

DOI: 10.3969/j.issn.1004-4949.2025.06.027

角膜塑形镜对低角膜曲率近视患儿近视屈光度数及眼轴的影响

陈少华¹, 梁帅², 田志慧³

(1. 北京爱尔眼科医院视光及小儿眼科, 北京 100101;

2. 北京普祥眼科医院视光科, 北京 100086;

3. 北京美尔目医院视光科, 北京 100017)

[摘要]目的 分析角膜塑形镜对低角膜曲率近视患儿近视屈光度数及眼轴的影响。方法 选取2022年1月-2024年1月北京美尔目医院收治的104例低角膜曲率近视患儿作为研究对象,以随机数字表法分为对照组和研究组,各52例。对照组佩戴框架眼镜,研究组佩戴角膜塑形镜,比较两组近视屈光度数和眼轴变化、角膜厚度、内皮细胞变化以及眼部并发症。结果 研究组佩戴6个月后近视度数、眼轴增长程度均小于对照组 ($P<0.05$);研究组低度近视和中度近视患儿佩戴6个月后内皮细胞指标与对照组比较,差异无统计学意义 ($P>0.05$);研究组低度近视和中度近视患儿佩戴6个月后角膜厚度与对照组比较,差异无统计学意义 ($P>0.05$);研究组眼部并发症率为5.77%,与对照组的3.85%比较,差异无统计学意义 ($P>0.05$)。结论 低角膜曲率近视患儿应用角膜塑形镜治疗,对近视度数和眼轴增长有良好的控制效果,还不会影响角膜厚度、内皮细胞,安全性高,值得应用。

[关键词] 角膜塑形镜;低角膜曲率近视;眼轴**[中图分类号]** R778.1+1**[文献标识码]** A**[文章编号]** 1004-4949(2025)06-0109-05

Effect of Orthokeratology Lens on the Myopic Refractive Diopter and Optic Axis in Children with Low Corneal Curvature Myopia

CHEN Shaohua¹, LIANG Shuai², TIAN Zhihui³

(1. Department of Optometry and Pediatric Ophthalmology, Beijing Aier Eye Hospital, Beijing 100101, China;

2. Department of Optometry, Beijing Puxiang Eye Hospital, Beijing 100086, China;

3. Department of Optometry, Beijing Meiermu Eye Hospital, Beijing 100017, China)

[Abstract]**Objective** To analyze the effect of orthokeratology lens on myopic refractive diopter and optic axis in children with low corneal curvature myopia. **Methods** A total of 104 children with low corneal curvature myopia admitted to Beijing Meiermu Eye Hospital from January 2022 to January 2024 were selected as the research subjects. According to the random number table method, they were divided into the control group and the study group, with 52 children in each group. The control group wore frame glasses, and the study group wore orthokeratology lenses. The myopic refractive diopter and optic axis changes, corneal thickness, endothelial cell changes and ocular complications were compared between the two groups. **Results** After 6 months of wearing, the myopia diopter and the growth degree of the optic axis in the study group were both smaller than those in the control group ($P<0.05$). After 6 months of wearing, there were no significant differences in the endothelial cell indexes between the children with low myopia and moderate myopia in the study group and those in the control group ($P>0.05$). After 6 months of wearing, there were no significant differences in the corneal thickness between the children with low myopia and moderate myopia in the study group and those in the control group ($P>0.05$). The rate of ocular complications in the study group was 5.77%, compared with 3.85% in the control group, the difference was not statistically significant ($P>0.05$). **Conclusion** The application of orthokeratology lenses in the

treatment of children with low corneal curvature myopia has a good control effect on the myopia diopter and the growth of the optic axis, and it will not affect the corneal thickness and endothelial cells, with high safety. It is worthy of application.

[Key words] Orthokeratology lens; Low corneal curvature myopia; Optic axis

与正常视力者相比较,高度近视者的眼轴会更长,更容易引发视网膜脱离、青光眼、玻璃体后脱离等并发症,降低生活质量^[1]。所以,要积极控制和矫正青少年近视。角膜塑形镜属于物理矫形治疗手段,具有可逆性,其材质比较特殊,具有硬性、高透氧性的特点,通过逆几何设计,能够让角膜中央区域弧度变平,通过夜间进行佩戴可以重塑角膜形态,提高裸眼视力,降低近视屈光度^[2]。长期佩戴角膜塑形镜对青少年近视有着良好的控制效果,但是在临床中发现^[3],部分患儿角膜曲率(Kf)较低平,有着较小的中央压平范围,但在佩戴角膜塑形镜治疗中的效果和安全性无法确定,相关研究报道较少。基于此,本研究选取104例低角膜曲率近视患儿为研究对象,探究角膜塑形镜治疗的效果和安全性,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取2022年1月-2024年1月北京美尔目医院收治的104例低角膜曲率近视患儿作为研究对象,以随机数字表法分为对照组和研究组,各52例。对照组(81眼)男27例,女25例;年龄7~12岁,平均年龄(9.82 ± 1.54)岁;低度近视26例(41眼),中度近视26例(40眼)。研究组(81眼)男28例,女24例;年龄8~11岁,平均年龄(9.75 ± 1.64)岁;低度近视26例(42眼),中度近视26例(39眼)。两组性别、年龄、近视程度比较,差异无统计学意义($P > 0.05$),研究可比。患儿及家属自愿参与研究,并签署知情同意书。

1.2 纳入与排除标准 纳入标准:①不存在角膜接触镜佩戴禁忌证;②散光程度为 $-2.00 \sim 0$ D;③近视球镜度为 $-6.00 \sim 0$ D。排除标准:①有眼部手术或眼外伤史者;②合并泪液分泌减少、角膜炎、结膜炎等眼部疾病者;③圆锥角膜者。

1.3 方法

1.3.1 对照组 佩戴框架眼镜:患儿在进行检查

之前需进行综合评估,包括基础资料、戴镜史、疾病史、配镜目的等,之后再安排完成一系列验配前检查,包括:眼球参数测量、泪膜质量检查、眼底检查、眼压测量、眼前节检查、屈光检查等;通过屈光检查,对患儿的矫正视力、裸眼视力进行测量;通过裂隙灯显微镜,对眼前节健康情况进行评估;通过医学验光检查系统,主观性评估患儿双眼视功能和屈光度;通过角膜曲率测定、电脑验光方式进行客观验光;通过角膜内皮显微镜进行内皮细胞数测量;通过光学生物测量仪进行眼轴测量;通过角膜地形图对角膜的曲率和形态进行检查;通过Schirmer试验、泪膜破裂试验(BUT)进行泪液质量检查。

1.3.2 研究组 佩戴角膜塑形镜:配镜前检查项目与对照组相同,在验配过程中结合患儿的角膜地形图、角膜曲率、验光度数等指标情况,合理选择镜片进行30 min试戴;之后根据荧光图像,对镜片的适配状况做评估,如果适配效果不佳,对镜片参数进行调整,最终达到理想适配状态;再根据试戴调整后的角膜塑形镜参数定制角膜塑形镜片。佩戴时间为夜晚,每天8 h。

1.4 观察指标

1.4.1 评估两组近视屈光度增长和眼轴变化 测量两组佩戴前和佩戴6个月后的近视屈光度增长和眼轴变化情况。

1.4.2 测量两组角膜厚度 分别在角膜塑形镜佩戴前和佩戴6个月对两组角膜厚度进行检测。

1.4.3 比较两组内皮细胞变化 观察两组佩戴前和佩戴6个月后的内皮细胞变化,包括细胞密度、平均细胞面积、变异系数、六角形细胞比例。

1.4.4 记录两组眼部并发症 分别记录两组眼部相关并发症发生情况,如视觉异常、结膜炎、角膜点染、角膜压痕等。

1.5 统计学方法 采用SPSS 24.0统计学软件进行数据分析,计量资料以($\bar{x} \pm s$)表示,行 t 检验,计数资料以 $[n(\%)]$ 表示,行 χ^2 检验; $P < 0.05$ 表示

差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组近视屈光度数及眼轴变化比较 研究组佩戴6个月后近视度数、眼轴增长程度均小于对照组 ($P < 0.05$), 见表1。

2.2 两组角膜厚度变化比较 两组佩戴6个月后低度近视和中度近视患儿的角膜厚度与佩戴前比较, 及组间比较, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$), 见表2。

2.3 两组内皮细胞变化比较 两组佩戴6个月后低度近视和中度近视患儿的内皮细胞相关指标与佩戴前比较, 及组间比较, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$), 见表3。

2.4 两组眼部并发症比较 研究组出现结膜炎、角膜点染、角膜压痕各1例, 并发症发生率为5.77% (3/52); 对照组出现视觉异常、角膜点染各1例, 并发症发生率为3.85% (2/52); 两组眼部并发症发生率比较, 差异无统计学意义 ($\chi^2 = 0.210, P = 0.647$)。

表1 两组近视屈光度数及眼轴变化比较 ($\bar{x} \pm s$)

| 组别 | 眼数 | 近视度数 (D) | | 眼轴 (mm) | | |
|------|-----|----------|--------------|---------------|--------------|---------------|
| | | 佩戴前 | 佩戴6个月后 | 佩戴前 | 佩戴6个月后 | |
| 低度近视 | 研究组 | 42 | -2.02 ± 0.65 | -2.06 ± 0.68* | 25.52 ± 0.73 | 25.68 ± 0.52* |
| | 对照组 | 41 | -2.03 ± 0.73 | -2.39 ± 0.52 | 25.56 ± 0.48 | 25.92 ± 0.53 |
| 中度近视 | 研究组 | 39 | -4.53 ± 0.52 | -4.52 ± 0.67* | 26.31 ± 0.76 | 26.39 ± 0.54* |
| | 对照组 | 40 | -4.46 ± 0.68 | -4.95 ± 0.46 | 26.23 ± 0.65 | 26.68 ± 0.63 |

注: 与对照组比较, * $P < 0.05$ 。

表2 两组角膜厚度变化比较 ($\bar{x} \pm s, \text{mm}$)

| 组别 | 眼数 | 佩戴前 | 佩戴6个月后 | |
|------|-----|-----|-----------------|------------------|
| 低度近视 | 研究组 | 42 | 558.23 ± 34.95* | 556.08 ± 35.16** |
| | 对照组 | 41 | 557.91 ± 35.42 | 557.14 ± 34.06* |
| 中度近视 | 研究组 | 39 | 556.41 ± 31.06* | 554.37 ± 31.62** |
| | 对照组 | 40 | 556.24 ± 32.49 | 555.98 ± 32.55* |

注: 与对照组比较, * $P > 0.05$; 与同组佩戴前比较, ** $P > 0.05$ 。

表3 两组内皮细胞变化比较 ($\bar{x} \pm s$)

| 组别 | 眼数 | 细胞密度 (mm^2) | | 平均细胞面积 (μm) | | |
|------|-----|------------------------|------------------|--------------------------|----------------|-----------------|
| | | 佩戴前 | 佩戴6个月后 | 佩戴前 | 佩戴6个月后 | |
| 低度近视 | 研究组 | 42 | 3052.67 ± 182.37 | 3031.47 ± 184.61* | 326.08 ± 20.57 | 328.15 ± 20.39* |
| | 对照组 | 41 | 3046.58 ± 179.63 | 3015.51 ± 173.69 | 324.12 ± 20.36 | 324.64 ± 18.75 |
| 中度近视 | 研究组 | 39 | 2991.34 ± 210.65 | 2932.82 ± 229.67* | 336.28 ± 24.15 | 340.72 ± 23.55* |
| | 对照组 | 40 | 2972.45 ± 208.41 | 2946.51 ± 234.59 | 334.09 ± 24.23 | 334.13 ± 25.89 |

| 组别 | 眼数 | 变异系数 (%) | | 六角形细胞比例 (%) | | |
|------|-----|----------|--------------|---------------|--------------|----------------|
| | | 佩戴前 | 佩戴6个月后 | 佩戴前 | 佩戴6个月后 | |
| 低度近视 | 研究组 | 42 | 37.42 ± 7.54 | 39.83 ± 7.61* | 59.05 ± 9.73 | 57.32 ± 9.45* |
| | 对照组 | 41 | 37.18 ± 7.23 | 38.27 ± 6.85 | 58.27 ± 9.12 | 58.11 ± 9.06 |
| 中度近视 | 研究组 | 39 | 40.48 ± 7.76 | 43.02 ± 7.57* | 53.06 ± 9.74 | 50.19 ± 10.43* |
| | 对照组 | 40 | 40.31 ± 7.25 | 40.46 ± 7.14 | 52.88 ± 9.92 | 51.16 ± 10.28 |

注: 与对照组比较, * $P > 0.05$ 。

3 讨论

现阶段,针对青少年近视防控方法呈多样性,比如角膜塑形镜、周边离焦软性角膜接触镜、周边离焦设计的RGP、周边离焦设计的光学镜片等,不同方法能达到的控制效果也会不同^[4, 5]。相关研究显示^[6],在1~12岁阶段,若每年眼轴增长1 mm,近视度数约会增长2.00 D。所以,青少年近视需要积极的矫正治疗,控制近视发展。研究发现^[7],8~14岁是近视增长速度相对较快的时期,随着年龄的增加,近视增长的速度会逐渐减慢,佩戴角膜塑形镜是较好的手段,该年龄段也是利用角膜塑形镜控制近视的最佳时期^[8]。

在本研究中,研究组佩戴6个月后近视度数、眼轴增长程度均小于对照组($P < 0.05$),说明与佩戴框架眼镜的患儿相比较,佩戴角膜塑形镜对近视控制效果更加理想。这是因为角膜塑形镜是逆几何设计,通过基弧区的机械性压力,反转弧的液体负压及平行弧的张力改变角膜曲率,使中央角膜曲率变平坦,最终达到改善裸眼视力的目的^[9]。因为角膜的生理结构特点为中央曲率大,周边曲率逐渐变平坦,所以常规的角膜接触镜都依据此特点而设计^[10]。但是角膜塑形镜却采用了相反的设计思路,镜片中央基弧区曲率小于角膜中央曲率,使中央角膜曲率变平坦,通过曲率突然陡峭的反转弧来连接基弧与平行弧,让镜片能够在角膜上稳定定位^[11];同时利用反转弧形成的液体负压,在角膜中周部产生曲率变陡峭的弧区,让黄斑区周边视网膜像呈近视性离焦,避免刺激眼轴增长^[12, 13]。本研究结果显示,两组佩戴6个月后低度近视和中度近视患儿的内皮细胞相关指标及角膜厚度与佩戴前比较,及组间比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$);两组眼部并发症发生率比较,差异无统计学意义($P > 0.05$),主要是因为角膜塑形镜采用透氧性较高的材料制作,具有高透氧性,能够保护角膜,所以不容易引发并发症,不会损伤眼部健康^[14, 15]。

综上所述,低角膜曲率近视患儿应用角膜塑形镜治疗,对近视度数和眼轴增长有良好的控制效果,不会影响角膜厚度、内皮细胞,安全性高。

[参考文献]

- [1]李雯婷,黄玉银,叶亲颖,等.角膜塑形镜联合0.01%阿托品滴眼液治疗青少年低中度近视的效果及对泪液炎症因子的影响[J].广东医科大学学报,2023,41(4):404-407.
- [2]张鹏举,赵洁,刘多,等.三种视力矫正方式对青少年近视受试者屈光状态的影响临床对比分析[J].中国医药科学,2023,13(17):5-8,25.
- [3]钟红,陈春明.角膜塑形镜联合低浓度阿托品滴眼液对青少年轻中度非病理性近视控制效果临床观察[J].实用防盲技术,2023,18(3):113-116.
- [4]唐琴,熊洁,李尚鹏,等.角膜塑形镜对青少年泪河高度和泪膜破裂时间的影响研究[J].重庆医学,2023,52(14):2089-2093.
- [5]薛中淇,赵彭彭,孙禹.短期夜戴角膜塑形镜后角膜上皮及泪液稳定性的改变[J].重庆医学,2022,51(19):3273-3278.
- [6]朱梅红,林泰南.0.01%低浓度阿托品滴眼液联合角膜塑形镜对青少年中低度近视控制的效果[J].中外医学研究,2022,20(29):124-127.
- [7]吕欣,张素玲,倪天宇.低浓度阿托品滴眼液联合角膜塑形镜治疗青少年低中度近视的效果[J].临床医学,2022,42(10):48-50.
- [8]苏日娜.角膜塑形镜联合0.01%阿托品滴眼液对青少年近视的防控研究[D].济宁:济宁医学院,2024.
- [9]刘颖,谢丽丽,郭彦芳,等.角膜塑形镜与RLRL联合应用在青少年进展性近视中的治疗效果[J].眼科新进展,2024,44(8):627-631.
- [10]叶晓雨.环曲面和球面角膜塑形镜佩戴后角膜曲率变化的对比研究[J].中国卫生标准管理,2022,13(3):74-78.
- [11]张莎莎,宿蕾艳,张守康,等.不同设计角膜塑形镜治疗青少年近视伴散光的效果及对角膜透明度、曲率、内皮细胞及知觉变化的影响[J].临床和实验医学杂志,2024,23(1):87-90.
- [12]马晓琪,于嘉,郭玉娟,等.夜戴型角膜塑形镜后影响角膜体积改变的多因素分析[J].中医眼耳鼻喉杂志,2023,13(2):74-76,82.
- [13]何春芳,张春南.不同角膜曲率近视青少年配戴角膜塑形镜疗效对比[J].福建医药杂志,2022,44(6):34-37.
- [14]白桂桃,胡丽婷,李慧,等.角膜塑形镜控制青少年近视进展有效性和安全性观察[J].青岛大学学报(医学版),2022,58(2):221-224.
- [15]赵榕萍,张运江,李欣,等.角膜塑形镜对青少年近视的矫治效果及对眼表泪膜功能影响的临床研究[J].现代诊断与治疗,2023,34(4):585-587.

收稿日期: 2024-9-29 编辑: 张孟丽