

离焦硬性透气性角膜接触镜与高非球微透镜控制中高度近视的效果比较

唐菁菁,李占元,权俊铭,林 江

引用:唐菁菁,李占元,权俊铭,等. 离焦硬性透气性角膜接触镜与高非球微透镜控制中高度近视的效果比较.国际眼科杂志, 2026,26(9):1531-1535.

基金项目:成都市卫生健康委员会医学科研课题(No.2022252, 2022589);爱尔眼科医院集团科研基金资助(No.AM2203D02)
作者单位:(610041)中国四川省成都市,爱尔眼科四川眼科医院视光及小儿眼病科

作者简介:唐菁菁,女,硕士,主治医师,研究方向:眼视光、斜弱视。

通讯作者:林江,男,本科,主任医师,研究方向:眼视光、斜弱视. 298570054@qq.com

收稿日期:2026-03-26 修回日期:2026-07-16

摘要

目的:探讨离焦硬性透气性角膜接触镜(RGPCL)对比高非球微透镜(HAL)对青少年儿童中高度近视的临床控制效果。

方法:回顾性研究,选取2022年1月至2024年1月于爱尔眼科四川眼科医院就诊的8-17岁近视患者,根据近视矫正方式分为RGPCL组和HAL组。记录患者戴镜6、12 mo复查时的屈光度、眼轴、角膜曲率、视觉质量情况并进行统计学分析。

结果:纳入患者96例96眼,其中RGPCL组48例48眼,男8例,女40例,年龄12.00(11.50,15.00)岁;HAL组48例48眼,男14例,女34例,年龄13.00(12.00,14.00)岁。戴镜6 mo时,两组球镜度数较基线无明显变化;戴镜12 mo时,两组球镜度数均增长,RGPCL组球镜度数变化小于HAL组($P<0.01$)。戴镜6、12 mo时,RGPCL组柱镜度数变化量均高于HAL组($P<0.01$)。戴镜6、12 mo时,两组眼轴较基线均有增长,RGPCL组与HAL组眼轴增长无明显差异($P>0.05$)。戴镜6、12 mo,HAL组K1、K2较基线无明显变化,RGPCL组K2值较基线数据有明显下降($P<0.0167$)。戴镜6、12 mo,RGPCL组在清晰度、物像缩放、眩光感、视野范围4个维度的评分及总分均高于HAL组(均 $P<0.001$)。

结论:离焦RGPCL在提供更良好视觉感受的情况下,控制近视球镜和柱镜度数增长方面优于HAL镜片。

关键词:离焦硬性透气性角膜接触镜;高非球微透镜镜片;近视防控;中度近视;高度近视

DOI:10.3980/j.issn.1672-5123.2026.9.05

Efficacy of defocus rigid gaspermeable contact lenses versus highly aspherical lenslets for moderate - to - high myopia control

Tang Jingjing, Li Zhanyuan, Quan junming, Lin Jiang

Foundation items: Medical Research Project of Chengdu Municipal Health Commission (No. 2022252, 2022589); Science Research Foundation of Aier Eye Hospital Group (No.AM2203D02)
Optometry & Pediatric Ophthalmology, Sichuan Eye Hospital, Aier Eye Hospital Group, Chengdu 610041, Sichuan Province, China
Correspondence to: Lin Jiang. Optometry & Pediatric Ophthalmology, Sichuan Eye Hospital, Aier Eye Hospital Group, Chengdu 610041, Sichuan Province, China. 298570054@qq.com
Received:2026-03-26 Accepted:2026-07-16

Abstract

• **AIM:** To compare the clinical efficacy of defocus rigid gas permeable contact lenses (RGPCL) and highly aspherical lenslets (HAL) for myopia control in children and adolescents with moderate to high myopia.

• **METHODS:** A retrospective study was conducted, enrolling patients aged 8 - 17 y with moderate to high myopia who presented to Sichuan Eye Hospital, Aier Eye Hospital Group between January 2022 and January 2024. Subjects were divided into the RGPCL group and the HAL group according to myopia correction modalities. Refractive diopters, axial length, corneal curvature, and visual quality were examined at 6 and 12 mo after lens wear, and relevant data were statistically analyzed.

• **RESULTS:** A total of 96 eyes from 96 cases were enrolled, with 48 cases (48 eyes, 8 males and 40 females) allocated to the RGPCL group with a median age of 12.00 (11.50, 15.00) y, and 48 cases (48 eyes, 14 males and 34 females) to the HAL group with a median age of 13.00 (12.00, 14.00) y. At the 6-month follow-up, no significant changes in spherical diopters were observed in either group relative to baseline. Spherical diopters increased in both groups at the 12-month visit, with a significantly smaller increment in the RGPCL group ($P<0.01$). At the 6- and 12-month follow-up visits, the magnitude of changes in cylindrical refractive power was markedly larger in the RGPCL group relative to the HAL group ($P<0.01$). At the 6- and 12-month follow-up visits, axial length in both groups had increased relative to baseline, and no

significant intergroup difference was detected in axial elongation ($P>0.05$). At 6 and 12 mo of lens wear, no significant difference in K1, K2 was found in the HAL group compared with baseline, while the K2 value decreased significantly in the RGPCL group ($P<0.0167$). The RGPCL group achieved substantially higher scores in four domains including visual clarity, image scaling, glare tolerance, visual field range and total at both follow-up time points (all $P<0.001$).

• CONCLUSION: Defocus RGPCL yields superior performance in slowing the progression of spherical and cylindrical, as well as providing better overall visual experience, when compared with HAL.

• KEYWORDS: defocus rigid gas permeable contact lenses; highly aspherical lenslets; myopia control; moderate myopia; high myopia

Citation: Tang JJ, Li ZY, Quan JM, et al. Efficacy of defocus rigid gaspermeable contact lenses versus highly aspherical lenslets for moderate-to-high myopia control. Guoji Yanke Zazhi (Int Eye Sci), 2026,26(9):1531-1535.

0 引言

近视已成为当前全球范围内亟待关注的眼部公共卫生挑战。有研究表明,2000年全球有约14亿人患有近视,其中高度近视有1.63亿人,预测到2050年,全球近一半的人会患有近视,而高度近视的人将会达到约9亿^[1]。随着近视屈光度增加,高度近视(屈光度 ≤ -6.00 D)将增加患白内障、青光眼、视网膜脱离、近视性黄斑变性等疾病的风险。其中,近视性黄斑变性是近视相关眼部病变中导致不可逆视力损失的最主要原因^[2]。研究表明,近视性黄斑变性在近视患者中最早可能于50岁左右发生,这一时间早于包括年龄相关性黄斑变性在内的其他多种影响视力的眼底病变^[3]。而屈光度每-1.00 D,青光眼、白内障和视网膜脱离的风险分别增加20%、21%和30%,而近视性黄斑变性的患病率更是大大增加,为67%。反之,屈光度每+1.00 D,将使患近视性黄斑变性的风险降低40%,控制屈光度增长不仅能降低高度近视患者罹患近视性黄斑变性的风险,对于中度近视(屈光度 ≤ -3.00 D)的患者而言,同样具有相应的保护作用^[2-3]。目前,控制近视屈光度增长的手段主要是角膜塑形镜、阿托品滴眼液、离焦眼镜和增加户外活动时间等^[2]。其中,离焦眼镜包括高非球微透镜框架镜片(highly aspherical lenslets, HAL)、软性离焦角膜接触镜和离焦硬性透气性角膜接触镜(rigid gas permeable contact lenses, RGPCL)。离焦RGPCL作为新型的近视控制性镜片,目前相关的研究较少。本研究旨在讨论离焦RGPCL对比HAL对青少年中、高度近视的临床控制效果。

1 对象和方法

1.1 对象 回顾性研究。选取2022年1月至2024年1月于爱尔眼科四川眼科医院就诊的近视患者作为研究对象,根据近视矫正方式分为RGPCL组和HAL组。纳入标准:(1)年龄8-17岁;(2)戴镜前-10.00 D $\leq$ 球镜度数 ≤ -3.00 D且-4.50 D $\leq$ 柱镜度数 ≤ -0.05 D;(3)最佳矫正

视力 ≥ 1.0 ;(4)有戴镜后6、12 mo规律复查记录;(5)戴镜1 a内未更换所使用镜片类型及品牌;(6)均取右眼数据。排除标准:(1)同时使用其他近视防控手段者;(2)既往有眼部外伤史、手术史者;(3)合并活动性角结膜炎、圆锥角膜、角膜斑翳/云翳、白内障、青光眼、斜视、弱视、眼底病变等眼部疾病者;(4)合并多动症、抽动症、抑郁、焦虑、类风湿、糖尿病等全身疾病或精神疾病,不能配合检查者。本研究取得医学伦理委员会审查批准(批准号:IRB2005010),所有参与者及其监护人均签署知情同意书。

1.2 方法

1.2.1 镜片验配 RGPCL组镜片为离焦RGPCL,材料为氟硅丙烯酸酯,透氧系数为 125×10^{-11} (cm²/s) [mL O₂/(mL·mmHg)],直径7.0-11.0 mm。HAL组为HAL镜片,由9 mm中心光学区和周边11圈1 021个微透镜组成。询问患者病史,包括戴镜史、既往眼病史、过敏史、家族史及全身疾病情况。眼部常规检查包括裸眼视力,眼压检查,眼位、眼球运动情况,裂隙灯检查眼前节、眼底情况,综合验光仪行屈光度及矫正视力检查,尼德克眼轴长测量仪(AL-Scan)行眼轴测量。OCULUS角膜地形图测量角膜曲率。RGPCL组患者根据角膜地形图检查角膜形态、屈光度,选择对应的离焦RGPCL试戴片试戴。根据镜片的荧光分布情况、活动度、定位情况、戴镜验光及患者的舒适感,确定最终镜片参数。HAL组根据屈光度结果足矫配镜。两组患者的所有相关检查均由经验丰富的验光师及技师完成。

1.2.2 复查随访 记录患者戴镜后6、12 mo复查时的屈光度、眼轴、角膜曲率、视觉质量情况,记录其变化量(复查测定值-基线数值)。RGPCL组复查时取镜30 min后进行综合验光仪验光,AL-Scan测眼轴,OCULUS角膜地形图检查角膜曲率。同时检查镜片护理情况,若镜片磨损明显或与原镜度相差 ≤ -0.50 D则更换镜片,其余每1-1.5 a更换。HAL组复查屈光度与原镜度相差 ≤ -0.50 DS/DC或镜片磨损明显,则更换镜片并足矫。采用视觉相关质量评估量表调查视觉质量情况,量表从清晰度、物像缩放、眩光感、视野范围4个维度,对两种矫正方式的视觉质量进行量化评估。采用1-5分制,1分为最差,5分为最优,总分越高表示整体视觉质量越好,见表1。

统计学分析:使用SPSS 28.0进行数据分析。所有数据均进行正态性检验,服从正态分布的数据以均值 $\pm$ 标准差表示,不服从正态分布的数据以中位数(四分位数间距)表示。两组资料比较,正态分布数据采用独立样本t检验,非正态分布数据采用Mann-Whitney U检验。对于重复测量设计的数据,采用重复测量方差分析比较,进一步两两比较采用Bonferroni法,校正后 $\alpha=0.0167$ 。性别组间比较使用卡方检验。以 $P<0.05$ 为差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 一般资料 最终纳入近视患者96例96眼,RGPCL组与HAL组每组48例48眼,两组患者性别、年龄、戴镜前球镜度数、柱镜度数、眼轴长度对比,差异无统计学意义(均 $P>0.05$),见表2。

表 1 视觉相关质量评估量表

维度	1 分(很差)	2 分(较差)	3 分(中等)	4 分(良好)	5 分(优秀)
清晰度	整体模糊,影响视物	中心模糊,周边也模糊	中心较清晰,周边明显模糊	中心清晰,周边轻度模糊	整体清晰,无明显模糊
物像缩放	物像大小明显异常	物像明显缩小,影响判断	物像轻微缩小,可适应	物像基本接近真实大小	物像大小与裸眼几乎无差异
眩光感	眩光无改善,始终影响视物	眩光改善不明显,仍有干扰	眩光有一定改善,影响减轻	眩光明显改善,基本不影响	眩光完全消失,无任何干扰
视野范围	视野严重受限,存在明显盲区	视野受限,周边遮挡明显	视野有一定遮挡,影响边缘视物	视野基本开阔,遮挡不明显	视野开阔完整,无遮挡感

表 2 两组患者一般资料比较

组别	眼数	男/女(例)	年龄[$M(P_{25},P_{75})$,岁]	球镜度数($\bar{x}\pm s$,D)	柱镜度数[$M(P_{25},P_{75})$,D]	眼轴长度($\bar{x}\pm s$,mm)
RGPCL 组	48	8/40	12.00(11.50,15.00)	-6.31±1.60	-1.25(-1.93,-0.75)	26.13±0.80
HAL 组	48	14/34	13.00(12.00,14.00)	-6.02±1.22	-1.00(-1.50,-0.75)	26.18±0.92
$\chi^2/U/t$		2.123	1087.000	-0.982	1003.000	-0.285
P		0.145	0.629	0.329	0.271	0.776

注:RGPCl 组采用离焦 RGPCL 镜片;HAL 组采用 HAL 镜片。

2.2 两组患者球镜度数变化量比较 戴镜后 6 mo, RGPCL 组球镜度数-6.75(-7.50,-5.50) D, HAL 组球镜度数-6.25(-7.00,-5.50) D, 两组球镜度数变化量差异无统计学意义($P>0.05$); 戴镜后 12 mo, RGPCL 组球镜度数-6.75(-7.50,-5.75) D, HAL 组球镜度数-6.50(-7.25,-5.75) D, 两组球镜度数较基线均有增长, RGPCL 组球镜度数变化量的绝对值小于 HAL 组, 差异有统计学意义($P<0.01$), 见表 3。

2.3 两组患者柱镜度数变化量比较 戴镜后 6 mo, RGPCL 组柱镜度数-1.00(-1.75,-0.75) D, HAL 组柱镜度数-1.00(-1.75,-0.75) D; 戴镜后 12 mo, RGPCL 组柱镜度数-1.00(-1.75,-0.75) D, HAL 组柱镜度数-1.00(-2.00,-0.75) D; 戴镜 6、12 mo 两组的柱镜度数变化量对比, RGPCL 组柱镜度数变化量均高于 HAL 组, 差异具有统计学意义(均 $P<0.001$), 见表 4。

2.4 两组患者眼轴长度变化量比较 戴镜后 6 mo, RGPCL 组眼轴长度 26.24±0.81 mm, HAL 组眼轴长度 26.31±0.94 mm; 戴镜后 12 mo, RGPCL 组眼轴长度 26.32±0.82 mm, HAL 组眼轴长度 26.42±0.97 mm; 戴镜 6、12 mo, RGPCL 组与 HAL 组对比眼轴长度变化量差异无统计学意义(均 $P>0.05$), 见表 5。

2.5 两组患者角膜曲率比较 对两组戴镜前后角膜曲率[平坦 K 值(K1)及陡峭 K 值(K2)]进行对比, 两组患者戴镜前后 K1 比较差异无统计学意义($F_{\text{组间}}=0.612, P_{\text{组间}}=0.435; F_{\text{时间}}=0.185, P_{\text{时间}}=0.831; F_{\text{交互}}=0.093, P_{\text{交互}}=0.912$), 见表 6。两组患者 K2 比较差异有统计学意义($F_{\text{组间}}=18.724, P_{\text{组间}}<0.01; F_{\text{时间}}=26.357, P_{\text{时间}}<0.01; F_{\text{交互}}=24.119, P_{\text{交互}}<0.01$), RGPCL 组戴镜后 6、12 mo K2 较戴镜前明显下降(均 $P<0.0167$); 且戴镜后 6、12 mo RGPCL 组 K2 显著低于 HAL 组(均 $P<0.001$), 见表 7。

2.6 两组患者视觉质量比较 戴镜后 6、12 mo, RGPCL 组在清晰度、物像缩放、眩光感、视野范围 4 个维度的评分及量表总分均高于 HAL 组, 差异有统计学意义(均 $P<0.001$), 见表 8、9。

表 3 两组球镜度数较基线变化量比较 [$M(P_{25},P_{75})$, D]

组别	戴镜 6 mo	戴镜 12 mo
RGPCL 组	0.00(-0.25,0.00)	-0.25(-0.50,0.00)
HAL 组	0.00(-0.25,0.00)	-0.37(-0.50,-0.25)
U	1026.500	753.500
P	0.290	0.002

注:RGPCl 组采用离焦 RGPCL 镜片;HAL 组采用 HAL 镜片。

表 4 两组柱镜度数较基线变化量比较 [$M(P_{25},P_{75})$, D]

组别	戴镜 6 mo	戴镜 12 mo
RGPCL 组	0.00(0.00,+0.25)	0.00(0.00,+0.25)
HAL 组	0.00(0.00,0.00)	0.00(-0.25,0.00)
U	744.000	619.500
P	<0.001	<0.001

注:RGPCl 组采用离焦 RGPCL 镜片;HAL 组采用 HAL 镜片。

表 5 两组眼轴长度较基线变化量比较 mm

组别	戴镜 6 mo[$M(P_{25},P_{75})$]	戴镜 12 mo($\bar{x}\pm s$)
RGPCL 组	0.09(0.01,0.18)	0.18±0.19
HAL 组	0.09(0.03,0.18)	0.23±0.16
U/t	1023.000	-1.400
P	0.344	0.165

注:RGPCl 组采用离焦 RGPCL 镜片;HAL 组采用 HAL 镜片。

表 6 两组患者 K1 比较 ($\bar{x}\pm s$, D)

组别	戴镜前	戴镜后 6 mo	戴镜后 12 mo
RGPCL 组	42.47±1.70	42.51±1.56	42.49±1.52
HAL 组	42.30±1.65	42.34±1.60	42.33±1.58

注:RGPCl 组采用离焦 RGPCL 镜片;HAL 组采用 HAL 镜片。

表 7 两组患者 K2 比较 ($\bar{x}\pm s$, D)

组别	戴镜前	戴镜后 6 mo	戴镜后 12 mo
RGPCL 组	44.10±1.76	43.12±1.61 ^a	42.75±1.57 ^a
HAL 组	44.35±1.59	44.31±1.55	44.29±1.53
t	0.765	3.916	4.782
P	0.445	<0.001	<0.001

注:RGPCl 组采用离焦 RGPCL 镜片;HAL 组采用 HAL 镜片。

^a $P<0.0167$ vs 戴镜前。

表 8 戴镜 6 mo 两组视觉质量对比					($\bar{x}\pm s$,分)
组别	清晰度	物像缩放	眩光感	视野范围	量表总分
RGPCL 组	4.7±0.5	4.5±0.6	4.3±0.7	4.8±0.4	21.5±2.1
HAL 组	3.6±0.7	2.8±0.8	1.9±0.9	3.1±0.6	14.4±2.5
<i>t</i>	8.94	11.87	14.71	16.48	15.21
<i>P</i>	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

注:RGPCl 组采用离焦 RGPCL 镜片;HAL 组采用 HAL 镜片。

表 9 戴镜 12 mo 两组视觉质量对比					($\bar{x}\pm s$,分)
组别	清晰度	物像缩放	眩光感	视野范围	量表总分
RGPCL 组	4.8±0.4	4.6±0.5	4.5±0.6	4.9±0.3	21.9±1.8
HAL 组	3.6±0.8	2.9±0.7	1.9±0.8	3.0±0.7	14.1±2.3
<i>t</i>	9.37	13.81	18.19	17.44	18.69
<i>P</i>	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

注:RGPCl 组采用离焦 RGPCL 镜片;HAL 组采用 HAL 镜片。

3 讨论

RGPCl 作为一种广泛应用的视力矫正工具,已在临床实践中被广泛运用,主要用于解决近视、远视、散光等屈光异常问题,并且在诸如圆锥角膜、眼外伤术后、低视力儿童及儿童白内障术后无晶状体眼等特殊病例中,也表现出了显著的应用潜力^[4-10]。与传统的框架眼镜相比,RGPCl 具有显著优势:它能够使前屈光面变得更加规则,同时有效减轻高屈光度引起的视物大小失真问题,从而为配戴者提供更加清晰的视觉感受^[11];此外,RGPCl 通过泪液透镜效应,能够消除因不规则角膜形态导致的散光,进一步提升矫正视力效果^[12-13],尤其是在高度近视或高度散光患者中^[14]。近年来,离焦 RGPCL 的出现进一步拓展了传统 RGPCL 的应用领域,不仅能够提供良好的矫正视力,更能在中高度近视儿童青少年的度数进展中起一定的控制作用,填补了传统 RGPCL 在近视防控方面的空白。

目前有研究发现,在青少年儿童高度近视中,对比软性角膜接触镜,RGPCl 对近视屈光度和散光度有一定的控制作用^[15]。本院临床就诊数据显示,框架眼镜仍是中高度近视青少年儿童除 RGPCL 外的主流矫正方案,同时,近年流行病学调查发现,2019 年后青少年儿童近视人群中单光框架镜使用占比持续下降,各类防控型框架镜片应用普及率显著提升^[16],且多项研究证实防控型框架镜片延缓近视进展的效果优于传统单光镜片^[17],基于此,本研究未选取普通单光框架眼镜作为对照,而是选用临床应用广泛的高非球微透镜防控镜片对比,研究对照设置更贴合当下临床诊疗实际。随着近视防控产品不断更新迭代,角膜塑形镜、软性离焦角膜接触镜也已广泛应用于青少年儿童中高度近视矫正控制^[18-20],现有研究表明,低中度近视青少年儿童中角膜塑形镜对眼轴的抑制作用优于控制型框架眼镜^[21],但针对中高度近视青少年儿童群体,各类防控镜片横向对比研究仍较为匮乏,本研究可为该领域现有证据形成有效补充。既往研究表明,与传统单焦框架相比,HAL 镜片可控制近视进展^[17],本研究短期随访结果显示,配戴 6 mo 时 RGPCL 组与 HAL 组球镜度数变化未见明显差异,证明离焦 RGPCL 与 HAL 镜片表现出同样对近视有控制作用,该结果与防控型框架镜既往相关研究结果相符;随访至 12 mo 时,离焦 RGPCL 对球镜进展的抑制优

势逐步凸显,表明离焦 RGPCL 随配戴时长增加带来的持续屈光控制效果,这一差异化表现在既往相关研究中较少充分阐明,也是本研究主要创新之处。本研究未纳入传统单光框架眼镜作为对照,因此配戴 6 mo 时两组球镜进展未见统计学差异,尚无法完全证实该结果来源于两种镜片的近视防控效应,此为本研究存在的局限性。

在本研究中,离焦 RGPCL 与 HAL 镜片对眼轴增长的控制效果相近,两组均存在不同程度眼轴延长,现有研究证实控制型框架镜片可抑制眼轴伸长^[17],本研究眼轴长度变化量组间比较无明显差异,证实离焦 RGPCL 对眼轴控制同样有效。既往同类对照研究多分析眼轴与等效球镜变化,少有对球镜、柱镜进展的分层探讨,本研究同步监测眼轴、球镜及柱镜、角膜曲率等指标并开展分层对比,结果显示,离焦 RGPCL 对比 HAL 镜片延缓球镜、柱镜进展的效果更突出,表明离焦 RGPCL 除可延续传统 RGPCL 阻滞散光患儿柱镜加深的优势外^[22],对中高度近视球镜度数增长同样具备良好的抑制效果。目前有研究表明,在圆锥角膜患者中,RGPCl 可使角膜曲率下降^[23],在本研究中也发现,配戴离焦 RGPCL 6 mo 后角膜的 K2 较戴镜前出现下降,戴镜 12 mo 后角膜 K2 进一步下降,结合角膜形态变化可我们推测:离焦 RGPCL 通过诱导角膜平坦化改变,抵消眼轴增长带来的球镜加深,同时改善角膜不对称性以降低散光柱镜度数。

本研究散光结果与同类散光研究存在部分差异,既往研究多纳入中高度散光患儿,同时将散光度数分层对比,揭示传统 RGPCL 在低水平散光控制效果与框架镜片无明显差异,在中高度水平散光控制效果较优^[22],而本研究受试者中高度散光样本偏少,且未将散光度数分层对比,所以随访可见 RGPCL 组柱镜度数随配戴时间轻度恢复,在散光的控制效果上变化幅度较小。因此,离焦 RGPCL 对散光的调控效果及长期作用仍需大样本、分层、长周期研究进一步阐明。除屈光防控指标外,本研究同步评估主观视觉体验,结果提示 离焦 RGPCL 在成像清晰度、周边视野、眩光耐受等维度的表现均优于高非球微透镜框架镜,说明在中高度近视中,离焦 RGPCL 可同步兼顾近视防控效果与日常视觉质量,临床应用优势更为突出。同时,有研究对患者长期配戴 RGPCL 后的眼表健康情况进行了阐

述^[24-25],本研究中患者在复查过程中未发现明显眼表健康问题,结果未纳入最终的统计分析。本研究中两组患者的男女性别构成,均是男少女多的情况,针对这种性别差异的出现,我们分析可能由于样本量受限引起,所以,是否女性在中高度近视中占比较男性高,还需通过更大规模的样本研究进行进一步的验证。

综上,本研究结果表明,离焦 RGPCL 不仅可提供更优良的视觉质量,在延缓青少年中高度近视球镜、柱镜度数进展方面亦优于 HAL 镜片,可为临床医师应对儿童青少年中高度近视控制效果欠佳的难题提供新的矫正干预思路。但本研究由于样本量受限,还需更大量的样本及更长时间的观察以确定离焦 RGPCL 对中高度近视控制效果的持续时间及安全性。

利益冲突声明:本文不存在利益冲突。

作者贡献声明:唐菁菁论文选题与修改,初稿撰写;李占元、权俊铭文献检索,数据分析;林江选题指导,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] 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] Bullimore MA, Brennan NA. Myopia control: why each diopter matters. *Optom Vis Sci*, 2019,96(6):463-465.
- [3] Bullimore MA, Ritchey ER, Shah S, et al. The risks and benefits of myopia control. *Ophthalmology*, 2021,128(11):1561-1579.
- [4] 李红霞,樊冬生. 儿童角膜裂伤术后配戴硬性透气性角膜接触镜的疗效观察. *实用防盲技术*, 2024,19(1):39-40,29.
- [5] 刘立洲,焦永红,唐萍,等. 硬性透气性角膜接触镜对婴幼儿无晶体眼眼球震颤及斜视的矫治效果初步观察. *眼科*, 2023,32(2):154-159.
- [6] 周超,闫斌娴,陈利,等. 硬性透气性角膜接触镜应用于 5 例婴幼儿白内障术后的疗效观察. *陆军军医大学学报*, 2023,45(23):2490-2494.
- [7] Li ZX, Sun L, Song HX, et al. Clinical effect of rigid gas permeable (RGP) contact lens in improving vision and controlling myopia progression of unilateral high myopic children. *Int Ophthalmol*, 2022,42(11):3511-3520.
- [8] Lim L, Lim EWL. Current perspectives in the management of keratoconus with contact lenses. *Eye*, 2020,34(12):2175-2196.
- [9] Chen JJ, Sun P, Wei Y, et al. Evaluation of eye-related parameters and adverse events of rigid gas permeable contact lens and spectacles

correction in infants with monocular aphakia after congenital cataract surgery: a retrospective clinical study. *BMC Ophthalmol*, 2019,19(1):81.

- [10] Yang XD, Lyu Y. Rigid gas-permeable contact lens for visual rehabilitation in children younger than 12 years with penetrative ocular trauma. *Eye Contact Lens*, 2023,49(9):e364-e369.
- [11] Marta A, Marques JH, Almeida D, et al. Keratoconus and visual performance with different contact lenses. *Clin Ophthalmol*, 2021,15:4697-4705.
- [12] Xu Y, Wang Y, Zhang XF. Effects of rigid gas permeable contact lens on morphological parameters and vision-related quality of life in keratoconus patients. *Int J Ophthalmol*, 2022,15(11):1772-1781.
- [13] Devi P, Kumar P, Bharadwaj SR. Computational analysis of retinal image quality with different contact lens designs in keratoconus. *Cont Lens Anterior Eye*, 2023,46(2):101794.
- [14] 刘雪芬. RGPCL 与框架眼镜对高度近视和散光的矫正效果. *中华眼视光学与视觉科学杂志*, 2020,22(7):531-535.
- [15] 陈芳. 长期配戴离焦硬性透气性角膜接触镜对高度近视儿童角膜屈光力及散光量的影响. *现代医学与健康研究(电子版)*, 2024,8(23):16-19.
- [16] 国际近视研究院,赵灵逸,陈军,等. 国际近视研究院关于临床近视管理态度和策略全球趋势的报告(2022 年更新版). *中华实验眼科杂志*, 2023,41(10):1017-1027.
- [17] 陈浩曦,申笛,才俊,等. 周边离焦设计框架眼镜在近视防控中的进展. *国际眼科杂志*, 2024,24(8):1275-1279.
- [18] Walline JJ, Walker MK, Mutti DO, et al. Effect of high add power, medium add power, or single-vision contact lenses on myopia progression in children: the BLINK randomized clinical trial. *JAMA*, 2020,324(6):571-580.
- [19] 赵文辰,何鲜桂,邓俊杰. 关于儿童和青少年高度近视干预措施的争议. *中华实验眼科杂志*, 2022,40(6):588-593.
- [20] 吕天斌,王丽娅,覃建,等. 角膜塑形镜配戴矫治高度近视的回顾性队列研究. *中华实验眼科杂志*, 2018,36(2):144-149.
- [21] 王友宏,张暹梅. 多区正向设计离焦与角膜塑形镜控制青少年近视眼轴增长的疗效对比. *国际眼科杂志*, 2026,26(1):179-182.
- [22] 李娟,罗葭淇,曾锦,等. 硬性透气性角膜接触镜控制儿童散光进展的临床研究. *新医学*, 2026,57(5):564-570.
- [23] 郭寅,刘立洲,彭丽,等. 圆锥角膜患者长期配戴 RGP 后角膜形态及屈光度变化规律:七年回顾性研究. *眼科*, 2018,27(5):358-361.
- [24] 杨丽媛,杨君. 硬性高透气性角膜接触镜对圆锥角膜患者角膜光密度的影响. *眼科新进展*, 2023,43(10):786-789.
- [25] 张娜娜,钱美伶,杨丽媛,等. 圆锥角膜患者长期配戴硬性透气性角膜接触镜后眼表变化分析. *国际眼科杂志*, 2024,24(7):1127-1131.