

近视防控基地指导站模式对学龄儿童眼轴增长的影响

付雪梅, 林江, 王瑞, 毛馨遥, 房开波, 宋冰清

引用: 付雪梅, 林江, 王瑞, 等. 近视防控基地指导站模式对学龄儿童眼轴增长的影响. 国际眼科杂志, 2026, 26 (11): 2038–2043.

基金项目: 成都市医学科研课题 (No. 2023310)
作者单位: (610000) 中国四川省成都市, 成都爱尔眼科医院
作者简介: 付雪梅, 毕业于中南大学, 硕士研究生, 主治医师, 研究方向: 斜视与小儿眼科。
通讯作者: 宋冰清, 毕业于四川大学, 本科, 高级技师视光部副主任, 研究方向: 眼视光. 32974452@qq.com
收稿日期: 2026-06-04 修回日期: 2026-09-10

摘要
目的: 探讨近视防控基地指导站模式对学龄儿童眼轴 (AL) 增长的影响。
方法: 前瞻性队列研究。收集成都市青羊区 2022 年上半年就读于小学一至三年级并完成 2022–2025 年连续随访的学生, 其中 3 所 2023 年实施近视防控基地指导站的学校为干预组, 同区域 3 所未实施该指导站的学校为对照组。干预组采用学校–医院–家庭三位一体近视防控模式, 对照组学校未实施该干预措施, 仅按常规开展视力筛查。按 2022 年入学年级分为 A 组 (一年级)、B 组 (二年级)、C 组 (三年级) 三组。按年级分层进行比较: 组间眼轴年变化量 (Δ AL) 采用独立样本 *t* 检验, 干预组内不同时间点 Δ AL 比较采用重复测量方差分析 (Bonferroni 校正事后检验)。
结果: 本研究共纳入学生 3 404 例, 其中干预组 1 709 例 (男 897 例, 女 812 例, 年龄 7.64 ± 0.88 岁), 对照组 1 695 例 (男 902 例, 女 793 例, 年龄 7.75 ± 0.97 岁)。干预组中 A 组 537 例 (男 293 例, 女 244 例, 年龄 7.08 ± 0.28 岁), B 组 721 例 (男 369 例, 女 352 例, 年龄 8.03 ± 0.29 岁), C 组 451 例 (男 235 例, 女 216 例, 年龄 9.07 ± 0.30 岁)。对照组中 A 组 559 例 (男 295 例, 女 264 例, 年龄 7.05 ± 0.28 岁), B 组 497 例 (男 269 例, 女 228 例, 年龄 8.04 ± 0.30 岁), C 组 639 例 (男 338 例, 女 301 例, 年龄 9.08 ± 0.30 岁)。两组各年级组基线年龄、性别、 Δ SE (2022–2023 年)、 Δ AL (2022–2023 年) 无差异 (均 $P>0.05$)。组间比较显示, 干预第 1 a (2023–2024 年), 干预组与对照组的 A、B、C 三组 Δ AL 无差异 (均 $P>0.05$)。干预第 2 a (2024–2025 年), A、B 两组中干预组 Δ AL 均低于对照组 ($P<0.001, 0.017$), C 组 Δ AL 组间无差异 ($P=0.419$)。组内比较: 干预组内 A、B、C 三组中不同时间段 Δ AL 有差异 (均 $P<0.001$), 与干预前 1 a 相比, 干预第 2 a 各组 Δ AL 均减少 (均 $P<0.0167$)。
结论: 近视防控基地指导站这一三位一体模式的实施, 与儿童 AL 增长减缓相关; 该关联呈现时间累积特征, 且在低年级 (1–2 年级) 儿童中更为显著。
关键词: 近视防控基地指导站; 眼轴; 学龄儿童
DOI: 10.3980/j.issn.1672-5123.2026.11.28

Effects of the myopia prevention and control guidance station on axial elongation in school-age children

Fu Xuemei, Lin Jiang, Wang Rui, Mao Xinyao, Fang Kaibo, Song Bingqing

Foundation item: Chengdu Medical Research Project (No. 2023310)
Chengdu Aier Eye Hospital, Chengdu 610000, Sichuan Province, China
Correspondence to: Song Bingqing. Chengdu Aier Eye Hospital, Chengdu 610000, Sichuan Province, China. 32974452@qq.com
Received: 2026-06-04 Accepted: 2026-09-10

Abstract
• **AIM:** To evaluate the effects of the myopia prevention and control guidance station (MPCGS) on axial elongation in school-age children.
• **METHODS:** This was a prospective cohort study. Students enrolled in Grades 1 to 3 of primary schools in Qingyang District, Chengdu, in the first half of 2022 who completed continuous follow-up from 2022 to 2025 were included in this study. Among them, three schools that implemented the MPCGS in 2023 were assigned to the intervention group, and another three schools in the same district without MPCGS served as the control group. The intervention group received the school–hospital–family integrated model for myopia prevention and control, while the control group only received routine vision screening without such intervention measures. Students were categorized into three groups based on their grade in 2022: Group A (Grade 1), Group B (Grade 2), and Group C (Grade 3). Comparisons were stratified by grade, with independent samples *t*–tests used for intergroup analyses of annual axial elongation (Δ AL) between the intervention and control groups, and repeated-measures ANOVA (Bonferroni-corrected post-hoc test) used for intervention group comparisons across different time points.
• **RESULTS:** Totally 3 404 students were enrolled in this study, including 1 709 in the intervention group (897 males and 812 females, aged 7.64 ± 0.88 y) and 1 695 in the control group (902 males and 793 females, aged 7.75 ± 0.97 y). In the intervention group, there were 537 students in subgroup A (293 males and 244 females, aged 7.08 ± 0.28 y), 721 in subgroup B (369 males and 352 females, aged 8.03 ± 0.29 y), and 451 in subgroup C (235 males and 216 females, aged 9.07 ± 0.30 y). In the control group, there were 559 students in subgroup A (295 males and 264

females, aged 7.05 ± 0.28 y), 497 in subgroup B (269 males and 228 females, aged 8.04 ± 0.30 y), and 639 in subgroup C (338 males and 301 females, aged 9.08 ± 0.30 y). No significant differences were observed between the intervention and control groups within each grade (A, B, and C) at baseline age, sex, SE, AL, Δ SE (2022–2023), and Δ AL (2022–2023) (all $P>0.05$). During the first intervention year (2023–2024), intergroup comparisons revealed no significant differences in Δ AL between the intervention and control groups within Groups A, B, and C (all $P>0.05$). During the second intervention year (2024–2025), the intervention group showed significantly lower Δ AL than the control group within Groups A and B ($P<0.001$ and $P=0.017$, respectively), while no significant difference in Δ AL was detected in Group C ($P=0.419$). In the intervention group, there were significant differences in Δ AL at different time points among Groups A, B and C (all $P<0.001$). Compared with the first year before intervention, the Δ AL of each subgroup significantly decreased in the second year of intervention (all $P<0.0167$).

• **CONCLUSION:** The implementation of the school – hospital–family integrated MPCGS model was associated with slowed axial elongation. This association exhibited a time – dependent cumulative effect and was more pronounced in lower–grade children (grades 1–2).

• **KEYWORDS:** myopia prevention and control guidance station; axial length; school–age children

Citation: Fu XM, Lin J, Wang R, et al. Effects of the myopia prevention and control guidance station on axial elongation in school–age children. Guoji Yanke Zazhi (Int Eye Sci), 2026, 26(11):2038–2043.

0 引言

我国儿童青少年近视呈高发和低龄化趋势^[1],严重影响儿童青少年的身心健康,高度近视可能引发视网膜脱离、近视性黄斑病变等致盲性并发症^[2],给未来人口生活质量和公共医疗资源等带来沉重挑战^[3],近视已成为全球严重的公共卫生问题。2018年,教育部等8个部委联合印发《综合防控儿童青少年近视实施方案》,推动近视防控工作上升为国家层面的重要公共卫生策略。自2019年起,成都市青羊区在部分学校开展近视防控基地指导站项目,构建以学校为中心,学校–医院–家庭三位一体模式进行综合近视防控。本研究选取成都市青羊区2023年启用近视防控基地指导站的3所学校作为干预组,同期同一区域未启用近视防控基地指导站的3所学校作为对照组,纳入2022年就读于一至三年级并于2022–2025年连续完成4次近视筛查的学生,采用队列研究进行为期3a的随访,收集每年上半年视力筛查数据,计算等效球镜(spherical equivalent, SE)年变化量(Δ SE)、眼轴(axial length, AL)年变化量(Δ AL),以2022–2023年 Δ SE、 Δ AL为基线,比较两组不同时间段及干预组干预前后各时间段 Δ SE、 Δ AL差异,评价该综合干预模式在真实环境中的实施效果,为区域性儿童青少年近视防控策略优化提供参考依据。

1 对象和方法

1.1 对象 本研究采用前瞻性队列研究,资料来源于

2022–2025年视力筛查数据,研究对象来自成都市青羊区2022年上半年就读于小学一至三年级的学生。纳入标准:(1)能配合完成检查,且连续完成2022–2025年4次上半年视力筛查;(2)眼部健康状态良好。排除标准:(1)检查结果不完整;(2)由于配戴角膜塑形镜后角膜屈光状态改变,排除配戴角膜塑形镜患者;(3)眼外伤、眼部手术史或其他眼部疾病(如白内障、青光眼等)。完成4次重复检查的同一批学生按照自2023年起是否启用近视防控基地指导站分为干预组和对照组。按2022年基线就读年级将研究对象分为A组(一年级)、B组(二年级)和C组(三年级)三组,各组均为固定队列,随访期间学生年级随时间自然递增(如A组学生在2023、2024、2025年分别对应二、三、四年级)。本研究符合伦理学标准,且已通过医院伦理学委员会审查(审批号:IRB-CDM-2023004号),筛查工作在取得教育局、学校、学生本人及监护人同意后 进行。

1.2 方法 以学校为干预单位,对同一批研究对象在不同时间点进行随访观察,通过同期组间比较与干预组自身前后比较观察干预效果。

1.2.1 分组 干预组包括成都市青羊区2023年启用近视防控基地指导站的3所学校;对照组包括同一区域内未启用该指导站的3所学校,其中2所为干预组学校对应分校,1所为简单随机抽样选取的学校。设置分校和同区域学校作为对照,旨在尽可能提高两组在地理环境、教学管理模式及学生来源等方面的可比性。

1.2.2 干预措施 干预组自2023年起启用近视防控基地指导站,采用学校–医院–家庭三位一体模式进行综合近视防控。主要包括:(1)健康教育:每学期开展1次近视防控科普讲座。(2)检查与指导:基于近视筛查结果,对筛查异常(包括近视风险较高、筛查性近视且未戴镜矫正、矫正视力异常等)进行进一步屈光检查,每学期开展5次。(3)个性化干预指导:根据《儿童青少年近视防控适宜技术指南》^[4]、《中国儿童青少年近视防控公共卫生综合干预行动专家共识》^[5]和《儿童青少年近视防控公共卫生策略分期专家共识(2022)》^[6]给予个性化干预指导,包括规范用眼行为,增加户外活动时间、合理使用防控眼镜等。对照组学校未实施该干预措施,仅按常规开展视力筛查。

1.2.3 检查方法和观察指标 检查人员由眼科医生、验光师、护士等组成,检查前均接受统一培训,检查时使用统一的检查规范和质量控制流程,异常数据依照标准化流程进行复检。(1)一般情况:收集基本信息包括年级、性别、戴镜情况等。(2)远视力检查:采用标准对数视力表检查远视力(裸眼远视力、戴镜远视力)。(3)屈光度:采用电脑验光仪在非睫状肌麻痹状态下检查屈光状态,测量3次取平均值,任意2次的球镜度数相差0.50 D则进行复测,SE=球镜度数+1/2柱镜度数。计算各随访时间段的 Δ SE,如 Δ SE(2022–2023年)=2023年SE–2022年SE。(4)AL:采用AL–SCAN测定AL,测量5次取平均值。计算各随访时间段 Δ AL。2022–2023年为干预前1a,2023–2024年为干预第1a,2024–2025年为干预第2a。

统计学分析:采用SPSS25.0软件进行统计分析。由于双眼相关性较强,仅纳入右眼数据进行分析。经正态性检验服从正态分布的计量资料以均数 $\pm$ 标准差($\bar{x}\pm s$)表

示。按年级分层进行比较,采用独立样本 *t* 检验比较组间 ΔSE、ΔAL 差异。干预组内不同时间点 ΔSE、ΔAL 差异比较采用重复测量数据的方差分析,若差异有统计学意义则采用 Bonferroni 校正法进行两两比较,校正后以 *P*<0.0167 为差异有统计学意义。计数资料以频数表示,采用 χ^2 检验比较两组基线性别构成差异。以 *P*<0.05 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 一般资料 本研究共纳入儿童 3 404 名,其中干预组 1 709 例,对照组 1 695 例。两组性别、基线 SE、基线 AL、2022-2023 年 ΔSE 及 ΔAL 差异无统计学意义(均 *P*>0.05,表 1),干预组与对照组年龄比较差异有统计学意义(*P*=0.001),但绝对差值极小,仅为 0.1 岁,且进一步按年级分层分析发现,两组的各年级组年龄差异无统计学意义(均 *P*>0.05,表 2)。干预组中 A、B、C 组分别纳入 537、721、451 例,对照组分别纳入 559、497、639 例。干预组和对照组的不同年级组性别、基线年龄、ΔSE(2022-2023 年)、ΔAL(2022-2023 年)比较,差异无统计学意义(均 *P*>0.05),见表 2。

2.2 干预不同时间段 ΔAL 比较 干预第 1 a,干预组和对照组在 A、B、C 三个年级组中 ΔAL 比较差异无统计学意义(均 *P*>0.05)。干预第 2 a,干预组在 A、B 两个年级组中 ΔAL 均低于对照组,差异具有统计学意义(均 *P*<0.05),干预组和对照组在 C 组中 ΔAL 比较差异无统计学意义(*P*>0.05),见表 3。

2.3 干预组中不同年级组干预前后不同时间段的 ΔAL 比较 干预组中,A、B、C 三组干预前 1 a,干预第 1 a,干预第 2 a 的 ΔAL 差异具有统计学意义(均 *P*<0.001),见表 4。A 组干预第 1 a 的 ΔAL 均较干预前 1 a 增加 0.052(95% *CI*:0.027-0.076) mm(*P*<0.001);B、C 组干预第 1 a 的 ΔAL 均较干预前 1 a 增加,但差异无统计学意义(*P*=0.028、0.035);A、B、C 组干预第 2 a 的 ΔAL 较干预前 1 a 减少,A 组减少 0.077(95% *CI*:0.053-0.102) mm(*P*<0.001),B 组减少 0.117(95% *CI*:0.098-0.137) mm(*P*<0.001),C 组减少 0.087(95% *CI*:0.064-0.109) mm(*P*<0.001)。

2.4 两组在干预不同时间段不同年级组中 ΔSE 比较 干预第 1 a,干预组和对照组在 A、B 两组中 ΔSE 差异无统计

表 1 干预组和对照组一般资料比较

分组	男/女(例)	年龄($\bar{x}\pm s$,岁)	SE($\bar{x}\pm s$,D)	AL($\bar{x}\pm s$,mm)	ΔSE(2022-2023 年, $\bar{x}\pm s$,D)	ΔAL(2022-2023 年, $\bar{x}\pm s$,mm)
干预组	897/812	7.64±0.88	-0.45±1.08	23.22±0.85	-0.34±0.57	0.32±0.17
对照组	902/793	7.75±0.97	-0.40±1.07	23.21±0.86	-0.31±0.54	0.32±0.16
χ^2/t	0.28	-3.34	-1.41	0.45	-1.70	-0.937
<i>P</i>	0.599	0.001	0.157	0.656	0.089	0.349

注:干预组自 2023 年起启用近视防控基地指导站,采用学校-医院-家庭三位一体模式进行综合近视防控;对照组学校未实施该干预措施,仅按常规开展视力筛查。

表 2 干预组和对照组在不同年级组中一般资料的比较

分组	男/女(例)			年龄($\bar{x}\pm s$,岁)		
	A 组	B 组	C 组	A 组	B 组	C 组
干预组	293/244	369/352	235/216	7.08±0.28	8.03±0.29	9.07±0.30
对照组	295/264	269/228	338/301	7.05±0.28	8.04±0.30	9.08±0.30
χ^2/t	0.21	1.20	0.07	1.32	-0.20	-0.48
<i>P</i>	0.644	0.273	0.797	0.188	0.839	0.629

分组	ΔSE(2022-2023 年, $\bar{x}\pm s$,D)			ΔAL(2022-2023 年, $\bar{x}\pm s$,mm)		
	A 组	B 组	C 组	A 组	B 组	C 组
干预组	-0.26±0.57	-0.36±0.58	-0.43±0.53	0.33±0.18	0.33±0.17	0.29±0.17
对照组	-0.21±0.54	-0.32±0.57	-0.39±0.51	0.34±0.17	0.32±0.15	0.31±0.17
χ^2/t	-1.40	-1.14	-1.17	-1.39	0.62	-1.89
<i>P</i>	0.163	0.256	0.244	0.164	0.53	0.059

注:干预组自 2023 年起启用近视防控基地指导站,采用学校-医院-家庭三位一体模式进行综合近视防控;对照组学校未实施该干预措施,仅按常规开展视力筛查。A、B、C 组分别代表 2022 年为一、二、三年级学生,学生年级随时间自然递增。

表 3 干预组和对照组在干预不同时间段不同年级组中 ΔAL 的比较($\bar{x}\pm s$,mm)

分组	干预第 1 a			干预第 2 a		
	A 组	B 组	C 组	A 组	B 组	C 组
干预组	0.38±0.19	0.36±0.20	0.31±0.17	0.25±0.15	0.21±0.14	0.20±0.13
对照组	0.37±0.19	0.36±0.19	0.31±0.17	0.29±0.15	0.23±0.15	0.21±0.14
<i>t</i>	1.44	-0.46	0.24	-4.24	-2.39	-0.81
<i>P</i>	0.15	0.647	0.81	<0.001	0.017	0.419

注:干预组自 2023 年起启用近视防控基地指导站,采用学校-医院-家庭三位一体模式进行综合近视防控;对照组学校未实施该干预措施,仅按常规开展视力筛查。A、B、C 组分别代表 2022 年为一、二、三年级学生,学生年级随时间自然递增。

学意义(均 $P>0.05$),在 C 组中干预组 ΔSE 绝对值低于对照组,差异具有统计学意义($P<0.001$)。干预第 2 a,干预组在 A、B、C 三个年级组中 ΔSE 绝对值均低于对照组,差异具有统计学意义(均 $P<0.001$),见表 5。

2.5 干预组中不同年级组干预前后不同时间段 ΔSE 比较
干预组中,A、B、C 三个年级组干预前 1 a、干预第 1 a、干预第 2 a 的 ΔSE 差异具有统计学意义(均 $P<0.001$)。A 组干预第 1 a 的 ΔSE 绝对值较干预前 1 a 增加 -0.203 (95%CI: $-0.292--0.113$) D ($P<0.001$),B、C 两组干预第 1 a 的 ΔSE 绝对值与干预前 1 a 相比差异无统计学意义($P=0.049,0.096$);C 组干预第 2 a 的 ΔSE 绝对值较干预前 1 a 减少 -0.226 (95%CI: $-0.321--0.131$) D ($P<0.001$),A、B 两组干预第 2 a 的 ΔSE 绝对值与干预前 1 a 相比差异无统计学意义($P=0.307,0.158$),见表 6。

3 讨论

本研究基于 2022–2025 年大样本近视筛查数据,探讨了近视防控基地指导站这一综合干预模式的长期效果。结果显示,在干预第 2 a 显现出明确的 AL 增长减缓作用,其效果具有时间依赖性,提示早期干预有助于获得更持久的近视防控获益。

干预第 1 a,各年级干预组与对照组的 AL 增长速度组间差异均无显著统计学意义;但组内分析显示,各年级儿童 AL 增速均较干预前明显加快。这一结果提示,干预效果的显现可能存在一定滞后性。健康相关行为的改变是一个相对复杂和漫长的过程,其中跨理论行为转变模式认为,个体行为改变需经历从准备、行动到维持等多个阶段,是一个连续动态的过程^[7]。在干预第 1 a,研究对象可能

处于行为改变的准备期或行动早期,学生、家长和学校对近视防控的认知与行为尚未完全建立,规范用眼行为及户外活动等干预措施尚未转化为稳定的日常行为。此外,本研究开展于 COVID–19 疫情防控措施解除后初期阶段,疫情期间居家隔离、线上教学等因素导致儿童户外活动减少、电子屏幕使用增加,且这种不良用眼行为影响可能是持续的,在疫情防控措施解除后短期内难以完全恢复^[8–9]。此外,既往研究提示儿童在新发近视前 2–3 a,其屈光度数与 AL 长度发生快速进展相关^[10],所以早期干预效果也可能在短期内被快速进展所掩盖。

干预第 2 a,各年级组干预组 AL 增长速度均低于对照组,但干预组较低年级(A、B 组)AL 增长速度较对照组下降,差异有统计学意义(均 $P<0.05$),而较高年级(C 组)较对照组差异无统计学意义($P>0.05$)。C 组组间差异不显著的主要原因可能是 AL 生理性增长减速。C 组学生干预前 1 a 为三年级(约 9 岁),干预第 2 a 为六年级(约 12 岁),已进入 AL 生长相对平缓期,AL 年增长量较小,干预措施产生的微小获益容易被生理波动所掩盖,导致组间差异难以显现。这与既往研究指出 AL 生理性增长规律相符^[11]。低年级与高年级干预效果的差异,提示近视防控可能存在“敏感窗口期”,在低年级阶段介入能获得更显著的量化效果。这与张小寒等^[12]观点一致,即近视防控的“敏感窗口期”可能更倾向于低龄阶段。参考 6–10 岁儿童内生理性 AL 增长中位数为 0.25 mm/a ^[13],本研究各年级组儿童 ΔAL 在干预前 1 a 均高于此基准,干预第 2 a 均降至该水平以下。这提示,近视防控基地指导站模式的干预效果并非即时显现,而是具有明显的时间累积效应。

表 4 干预组中不同年级组干预前后不同时间段的 ΔAL 比较 ($\bar{x}\pm s, \text{mm}$)

分组	干预前 1 a	干预第 1 a	干预第 2 a	<i>F</i>	<i>P</i>
A 组	0.33 ± 0.18	0.38 ± 0.19^a	$0.25\pm 0.15^{a,b}$	86.607	<0.001
B 组	0.33 ± 0.17	0.36 ± 0.20	$0.21\pm 0.14^{a,b}$	156.084	<0.001
C 组	0.29 ± 0.17	0.31 ± 0.17	$0.20\pm 0.13^{a,b}$	82.195	<0.001

注:干预组自 2023 年起启用近视防控基地指导站,采用学校–医院–家庭三位一体模式进行综合近视防控;对照组学校未实施该干预措施,仅按常规开展视力筛查。A、B、C 组分别代表 2022 年为一、二、三年级学生,学生年级随时间自然递增。^a $P<0.0167$ vs 干预前 1 a;^b $P<0.0167$ vs 干预第 1 a。

表 5 两组在干预不同时间段不同年级组中 ΔSE 比较 ($\bar{x}\pm s, D$)

分组	干预第 1 a			干预第 2 a		
	A 组	B 组	C 组	A 组	B 组	C 组
干预组	-0.46 ± 0.60	-0.43 ± 0.59	-0.34 ± 0.66	-0.31 ± 0.52	-0.30 ± 0.52	-0.21 ± 0.56
对照组	-0.49 ± 0.59	-0.50 ± 0.63	-0.49 ± 0.53	-0.46 ± 0.47	-0.40 ± 0.47	-0.42 ± 0.44
<i>t</i>	0.75	1.82	4.11	5.11	3.58	6.65
<i>P</i>	0.454	0.069	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

注:干预组自 2023 年起启用近视防控基地指导站,采用学校–医院–家庭三位一体模式进行综合近视防控;对照组学校未实施该干预措施,仅按常规开展视力筛查。A、B、C 组分别代表 2022 年为一、二、三年级学生,学生年级随时间自然递增。

表 6 干预组中不同年级组干预前后不同时间段 ΔSE 比较 ($\bar{x}\pm s, D$)

分组	干预前 1 a	干预第 1 a	干预第 2 a	<i>F</i>	<i>P</i>
A 组	-0.26 ± 0.57	-0.46 ± 0.60^a	-0.31 ± 0.52^b	17.390	<0.001
B 组	-0.36 ± 0.58	-0.43 ± 0.59	-0.30 ± 0.52^b	9.403	<0.001
C 组	-0.43 ± 0.53	-0.34 ± 0.66	$-0.21\pm 0.56^{a,b}$	13.969	<0.001

注:干预组自 2023 年起启用近视防控基地指导站,采用学校–医院–家庭三位一体模式进行综合近视防控;对照组学校未实施该干预措施,仅按常规开展视力筛查。A、B、C 组分别代表 2022 年为一、二、三年级学生,学生年级随时间自然递增。^a $P<0.0167$ vs 干预前 1 a;^b $P<0.0167$ vs 干预第 1 a。

结合跨理论行为转变模式,干预第2 a,学生、家长及学校对近视防控的认知进一步提升,行为改变已进入行动或维持阶段,干预措施的依从性与稳定性随之增强。这与李嵩等^[14]关于“政府-医院-学校”三方综合防治平台的研究结论相呼应,均证实了该模式在真实世界中的长期有效性,且低龄人群获益更显著。但两项研究存在明显差异:该研究采用历史对照设计,以非睫状麻痹验光所得患病率为评价指标,仅依托7 a前后两次横断面数据开展比较;而本研究为前瞻性队列研究,以不受调节影响的AL为核心指标,依托纵向随访数据,明确干预效应具有时间累积特征。综上,近视防控基地指导站模式的干预效果随作用时间延长逐渐显现,且低龄儿童干预可能获益更大。

本研究发现各组ΔAL趋势和ΔSE趋势不一致,导致这种表象差异的可能原因包括:(1)本研究采取的非睫状肌麻痹电脑验光,与真实屈光度存在差异;(2)儿童近视发生前后AL与屈光度的变化并不同步。在近视发生前,AL增长和屈光度变化同步加速,但AL增长的幅度相对更大,屈光度变化则滞后于AL变化约1 a^[10,15-16]。

既往研究表明减少长时间近距离用眼、增加户外活动时间与降低儿童近视发生和发展密切相关^[17-19],控制电子屏幕使用时间、睡眠时间等对控制近视进展也有一定帮助^[20]。此外,角膜塑形镜、功能性眼镜、低浓度阿托品滴眼液等因能有效延缓近视发展已成为常见近视防控手段^[21]。然而,这些干预措施的实施效果很大程度上取决于家长的认知水平及其接受程度^[22-24],相较于单一防控模式,近视防控基地指导站这种学校-医院-家庭三位一体近视防控模式具有显著优势:(1)依托学校平台开展持续性的健康教育,有助于提升学生、家长及教师对近视防控的认知水平,并通过学校与家庭的协同作用促进健康用眼行为的长期维持。(2)近视防控指导站为筛查异常儿童提供进一步屈光评估及个体化干预建议,建立早期干预路径,从而减少因就诊延迟及防控措施滞后带来的不利影响。

与既往以受调节干扰的非睫状麻痹屈光度数为核心指标的横断面研究不同^[25-26],本研究的创新点主要体现在三个方面:(1)本研究采取前瞻性队列研究,以不受调节影响的AL为核心评价指标,有效规避了调节因素带来的测量偏倚,为真实世界干预效果提供了更可靠的循证依据。(2)研究首次明确了该模式的时间累积效应,并发现低年级入组获益更显著。(3)本研究的临床应用价值在于:提示近视防控基地指导站模式的干预启动时机应不晚于小学低年级,以充分发挥其防控效益;如在此基础上进一步前移至幼儿园阶段,则有望获得更优的长期获益。

本研究存在一定的局限性:(1)受学校筛查数据限制,缺乏户外活动时长等量化评估,限制了对干预机制的深入分析。(2)存在干预污染可能:对照组家长可通过自发就医或其他方式获取类似防控建议,可能低估干预效果。(3)样本来源于成都单一地区,结果的外推性可能受限。(4)随访横跨疫情防控政策调整期。虽校正基线,疫情期间相关混杂因素仍存可能影响结果,结论需进一步验证。(5)未行睫状肌麻痹验光,无法按屈光状态分层,难以区分干预对近视预防与进展控制的特异性作用,后续将补充散瞳数据完善分析。

综上所述,近视防控基地指导站模式在实施第2 a儿童AL增长减缓,表明这种学校-医院-家庭三位一体的防控模式与AL控制相关。该模式的干预效果具有明显的时间累积效应,且低龄儿童获益更为明显,建议将防控关口前移,聚焦学龄早期人群以最大化干预效能。

利益冲突声明: 本文不存在利益冲突。

作者贡献声明: 付雪梅论文选题与修改,初稿撰写;毛馨遥、房开波数据收集;王瑞文献检索,数据分析;林江文章修改;宋冰清选题指导,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] 中国民族医药协会眼视光学分会, 北京眼视光学会. 中国近视前期管理专家共识(2025年). 中华眼科杂志, 2025, 61(12): 957-967.

[2] 时雪静, 郑天烁, 王强. 高度近视并发眼底病变的研究进展. 眼科新进展, 2024, 44(5): 415-420.

[3] Leveziel N, Marillet S, Dufour Q, et al. Prevalence of macular complications related to myopia - Results of a multicenter evaluation of myopic patients in eye clinics in France. Acta Ophthalmol, 2020, 98(2): e245-e251.

[4] 国家卫生健康委办公厅. 关于印发儿童青少年近视防控适宜技术指南的通知(国卫办疾控函[2019] 780号).

[5] 中国学生营养与健康促进会视力健康分会, 中华预防医学会公共卫生眼科分会. 中国儿童青少年近视防控公共卫生综合干预行动专家共识. 中华医学杂志, 2023, 103(38): 3002-3009.

[6] 中华预防医学会公共卫生眼科分会. 儿童青少年近视防控公共卫生策略分期专家共识(2022). 中华预防医学杂志, 2023, 57(6): 806-814.

[7] Checko ER, Knight J, Crow TM, et al. Transtheoretical model technology-based interventions to improve health behaviors in veterans. Motiv Sci, 2025, 12(1): 34-47.

[8] Zhang XJ, Zhang YZ, Kam KW, et al. Prevalence of myopia in children before, during, and after COVID-19 restrictions in Hong Kong. JAMA Netw Open, 2023, 6(3): e234080.

[9] Laan D, Tan ETC, Huis In Het Veld PI, et al. Myopia progression in children during home confinement in the COVID-19 pandemic: a systematic review and meta-analysis. J Optom, 2024, 17(1): 100493.

[10] Rozema J, Dankert S, Iribarren R, et al. Axial growth and lens power loss at myopia onset in Singaporean children. Invest Ophthalmol Vis Sci, 2019, 60(8): 3091-3099.

[11] 专家组眼轴长度在近视防控管理中的应用专家共识. 眼轴长度在近视防控管理中的应用专家共识(2023). 中华实验眼科杂志, 2024, 42(1): 1-11.

[12] 张小寒, 陈晨, 虞瑛青, 等. 2018-2023年无锡市6~12岁儿童视力损伤及近视流行病学调查. 中华眼视光学与视觉科学杂志, 2024, 26(2): 105-111.

[13] Chen J, Liu S, Zhu ZT, et al. Axial length changes in progressive and non-progressive myopic children in China. Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol, 2023, 261(5): 1493-1501.

[14] 李嵩, 刘洛如, 孟海林, 等. "安阳儿童眼病研究"模式对儿童青少年近视眼防控效果的临床研究. 中华眼科医学杂志(电子版), 2021, 11(6): 333-338.

[15] Mutti DO, Hayes JR, Mitchell GL, et al. Refractive error, axial length, and relative peripheral refractive error before and after the onset

of myopia. Invest Ophthalmol Vis Sci, 2007,48(6):2510–2519.

[16] Zadnik K, Manny RE, Yu JA, et al. Ocular component data in schoolchildren as a function of age and gender. Optom Vis Sci, 2003, 80(3):226–236.

[17] 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.

[18] 林叶雯, 张斌俊, 张军晓, 等. 近距离视觉行为与儿童近视进展的关系. 中华眼视光学与视觉科学杂志, 2022,24(10):779–785.

[19] Morgan IG, Wu P, Ostrin LA, et al. IMI risk factors for myopia. Invest Ophthalmol Vis Sci, 2021,62(5):3.

[20] Zhu Z, Chen Y, Tan Z, et al. Interventions recommended for myopia prevention and control among children and adolescents in China: a systematic review. Br J Ophthalmol, 2021,107(2):160–166.

[21] Zhang XJ, Zaabaar E, French AN, et al. Advances in myopia control strategies for children. Br J Ophthalmol, 2025,109(2):165–176.

[22] McCrann S, Flitcroft I, Lalor K, et al. Parental attitudes to myopia; a key agent of change for myopia control. Ophthalmic Physiol Opt, 2018,38(3):298–308.

[23] Zhou S, Yang L, Lu B, et al. Association between parents’ attitudes and behaviors toward children’s visual care and myopia risk in school–aged children. Medicine (Baltimore), 2017,96(52):e9270.

[24] 王珏, 刘小天, 金霞, 等. 宁波市儿童青少年近视防控知信行现状及影响因素分析. 国际眼科杂志, 2026,26(3):518–522.

[25] 王江维, 刘茂雄, 方艳梅, 等. 武汉市4 989例6岁以下儿童屈光状况筛查分析. 国际眼科杂志, 2026,26(3):546–550.

[26] 郑华宾, 肖婷, 李骥, 等. 重庆市武隆区青少年儿童近视筛查及近视影响因素分析. 国际眼科杂志, 2025,25(2):297–300.