小学生在密集线上教学使近距离使用电子终端产品的时间明显增加,强度增大,AL 增长较学校上课期间明显加快,近视度数增加。正确指导中小学生学习终端电子产品和合理安排线上学习的时间,增加户外运动,科学用眼,才能有效延缓中小学生学习近视的发生和进展。

#### 参考文献

- 1 教育部关于 2020 年春季学期延期开学的通知. 中华人民共和国教育部. 2020.1.27
- 2 He M, Zeng J, Liu Y, *et al.* Refractive error and visual impairment in urban children in Southern China. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2004;45(3):793-799
- 3 邵延莹,祝丽玲. 2000~2014 年黑龙江省学生视力不良动态变化趋势分析. *黑龙江医药科学* 2020;43(4):7-9
- 4 董彦会,刘慧彬,王政和,等. 2005-2014 年中国 7~18 岁儿童青少年近视流行状况与变化趋势. *中华预防医学杂志* 2017;51(4):285-289
- 5 孙丽丽,齐丽丽,季拓. 电子产品对学龄前及学龄初期儿童近视的相关性分析. *国际眼科杂志* 2016;16(2):382-385
- 6 Wu R, Wang GH, Zhu H, *et al.* Sleep Patterns in Chinese Preschool Children: A Population-Based Study. *J Clin Sleep Med* 2018;14(4):533-540
- 7 Xiong SY, Sankaridurg P, Naduvilath T, *et al.* Time spent in outdoor activities in relation to myopia prevention and control: a meta-analysis and systematic review. *Acta Ophthalmol* 2017;95(6):551-566

- 8 高作书,杜晓琨,石一宁,等. 中小学生学习 5757 名近视化的演变过程及近视防控的临床意义. *中国实用眼科杂志* 2013;31(7):927-932
- 9 董光静,刘陇黔,谭琦. 不同年龄段青少年近视发展情况对比分析. *华西医学* 2014;29(7):1290-1292
- 10 梁小红,林智,王子轩,等. 纵向观察儿童近视发展的危险因素. *眼科学报* 2019;34(2):74-79
- 11 Morgan IG, French AN, Ashby RS, *et al.* The epidemics of myopia: Aetiology and prevention. *Prog Retin Eye Res* 2018;62:134-149
- 12 Saw SM, Matsumura S, Hoang QV. Prevention and management of myopia and myopic pathology. *Investig Ophthalmol Vis Sci* 2019;60(2):488-499
- 13 李娜. 不同方式近距离用眼对儿童屈光状态的影响. 蚌埠医学院 2016
- 14 李娜,王剑锋,姚淑玲,等. 短时间使用电脑对儿童屈光状态的影响. *临床眼科杂志* 2016;24(2):153-155
- 15 Mutti DO, Mitchell GL, Moeschberger ML, *et al.* Parental myopia, near work, school achievement, and children's refractive error. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2002;43(12):3633-3640
- 16 Guan HY, Yu NN, Wang H, *et al.* Impact of various types of near work and time spent outdoors at different times of day on visual acuity and refractive error among Chinese school-going children. *PLoS One* 2019;14(4):e0215827
- 17 周珺,王肖,吴晓璇,等. 夜戴型角膜塑形镜矫正青少年近视疗效及其影响因素分析. *中国实用眼科杂志* 2017;35(2):136-142
- 18 Cho P, Tan Q. Myopia and orthokeratology for myopia control. *Clin Exp Optom* 2019;102(4):364-377
- 19 Lipson MJ, Brooks MM, Koffler BH. The role of orthokeratology in myopia control: a review. *Eye Contact Lens* 2018;44(4):224-230