·临床研究·

周边离焦框架眼镜与角膜塑形镜对儿童近视进展控制效果及视力相关生存质量的影响

周海涛[1],佐明龙[2],郎 佳[2],沈 婷[1],吕晓艳[1],张军辉[1],王媛媛[1]

引用:周海涛,佐明龙,郎佳,等. 周边离焦框架眼镜与角膜塑形镜对儿童近视进展控制效果及视力相关生存质量的影响. 国际眼科杂志, 2024,24(10):1629-1633.

基金项目:浙江省医院卫生科技计划项目(No.2021KY1089)

作者单位:[1](313000)中国浙江省湖州市中心医院眼科;[2](313000)中国浙江省湖州市,湖州师范学院

作者简介:周海涛,硕士,住院医师,研究方向:儿童近视防控、角膜屈光手术。

通讯作者:王媛媛,硕士,主任医师,研究方向:儿童近视防控、角膜屈光手术. yuanyuanwang2009@163.com

收稿日期: 2024-03-23 修回日期: 2024-08-19

摘要

目的:探讨周边离焦框架眼镜与角膜塑形镜(OK镜)对儿童近视进展控制效果及视力相关生存质量的影响。

方法:前瞻性研究。选取2021-01/2022-01在湖州市中心医院眼科首次诊断为近视的患儿237例,根据不同矫正方式分为:周边离焦框架眼镜组105例105眼,OK镜组132例132眼(所有入组儿童眼部参数均选取右眼数据纳入统计)。使用中小学生视力相关生存质量量表对两组近视患儿进行随访调查,并记录首次就诊及随访1 a时儿童最佳矫正视力(BCVA)、等效球镜度数、眼轴(AL)数据。

结果:戴镜1 a后,两组患儿等效球镜度数及AL均增长,但两组间比较均无差异(P>0.05)。周边离焦框架眼镜组患儿等效球镜度数变化量和AL变化量大于OK组(均P=0.001)。戴镜1 a后,两组患儿在中小学生视力相关生存质量量表问卷中,周边离焦框架眼镜组情感维度得分高于OK镜组(P<0.05)。OK镜组患儿情感维度得分变化量大于周边离焦框架眼镜组(P<0.05)。

结论:OK镜控制儿童近视进展效果优于周边离焦框架眼镜。两种矫正方式均可显著提升近视患儿视力相关生存质量,OK镜在改善儿童视力相关生存质量量表情感维度上优于周边离焦框架眼镜。

关键词:角膜塑形镜;周边离焦框架眼镜;眼轴;等效球镜度数;视力相关生存质量

DOI:10.3980/j.issn.1672-5123.2024.10.20

Effect of peripheral defocus spectacle lenses and orthokeratology lenses on myopia progression control and vision-related quality of life in children

Zhou Haitao[1], Zuo Minglong[2], Lang Jia[2], Shen Ting[1], Lyu Xiaoyan[1], Zhang Junhui[1], Wang Yuanyuan[1]

Foundation item: Zhejiang Provincial Hospital Health Technology Project (No.2021KY1089)

[1]Department of Ophthalmology, Huzhou Central Hospital, Huzhou 313000, Zhejiang Province, China; [2]Huzhou University, Huzhou 313000, Zhejiang Province, China

Correspondence to: Wang Yuanyuan. Department of Ophthalmology, Huzhou Central Hospital, Huzhou 313000, Zhejiang Province, China. yuanyuanwang2009@163.com

Received: 2024-03-23 Accepted: 2024-08-19

Abstract

• AIM: To explore the effect of the peripheral defocus spectacle lenses and orthokeratology (OK) on the control of myopia progression and the impact on vision related quality of life in children and adolescents.

• METHODS: Prospective study. A total of 237 children initially diagnosed with myopia in the ophthalmology department of Huzhou Central Hospital from January 2021 to January 2022 were selected and divided into two groups according to different correction methods: peripheral defocus spectacle lenses group (105 cases, 105 eyes) and OK lens group (132 cases, 132 eyes). The Vision Related Quality of Life Questionnaire for Primary and Secondary School Students was used to follow up the both groups of myopic children, and the best corrected visual acuity (BCVA), spherical equivalent (SE), and axial length (AL) were recorded at the first visit and 1 a of follow-up.

• RESULTS: After wearing lenses for 1 a, both the peripheral defocus spectacle lenses group and OK lens group showed an increase in SE and AL, but there was no statistical difference between two groups (P>0.05). The changes in SE and AL in the peripheral defocus spectacle lenses group were greater than those in the OK lens group (all P=0.001). After 1 a of follow-up, in the emotional dimension scores, the peripheral defocus spectacle lenses group of children's vision-related quality of life scales scored higher than in the OK lens group (P<0.05). Compared with the baseline value, the change in the

emotional dimension scores of the OK lens group was greater than that in the peripheral defocus spectacle lens group ($P<0.05$).

• CONCLUSION: OK lenses are superior to peripheral defocus spectacle lenses in controlling the progression of myopia in children and adolescents. Both correction methods can significantly improve myopic children's vision-related quality of life, with OK lenses being better at improving the emotional dimension of vision-related quality of life.

• KEYWORDS: orthokeratology; peripheral defocus spectacle lenses; axial length; spherical equivalent; vision-related quality of life

Citation: Zhou HT, Zuo ML, Lang J, et al. Effect of peripheral defocus spectacle lenses and orthokeratology lenses on myopia progression control and vision-related quality of life in children. Guoji Yanke Zazhi (Int Eye Sci), 2024, 24(10): 1629-1633.

0 引言

根据国家卫健委最新公布的数据,我国儿童青少年总体近视率为 52.7%,其中,小学生为 35.6%,初中生为 71.1%,高中生为 80.5%[1]。中小学生近视率逐年上升,并呈现低龄化、高度化趋势,成为影响我国儿童青少年健康的重大公共卫生问题[2]。近视,尤其是高度近视不仅会对眼部造成严重损害,甚至致盲[3],还会影响患者心理健康[4]。合适的近视矫正方式可以改善视功能水平,控制近视进展,降低因视力低下造成的生理心理方面的负面影响[5]。因此,选择不同的近视矫正方式延缓或阻止近视进展十分必要[6]。近年来,在青少年儿童视力矫正方式的选择中,角膜塑形镜(OK 镜)和周边离焦框架眼镜被广泛应用和推广,且对儿童青少年近视防控产生积极影响[7]。本课题组前期研究发现近视患儿生存质量较一般正视儿童更差[8],本研究随诊其戴镜后变化,利用视力相关生存质量评估量表研究不同近视矫正方式的选择对于近视青少年儿童生存质量影响,探究选择合适的屈光矫正方式以提升近视患儿视力相关生存质量。

1 对象和方法

1.1 对象 前瞻性研究。选取 2021-01/2022-01 在湖州市中心医院眼科首次诊断为近视的患儿 237 例,根据不同矫正方式分为:周边离焦框架眼镜组 105 例 105 眼,OK 镜组 132 例 132 眼(所有入组儿童眼部参数均选取右眼数据纳入统计)。近视诊断标准:睫状肌麻痹验光,任意一眼等效球镜(spherical equivalent,SE)度数≤-0.50 D。纳入标准:(1)年龄 8-16 周岁;(2)最佳矫正视力≥0.8;(3)可评估生存质量状况;(4)自愿参与本研究。排除标准:(1)年龄<8 周岁;(2)眼部合并其他疾病或存在既往眼部疾病和手术病史;(3)散光≥1.5 D;(4)其他病因导致的视力下降者;(5)存在阅读、认知障碍者;(6)经解释不能理解并完成量表问卷者。本研究符合《赫尔辛基宣言》,并获得湖州市中心医院医学伦理委员会批准。所有参与者及监护人在研究前均被告知研究目的并签署知情同意书。

1.2 方法

1.2.1 镜片选择 纳入患者均按照规范验配流程,配戴同一品牌的周边离焦框架眼镜和同一品牌设计的角膜塑形镜。眼镜处方为最佳矫正视力的最低负镜度数,要求儿童戴镜时间超过 8 h/d,戴镜后随访 1 a,当近视度数增加超过 0.50 D 或镜片表面磨损严重时,需重新更换镜片。OK 镜采用四区多弧反几何设计, Boston XO 材料,透氧系数为 100×10^{-11}(cm^2/s)。光学区直径均为 6.0 mm,采用标准试戴片进行验配,要求儿童每晚均配戴(配戴时间 8-10 h)并定期随访(戴镜后 3、6、12 mo 随访复查;若摘镜后裸眼视力小于 0.8 或镜片表面磨损严重,则需更换镜片)。

1.2.2 量表选择及调查 将华中科技大学柯芳[9]研制的"中小学生视力相关生存质量量表"现场发放给所有研究对象,让其在独立房间完成填写。并由同一研究者解释其中不理解的条目。问卷完成后,回收并现场检查以确保其完整性。数据采用双人录入和核查。该量表包括生理功能、情感功能、视功能和身体机能、社会活动能力 4 个维度。(1)生理功能:包含 6 个条目,测量是否因视力问题妨碍正常的生理活动。(2)情感功能:包含 9 个条目,测量因视力问题导致的情感变化。(3)视功能和身体机能:包含 5 个条目,测量是否因视力问题导致视物和身体机能受限。(4)社会活动能力:包含 2 个条目,测量是否因视力问题导致社会活动受限。每个条目分为 5 个等级,各条目按等级评分,评分标准为一直有:1 分;经常有:2 分;有时有:3 分;几乎没有:4 分;从来没有:5 分。得分越高代表其生存质量越低。每个分量表的得分在 2-45 分之间,总分为 22-110 分。总量表 Cronbach's α 系数为 0.91;总体分半信度相关系数为 0.85;4 个分量表的重测信度相关系数为 0.58-0.79,整个量表重测系数为 0.80;探索性因子分析中共提取出 4 个因子,累积方差贡献率达 60.64%[10]。

1.2.3 观察指标 戴镜前和戴镜 1 a 后采用标准对数视力表检查最佳矫正视力(best corrected visual acuity,BCVA)并转换为 LogMAR 视力进行统计分析;记录睫状肌麻痹验光后等效球镜度数和 BCVA(OK 镜组儿童青少年随访满 1 a时,停戴 2 wk 后再进行睫状肌麻痹验光);使用眼科光学生物测量仪(Lenstar 900)测量眼轴长度 3 次后取平均值。变化量为随访 1a 时的数值与戴镜前数值的差值。使用光学相干断层扫描(OCT)检查眼底情况排除近视外的其他眼病。所有检查均由同一位有经验的验光师及同一位临床医生完成。

统计学分析:采用统计学软件 SPSS 26.0 进行数据分析。符合正态分布的计量资料以 $\bar{x}\pm s$ 表示,两组间比较采用独立样本 t 检验;各组内戴镜前后比较采用配对样本 t 检验。计数资料以 n(%)表示,采用卡方检验。以 $P<0.05$为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患儿戴镜前资料比较 两组患儿戴镜前资料比较差异均无统计学意义($P<0.05$),见表 1。所有患儿均完成随访。

2.2 两组患儿戴镜前后等效球镜度数变化 两组患儿戴镜前和戴镜 1 a 后等效球镜度数比较差异均无统计学意义($P>0.05$),但两组等效球镜度数变化量比较差异有统

计学意义($P=0.001$)。各组戴镜前后等效球镜度数比较差异均有统计学意义($P<0.001$),见表2。

2.3 两组患儿戴镜前后眼轴变化 两组患儿戴镜前和戴镜1 a后眼轴比较差异均无统计学意义($P>0.05$),但两组眼轴变化量比较差异有统计学意义($P=0.001$)。各组戴镜前后眼轴比较差异均有统计学意义($P<0.001$),见表3。

2.4 两组患儿戴镜前后视力相关生存质量问卷评分比较 两组患儿戴镜前视力相关生存质量问卷中生理功能、社会活动能力、视功能和身体机能、情感功能和总分比较差异均无统计学意义($P>0.05$),戴镜1 a后问卷中生理功能、社会活动能力、视功能和身体机能、总分比较差异均无统计学意义($P>0.05$),情感功能比较差异有统计学意义($P<0.05$),戴镜前后生理功能、社会活动能力、视功能和身体机能、总分变化量比较差异均无统计学意义($P>0.05$),情感功能变化量比较差异有统计学意义($P<0.05$)。各组患儿戴镜1 a后视力相关生存质量问卷中生理功能、社会活动能力、视功能和身体机能、情感功能和总分与戴镜前比较差异均有统计学意义($P<0.001$),见表4。

3 讨论

近视已成为威胁儿童青少年视觉健康最为重要的疾病之一,同时也是我国面临的重大公共卫生问题[3]。临床实践中,研究者们往往更侧重于评估不同近视矫正方法在近视控制方面的成效,而对这些方法如何影响患者的视力相关生活质量的研究相对较少。儿童青少年时期是身体和心理快速发展的阶段,其心理发展尚未成熟[11]。因此,他们的心理健康容易受到多种外部因素的影响,这反过来也会影响患者的整体生活质量[12-13]。以往对于OK镜和周边离焦框架眼镜的研究多集中在比较两者在控制屈光度和眼轴增长方面的效果,研究结果表明两种矫正方式均能有效的控制近视进展,其中OK镜在控制近视患儿眼轴增长方面表现出一定优势[14-15]。虽然不同的矫正方法均能提供患者清晰的视力,但它们对儿童和青少年日常生活的影响却各有差异,即客观视力的提高并不总是等同于主观生活质量的提升[16]。目前研究热点大多集中在客观视觉质量的变化,很少报道利用主观调查问卷分析周边离焦框架镜片与OK镜配戴后的主观视觉质量。因此,本研究创新的使用"中小学生视力相关生存质量量表"探究OK镜与周边离焦框架眼镜对儿童视力相关生存质量的影响。

OK镜可延缓眼轴增长,已成为控制近视进展最有效的方式之一[17-18]。采用特殊的逆几何设计,通过镜片表面压力和泪液吸附力,改变角膜上皮厚度重新分布,使得中央部变薄(曲率变小、变平),旁中心曲率变大、变陡,从而在角膜表面形成凹透镜的形态,使焦点呈现在视网膜上,达到白天不配戴眼镜的清晰视力;周边离焦框架眼镜是近年新出现的近视控制手段,由中心光学区域(直径9 mm)和环形多焦区域(直径33 mm)组成,中心光学区域用于矫正屈光不正,可提供清晰的视力;环形多焦区域具有396个微型凸透镜(+3.50 D),在视网膜前形成周边视网膜近视性离焦信号,具有控制近视进展和延缓眼轴增长的效果[19-20]。这两种近视矫正方式均利用周边视网膜近视离焦成像的原理,达到控制近视进展的目的,且效果明确。其使周边视网膜成像前移至视网膜前会导致相应区域视觉敏锐度降低,并引起相关视觉不适[21]。因此,应用周边离焦原理矫正近视的关键是平衡临床疗效和相关视觉质量的损害[22]。

本研究发现两组患儿戴镜前及戴镜1 a后等效球镜度数与眼轴比较差异均无统计学意义,但两组患儿等效球镜度数与眼轴变化量比较差异均有统计学意义,即OK镜组患儿等效球镜度数变化量和眼轴变化量均小于周边离焦框架眼镜组患儿,表明OK镜对近视患儿等效球镜度数及眼轴增长的控制效果优于周边离焦框架眼镜。既往研

表1 两组患儿戴镜前资料比较

分组	例数	男/女(例)	年龄($\bar{x}\pm s$,岁)	等效球镜度数($\bar{x}\pm s$,D)	BCVA($\bar{x}\pm s$,LogMAR)	眼轴($\bar{x}\pm s$,mm)
OK镜组	132	54/78	10.86±2.01	−1.87±0.71	0.00±0.02	24.43±0.64
周边离焦框架眼镜组	105	33/72	10.63±2.22	−1.84±0.61	0.00±0.02	24.30±1.06
χ^2/t		2.26	0.84	0.36	0.11	1.16
P		0.13	0.40	0.72	0.91	0.25

表2 两组患儿戴镜前后等效球镜度数变化 ($\bar{x}\pm s$,D)

分组	眼数	戴镜前	戴镜1 a后	变化量	t	P
OK镜组	132	−1.87±0.71	−2.07±0.75	0.20±0.16	15.05	<0.001
周边离焦框架眼镜组	105	−1.84±0.61	−2.20±0.67	0.36±0.17	22.32	<0.001
t		0.36	1.41	7.58		
P		0.72	0.16	0.001		

表3 两组患儿戴镜前后眼轴变化 ($\bar{x}\pm s$,mm)

分组	眼数	戴镜前	戴镜1 a	变化量	t	P
OK镜组	132	24.43±0.64	24.59±0.67	0.16±0.07	24.65	<0.001
周边离焦框架眼镜组	105	24.30±1.06	24.54±1.14	0.24±0.06	43.52	<0.001
t		1.16	0.48	9.31		
P		0.25	0.63	0.001		

表 4　两组患儿戴镜前后视力相关生存质量问卷评分比较　($\bar{x}\pm s$,分)

分组	眼数	生理功能				
		戴镜前	戴镜 1 a 后	变化量	t	P
OK 镜组	132	22.27±3.64	10.88±2.61	11.39±1.35	97.55	<0.001
周边离焦框架镜组	105	21.50±3.52	10.37±2.31	11.13±1.32	88.32	<0.001
t		−1.64	−1.56	−1.50		
P		0.10	0.12	0.14		

分组	眼数	社会活动能力				
		戴镜前	戴镜 1 a 后	变化量	t	P
OK 镜组	132	8.36±1.30	4.15±1.06	4.27±0.65	82.24	<0.001
周边离焦框架镜组	105	8.34±1.45	3.92±1.01	4.42±0.89	52.08	<0.001
t		−0.12	−1.68	1.49		
P		0.91	0.09	0.14		

分组	眼数	视功能和身体机能				
		戴镜前	戴镜 1 a 后	变化量	t	P
OK 镜组	132	20.50±2.95	6.24±1.31	14.27±2.00	82.76	<0.001
周边离焦框架镜组	105	20.25±2.81	6.10±1.36	14.14±1.75	84.61	<0.001
t		−0.71	−0.79	−0.53		
P		0.48	0.43	0.60		

分组	眼数	情感功能				
		戴镜前	戴镜 1 a 后	变化量	t	P
OK 镜组	132	40.73±2.99	10.61±1.50	30.12±1.76	198.05	<0.001
周边离焦框架镜组	105	40.70±2.89	11.33±1.79	29.37±1.67	183.23	<0.001
t		−0.06	3.41	−3.33		
P		0.95	0.001	0.001		

分组	眼数	总分				
		戴镜前	戴镜 1 a 后	变化量	t	P
OK 镜组	132	91.85±10.50	31.88±6.25	60.02±4.76	147.45	<0.001
周边离焦框架镜组	105	90.80±10.23	31.37±6.26	59.07±4.41	139.87	<0.001
t		−0.77	−0.18	−1.59		
P		0.44	0.86	0.11		

究表明,OK 镜与周边离焦框架眼镜控制近视患儿眼轴进展均具有良好效果,且 OK 镜效果更显著[14-15, 23],这与本研究相一致。其原因目前尚未明确,推测可能与镜眼距离的存在有关,白天配戴周边离焦框架眼镜的儿童,与夜间配戴 OK 镜的儿童相比,镜片周边部分的使用频率偏低,周边视网膜近视离焦作用减弱,从而产生不同的 AL 增长控制效果[24]。

在视力相关生存质量得分方面,本研究发现配戴 OK 镜与周边离焦框架眼镜均可显著提升近视患儿视力相关生存质量,且总得分无统计学差异。这与 OK 镜和周边离焦框架眼镜均可有效矫正低阶像差(主要为近视和散光),显著提高儿童白天视力,改善视觉质量[8]。陈霞等[21]利用 Oculus 双目视功能检查仪对比研究 OK 镜与周边离焦框架眼镜对儿童主观视觉质量影响,发现两种近视矫正方式均可提升患者主观视觉质量,且周边离焦框架眼镜在有无眩光条件下,整体对比敏感度优于 OK 镜组。这与 OK 镜配戴后导致角膜表面不规则,引起高阶像差增加有关[25]。

OK 镜在视力相关生存质量情感功能维度得分优于周边离焦框架眼镜。情感功能反映因视力导致的情感变化。这得益于 OK 镜夜间配戴,提供白天不戴镜清晰视力,免除白天戴镜对学习、生活,尤其是户外运动的影响[26-27]。而周边离焦框架眼镜需白天长期配戴,提供白天清晰视力,但配戴框架镜仍然会带来一定困扰。刘露[28]研究表明,配戴框架眼镜对儿童参与社交活动有负面影响。周边离焦框架眼镜的特殊设计,使周边视网膜成像的焦点落在视网膜前,形成周边近视离焦,达到控制近视进展的效果,研究表明虽然这种不适很快会被儿童适应,但仍然会带来周边视野成像质量的下降。蔡晶晶等[29]评估两组不同近视矫正方式(OK 镜和框架眼镜)学生心理状况,发现 OK 镜组学生心理健康状况更好,社交焦虑较小,框架眼镜组学生自尊感较低。随着社会发展,越来越多的家长和儿童对于近视的了解和接受程度不断提高,但仍有研究表明,配戴框架眼镜的青少年儿童更容易遭受嘲笑或歧视[30]。OK 镜可减少配戴近视框架眼镜引起的物像缩小效应、物像畸变及视野影响等缺点[3, 31]。虽然两种矫正方式对儿童视觉质量影响均有一定影响,本研究中在视力相关生存质量视功能维度、社会维度、生理功能维度得分均无明显统计学差异,这可能得益于青少年儿童具有较高的适应性能力及两种不同的近视矫正方式均可提供清晰的视力。

本研究针对配戴 OK 镜和周边离焦框架眼镜两种不

同近视矫正方式对青少年儿童近视进展控制效果及视力相关生存质量的影响进行了为期 1 a 的研究,样本量偏少,观察时间较短,且本研究纳入的青少年儿童为初诊为近视的群体,多集中在轻度、中度近视,而缺乏对高度近视群体青少年儿童生存质量的探究。此外,青少年儿童近视及心理健康发展是动态变化的过程,需要长期观察研究。

综上所述,OK 镜与周边离焦框架眼镜均具有良好的近视控制效果,但 OK 镜在控制近视进展方面效果更好。两种近视矫正方式均可显著提升近视患儿视力相关生存质量,OK 镜在提升儿童视力相关生存质量情感功能上优于周边离焦框架眼镜。

参考文献

[1] 中华人民共和国国家卫生健康委员会. 对十四届全国人大一次会议第 7035 号建议的答复 2023-07-25 http://www.nhc.gov.cn/wjw/jiany/202307/51d3324c789f4e2981971e38a5f901cd.shtml.

[2] Li Y, Liu J, Qi PC. The increasing prevalence of myopia in junior high school students in the Haidian District of Beijing, China: a 10-year population-based survey. BMC Ophthalmol, 2017,17(1):88.

[3] 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. 高度近视防控专家共识(2023). 中华眼视光学与视觉科学杂志, 2023,25(6):401-407.

[4] 中华医学会眼科学分会眼视光学组. 重视高度近视防控的专家共识(2017). 中华眼视光学与视觉科学杂志, 2017,19(7):385-389.

[5] Dudovitz RN, Izadpanah N, Chung PJ, et al. Parent, teacher, and student perspectives on how corrective lenses improve child wellbeing and school function. Matern Child Health J, 2016,20(5):974-983.

[6] Kaiti R, Sharma IP, et al. Review on current concepts of myopia and its control strategies. Int J Ophthalmol, 2021,14(4):606-615.

[7] Monica J, Serge R, Ooi TK, 等. 亚洲近视管理共识. 中华眼视光学与视觉科学杂志, 2022, 24(3) : 161-169.

[8] 王媛媛, 耿鑫, 钟佳杰, 等. 学龄期儿童青少年近视患者生存质量研究. 中华眼视光学与视觉科学杂志, 2022,24(6):447-453.

[9] 柯芳. 中小学生视力相关生存质量量表研制及生存质量影响因素分析. 华中科技大学, 2008.

[10] 许军, 于紫燕, 鲁元媛, 等. 中低度近视青少年角膜塑形术后屈光不正的生存质量量表分析. 中国医科大学学报, 2018,47(6):486-489.

[11] 丁文清, 周苗, 宋菲. 中国学龄儿童青少年心理健康状况 Meta 分析. 宁夏医科大学学报, 2017,3(7):785-791,795.

[12] Membride H. Mental health: early intervention and prevention in children and young people. Br J Nurs, 2016, 25 (10): 552-554, 556-557.

[13] 林丹华. 积极青少年发展视角下的心理健康预防与促进. 中国学校卫生, 2018,39(6):801-804.

[14] 王倩, 王秋轶, 吕刚, 等. 角膜塑形镜和多区正向光学离焦眼镜及单焦框架眼镜的近视控制效果比较. 国际眼科杂志, 2023,23(11):1891-1895.

[15] 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.

[16] Berntsson LT. Quality of life among children aged 2-17 years in the five Nordic countries: Comparison between 1984 and 1996. Eur J Public Health, 2001,11(4):437-445.

[17] McAlinden C, Lipson M. Orthokeratology and contact lens quality of life questionnaire (OCL-QoL). Eye Contact Lens, 2018,44(5):279-285.

[18] Huang JH, Wen DZ, Wang QM, et al. Efficacy comparison of 16 interventions for myopia control in children: a network meta-analysis. Ophthalmology, 2016,123(4):697-708.

[19] Bao JH, Yang A, Huang YY, et al. One-year myopia control efficacy of spectacle lenses with aspherical lenslets. Br J Ophthalmol, 2022,106(8):1171-1176.

[20] Wu PC, Chen CT, Chang LC, 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.

[21] 陈霞, 刘伟民, 林泉. 多区正向光学离焦镜片对近视患儿视觉质量的影响. 中华眼视光学与视觉科学杂志, 2022,24(4):255-262.

[22] Lu YQ, Lin ZH, Wen LB, et al. The adaptation and acceptance of defocus incorporated multiple segment lens for Chinese children. Am J Ophthalmol, 2020,211:207-216.

[23] 魏丽, 王铭, 于世傲, 等. 离焦设计框架眼镜和角膜塑形镜控制近视患儿眼轴延长的疗效比较. 中华眼视光学与视觉科学杂志, 2023, 25 (7): 506-511.

[24] Verkicharla PK, Mathur A, Mallen EA, et al. Eye shape and retinal shape, and their relation to peripheral refraction. Ophthalmic Physiol Opt, 2012,32(3):184-199.

[25] 田春慧, 雷秀丽, 连丽英, 等. 角膜塑形镜对低中度青少年近视患者对比敏感度的影响. 中国斜视与小儿眼科杂志, 2021,29(2):32-34.

[26] 易芷竹, 徐蔚, 毕燕龙. 青少年近视防控新进展. 中华眼外伤职业眼病杂志, 2023,45(2):151-156.

[27] 唐文婷, 刘娟, 田美, 等. 角膜塑形镜对青少年近视的视觉质量影响研究. 国际眼科杂志, 2019,19(11):1931-1935.

[28] 刘露. 不同矫正方式对近视患儿生存质量的影响分析. 中国社区医师, 2022,8(18):31-33.

[29] 蔡晶晶, 梁先军, 何锦贤, 等. 佛山市禅城区小学五年级、六年级青少年近视情况及心理健康调查. 眼科学报, 2021,36(3):205-210.

[30] Guan HY, Wang H, Du K, et al. The effect of providing free eyeglasses on children's mental health outcomes in China: a cluster-randomized controlled trial. Int J Environ Res Public Health, 2018,15(12):2749.

[31] 赵春娟, 费安裕, 林咸平, 等. 硬性高透氧角膜接触镜与框架眼镜矫正超高度近视眼比较分析. 临床眼科杂志, 2014,22(1):61-63.