

角膜塑形镜和周边离焦框架镜近视控制效果比较

李燕玲, 苏旺铭, 何小辉, 廖晓兰, 谢 萍

引用: 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

基金项目: 福建省卫生健康科技计划项目 (No.2019-1-98)

作者单位: (364000) 中国福建省龙岩市第二医院眼科中心

作者简介: 李燕玲, 毕业于福建医科大学, 硕士, 主治医师, 研究方向: 屈光不正。

通讯作者: 李燕玲. 765941290@qq.com

收稿日期: 2023-06-26 修回日期: 2023-10-09

摘要

目的: 探讨周边离焦框架镜和角膜塑形镜对儿童青少年近视患者眼轴的控制效果。

方法: 前瞻性研究。选取 2019-06/2021-06 在龙岩市第二医院就诊的儿童青少年近视患者 71 例 134 眼, 配戴周边离焦框架镜 12mo 后配戴角膜塑形镜。随访观察配戴周边离焦框架镜、角膜塑形镜 3、6、12mo 的眼轴增长情况。

结果: 纳入患者配戴周边离焦框架镜、角膜塑形镜 12mo 眼轴增长中位数分别为 0.35、0.14mm, 配戴角膜塑形镜 3、6、12mo 眼轴增长量均低于周边离焦框架镜 ($P<0.001$), 且眼轴增长速度明显减缓。根据配戴周边离焦框架镜 12mo 眼轴增长量将纳入患者分为快速进展型组 (眼轴增长 ≥ 0.4 mm, 29 例 54 眼) 和非快速进展型组 (眼轴增长 < 0.4 mm, 42 例 80 眼), 两组患者配戴周边离焦框架镜 12mo 眼轴增长量中位数分别为 0.70、0.24mm, 配戴角膜塑形镜 12mo 眼轴增长量中位数分别为 0.31、0.09mm, 两组患者配戴角膜塑形镜 12mo 眼轴增长速度分别减缓 56%、63%。非快速进展型组患者配戴角膜塑形镜 12mo 眼轴增长量低于快速进展型组, 且不随年龄和屈光度变化。快速进展型组中不同年龄、不同屈光度患者配戴角膜塑形镜 12mo 眼轴增长量均无显著差异 ($P>0.05$); 非快速进展型组中 7~12 岁患者配戴角膜塑形镜 12mo 眼轴增长量高于 13~16 岁患者 ($P<0.05$), 但不同屈光度患者配戴角膜塑形镜 12mo 眼轴增长量无显著差异 ($P>0.05$)。

结论: 角膜塑形镜比周边离焦框架镜控制儿童青少年近视患者眼轴增长的效果更显著, 且角膜塑形镜对于快速进展型近视的控制效果可观。

关键词: 近视; 眼轴; 角膜塑形镜; 周边离焦框架镜; 快速进展; 非快速进展

DOI:10.3980/j.issn.1672-5123.2023.11.23

Comparison of the myopia control effects of orthokeratology lens and peripheral defocus spectacles

Yan-Ling Li, Wang-Ming Su, Xiao-Hui He, Xiao-Lan Liao, Ping Xie

Foundation item: Sponsored by Fujian Provincial Health Technology Project (No.2019-1-98)

Eye Center, the Second Hospital of Longyan, Longyan 364000, Fujian Province, China

Correspondence to: Yan-Ling Li. Eye Center, the Second Hospital of Longyan, Longyan 364000, Fujian Province, China. 765941290@qq.com

Received: 2023-06-26 Accepted: 2023-10-09

Abstract

• **AIM:** To investigate the effect of peripheral defocus spectacles and orthokeratology lenses on the control of axial length in children and adolescents with myopia.

• **METHODS:** Prospective study. A total of 71 cases (134 eyes) of children and adolescents with myopia who visited the Second Hospital of Longyan from June 2019 to June 2021 were selected. They were fitted with peripheral defocus spectacles for 12mo and then switched to orthokeratology lenses. The growth of axial length was observed at 3, 6, and 12mo after wearing peripheral defocus spectacles and orthokeratology lenses.

• **RESULTS:** The median axial length growth after wearing peripheral defocus spectacles and orthokeratology lenses for 12mo was 0.35 and 0.14mm, respectively. The axial growth at 3, 6, and 12mo after wearing orthokeratology lenses was lower than those after wearing peripheral defocus spectacles ($P<0.001$), and the growth rate of axial length was significantly reduced. The patients were divided into a rapid progression group (axial growth ≥ 0.4 mm, 29 cases, 54 eyes) and a non-rapid progression group (axial growth < 0.4 mm, 42 cases, 80 eyes) according to the axial growth of peripheral defocus spectacles for 12mo. The median axial growth after wearing peripheral defocus spectacles for 12mo in the two groups was 0.70 and 0.24mm, respectively, while the median axial growth after wearing orthokeratology lenses was 0.31 and 0.09mm, respectively. The growth rate was reduced by 56% and 63% respectively in the two groups after wearing orthokeratology lens. The axial growth of cases wearing orthokeratology lenses for 12mo in the non-rapid progression group was lower than that in the rapid progression group, and it did not change with age or diopter. There was no significant difference among different ages and different diopters in the rapid progression group ($P>0.05$). In the non-rapid progression group, axial growth of cases aged 7-12 years was higher than those aged 13-16 years ($P<0.05$), but there was no significant difference among different diopters ($P>0.05$).

• **CONCLUSION:** Orthokeratology lens is more effective than peripheral defocus spectacles in controlling axial growth in children and adolescents with myopia, and the

control effect of orthokeratology lens on rapid - progressing myopia is remarkable.

• KEYWORDS: myopia; axial length; orthokeratology lens; peripheral defocus spectacles; rapid progression; non-rapid progression

Citation: Li YL, Su WM, He XH, *et al.* Comparison of the myopia control effects of orthokeratology lens and peripheral defocus spectacles. *Guoji Yanke Zazhi (Int Eye Sci)* 2023; 23 (11): 1887-1890

0 引言

近视已成为影响我国儿童青少年眼健康的重大公共卫生问题,据统计,2020年我国儿童青少年近视患病率为52.7%^[1-2]。近年来,近视发病率逐年升高,呈现低龄化、高度化趋势,病理性近视也显著增高,病理性近视可造成不可逆的视觉损害,严重者致盲,因此延缓近视进展刻不容缓。目前控制近视的方法包括药物(如阿托品等)、框架眼镜(如周边离焦框架镜、渐近多焦点镜等)、接触镜(如角膜塑形镜、硬性透气性角膜接触镜、多焦点软镜等),既往研究对各种近视防控方法的效果进行了比较但结果不一致,且针对不同个体。本研究在同一患者中先后使用周边离焦框架镜和角膜塑形镜,对比两种方法减缓眼轴增长的效果。

1 对象和方法

1.1 对象 前瞻性研究。选取2019-06/2021-06在龙岩市第二医院就诊的儿童青少年近视患者71例134眼,其中男39例73眼,女32例61眼。纳入标准:(1)年龄7~16岁;(2)最佳矫正视力 ≥ 1.0 (小数记录法);(3)单/双眼等效球镜度(equivalent spherical, SE)为 $-0.5 \sim -6.0D$,双眼散光 $< 1.50D$,双眼屈光参差 $< 1.50D$ 。排除标准:(1)依从性较差;(2)有近视治疗史、角膜接触镜配戴史;(3)合并干眼、角膜炎等眼部疾病或眼部手术史、全身疾病史;(4)有角膜塑形镜配戴禁忌证。本研究遵循《赫尔辛基宣言》,并经医院医学伦理委员会审核批准。所有患者及其监护人均对本研究知情同意并签署知情同意书。

1.2 方法 纳入患者均接受眼科专业检查,包括裸眼视力、睫状肌麻痹验光、综合验光、检影验光、裂隙灯、眼生物测量、彩色眼底照相等,所有检查均由经过统一培训及考核、有经验的同一位验光师及同一位医师完成。纳入患者均配戴周边离焦框架镜12mo后配戴角膜塑形镜(CRT),镜片的验配遵循规范流程进行。随访观察配戴周边离焦框架镜、角膜塑形镜3、6、12mo的眼轴长度(AL),采用光学生物测量仪IOL Master 500测量AL,每眼至少测量5次,取平均值。

统计学方法:采用SPSS 21.0软件对数据进行分析。非正态分布的计量资料采用 $M(P_{25}, P_{75})$ 表示,不同方法不同时间的眼轴增长量比较采用广义估计方程分析;两组间眼轴增长量比较采用Mann-Whitney U检验。 $P < 0.05$ 表示差异有统计学意义。

2 结果

2.1 纳入患者眼轴增长情况 纳入患者分别配戴周边离焦框架镜、角膜塑形镜3、6、12mo眼轴增长量比较,差异有统计学意义($\chi^2_{时间} = 44.124, \chi^2_{方法} = 269.505, \chi^2_{时间 \times 方法} =$

45.241,均 $P < 0.001$),且配戴角膜塑形镜3、6、12mo眼轴增长量均低于周边离焦框架镜,差异有统计学意义(均 $P < 0.001$),见表1,图1。

根据配戴周边离焦框架镜12mo眼轴增长情况将纳入患者分为快速进展型组(眼轴增长 $\geq 0.4mm$,29例54眼)和非快速进展型组(眼轴增长 $< 0.4mm$,42例80眼)^[3],两组患者配戴周边离焦框架镜12mo眼轴增长量分别为0.70(0.48,0.87)、0.24(0.17,0.30)mm,差异有统计学意义($U = -9.803, P < 0.001$),配戴角膜塑形镜12mo眼轴增长量分别为0.31(0.12,0.47)、0.09(0.02,0.20)mm,差异有统计学意义($U = -5.234, P < 0.05$)。与配戴周边离焦框架镜12mo比较,配戴角膜塑形镜12mo快速进展型组患者眼轴增长速度减缓56%,非快速进展型组患者眼轴增长速度减缓63%。

2.2 不同年龄患者眼轴增长情况 根据年龄将纳入患者分为7~12岁和13~16岁。不同年龄患者中,非快速进展型组患者分别配戴周边离焦框架镜、角膜塑形镜12mo眼轴增长量均低于快速进展型组,差异有统计学意义(均 $P < 0.05$),见表2。进一步比较发现,快速进展型组中不同年龄患者配戴角膜塑形镜12mo眼轴增长量比较,差异无统计学意义($P = 0.835$);非快速进展型组中不同年龄患者配戴角膜塑形镜12mo眼轴增长量比较,差异有统计学意义($P = 0.013$)。

2.3 不同屈光度患者眼轴增长情况 根据屈光度(睫状肌麻痹验光)将纳入患者分为 $-3.00D < SE \leq -0.50D$ (低度近视)和 $-6.00D < SE \leq -3.00D$ (中度近视)^[4]。不同屈光度患者中,非快速进展型组患者分别配戴周边离焦框架镜、角膜塑形镜12mo眼轴增长量均低于快速进展型组,差异有统计学意义(均 $P < 0.05$),见表3。进一步比较发现,快速进展型组和非快速进展型组组内不同屈光度患者配戴角膜塑形镜12mo眼轴增长量比较,差异无统计学意义(快速进展型组: $P = 0.936$;非快速进展型组: $P = 0.444$)。

3 讨论

目前,全球近视患病率呈快速增长趋势,预计2050年近视将影响全球约50%的人口^[5],将近视相关不良后果降至最低的关键是采取干预措施,预防或延缓近视发生,减缓其进展。眼轴生长是近视进展的主要原因。控制眼轴生长是控制近视进展的最重要手段^[6-7]。眼轴变化的测量通常被用作近视研究领域近视临床试验的主要测量结果。本研究通过观察使用不同方法矫正近视后眼轴增长情况评定近视控制效果。

动物实验已证明周边离焦理论是近视发生、发展的重要机制之一^[8]。基于该理论出现了多种近视防控方法,包括角膜塑形镜、多焦点软性角膜接触镜、特殊设计周边离焦框架镜等。不同干预方法减缓近视进展的效果为20%~90%^[9]。角膜塑形镜是一项成熟可靠的光学干预技术,也是目前近视防控的研究热点,是被广泛认可的近视干预措施。Yu等^[10]研究表明角膜塑形镜近视控制效果为40%~60%。艾欣等^[11]通过Meta分析发现,与框架眼镜相比,随访1a角膜塑形镜对近视的控制率为66.6%,随访2a角膜塑形镜对近视的控制率为51.3%。周边离焦框架镜是近年出现的控制近视的新方法,其在保证中心视力的同时,可在周边视网膜形成近视性离焦,从而达到控制

表1 纳入患者戴镜后眼轴增长量比较

[$M(P_{25}, P_{75}), \text{mm}$]

方法	眼数	戴镜 3mo	戴镜 6mo	戴镜 12mo
周边离焦框架镜	134	0.09(0.06,0.15)	0.18(0.12,0.30)	0.35(0.23,0.60)
角膜塑形镜	134	0.04(0.01,0.08)	0.08(0.03,0.15)	0.14(0.05,0.30)
χ^2		37.431	17.644	50.402
P		<0.001	<0.001	<0.001

表2 不同年龄患者戴镜 12mo 眼轴增长量比较

[$M(P_{25}, P_{75}), \text{mm}$]

年龄(岁)	组别	眼数	周边离焦框架镜	角膜塑形镜
7~12	快速进展型组	51	0.71(0.48,0.88)	0.31(0.11,0.48)
	非快速进展型组	39	0.24(0.20,0.30)	0.15(0.07,0.25)
U			-8.101	-3.388
P			<0.001	0.001
13~16	快速进展型组	3	0.45(0.43,0.51)	0.24(0.22,0.30)
	非快速进展型组	41	0.24(0.15,0.30)	0.06(0.02,0.11)
U			-2.869	-2.286
P			<0.001	0.015

注:快速进展型组:配戴周边离焦框架镜 12mo 眼轴增长 $\geq 0.4\text{mm}$;非快速进展型组:配戴周边离焦框架镜 12mo 眼轴增长 $< 0.4\text{mm}$ 。

表3 不同屈光度患者戴镜 12mo 眼轴增长量比较

[$M(P_{25}, P_{75}), \text{mm}$]

屈光度	组别	眼数	周边离焦框架镜	角膜塑形镜
$-3.00\text{D} < \text{SE} \leq -0.50\text{D}$	快速进展型组	33	0.76(0.51,0.89)	0.30(0.14,0.46)
	非快速进展型组	30	0.24(0.17,0.30)	0.12(0.03,0.23)
U			-6.817	-3.146
P			<0.001	0.002
$-6.00\text{D} < \text{SE} \leq -3.00\text{D}$	快速进展型组	21	0.60(0.48,0.72)	0.31(0.11,0.52)
	非快速进展型组	50	0.24(0.18,0.31)	0.08(0.02,0.16)
U			-6.619	-4.053
P			<0.001	<0.001

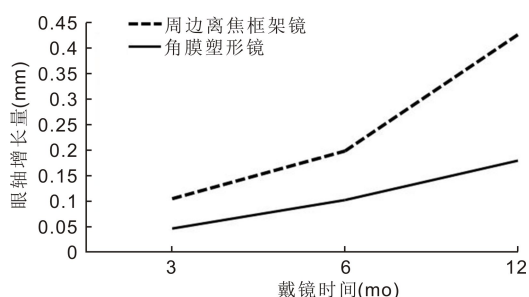
注:快速进展型组:配戴周边离焦框架镜 12mo 眼轴增长 $\geq 0.4\text{mm}$;非快速进展型组:配戴周边离焦框架镜 12mo 眼轴增长 $< 0.4\text{mm}$ 。

图1 配戴周边离焦框架镜和角膜塑形镜后眼轴增长量。

近视发展的目的。新的多点近视周边离焦框架镜通过具有屈光度梯度的非球面微透镜诱导产生连续的近视性周边离焦框架镜带,初步报道其控制近视度数增长的效果达59%,控制眼轴增长的效果达60%^[12]。Bao等^[13]随机对照试验研究发现,配戴非球面微透镜设计框架眼镜2a,近视屈光度进展延缓55%,眼轴增长延缓51%,每天配戴时间12h以上,近视屈光度进展延缓67%,眼轴增长延缓60%。Lam等^[14]研究显示,配戴多区正向光学周边离焦框架镜2a眼轴控制率达62%。

既往研究关于角膜塑形镜与周边离焦框架镜对近视的控制率结果不一致,且多数研究是以普通单焦点框架镜

作为对照,缺乏两种方法的直接比较,具体哪种方法对近视的控制效果更好,较少有研究报道。褚慧慧等^[15]研究发现,戴镜1a,周边近视离焦框架镜组和角膜塑形镜组眼轴年均增长 0.44 ± 0.37 、 $0.28 \pm 0.19\text{mm}$,提示角膜塑形镜组眼轴增长低于周边近视离焦框架镜组,角膜塑形镜的眼轴控制效果优于周边离焦框架镜。魏丽等^[16]回顾性研究发现,周边离焦框架镜组和角膜塑形镜组眼轴年变化量分别为 0.23 ± 0.16 、 $0.17 \pm 0.19\text{mm}$,提示角膜塑形镜比周边离焦框架镜更能有效地控制近视儿童的眼轴增长。本研究纳入者均配戴周边离焦框架镜12mo后配戴角膜塑形镜,在同一组研究对象中对比两种方法的近视控制效果,配戴周边离焦框架镜12mo眼轴增长中位数为0.35mm,配戴角膜塑形镜12mo眼轴增长中位数为0.14mm,配戴角膜塑形镜12mo眼轴增长量与邹爱琪等^[17]和朱梦钧等^[18]研究结果相似,邹爱琪等^[17]研究发现配戴角膜塑形镜3a,每年眼轴增长值 $\leq 0.19\text{mm}$ 。此外,本研究发现,纳入患者配戴角膜塑形镜3、6、12mo眼轴增长量均低于周边离焦框架镜($P < 0.001$)。

目前国内外相关研究多是对比周边离焦框架镜与角膜塑形镜对近视的总体控制效果。本研究针对近视进展情况分组比较。结果显示,快速进展型组患者配戴周

边离焦框架镜 12mo 眼轴增长中位数为 0.70mm, 配戴角膜塑形镜 12mo 眼轴增长中位数下降至 0.31mm, 眼轴增长速度减缓 56%; 非快速进展型组患者配戴周边离焦框架镜 12mo 眼轴增长中位数为 0.24mm, 配戴角膜塑形镜 12mo 眼轴增长中位数下降至 0.09mm, 眼轴增长速度减缓 63%, 表明无论对近视进展快速还是进展缓慢的儿童青少年近视患者角膜塑形镜的眼轴控制效果均明显优于周边离焦框架镜。此外, 本研究发现, 配戴角膜塑形镜 12mo, 非快速进展型组患者眼轴增长量(中位数 0.09mm)明显低于快速进展型组(中位数 0.31mm), 且不随年龄和屈光度变化, 提示角膜塑形镜对于非快速进展型近视的控制效果优于快速进展型。对于此结论, 既往研究较少报道, 仍需要更大样本量或更多随机对照研究予以验证。

本研究中, 快速进展型组中 7~12 岁患者配戴角膜塑形镜 12mo 眼轴增长中位数为 0.31mm, 而 13~16 岁患者眼轴增长中位数为 0.24mm, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$), 这与既往研究^[19]结果不一致, 既往研究显示患者年龄不同, 角膜塑形镜对其近视控制效果也存在一定差异, 且年龄越大, 角膜塑形镜的近视控制效果越好。然而, 本研究中非快速进展型组患者得出了与既往研究^[19]相同的结论, 分析可能与本研究样本量较少, 随访时间较短有关, 有待更大样本量及更长随访时间的研究进行验证。此外, 本研究中快速进展型组中不同屈光度患者配戴角膜塑形镜 12mo 眼轴增长量差异无统计学意义 ($P > 0.05$), 表明无论是低度近视还是中度近视配戴角膜塑形镜 12mo 的眼轴控制效果相似, 非快速进展型组亦得出相同结果, 这与唐文婷等^[20]研究结果相似, 其研究结果显示角膜塑形镜对低、中度近视儿童的近视控制效果相当, 但与姚卫兰等^[21]研究结果不一致, 其研究发现中高度近视患者采用角膜塑形镜控制近视的作用较低度近视患者更优。郑杰等^[22]研究也表明, 基线近视屈光度对角膜塑形镜控制青少年儿童近视进展具有一定的影响, 基线近视屈光度越高, 近视控制效果可能越好。

本研究为前瞻性研究, 虽然缺乏配戴周边离焦框架镜 12mo 后仍继续配戴周边离焦框架镜作为对照, 但进行了自身前后对照研究, 自身对照排除了眼轴增长的个体差异, 在同一体中使用不同方法进行对比, 排除了其他因素对研究结果的影响, 数据具有一定的可信度。此外, 本研究根据眼轴增长情况将纳入患者分为快速进展型与非快速进展型进行对比研究, 为临床不同近视进展速度的儿童青少年近视防控方法的选择提供了一定的依据。

综上所述, 本研究结果显示, 角膜塑形镜比周边离焦框架镜在控制儿童青少年近视患者眼轴增长方面效果更显著, 对于快速进展型近视, 角膜塑形镜控制效果可观。在合适的宣教和定期随访下, 角膜塑形镜是一种有效的延缓儿童青少年近视进展的方法。

参考文献

1 中华人民共和国国家卫生健康委员会宣传司. 国家卫生健康委员会 2021 年 7 月 13 日新闻发布会文字实录. <http://www.nhc.gov.cn/xcs/s3574/202107/2fcf24a3b77246fe9fb36de8943af700.shtml>

2 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(2022). 中华眼视光学与视觉科学杂志 2022;24(6):401-409

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. 近视管理白皮书(2022). 中华眼视光学与视觉科学杂志 2022;24(9):641-648

4 Jong M, Resnikoff S, Tan KO, 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

5 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

6 Jonas JB, Ang M, Cho P, et al. IMI prevention of myopia and its progression. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2021;62(5):6

7 Walline JJ, Lindsley KB, Vedula SS, et al. Interventions to slow progression of myopia in children. *Cochrane Database Syst Rev* 2020;1(1):CD004916

8 陈楠, 薛劲松, 蔡江怀, 等. 光学离焦技术控制近视的研究进展. 国际眼科杂志 2022;22(2):260-264

9 Jong M, Jonas JB, Wolffsohn JS, et al. IMI 2021 yearly digest. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2021;62(5):7

10 Yu LH, Jin WQ, Mao XJ, et al. Effect of orthokeratology on axial length elongation in moderate myopic and fellow high myopic eyes of children. *Clin Exp Optom* 2021;104(1):22-27

11 艾欣, 张学辉, 叶璐. 角膜塑形镜控制青少年近视有效性及安全性的 Meta 分析. 中华眼视光学与视觉科学杂志 2019;21(2):127-134

12 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. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2020;61(5):53

13 Bao JH, Huang YY, Li X, et al. Spectacle lenses with aspherical lenslets for myopia control vs single-vision spectacle lenses: a randomized clinical trial. *JAMA Ophthalmol* 2022;140(5):472-478

14 Lam CSY, Tang WC, Tse DY, et al. Defocus Incorporated Multiple Segments (DIMS) spectacle lenses slow myopia progression: a 2-year randomised clinical trial. *Br J Ophthalmol* 2020;104(3):363-368

15 褚慧慧, 赵寅政, 张俊娜, 等. 儿童近视早期不同干预方法的疗效分析. 中国斜视与小儿眼科杂志 2022;30(1):5-7,38

16 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儿童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

17 邹爱琪, 栗莉, 李艳红, 等. 近视青少年配戴角膜塑形镜 3 年疗效及安全性评估. 同济大学学报(医学版) 2022;43(2):195-201

18 朱梦钧, 丁莉, 李珊珊, 等. 配戴角膜塑形镜后调节幅度的改变及其控制近视进展的临床观察. 国际眼科杂志 2022;22(2):293-297

19 郝晶晶, 唐琰, 范春雷, 等. 两种近视离焦设计框架镜片对儿童近视控制效果的临床研究. 中国临床医生杂志 2021;49(9):1115-1117

20 唐文婷, 田美, 李世贝, 等. 低浓度阿托品联合角膜塑形镜矫治近视的临床观察. 国际眼科杂志 2020;20(6):1044-1047

21 姚卫兰, 崔冬梅, 李周越, 等. 角膜塑形镜控制青少年低中高度近视发展的效果. 中山大学学报(医学科学版) 2017;38(4):532-537,555

22 郑杰, 张钰, 陈跃国, 等. 基线近视屈光度对角膜塑形镜控制青少年儿童近视进展的影响. 中华眼视光学与视觉科学杂志 2018;20(10):582-587