

一种国产研发的连续点阵离焦镜片 对青少年近视的控制作用研究

杨航^{1,2}, 姚子秋^{1,2}, 丁一丹^{2,3}, 杨吟^{2,3}

1. 成都中医药大学眼科学院, 四川 成都 610075; 2. 四川省医学科学院·四川省人民医院(电子科技大学附属医院)眼科, 四川 成都 610072;
3. 电子科技大学医学院, 四川 成都 610054

【摘要】 目的 评估国产“易百分·孔雀版连续点阵离焦镜片”在 1 年观察期内对青少年近视控制的效果。方法 2023 年 7~9 月在四川省人民医院眼科确诊为近视的青少年 50 例(100 眼)。随机分为试验组(25 例, 50 眼, 配戴连续点阵离焦镜片)和对照组(25 例, 50 眼, 配戴单光镜)。分别于戴镜前及戴镜后 3、6、9、12 月测量等效球镜度、最佳矫正远视力、近视力、眼轴长度、平均角膜曲率、黄斑中心凹下脉络膜厚度、调节灵敏度及调节幅度, 并进行组间和随访时间点前后的比较。结果 在 3、6、9、12 个月随访期, 试验组眼轴增长量均低于对照组($P < 0.01$)。等效球镜变化量在随访的 6、9、12 月均低于对照组($P < 0.05$)。黄斑中心凹下脉络膜厚度在试验组各时间点差异均无统计学意义($P > 0.05$)。平均角膜曲率在两组随访期间差异有统计学意义($P < 0.05$)。两组眼轴与黄斑中心凹下脉络膜厚度均呈负相关($P < 0.01$)。调节灵敏度与调节幅度在两组间及各时间点差异均无统计学意义($P > 0.05$)。结论 连续点阵离焦镜片可有效延缓青少年近视屈光度及眼轴进展, 且此效果可能与黄斑中心凹下脉络膜厚度未变薄有关, 同时对调节功能无明显影响。

【关键词】 近视; 离焦眼镜; 眼轴; 脉络膜; 调节功能

【中图分类号】 R778.1⁺1

【文献标志码】 A

【文章编号】 1672-6170(2026)02-0082-05

Research on the control effect of a domestic developed "continuous dot matrix defocus lens" on myopia in adolescents YANG Hang^{1,2}, YAO Zi-qiu^{1,2}, DING Yi-dan^{2,3}, YANG Yin^{2,3} (1. School of Ophthalmology, Chengdu University of Traditional Chinese Medicine, Chengdu 610075, China; 2. Department of Ophthalmology, Sichuan Academy of Medical Sciences & Sichuan Provincial People's Hospital (Affiliated Hospital of University of Electronic Science and Technology of China), Chengdu 610072, China; 3. University of Electronic Science and Technology of China, Chengdu 610054, China)

【Corresponding author】 YANG Yin

【Abstract】 **Objective** To evaluate the efficacy of the domestically produced "Yibai Fen Peacock Edition continuous lattice defocus spectacle lenses" in controlling myopia progression in adolescents over a 1-year observation period. **Methods** A total of 50 myopic children and adolescents (100 eyes) were enrolled from July to September 2023 at Department of Ophthalmology in Sichuan Provincial People's Hospital. The participants were randomly assigned to a treatment group ($n=25$, 50 eyes) or the control group ($n=25$, 50 eyes). The treatment group wore continuous dot-array defocus lenses. The control group wore single-vision lenses. Equivalent spherical acuity, best corrected far vision, near vision, axial length (AL), average corneal curvature, choroidal thickness under the macular fovea, adjustment sensitivity and adjustment amplitude were measured before and after wearing glasses of 3, 6, 9 and 12 months. Comparisons were conducted before and after follow-up time points between the two groups. **Results** During the follow-up periods of 3, 6, 9 and 12 months, axial length elongation in the treatment group was significantly lower than that in the control group ($P < 0.01$). The equivalent changes in spherical scope in the treatment group were lower than those in the control group in 6, 9 and 12 months of follow-up ($P < 0.05$). There was no statistically significant difference in choroidal thickness under the macular fovea at any time point in the treatment group ($P > 0.05$). The difference in average corneal curvature between the two groups during follow-up was statistically significant ($P < 0.05$). Axial length was negatively correlated with subfoveal choroidal thickness in both groups ($P < 0.01$). No statistically significant differences were found in accommodative facility or accommodative amplitude either between the two groups or across time points ($P > 0.05$). **Conclusions** Continuous dot-matrix defocus lenses can effectively slow the progression of myopic refractive error and axial elongation in adolescents. This effect may be related to the unchanged thickness of the choroid beneath the macular fovea. In addition, it has no significant impact on regulatory function.

【Key words】 Myopia; Defocus spectacles; Axial length; Choroid; Accommodation function

近视是全球范围内最常见的视力损害原因之一^[1]。近年来, 近视发病率持续上升, 尤以东亚地区的青少年为甚, 近视患病率高达 80%~90%^[2]。

【基金项目】 四川省科技厅科研基金资助项目(编号: 2023YFS0312); 中国科学院“西部之光”人才培养计划项目(2021); 电子科技大学中央高校基金项目(编号: ZYGX2021J027)

【通讯作者】 杨吟

其中我国近视问题尤为严峻, 小学生近视率约为 35.6%, 初中生近视率约为 71.1%, 高中生近视率约为 80.5%^[3]。预计至 2050 年, 国内 3~19 岁青少年近视患病率将达到约 84%^[4], 其中近 9.8% 将发展为高度近视^[5], 后者会较大增加眼底病变的风险^[6,7]。因此, 如何有效控制近视的发生与进展, 特别是降低高度近视及病理性近视的发生率, 已成为

全球关注的议题。

目前近视控制的主要措施包括光学矫正、药物治疗、环境调控及手术治疗。其中,周边视网膜成像在眼轴调控中的关键作用已被大量研究证实^[8-10]。基于这一原理,各类光学离焦镜片成为近年来近视防控的重要研究方向,并显示出 50%-60% 的近视控制效果^[11, 12]。然而,在现有近视控制措施中,角膜塑形镜因存在视力波动、适用人群受限等缺陷而未被普及使用;多焦软性接触镜因价格相对偏贵、透氧性欠佳^[13, 14]等不足亦未被大范围应用;0.01%阿托品眼液被批准的适用范围较窄^[15];已有的各类特殊设计框架眼镜的近视控制效果存在个体差异,暂未能完全满足所有儿童近视控制的需求。基于此,本研究旨在评估一种国产研发的连续点阵离焦镜片对青少年近视控制的效果。

1 资料与方法

1.1 一般资料 2023 年 7~9 月四川省人民医院青少年近视门诊就诊的 50 例患者。纳入标准:①年龄 7~12 岁;②等效球镜(睫状肌麻痹验光): $-6.0 \sim -1.0$ D;③散光度数 ≤ 1.75 D(睫状肌麻痹验光);④单眼及双眼最佳矫正视力 ≥ 1.0 (标准对数视力表)。排除标准:①眼部器质性疾病(如圆锥角膜、白内障、青光眼、视网膜疾病等);②眼部手术史(包括屈光手术);③斜视、弱视或其他双眼视觉异常;④眼外伤或既往眼科手术史;⑤同时接受其他近视防控干预,包括低浓度阿托品滴眼液、生长激素治疗、角膜塑形镜(OK 镜)、多焦点软性隐形眼镜或红光治疗;⑥眼压 >21 mmHg。随机分为两组,配戴连续点阵离焦镜片的患者 25 例(50 眼)为试验组,配戴常规单焦点框架眼镜的患者 25 例(50 眼)为对照组,两组间年龄、性别、眼轴(AL)、等效球镜(SER)、平均角膜曲率(Km)、黄斑中心凹下脉络膜厚度(SFCT)、调节灵敏度和调节幅度差异均无统计学意义($P>0.05$)。见表 1。所有患者均遵循医嘱,除睡觉时间外都配戴眼镜,每天配戴时间至少 12 h。本研究已获得四川省人民医院伦理委员会批准,批准号 2023 年审(433)号,并遵循《赫尔辛基宣言》的原则。

1.2 研究方法

1.2.1 镜片的选择 试验组为新型国产自主研发的“易百分·孔雀版连续点阵离焦镜片”(以下称为连续点阵离焦镜片)中央区直径为 9.8 mm,离焦区为直径为 29.8 mm,由 480 个非球面微透镜分为 6 圈层、“米”字型连续点阵排布,离焦量为 1.5~3.5 D(图 1)。对照组为德国蔡司单焦点框架眼镜(折射率:1.56、阿贝数:35)。

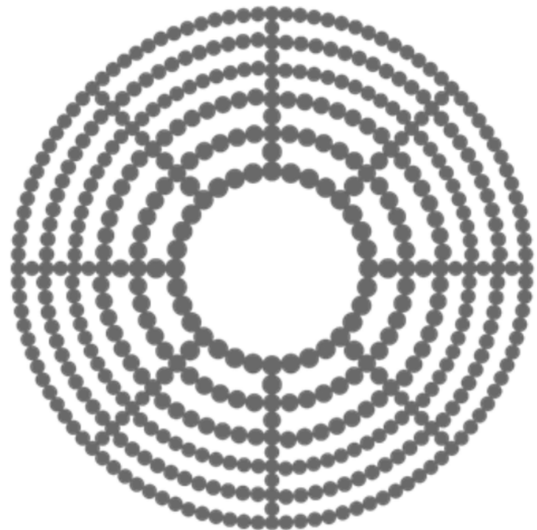


图 1 “易百分·孔雀版连续点阵离焦镜片”核心光学区设计示意图

表 1 两组基线资料比较

项目	试验组 (n=25)	对照组 (n=25)	统计量	P
男/女(例)	12/13	11/14	$\chi^2 = 0.081$	0.777
年龄(岁)	9.92 \pm 1.35	9.52 \pm 0.87	$t = 1.244$	0.220
AL(mm)	24.40 \pm 0.90	24.15 \pm 0.88	$t = 1.416$	0.160
调节幅度(D)	16.55 \pm 2.52	16.71 \pm 3.11	$t = -0.291$	0.771
SER(D)	-2.08 \pm 1.08	-2.14 \pm 1.13	$t = -0.260$	0.795
调节灵敏度(cpm)	7.04 \pm 1.82	7.04 \pm 1.94	$t = 0.000$	1.000
Km(D)	43.57 \pm 1.29	43.81 \pm 1.18	$t = -0.984$	0.327
SFCT(μ m)	244 \pm 53.71	242 \pm 53.78	$t = 0.199$	0.843

1.2.2 检查内容和随访 于戴镜前及戴镜后 3、6、9、12 月 5 个时间点,两组患者均接受随访检查,主要包括双眼分别的:戴镜后远视力及近视力(戴镜前为验光时测最佳矫正远、近视力);SER:使用复方托吡卡胺滴眼液短效散瞳后,予以检影+主观插片验光,当最佳矫正视力低于 1.0 时,予以次日小瞳下复查验光,验光结果以 SER 表示, SER 为球镜度数+1/2 柱镜度数;AL:使用 IOL Master -700(Zeiss, 德国);Km:角膜地形图(Pentacam 眼前节分析系统);SFCT:图湃全域扫频 OCTA;调节灵敏度:采用 ± 2.00 D 的翻转镜片及近用 Snellen 视力表(视标大小为 20/30)评估双眼的调节灵敏度。测试时,将视力表置于被试眼前约 40 cm 的位置。指导儿童在翻转镜片后,如能清晰识别字标,则立即报告“看清”,随后更换另一面镜片,继续观察视标。记录单位时间内镜片翻转和“看清”之间的往复次数(cpm),作为调节灵敏度的衡量指标;调节幅度:采用单眼测试,并结合“移近-移远”法。移近测试中,操作人员将 20/30 行 Snellen 视标沿量尺缓慢向儿童眼部靠近,直至其持续报告视标变得模糊;而在移远测试

中,则从眼镜前方开始,缓慢将视标推远,直至儿童首次能够准确辨认该行字标。为提升测量的准确性与儿童的配合度,依据既往文献推荐统一使用 20/30 行视标^[16, 17]。调节幅度的计算基于视标与眼镜平面之间的距离的倒数,并以屈光度(D)为单位进行表示。每项检查均由同一医师分别完成。在随访期发现患者近视屈光度或散光屈光度变化的绝对值 ≥ 0.50 D 时,则马上更换所在组使用的同类新镜片。

1.3 统计学方法 使用 SPSS 27.0 统计软件分析数据。计量资料采用均数 \pm 标准差描述,组间比较采用独立样本 *t* 检验,组内在不同时间点的变化比较采用重复测量方差分析;计数资料比较采用卡方

检验;使用 Pearson 相关系数进行相关性分析。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者 AL 比较 在配镜前后,对两组患者 AL 进行比较分析。结果显示,组间主效应差异不显著($F = 0.253, P = 0.616$),但时间主效应显著($F = 168.332, P < 0.01$),且时间与组别之间存在显著交互作用($F = 41.525, P < 0.01$)。两组患者分别在基线及戴镜后 3、6、9、12 月眼轴的测量值,如表 2 所示。在配戴 3、6、9 和 12 个月后,两组眼轴增长量的比较差异均有统计学意义($P < 0.01$),随着配戴时间的延长,两组间的差异逐渐扩大。见表 3。

表 2 两组患者 AL 比较 (mm)

组别	基线	3 月	6 月	9 月	12 月
试验组	24.40 \pm 0.90	24.46 \pm 0.91	24.53 \pm 0.93	24.55 \pm 0.93	24.57 \pm 0.93
对照组	24.15 \pm 0.88	24.27 \pm 0.86	24.51 \pm 0.83	24.55 \pm 0.83	24.66 \pm 0.88

表 3 两组患者戴镜后 AL 增长量比较 (mm)

组别	3 月	6 月	9 月	12 月
试验组	0.06 \pm 0.05	0.12 \pm 0.09	0.15 \pm 0.10	0.17 \pm 0.12
对照组	0.12 \pm 0.07	0.29 \pm 0.10	0.40 \pm 0.12	0.51 \pm 0.14
<i>t</i>	-5.113	-8.285	-11.166	-12.960
<i>P</i>	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01

2.2 两组患者 SER 比较 在配镜前后,对两组患者 SER 进行比较分析。结果显示,组间主效应不显著($F = 2.311, P = 0.132$),但时间主效应显著($F = 65.186, P < 0.01$),且时间与组别之间存在显著交互作用($F = 19.369, P < 0.01$)。见表 4。在配戴眼镜 6、9、12 个月后,两组患者的 SER 变化量差异有统计学意义($P < 0.05$)。见表 5。

表 4 两组患者 SER 比较 (D)

组别	基线	3 月	6 月	9 月	12 月
试验组	-2.08 \pm 1.08	-2.14 \pm 1.18	-2.14 \pm 1.18	-2.42 \pm 1.14	-2.42 \pm 1.14
对照组	-2.14 \pm 1.33	-2.25 \pm 1.15	-2.67 \pm 1.21	-2.88 \pm 1.13	-2.90 \pm 1.12

表 5 两组患者戴镜后等效球镜变化量比较 (D)

组别	3 月	6 月	9 月	12 月
试验组	-0.05 \pm 1.08	-0.05 \pm 1.08	-0.34 \pm 0.30	-0.34 \pm 0.30
对照组	-0.11 \pm 0.19	-0.53 \pm 0.35	-0.74 \pm 0.36	-0.76 \pm 0.39
<i>t</i>	-0.383	-2.963	-6.002	-6.027
<i>P</i>	0.703	0.004	<0.01	<0.01

2.3 两组患者 Km、SFCT、调节灵敏度和调节幅度比较 在为期 12 个月的随访过程中,试验组与对照组在调节灵敏度和调节幅度方面的差异均无统计学意义($P > 0.05$)。Km 则在两组中均表现出统计学差异($P < 0.05$)。在 SFCT 方面,试验组差异无统计学意义($P = 0.389$),而对照组的 SFCT 显著下降,差异有统计学意义($P < 0.01$)。见表 6。

表 6 试验组及对照组使用前及各随访时间点比较

时间	试验组				对照组			
	Km (D)	调节灵敏度 (cpm)	调节幅度 (D)	SFCT (μ m)	Km (D)	调节灵敏度 (cpm)	调节幅度 (D)	SFCT (μ m)
戴镜前	43.57 \pm 1.29	7.04 \pm 1.82	16.55 \pm 2.52	244 \pm 53.71	43.81 \pm 1.18	7.04 \pm 1.94	16.71 \pm 3.11	242 \pm 53.78
3 mo	43.46 \pm 1.29	7.12 \pm 1.72	16.55 \pm 2.52	241 \pm 55.06	43.77 \pm 1.24	7.18 \pm 1.83	16.71 \pm 3.11	240 \pm 57.32
6 mo	43.49 \pm 1.30	7.18 \pm 2.78	16.71 \pm 2.12	240 \pm 53.20	43.70 \pm 1.24	7.14 \pm 1.60	16.40 \pm 2.91	234 \pm 57.06
9 mo	43.53 \pm 1.30	7.30 \pm 1.89	16.89 \pm 1.88	238 \pm 52.92	43.76 \pm 1.24	7.06 \pm 1.89	16.56 \pm 1.83	229 \pm 55.60
12 mo	43.55 \pm 1.30	7.34 \pm 1.79	16.81 \pm 1.77	238 \pm 52.70	43.88 \pm 1.88	7.04 \pm 1.09	16.60 \pm 1.67	228 \pm 53.22
<i>F</i>	3.122	0.714	0.751	1.043	5.906	1.717	1.458	7.977
<i>P</i>	0.018	0.585	0.525	0.389	<0.01	0.153	0.231	<0.01

2.4 SFCT 与 AL 的相关性分析 在 12 个月的随访期内, 试验组 AL 与 SFCT 呈负相关($r = -0.328, P < 0.01$), 对照组 AL 与 SFCT 呈负相关($r = -0.238, P < 0.01$)。

3 讨论

亚洲地区近视发病年龄趋于低龄化, 患病率持续攀升, 这对眼健康服务人员提出了尽早开展有效干预的迫切需求。当前用于近视矫正的手段多种多样, 包括角膜接触镜、屈光手术、药物干预及框架眼镜等, 但这些方法各具优势与局限, 适用人群亦不尽相同^[18-20]。在青少年群体中, 传统框架眼镜依旧是最为常见且广泛接受的矫正方式。现有市场上的主流框架眼镜设计大致可分为两类^[21, 22]: 其一为基于多区正向多点离焦原理的镜片, 早期产品设计中包含 396 个、度数为 +3.00 D 的正向微透镜离焦区域; 其二则采用高非球面微透镜结构, 由 11 圈星环排列组成, 总计含有 1021 个微透镜单元。本研究所使用的镜片采用连续点阵离焦技术, 在镜片表面均匀分布 480 个连续排列的非球面微透镜, 使视网膜前形成环状离焦信号带, 确保周边视网膜持续接受稳定的离焦刺激。此外, 微透镜交界区域产生离散的柱镜加光, 进一步诱导动态高阶像差(表面像散)。并呈“米”字型点阵排列进一步优化了离焦信号的分布模式。相比于传统镜片的非连续点状设计, 该结构确保了离焦区的连续性, 并使清晰区与离焦区规律交错分布, 从而形成更稳定的近视调控信号。其离焦区涵盖 9.8~29.8 mm 直径范围, 并通过 5 种不同直径的微透镜实现 +1.50~+3.50 D 的渐变离焦量, 自中央向周边柔和渐变的光学分布。使周边成像精准落在人眼视网膜上或视网膜前, 从而优化周边视网膜离焦效果。周边视网膜离焦可形成近视性离焦, 从而抑制眼轴增长, 达到控制近视进展的目的^[23]。然而, 近期研究表明, 正、负屈光度微透镜的近视防控作用相当^[24], 这一发现更新了传统的周边近视性离焦理论, 并为光学干预方法的近视控制机制提供了新的研究方向。

本研究结果表明, 配戴连续点阵离焦镜片的受试者, 其 AL 增长显著低于对照组, 且 SER 进展显著减缓。随访 12 个月后, 试验组 AL 增长量为 (0.17 ± 0.12) mm, 而对照组增长 (0.51 ± 0.14) mm, 显示出该镜片对 AL 增长的有效抑制作用。此外, 试验组近视进展速率显著低于对照组, 近视控制效果达 55.3%。这一结果与 Lam 等^[11]的研究高度一致。同时, 两组在调节灵敏度和调节幅度方面无显著差异。尽管两组 Km 均发生轻微变化, 但其变化量远低于 SER 变化, 提示连续点阵离焦镜片对角膜形态

影响较小, 可以长期配戴。

近年来, 脉络膜厚度变化被认为是近视控制的重要生物学标志^[25]。本研究发现, 试验组在戴镜 12 个月后 SFCT 变化相对稳定, 提示连续点阵离焦镜片可能对 SFCT 具有一定的保护作用。Chun 等^[26]的研究同样发现, DIMS 镜片配戴者在 2 年随访后脉络膜厚度显著增加, 支持了脉络膜厚度与眼轴增长控制之间的相关性。此外, Flores-Moreno 等^[27]研究发现, 近视患者的黄斑中心凹下脉络膜厚度与屈光度呈负相关, 近视度数每增加 -1.00 D, SFCT 变薄 8.7 μm 。本研究进一步通过 Pearson 相关分析验证了眼轴增长与脉络膜厚度变化的负相关关系, 印证了“脉络膜-巩膜信号轴”在近视调控中的核心作用^[28-30]。然而, 由于本研究随访时间较短, 仍需长期研究以进一步明确其临床意义。

尽管本研究结果表明连续点阵离焦镜片在近视控制方面具有较好的效果, 但仍存在一定局限性。首先, 受试者的戴镜时长、配戴规律性及用眼习惯未能实时监测, 可能导致研究结果的偏倚。此外, 随访过程中存在一定的受试者脱落率, 可能影响数据的完整性和统计效能。未来研究应进一步扩大样本量, 并采用更严格的监测手段来提高数据的可靠性。此外, 本研究的随访时间仅为 1 年, 未能评估长期的生物学效应, 未来应进行 ≥ 3 年的随访, 以验证镜片的长期稳定性和安全性。此外, 本研究未对对比敏感度、眩光、调节滞后等视觉参数进行全面分析, 未来可结合客观视觉功能测试, 以进一步验证该镜片的视觉质量和生物适应性。

综上所述, 国产连续点阵离焦镜片在 12 个月的观察期内能够有效延缓青少年近视进展。试验组在眼轴长度增长和等效球镜度变化方面均显著低于对照组, 表明该镜片具有良好的近视控制效果。同时, 试验组的黄斑中心凹下脉络膜厚度变化相对稳定, 而对照组呈现逐渐变薄的趋势, 提示脉络膜厚度可能在近视进展中发挥一定作用。此外, 配戴该镜片对调节幅度和调节灵敏度未产生显著影响, 表明其使用安全性较高。

【参考文献】

- [1] Pan W, Lan W. The current and future landscape of the Childhood myopia epidemic in China—a review[J]. *Ophthalmol Ther*, 2024, 13(4): 883-894.
- [2] Morgan IG, Ohno-Matsui K, Saw SM. Myopia[J]. *Lancet*, 2012, 379(9827): 1739-1748.
- [3] 新华网. 2020 年我国儿童青少年总体近视率为 52.7% 近视低龄化问题仍突出[EB/OL]. (2021-07-13) [2025-02-09]. https://www.gov.cn/xinwen/2021-07/13/content_5624709.htm.

- [4] Dong L, Kang YK, Li Y, et al. Prevalence and time trends of myopia in children and adolescents in china; a systemic review and meta-analysis[J]. *Retina*, 2020, 40(3): 399-411.
- [5] Holden BA, Fricke TR, Wilson DA, et al. Global prevalence of myopia and high myopia and temporal trends from 2000 through 2050[J]. *Ophthalmology*, 2016, 123(5): 1036-1042.
- [6] Baird PN, Saw SM, Lanca C, et al. Myopia[J]. *Nat Rev Dis Primers*, 2020, 6(1): 99.
- [7] Ohno-Matsui K, Wu PC, Yamashiro K, et al. IMI pathologic myopia[J]. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 2021, 62(5): 5.
- [8] Bowrey H E, Zeng G, Tse DY, et al. The effect of spectacle lenses containing peripheral defocus on refractive error and horizontal eye shape in the guinea pig[J]. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 2017, 58(5): 2705-2714.
- [9] Zhang HY, Lam CSY, Tang WC, et al. Defocus incorporated multiple segments spectacle lenses changed the relative peripheral refraction; a 2-year randomized clinical trial[J]. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 2020, 61(5): 53.
- [10] Wallman J, Winawer J. Homeostasis of eye growth and the question of myopia[J]. *Neuron*, 2004, 43(4): 447-468.
- [11] Lam CSY, Tang WC, Tse DY, et al. Defocus incorporated multiple segments (DIMS) spectacle lenses slow myopia progression; a 2-year randomised clinical trial[J]. *Br J Ophthalmol*, 2020, 104(3): 363-368.
- [12] Bao J, Huang Y, Li X, et al. Spectacle lenses with aspherical lenslets for myopia control vs single-vision spectacle lenses; a randomized clinical trial[J]. *JAMA Ophthalmol*, 2022, 140(5): 472-478.
- [13] Remón L, Pérez-Merino P, Macedo-de-Araújo RJ, et al. Bifocal and multifocal contact lenses for presbyopia and myopia control [J]. *J Ophthalmol*, 2020, 2020: 8067657.
- [14] Sankaridurg P, Bakaraju RC, Naduvilath T, et al. Myopia control with novel central and peripheral plus contact lenses and extended depth of focus contact lenses; 2 year results from a randomised clinical trial[J]. *Ophthalmic Physiol Opt*, 2019, 39(4): 294-307.
- [15] 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. 低浓度阿托品滴眼液在儿童青少年近视防控中的应用专家共识(2024)[J]. *中华眼视光学与视觉科学杂志*, 2024, 26(9): 641-648.
- [16] Li S, Tang A, Yang B, et al. Virtual reality-based vision therapy versus OBVAT in the treatment of convergence insufficiency, accommodative dysfunction; a pilot randomized controlled trial[J]. *BMC Ophthalmol*, 2022, 22(1): 182.
- [17] Scheiman M, Cotter S, Kulp MT, et al. Treatment of accommodative dysfunction in children; results from a randomized clinical trial[J]. *Optom Vis Sci*, 2011, 88(11): 1343-1352.
- [18] 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, 中国非公立医疗机构协会眼科专业委员会视光学组, 等. 近视管理白皮书(2022)[J]. *中华眼视光学与视觉科学杂志*, 2022, 24(9): 641-648.
- [19] 肖宏, 柯新. 青少年近视患者配戴夜戴型角膜塑形镜的疗效观察[J]. *国际眼科杂志*, 2015, 15(7): 1230-1233.
- [20] Lam CS, Lam CH, Cheng SC, et al. Prevalence of myopia among Hong Kong Chinese schoolchildren; changes over two decades[J]. *Ophthalmic Physiol Opt*, 2012, 32(1): 17-24.
- [21] Sankaridurg P, Weng R, Tran H, et al. Spectacle lenses with highly aspherical lenslets for slowing myopia; a randomized, double-blind, cross-over clinical trial; parts of these data were presented as a poster at the Annual Research in Vision and Ophthalmology meeting, 2022[J]. *Am J Ophthalmol*, 2023, 247: 18-24.
- [22] Lam CSY, Tang WC, Zhang HY, et al. Long-term myopia control effect and safety in children wearing DIMS spectacle lenses for 6 years[J]. *Sci Rep*, 2023, 13(1): 5475.
- [23] Erdinest N, London N, Lavy I, et al. Peripheral defocus and myopia management; a mini-review[J]. *Korean J Ophthalmol*, 2023, 37(1): 70-81.
- [24] Su B, Cho P, Vincent SJ, et al. Novel lenslet-aRray-integrated spectacle lenses for myopia control; a 1-year randomized, double-masked, controlled trial[J]. *Ophthalmology*, 2024, 131(12): 1389-1397.
- [25] Prousalis E, Dastiridou A, Ziakas N, et al. Choroidal thickness and ocular growth in childhood[J]. *Surv Ophthalmol*, 2021, 66(2): 261-275.
- [26] Chun RKM, Zhang H, Liu Z, et al. Defocus incorporated multiple segments (DIMS) spectacle lenses increase the choroidal thickness; a two-year randomized clinical trial[J]. *Eye Vis (Lond)*, 2023, 10(1): 39.
- [27] Flores-Moreno I, Lugo F, Duker JS, et al. The relationship between axial length and choroidal thickness in eyes with high myopia[J]. *Am J Ophthalmol*, 2013, 155(2): 314-319.
- [28] Liu Y, Wang L, Xu Y, et al. The influence of the choroid on the onset and development of myopia; from perspectives of choroidal thickness and blood flow[J]. *Acta Ophthalmol*, 2021, 99(7): 730-738.
- [29] Nickla DL, Wallman J. The multifunctional choroid[J]. *Prog Retin Eye Res*, 2010, 29(2): 144-68.
- [30] Wu H, Chen W, Zhao F, et al. Scleral hypoxia is a target for myopia control[J]. *Proc Natl Acad Sci USA*, 2018, 115(30): E7091.

(收稿日期:2025-04-30;修回日期:2025-07-03)

(本文编辑:林 赟)

《实用医院临床杂志》对医学名词的撰写要求

本刊发表论文的医学名词以全国科学技术名词审定委员会审定的名词为准,尚未公布者以人民卫生出版社出版的《英汉医学词汇》为准。文章所用中外文医学名词,应使用全名;对于原词过长、在文中多次出现且已通过审定的名词简称,首次出现时应写出中文全称,然后在括号内写出缩略语。药物名称应使用最新版药典中的名称,不用商品名。

本刊编辑部