



社会生态系统理论下的近视综合防控策略优化*

陈泽伟^{ID}, 朱梦蓉, 岳琳^{ID}[△]

四川大学华西公共卫生学院/四川大学华西第四医院 卫生政策与管理学系(成都 610041)

【摘要】 近视是全球性公共卫生挑战, 预计2050年我国近视率将达80%, 带来视功能损害、心理健康问题以及社会经济负担。因此, 有效防控近视对提升儿童青少年健康水平、减轻社会经济负担意义重大。现有近视防控策略主要包括个体干预和学校群体干预, 成效显著, 但依从性不足、技术成本高及区域差异限制了效果。政策倡导的“五位一体”防控体系(政府、学校、家庭、医疗、社会)因部门协调不畅、资源分配不均及评估机制缺失, 难以有效整合多领域策略。本文通过系统文献综述, 回顾医学、教育、技术、政策等领域的近视防控研究, 基于社会生态系统理论(Social Ecological Systems Theory, SET)的微观、中观、宏观视角, 分析策略优势与局限, 探讨优化路径。

【关键词】 近视 防控策略 社会生态系统理论 综述

Optimization of Comprehensive Prevention and Control Strategies for Myopia From the Perspective of the Social Ecological Systems Theory

CHEN Zewei^{ID}, ZHU Mengrong, YUE Lin^{ID}[△]. Department of Health Policy and Management, West China School of Public Health and West China Fourth Hospital, Sichuan University, Chengdu 610041, China

[△] Corresponding author, E-mail: yuelin998@scu.edu.cn

【Abstract】 Myopia is a global public health challenge. It is projected that the myopia rate in China will reach 80% by 2050, which will cause visual impairment, psychological problems, and economic burdens. The effective prevention and control of myopia are critical for improving the health of children and adolescents and reducing socioeconomic burdens. The existing myopia prevention and control strategies include individual interventions and school-based group interventions, which have shown remarkable results. However, limitations such as insufficient compliance, high technical costs, and regional differences have limited their effects. The policy-advocated five-in-one prevention and control system (consisting of the government, schools, families, health care, and society) faces challenges in effectively integrating multi-field strategies due to poor interdepartmental coordination, uneven resource distribution, and the lack of assessment mechanisms. Through a systematic literature review, this paper examines research on myopia prevention and control across multiple fields such as medicine, education, technology, and policy. Based on the micro, meso, and macro perspectives of the Social Ecological Systems Theory (SET), the advantages and limitations of strategies are analyzed, and optimization pathways are explored.

【Key words】 Myopia Prevention and control strategy Social Ecological Systems Theory Review

视觉是人类最重要的感官之一, 在人类生活的各个方面和阶段都发挥着至关重要的作用^[1], 近视作为一种屈光不正, 已成为全球公共卫生领域的重大挑战。根据世界卫生组织《世界视力报告》, 2020年全球视力损伤或失明人数高达22亿人以上, 其中至少10亿人的视力损伤问题本可通过预防或干预解决^[2]。研究预测, 到2050年, 全球近视人数将达到47.58亿, 占世界人口的49.8%, 我国近视率可能高达80%^[3-4]。近视不仅影响视功能, 还与儿童

焦虑、抑郁等心理问题高度相关^[5]。此外, 近视引发的经济负担日益加重, 2021年我国护眼市场规模已达2 000亿元, 且持续增长^[6]。

近视防控的重要性已被广泛认可, 现有的近视防控策略涵盖了医学、教育、技术、政策和社会等多领域, 具有丰富的理论研究成果, 但这些防控策略在实际应用中并未能取得预期的防控效果。社会生态系统理论(Social Ecological Systems Theory, SET)是一种跨学科理论框架, 结合社会学、生态学和系统论, 强调个体与多层次环境系统之间的动态交互作用及其对健康的影响。该理论从整体性和系统性的视角出发, 具备跨尺度与多层次的分析和促进跨学科融合的显著优

* 四川大学华西公共卫生学院/华西第四医院健康新质生产力研究所课题(No. HN240302B)资助

[△] 通信作者, E-mail: yuelin998@scu.edu.cn

出版日期: 2025-11-20

势,已有众多学者将该理论模型运用于卫生研究领域^[7-8]。本文基于社会生态系统理论,系统回顾了国内外近视防控领域的最新研究,深入分析当前近视防控策略未能有效控制近视现象恶化的原因,探讨提升具有可行性的近视防控策略优化方向。

1 国内外研究现状

SET的微观、中观、宏观及时间维度交互框架,为各层次的近视防控策略研究提供了分析工具。

1.1 微观层面

微观层面聚焦个体行为和生理特征。现有近视防控策略中的光学矫正、药物控制、中医技术可归于该层面。

光学矫正:离焦框架镜和角膜塑形镜对眼轴延长的控制效果已有大量研究证实^[9-12]。扩散光学技术镜片(diffusion optics technology, DOT)能通过降低相邻视锥体之间的信号差异来调节视网膜对比度,以此来减缓近视的发展^[13]。FOO等^[14]的系统评价显示光学矫正需定期复查,新型镜片的直接成本和间接成本都显著高于普通镜片,矫正费用对低收入家庭是负担。

药物控制:大量研究证实了低浓度阿托品滴眼液对控制近视进展的有效性^[15-18],浓度为0.01%、0.02%、0.05%的阿托品滴眼液均有效。WU等^[15]的研究确认0.05%阿托品长期安全性高,但部分儿童因光敏或过敏中断治疗。一项在新西兰开展的研究表明,阿托品筛查和治疗成本效益高,每年可预防大量高危近视病例,但仍需考虑矫正镜片、检查和药物等持续成本,且药物控制的效果因依从性差异而受限^[19]。视网膜多巴胺神经元在调节眼轴增长和屈光状态中起关键作用,左旋多巴通过增加视网膜多巴胺水平有效抑制了实验性近视的发展,THOMSON等^[20]设计了一项随机临床试验,得到左旋多巴/卡比多巴滴眼液对人体安全且耐受性良好的结论,但临床疗效需进一步研究^[20-21]。

中医技术:眼周揞针法通过在眼周特定穴位植入揞针,刺激眼周穴位,调节眼部气血运行,改善眼部血液循环,缓解睫状肌痉挛,从而达到防控近视的效果^[22]。陈爽等^[23]提出了一种名为明目三通法的中医技术,该法是一种结合耳穴压丸、梅花针循经叩刺和穴位贴敷的综合疗法,旨在通过温阳活络、益精补血来达到通阳、通络、通窍的目的。值得注意的是,这些研究虽指出中医技术干预具有低成本、低副作用的优势,但由于中医技术本身循证证据不足的问题,其广泛应用受到限制^[24]。

1.2 中观层面

中观层面涉及关注家庭和学校等环境。现有近视防

控策略中针对户外活动、教室光照、运动和睡眠的防控可归于此层面。

户外活动:金菊香等^[25]开展的一项研究发现在学习日的上、下午各增加一段时长为30 min的户外运动时间,能够显著减缓视力下降的速度。中国台湾地区推行“天天户外120”计划后,学生近视恶化率从2011年的50%下降到2015年的46.1%^[26]。

教室光照:增加光照强度能减缓近视进展^[27],提高教室光照环境水平后,近视儿童近视进展减缓了25.92%^[28],相较未近视儿童,近视儿童的减缓更为显著^[29]。提高教室光环境水平能够减缓中小学生学习裸眼远视力下降速率,预防近视发生和眼轴延长,是一项简单有效的近视干预措施。

运动和睡眠:林文弢等^[30]的研究表明,中等强度的球类体育运动如乒乓球、羽毛球等能够增加眼调节的储备量,改善眼的调节功能。胡朝霞^[31]的研究发现在促进视力提升方面,乒乓球运动的作用>中长跑运动的作用>篮球运动的作用,针对不同个体对运动强度的承受程度,可选择参与合适的体育运动起到预防近视发生的效果。睡眠不足可能导致眼部持续疲劳、眼睛干涩从而影响视力。有研究发现^[32],每增加1 h睡眠,能减少10%的近视发生。

1.3 宏观层面

宏观层面主要涉及政策法规。政策支持通过“五位一体”防控体系(政府、学校、家庭、医疗、社会)推动近视防控。近年来,国家层面已连续出台多项政策法规支持近视防控。2018年8月教育部等八部门出台的《综合防控儿童青少年近视实施方案》明确教育、卫生、体育等部门职责,建立联席会议制度,协调多主体参与到近视防控中^[33]。2020年上半年受新冠疫情影响,儿童青少年线上学习时间加长,为积极应对疫情影响,教育部等十五部门联合制定《儿童青少年近视防控光明行动工作方案(2021—2025年)》^[34]。2024年10月教育部、国家卫健委和国家疾控局联合印发《关于切实抓牢幼儿园和小学近视防控关键阶段防控工作的通知》,强调盯紧本地区儿童青少年近视率年度下降目标,强化防控责任,加大工作力度^[35]。

1.4 时间维度

在SET中,时间维度指个体行为、环境和政策干预在时间跨度(短期、长期、跨代)及生命周期阶段(儿童、青少年、成人)中的动态演变和持续影响,强调个体健康随时间推移与环境变化的动态适应^[36]。在本文进行文献回顾的过程中,发现鲜有研究对近视防控的全周期管理进

行探讨,仅有部分研究对干预措施实施后的随访进行分析。近视防控现有研究聚焦短期效果,暴露了现有干预的短期性和碎片化问题。

1.5 现状总结

综上,现有近视防控策略已形成较为完整的多层次体系,但在推广与持续效果方面仍存在诸多不足。微观层面的各项干预技术虽在短期内显示出不同程度的减缓眼轴增长和度数加深效果,但干预需定期复查和持续使用^[23-24];中观层面以环境和行为干预为主,已在多地实验中验证对减缓近视发生和进展均有效。但各种干预前期投入和维护成本较高,长期效果需更大规模、更长周期的跟踪验证^[28-29];宏观层面国家和地方持续出台多项政策,基本构建了“五位一体”的协同机制。但在实际政策落地过程中多头管理导致执行效率偏低。时间维度上,实证研究多停留于干预后短期随访,缺乏覆盖儿童-青少年-成人全周期的管理方案与跨代研究,难以评估干预措施的持续性与代际影响^[37],碎片化管理是导致当前未能取得预期防控效果的重要原因。

此外,现有近视防控策略中,各层次间的互动也存在

壁垒,近视防控虽在微观、中观和宏观等层面各自推进,但由于三者之间缺乏有效的协同机制和信息共享——微观干预的成果难以向学校环境反馈、学校的实施困难未能及时上传至政策决策层、政策执行也难以精准落地到个体——形成了明显的“互动壁垒”,导致各环节各自为政、资源浪费,从而削弱了整体防控效果。

2 综合防控策略模式

近视防控研究在微观、中观、宏观层面展示了显著成效,但同时存在着不同程度的问题,并且由于时间维度的研究缺失,导致近视的“全过程管理”未能实现,然而,干预时机的选择、干预效果的持续性研究、干预措施随时间的动态调整均是影响近视防控效果的重要因素^[38]。为解决近视防控各层次暴露的互动问题及干预措施碎片化现象,亟需一个系统性框架衔接多主体、整合各种有效干预措施、有效赋能和高效协同,并且能嵌入时间维度,持续发挥效能。基于此,本文提出“理念引领-路径融合-机制保障”的综合防控策略模式(图1),以防控理念统领战略,路径整合微观行为、中观环境和

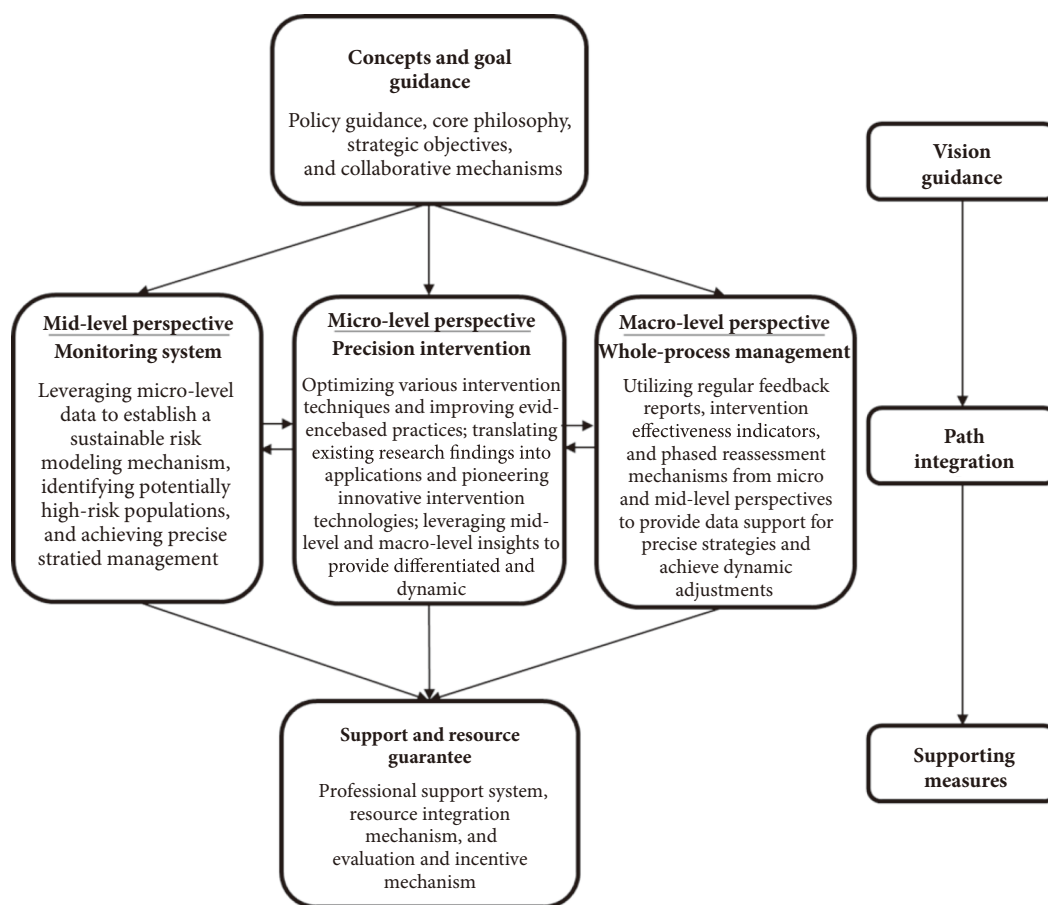


图 1 近视综合防控策略模式

Fig 1 Comprehensive prevention and control strategies for myopia

宏观政策形成预警监测系统、精准干预体系和全过程管理机制,且强调全过程管理。该模式不仅回应时间维度的空白,还为“五位一体”体系提供动态优化框架,形成纵向贯通、横向协同的完整治理闭环,增强近视防控的科学性与可持续性。

2.1 理念与目标引领层

理念与目标引领层是近视综合防控体系的起点,奠定了多领域协同防控的价值基础与战略方向。该层包括政策引领、核心理念、战略目标、协同机制四个核心要素,强调政府主导、部门协同、全民参与的整体性设计思路,为下层运行系统和干预路径提供清晰的目标牵引与制度保障。

政策引领——确立制度基础与战略统一。近视防控涉及教育、卫生、体育、科技等多个部门,必须在政策的框架下形成系统化的制度配套。近年来,国家层面已发布《综合防控儿童青少年近视实施方案》^[33]《“十四五”国民健康规划》^[39]等政策文件,各地也相继建立近视防控联席会议制度,推动部门协同治理。

核心理念——构建以儿童眼健康为中心的价值导向。综合防控模式的核心理念应聚焦“儿童青少年为本、预防为主、全程干预、系统集成”。即将儿童青少年眼健康作为政策、资源与服务的首要关注点,从早期预防、进展控制到康复支持,贯穿儿童成长全过程^[40]。同时强调科学与人文并重、西医与中医互补、技术与教育融合,避免碎片化治理和应急式干预。

战略目标——形成分阶段、可衡量的目标体系。基于现有近视防控行动计划,应将战略目标细化为“总目标+阶段性任务”。总目标为提高儿童青少年视力健康水平,显著降低近视发生率和高阶近视比例。阶段性目标则应覆盖人群覆盖率、近视防控服务普及率、高危个体识别率等指标,确保各部门围绕同一目标进行职责分解与任务协作。

协同机制——建立多部门联合推进的治理结构。防控工作需建立跨部门、跨行业、跨系统的协同治理机制。应明确教育、卫生、体育等部门在防控体系中的职责边界与协作接口,构建信息共享、任务联动、责任追溯的协作机制。同时发挥家庭、学校、医疗机构、社区和媒体的协同作用,形成全社会支持下的多元共治格局^[41]。

2.2 干预路径实施层

为实现理念引领层提出的综合目标,必须建立一套机制化、闭环化、个性化的干预路径支撑体系,由三大核心系统构成:预测预警系统、精准干预体系与全过程管理机制,共同形成“早识别、快响应、强干预、长管理”的一

体化实施框架。

预测预警系统是综合防控的前哨环节,依托行为数据、屈光监测数据和环境因素监测,建立可持续运行的风险建模机制^[42-43]。借助人工智能、大数据等技术手段,系统可对儿童青少年的近视发展趋势进行预测,识别潜在高风险人群,并实现精准分层管理^[44-45]。可穿戴设备(如智能眼镜)、学习行为监测仪、数字化采光评估装置等成为感知与反馈的核心工具,为早期预警提供多维数据基础。

精准干预体系是综合防控的核心实施机制,其关键在于将不同干预方式按年龄阶段、行为特征、生活环境与视力状况进行匹配组合,提供“差异化+动态化”干预路径。具体而言,精准干预体系整合以下四类干预通道:

教育干预:通过近视防控课程渗透、课堂照明改进、课间活动优化等方式,从校园环境入手改变视觉负荷;医疗干预:包括定期视力筛查、屈光不正矫治、中医干预、眼科专科转诊和低视力康复等手段,构建就诊-随访-康复闭环;家庭环境干预:倡导亲子共学模式、控制电子产品使用时长、优化家庭阅读照明环境,通过家庭养育方式影响视觉行为习惯;AI数字干预:作为智能辅助干预的重要补充^[46-48],AI数字手段能够赋能传统路径,实现干预的可持续推进与个性化调节。包括视力健康App、用眼行为追踪系统、视觉疲劳评估模型等,提升干预的可持续性和个性化精度。通过动态评估与反馈机制,干预措施可实现路径微调,构建“人-时-策”精配的个性化干预包。

全过程管理机制贯穿近视防控的全流程,包括“风险识别-干预实施-效果评估-策略调整”的闭环管理模式。该机制强调个体视力健康档案的建立与更新,推动“校-家-医”三位一体协同干预路径落地^[49]。通过信息系统整合、责任分工明确、考核机制联动,确保干预措施的连续性和效果可追踪性。同时,利用定期反馈报告、干预效果指标与阶段性再评估机制,为精准策略提供数据支持,实现动态调控。

2.3 支撑机制保障层

在多领域融合的近视综合防控模式中,支撑机制保障层为预测预警与精准干预的运行提供制度性保障和资源支持,是保障综合策略落地、可持续、可复制的根基。本层由三大关键机制构成:专业支撑体系、资源整合机制与评价激励体系,共同打造协同推进、系统运行的防控生态闭环。

构建近视综合防控所需的专业支撑体系,应注重多层次人才体系与专业技术服务平台的建设。应充分依托

各类公共卫生机构、眼科专科医院、高校科研机构和中医药单位,推动近视防控技术标准的制定与更新,建立专业培训与实践基地,提升基层医教人员的干预能力。

综合防控策略需调动并整合多方资源,包括财政资金、技术工具、社会力量与媒介平台。应推动政府主导下的多元参与格局^[49],强化教育系统、医疗机构、企业平台与公益组织的合作,提升资源使用效率与共享水平。例如,融合校园健康监测系统与基层卫生信息平台、推动教育企业开发适龄化干预工具、引入社会资本共建智慧教室等,皆可增强实施路径的技术与物质保障。

科学合理的绩效评价机制是确保综合防控长效推进的关键。应建立覆盖政策执行、干预实施、技术使用、效果评估等多个维度的综合指标体系,并对教育行政、学校、医疗单位等参与主体进行阶段性评估与排名通报。通过典型激励、政策倾斜、经费奖补等手段,形成“以评促改、以评促优”的正向激励格局,推动防控任务实质性进展。

3 讨论

社会生态系统理论为我们提供了微观-中观-宏观-时间系统联动思路,在近视综合防控策略模式下,不同部门与干预通道可以优势互补,多领域协同既能提高干预的覆盖率与依从性,也能针对不同风险人群提供更为精准的干预方案。需要注意的是,尽管多领域融合的近视防控策略在理论层面展现出显著优势,其实施过程仍面临诸多现实挑战,未来还需从责任分配、社会参与及健康教育等多维度深入探讨,在强化政策执行、完善跨部门协作机制和提升公众教育等多个方面持续发力,突破单一责任、技术、策略的局限,通过多维度、多主体的协同创新,构建动态适配的防控体系,在理论与实践的双向互动中持续迭代,以应对近视防控难题的复杂性和多维性,打通近视防控的“最后一公里”,实现“早预防、精准控、全面管”的近视防控格局。

* * *

作者贡献声明 陈泽伟负责论文构思、正式分析、研究方法、可视化、初稿写作和审读与编辑写作,朱梦蓉负责研究项目管理、提供资源、监督指导和审读与编辑写作,岳琳负责经费获取、研究方法、研究项目管理、提供资源、监督指导和审读与编辑写作。所有作者已经同意将文章提交给本刊,且对将要发表的版本进行最终定稿,并同意对工作的所有方面负责。

Author Contribution CHEN Zewei is responsible for conceptualization, formal analysis, methodology, visualization, writing--original draft, and writing--review and editing. ZHU Mengrong is responsible for project administration, resources, supervision, and writing--review and editing.

YUE Lin is responsible for funding acquisition, methodology, project administration, resources, supervision and writing--review and editing. All authors consented to the submission of the article to the Journal. All authors approved the final version to be published and agreed to take responsibility for all aspects of the work.

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

Declaration of Conflicting Interests All authors declare no competing interests.

参 考 文 献

- [1] World Health Organization. Blindness and vision impairment. (2023-08-10) [2025-02-16]. <https://www.who.int/zh>.
- [2] World Health Organization. World report on vision. (2019-10-08) [2025-02-16]. <https://www.who.int/Publications/i/Item/9789241516570>.
- [3] DONG L, KANG Y K, LI Y, *et al*. Prevalence and time trends of myopia in children and adolescents in China: a systemic review and meta-analysis. *Retina*, 2020, 40(3): 399-411. doi: 10.1097/IAE.0000000000002590.
- [4] ZHANG X, ZHOU Y, WANG Y, *et al*. Trend of myopia through different interventions from 2010 to 2050: findings from Eastern Chinese student surveillance study. *Front Med (Lausanne)*, 2023, 9: 1069649. doi: 10.3389/fmed.2022.1069649.
- [5] LI X H. Relationship between myopia and psychological problems among children and adolescents should not be ignored. *Chin J School Health*, 2020, 41(9): 1285-1287. doi: 10.16835/j.cnki.1000-9817.2020.09.002.
- [6] 贾晓钰, 周路翔, 刘涛, 等. 基于SWOT-PEST模型分析我国儿童青少年近视预防事业发展策略. *中国卫生事业管理*, 2024, 41(1): 110-113. JIA X Y, ZHOU L X, LIU T, *et al*. Analysis of the development strategies for myopia prevention among children and adolescents in China based on the SWOT-PEST model. *Chin Health Serv Manage*, 2024, 41(1): 110-113.
- [7] 任晓晴, 方硕文, 张新洲, 等. 社会生态系统视角下癌症应对缺陷行为现状及影响因素通径分析. *中国预防医学杂志*, 2025, 26(3): 282-288. doi: 10.16506/j.1009-6639.2025.03.003. REN X Q, FANG S W, ZHANG X Z, *et al*. Path analysis of coping-deficient behaviors in cancer response from a socio-ecological system perspective. *Chin J Prev Med*, 2025, 26(3): 282-288. doi: 10.16506/j.1009-6639.2025.03.003.
- [8] 刘天惟. 基于社会生态系统理论的护理干预对慢性心力衰竭患者心理及行为的改善作用. *中国实用乡村医生杂志*, 2024, 31(11): 25-28. LIU T W. Impact of nursing interventions based on social ecosystem theory on improvement of psychology and behavior in patients with chronic heart failure. *Chin J Pract Rural Doctors*, 2024, 31(11): 25-28.
- [9] 李燕玲, 苏旺铭, 何小辉, 等. 角膜塑形镜和周边离焦框架镜近视控制效果比较. *国际眼科杂志*, 2023, 23(11): 1887-1890. doi: 10.3980/j.issn.1672-5123.2023.11.23. LI Y L, SU W M, HE X H, *et al*. Comparison of the myopia control effects of orthokeratology lens and peripheral defocus spectacles. *Int Eye Sci*, 2023, 23(11): 1887-1890. doi: 10.3980/j.issn.1672-5123.2023.11.23.
- [10] 王媛媛, 董竟, 张伟, 等. 小治疗区角膜塑形镜与离焦框架眼镜在儿童近视防控中的作用. *眼科新进展*, 2020, 45(2): 120-124. doi: 10.13389/j.cnki.rao.2025.0022. WANG Y Y, DONG J, ZHANG W, *et al*. The roles of orthokeratology with a small treatment zone and peripheral defocus spectacle lenses in the prevention and control of myopia in Children. *New Adv Ophthalmol*, 2020, 45(2): 120-124. doi: 10.13389/j.cnki.rao.2025.0022.
- [11] BAO J, YANG A, HUANG Y, *et al*. One-year myopia control efficacy of spectacle lenses with aspherical lenslets. *Br J Ophthalmol*, 2022, 106(8): 1171-1176. doi: 10.1136/bjophthalmol-2020-318367.
- [12] 赖伟霞, 曾进, 贾亦悦, 等. 高非球微透镜对儿童青少年低度近视的控制效果. *国际眼科杂志*, 2024, 24(1): 127-130. doi: 10.3980/j.issn.1672-5123.2024.1.25. LAI W X, ZENG J, JIA Y Y, *et al*. Control effect of high aspherical lenticule in children and adolescents with low myopia. *Int Eye Sci*, 2024, 24(1): 127-130. doi: 10.3980/j.issn.1672-5123.2024.1.25.

- [13] LAUGHTON D, HILL J S, McPARLAND M, *et al.* Control of myopia using diffusion optics spectacle lenses: 4-year results of a multicentre randomised controlled, efficacy and safety study (CYPRESS). *BMJ Open Ophthalmol*, 2024, 9(1): e001790. doi: 10.1136/bmjophth-2024-001790.
- [14] FOO L L, LANCA C, WONG C W, *et al.* Cost of myopia correction: a systematic review. *Front Med (Lausanne)*, 2021, 8: 718724. doi: 10.3389/fmed.2021.718724.
- [15] WU P C, CHUANG M N, CHOI J, *et al.* Update in myopia and treatment strategy of atropine use in myopia control. *Eye (Lond)*, 2019, 33(1): 3-13. doi: 10.1038/s41433-018-0139-7.
- [16] SCHITTKOWSKI M P, STURM V. Atropin zur Prävention der Myopieprogression – Datenlage, Nebenwirkungen, praktische Empfehlungen [Atropine for the Prevention of Progression in Myopia - Data, Side Effects, Practical Guidelines]. *Klin Monbl Augenheilkd*, 2018, 235(4): 385-391. doi: 10.1055/s-0043-121982.
- [17] McBRIEN N A, STELL W K, CARR B. How does atropine exert its anti-myopia effects? *Ophthalmic Physiol Opt*, 2013, 33(3): 373-378. doi: 10.1111/opo.12052.
- [18] CHIA A, CHUA W H, CHEUNG Y B, *et al.* Atropine for the treatment of childhood myopia: safety and efficacy of 0.5%, 0.1%, and 0.01% doses (Atropine for the Treatment of Myopia 2). *Ophthalmology*, 2012, 119(2): 347-354. doi: 10.1016/j.ophtha.2011.07.031.
- [19] AGYEKUM S, CHAN P P, ZHANG Y, *et al.* Cost-effectiveness analysis of myopia management: a systematic review. *Front Public Health*, 2023, 11: 1093836. doi: 10.3389/fpubh.2023.1093836.
- [20] THOMSON K, KAROUTA C, SABETI F, *et al.* The safety and tolerability of levodopa eye drops for the treatment of ocular disorders: a randomized first-in-human study. *Clin Transl Sci*, 2022, 15(11): 2673-2684. doi: 10.1111/cts.13392.
- [21] TROILO D, SMITH E L 3rd, NICKLA D L, *et al.* IMI - Report on experimental models of emmetropization and myopia. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 2019, 60(3): M31-M88. doi: 10.1167/iovs.18-25967.
- [22] 黎红梅, 黄宗禹, 梁凤鸣. 揸针联合耳穴压丸防控儿童假性近视向真性近视进展的临床疗效观察. *中华中医药杂志*, 2024, 39(3): 1574-1577.
- LI H M, HUANG Z Y, LIANG F M. Clinical efficacy observation on the prevention and control of the progression of false myopia to true myopia in children by screw acupuncture combined with auricular point pressing pill. *Chin J Tradit Chin Med*, 2024, 39(3): 1574-1577.
- [23] 陈爽, 张丽霞, 解晓斌, 等. 明目三通法干预低度近视的随机对照试验. *中华中医药杂志*, 2024, 39(6): 3180-3186.
- CHEN S, ZHANG L X, XIE X B, *et al.* Intervention of Santong method for brightening eyes on low myopia: a randomized controlled trial. *Chin J Tradit Chin Med*, 2024, 39(6): 3180-3186.
- [24] LI L, LUO X C, LIU J L, *et al.* Promoting international acceptance of clinical studies about traditional Chinese medicine interventions. *Sci Tradit Chin Med*, 2025, 3(1): 1-7. doi: 10.1097/st9.0000000000000062.
- [25] 金菊香, 伍晓艳, 万宇辉, 等. 户外活动对中小学生视力的保护效果评价. *中国学校卫生*, 2014, 35(12): 1776-1779. doi: 10.16835/j.cnki.1000-9817.2014.12.010.
- JIN J X, WU X Y, WAN Y H, *et al.* Protective effect of increasing time spent outdoors on vision change among elementary and secondary school students. *Chin J School Health*, 2014, 35(12): 1776-1779. doi: 10.16835/j.cnki.1000-9817.2014.12.010.
- [26] WU P C, CHEN C T, CHANG L C, *et al.* Increased time outdoors is followed by reversal of the long-term trend to reduced visual acuity in Taiwan primary school students. *Ophthalmology*, 2020, 127(11): 1462-1469. doi: 10.1016/j.ophtha.2020.01.054.
- [27] 朱秋蓉, 刘陇黔. 近视与光照的关系. *四川大学学报(医学版)*, 2021, 52(6): 901-906. doi: 10.12182/20211160205.
- ZHU Q R, LIU L Q. Relationship between myopia and light exposure. *J Sichuan Univ (Med Sci)*, 2021, 52(6): 901-906. doi: 10.12182/20211160205.
- [28] 华文娟. 教室光环境改善对中小学生近视保护效应的干预研究. 合肥: 安徽医科大学, 2015.
- HUA W J. Elevated light levels in classrooms and protective effect on myopia in school children. Hefei: Anhui Medical University, 2015.
- [29] SUH Y W, HA S G, KIM S H. Effect of classroom illuminance on the development and progression of myopia in school children. *Korean J Ophthalmol*, 2022, 36(3): 194-201. doi: 10.3341/kjo.2021.0170.
- [30] 林文毅, 李宇星, 彭燕群, 等. 乒乓球、羽毛球运动对7~9岁儿童近视防控效果的实验研究. *中国运动医学杂志*, 2025, 44(1): 13-21. doi: 10.16038/j.1000-6710.2025.01.006.
- LIN W T, LI Y X, PENG Y Q, *et al.* The effectiveness of playing table tennis and badminton on controlling myopia in children aged 7-9. *Chin J Sports Med*, 2025, 44(1): 13-21. doi: 10.16038/j.1000-6710.2025.01.006.
- [31] 胡朝霞. 乒乓球运动与篮球、中长跑运动对青少年视力影响的对比分析. *当代体育科技*, 2015, 5(1): 210-211.
- HU Z X. Comparative analysis of the effects of table tennis, basketball and middle and long-distance running on the vision of children and teenagers. *Contemp Sports Sci Technol*, 2015, 5(1): 210-211.
- [32] JEE D, MORGAN I G, KIM E C. Inverse relationship between sleep duration and myopia. *Acta Ophthalmol*, 2016, 94(3): e204-e210. doi: 10.1111/aos.12776.
- [33] 教育部等八部门. 教育部等八部门关于印发《综合防控儿童青少年近视实施方案》的通知. (2018-08-30) [2025-02-16]. http://www.moe.gov.cn/srcsite/A17/moe_943/s3285/201808/t20180830_346672.html.
- [34] 教育部办公厅等十五部门. 教育部办公厅等十五部门关于印发《儿童青少年近视防控光明行动工作方案(2021—2025年)》的通知. (2021-04-30) [2025-02-16]. http://www.moe.gov.cn/srcsite/A17/moe_943/s3285/202105/t20210511_530655.html.
- [35] 教育部办公厅, 国家卫生健康委办公厅, 国家疾控局综合司. 教育部办公厅 国家卫生健康委办公厅 国家疾控局综合司关于切实抓牢幼儿园和小学近视防控关键阶段防控工作的通知. (2024-10-21) [2025-02-16]. https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/202411/content_6986582.htm.
- [36] 余豪如, 张玲玲, 孙姐姐, 等. 社会生态系统理论在护理领域的应用进展. *全科护理*, 2023, 21(36): 5064-5069.
- YU H R, ZHANG L L, SUN N N, *et al.* Application progress on Social Ecosystem Theory in Nursing Field. *General Nursing*, 2023, 21(36): 5064-5069.
- [37] FAN Z M, HUANG X H. Comprehensive prevention and control of myopia in children and adolescents: progress in the past three years and future priorities. *Chin J School Health*, 2021, 42(12): 1765-1767. doi: 10.16835/j.cnki.1000-9817.2021.12.002.
- [38] 王高玲, 周瑾. 高质量发展下社区慢病管理全面质量控制体系构建研究. *卫生经济研究*, 2024, 41(12): 41-45. doi: 10.14055/j.cnki.33-1056/f.2024.12.010.
- WANG G L, ZHOU J. Study on the construction of total quality control system for community chronic disease management under high-quality development. *Health Econ Res*, 2024, 41(12): 41-45. doi: 10.14055/j.cnki.33-1056/f.2024.12.010.
- [39] 国务院办公厅. 国务院办公厅关于印发“十四五”国民健康规划的通知. (2022-05-20) [2025-02-16]. https://www.gov.cn/zhengce/content/2022-05/20/content_5691424.htm.
- [40] 张颜, 祁阳, 常潇匀, 等. 学龄期近视患者眼健康行为现状及影响因素分析. *中外医学研究*, 2023, 21(29): 113-117. doi: 10.14033/j.cnki.cfmr.2023.29.029.
- ZHANG Y, QI Y, CHANG X Y, *et al.* Analysis of Eye Health Behavior Status and Influencing Factors in School-age Patients with Myopia. *Chin Foreign Med Res*, 2023, 21(29): 113-117. doi: 10.14033/j.cnki.cfmr.2023.29.029.
- [41] 霍鹏宇, 史曙生. 我国儿童青少年近视综合防控多重治理结构、机制与路径. *健康发展与政策研究*, 2025, 28(1): 80-88. doi: 10.12458/HDP.202405038.
- HUO P Y, SHI S S. Multiple governance structures, mechanisms and approaches for comprehensive prevention and control of myopia among children and adolescents in China. *Health Development and Policy Research*, 2025, 28(1): 80-88. doi: 10.12458/HDP.202405038.
- [42] YANG X, CHEN G, QIAN Y, *et al.* Prediction of myopia in adolescents through machine learning methods. *Int J Environ Res Public Health*, 2020, 17(2): 463. doi: 10.3390/ijerph17020463.
- [43] WEN L, CHENG Q, LAN W, *et al.* An objective comparison of light intensity and near-visual tasks between rural and urban school children in

- China by a wearable device cloudclip. *Transl Vis Sci Technol*, 2019, 8(6): 15. doi: 10.1167/tvst.8.6.15.
- [44] LI Y, FENG W, ZHAO X, *et al.* Development and validation of a deep learning system to screen vision-threatening conditions in high myopia using optical coherence tomography images. *Br J Ophthalmol*, 2022, 106(5): 633-639. doi: 10.1136/bjophthalmol-2020-317825.
- [45] SOGAWA T, TABUCHI H, NAGASATO D, *et al.* Accuracy of a deep convolutional neural network in the detection of myopic macular diseases using swept-source optical coherence tomography. *PLoS One*, 2020, 15(4): e0227240. doi: 10.1371/journal.pone.0227240.
- [46] KIM T I, ALIÓ DEL BARRIO J L, WILKINS M, *et al.* Refractive surgery. *Lancet*, 2019, 393(10185): 2085-2098. doi: 10.1016/S0140-6736(18)33209-4.
- [47] XIE Y, ZHAO L, YANG X, *et al.* Screening candidates for refractive surgery with corneal tomographic-based deep learning. *JAMA Ophthalmol*, 2020, 138(5): 519-526. doi: 10.1001/jamaophthalmol.2020.0507.
- [48] YOO T K, RYU I H, CHOI H, *et al.* Explainable machine learning approach as a tool to understand factors used to select the refractive surgery technique on the expert level. *Transl Vis Sci Technol*, 2020, 9(2): 8. doi: 10.1167/tvst.9.2.8.
- [49] 何佳敏, 李红艳, 杨创豪, 等. 中国青少年近视多元主体协同防控研究. *中国学校卫生*, 2023, 44(1): 11-16. doi: 10.16835/j.cnki.1000-9817.2023.01.003.
- HE J M, LI H Y, YANG C H, *et al.* Multi-subject collaborative prevention and control of adolescent myopia in China. *Chin J School Health*, 2023, 44(1): 11-16. doi: 10.16835/j.cnki.1000-9817.2023.01.003.
- (2025-04-16收稿, 2025-09-13修回)
- 编辑 刘华



开放获取 本文使用遵循知识共享署名—非商业性使用 4.0 国际许可协议 (CC BY-NC 4.0), 详细信息请访问

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>。

OPEN ACCESS This article is licensed for use under Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International license (CC BY-NC 4.0). For more information, visit <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>.

© 2025 《四川大学学报(医学版)》编辑部

Editorial Office of *Journal of Sichuan University (Medical Sciences)*

本刊征稿启事

《四川大学学报(医学版)》(原《华西医科大学学报》)是由教育部主管、四川大学主办的综合性医药类学术刊物,以报道医学相关学科的科研成果为主。主要阅读对象为从事医药卫生工作的科研人员及高等医药院校的师生。2021年起,本刊设有专家笔谈、专家共识、指南解读、医学教育、中医药·中西医结合、论著、临床研究及新技术新方法等栏目。

创刊以来,本刊曾荣获各级部门颁发的数次荣誉称号,如全国优秀科技期刊一等奖、国家期刊奖提名奖、国家期刊奖百种重点期刊奖、教育部中国高校精品科技期刊、中国国际影响力优秀学术期刊、中国高校编辑出版质量优秀科技期刊、中国高校百佳科技期刊等。现已被中国科技论文与引文数据库(CSTPCD)、中国科学引文数据库(CSCD)(核心版)、北京大学图书馆《中文核心期刊要目总览》、中国学术期刊网全文数据库(CNKI)、美国《医学索引》(IM/MEDLINE)、美国生物医学全文数据库PubMed Central(PMC)、美国EBSCO学术数据库、美国《生物学文摘》(BA)、美国《化学文摘》(CA)、荷兰《文摘与引文数据库》(Scopus)、西太平洋地区医学索引数据库、日本科学技术振兴机构数据库(JST)等检索系统收录。

凡属于国家重点研发计划、国家自然科学基金及其他省部级以上科研基金资助的来稿或具有创新性、实用性等的来稿,编辑部将优先发表。欢迎积极投稿!

本刊在线投稿网址: <https://ykxb.scu.edu.cn>

地址: 四川省成都市人民南路三段17号《四川大学学报(医学版)》编辑部

邮政编码: 610041

联系电话: (028)85501320, (028)85500106

E-mail: scuxbyxb@scu.edu.cn

《四川大学学报(医学版)》编辑部