

NOR型非球面角膜塑形镜治疗中度近视疗效分析

薛维娜, 张娟, 闫茹, 王娟, 曹珂欣
(渭南市第二医院, 渭南 714000)

摘要: 将中度近视患者按照基线期主观验光球镜度数分为A组($-3.00\text{ D} \leq \text{主观验光球镜度数} \leq -4.00\text{ D}$)和B组($-4.00\text{ D} < \text{主观验光球镜度数} \leq -5.00\text{ D}$), 分别检查患者基线期、戴镜1d、1周、1个月和3个月后相应的眼科相关指标。结果显示, 戴镜后各随访时间节点, 2组患者裸眼远视力较基线期均显著提升($P < 0.05$)。戴镜1个月后, 2组患者视力达到0.1 logMAR(小数视力0.8)的比例分别为88.9%和90.6%; 戴镜3个月后, 2组患者主观验光的球镜度、柱镜度、屈光度组间比较均无统计学差异($P > 0.05$), 与基线期比较均显著降低($P < 0.05$), B组改变量均高于A组($P < 0.05$)。中度近视患者配戴NOR型非球面角膜塑形镜可有效提升患者裸眼远视力, 降低屈光度, 并且不影响眼压及角膜内皮细胞数量, 镜片配适度高, 并发症少, 配合双氧护理液使用安全可靠。

关键词: 角膜塑形镜; 中度近视; 近视矫正; 安全性

中图分类号: R 778.1+1 **文献标志码:** A **文章编号:** 2096-7608(2024)01-0008-06

Analysis of the Effect of Aspheric Based Curve-designed NOR Ortho Keratography in Patients with Moderate Myopia

XUE Weina, ZHANG Juan, YAN Ru, WANG Juan, CAO Kexin
(The Second Hospital of WeiNan, Weinan 714000, China)

Abstract: Patients with moderate myopia were divided into group A ($-3.00\text{ D} \leq \text{subjective sphericity} \leq -4.00\text{ D}$) and group B ($-4.00\text{ D} < \text{subjective sphericity} \leq -5.00\text{ D}$) based on baseline subjective sphericity. Ophthalmic examinations of the baseline period, follow-up at 1 day, 1 week, 1 month and 3 months after wearing OK lens were done. The results showed that at each follow-up time point, the UDVA of both groups of patients significantly improved compared to the baseline period ($P < 0.05$). At 1 month, the proportion of patients in both groups who achieved 0.1 logMAR (Decimal visual acuity 0.8) of UDVA was 88.9% and 90.6%, respectively; Three months after wearing OK lens, there was no statistically significant difference in the subjective refraction of spherical, cylinder, and diopter between the two groups of patients ($P > 0.05$), and there was a significant decrease compared to the baseline period ($P < 0.05$). The amount of change in group B was higher than that in group A ($P < 0.05$). Wearing NOR aspherical OK lenses in patients with moderate myopia can effectively improve UCDVA, reduce refractive power, and do not affect intraocular

收稿日期: 2023-09-25; **收到修改稿日期:** 2023-10-28

作者简介: 薛维娜(1982—), 女, E-mail: 179909914@qq.com

pressure and corneal endothelial cells. The lens matching is really high, with fewer complications, and it is safe and reliable to use in conjunction with hydrogen peroxide care solution.

Key words: orthokeratology lens; moderate myopia; myopia correction; safety

2010年,全球近视患病率为28.3%,预计2050年将达到50.0%(约50亿人)^[1]。国际近视研究学会(international myopia institute, IMI)提议将中度近视定义为,当眼睛调节放松时,眼睛的等效球镜度为 $-3.00\sim-6.00\text{ D}$ ^[2];而世界卫生组织的报告表明,高度近视的阈值为 $\leq-5.00\text{ D}$ ^[3]。我国青少年近视发病呈“小、高、深”的特点,高度近视可能导致严重的眼部并发症,提升失明的风险,因此,对还未发展为高度近视的中度近视患者进行及时干预具有重要意义^[4]。

角膜塑形镜(orthokeratology lens, ORTHO-K)(OK镜)是根据人眼角膜形态个性化定制的1种高透氧硬性角膜接触镜,通过夜间配戴,使中央角膜曲率变平,达到暂时矫正近视的效果,主要应用于中低度近视患者。目前,已获批上市的角膜塑形镜适应症多为 -4.00 D 以内。2022年6月,NOR型角膜塑形镜的适应症扩展至 $-1.00\sim-6.00\text{ D}$,是全国第1款 4.00 D 以上适应症获批的非球面设计角膜塑形镜(注册证编号:国械注准20193160198)。目前,角膜塑形镜已常用于青少年近视暂时矫正、近视防控,但受限於该类产品适应症的局限性,以往研究中度近视局限于 -4.00 D 以内, -4.00 D 以上近视患者的安全性和有效性的相关研究较为匮乏。因此,本文对非球面角膜塑形镜应用于 $-3.00\sim-4.00\text{ D}$ 和 $-4.00\sim-5.00\text{ D}$ 的中度近视人群(尤其是 -4.00 D 以上)的安全性及矫正视力的有效性进行研究,通过对比2组患者的实际效果,充分全面地评估NOR型角膜塑形镜的疗效。

1 资料与方法

1.1 研究对象

收集2022年7月—2022年12月在渭南市第二医院进行NOR型角膜塑形镜治疗,并配和使用双氧护理液持续3个月及以上的患者临床数据,治疗均未联合其他近视防控手段。

纳入标准:①双眼近视度数(主观验光球镜度数)在 $-3.00\sim-5.00\text{ D}$ (包含 -3.00 D 和 -5.00 D);②能够完成至少3个月的随访,并且每天配戴角膜塑形镜。

排除标准:①年龄小于8周岁的儿童;②散光 $\geq 2.50\text{ D}$;③角膜屈光力低于 40.00 D ,或高于 46.00 D ;④合并有其他眼部疾病,如泪囊炎、干眼症、结膜炎等各种炎症、青光眼等。

治疗前均于所有患者及监护人进行过充分的沟通,并签署知情同意书。

基线期共收集130例患者资料,按照基线期主观验光球镜度分为2组:A组 $-3.00\text{ D}\leq$ 主观验光球镜度数 $\leq-4.00\text{ D}$;B组 $-4.00\text{ D}<$ 主观验光球镜度数 $\leq-5.00\text{ D}$ 。

其中,A组共65例,男19例,女46例,平均年龄 (15.19 ± 7.18) 岁;B组共65例,男26例,女39例,平均年龄 (15.79 ± 6.91) 岁。戴镜1d、1周、1个月和3个月后复查,共收集129、129、127、121例患者数据。戴镜3个月时患者脱落率为6.92%,疫情因素是导致脱落的主要原因,无1例患者因角膜塑形镜产品、护理产品因素或并发症影响而脱落。

1.2 镜片及护理液

2组患者均配戴某北京医疗科技股份有限公司生产的NOR型非球面角膜塑形镜^[5-8],镜片采用四弧区视觉重塑(vision shaping treatment, VST)设计,材料为氟硅丙烯酸酯聚合物,透氧率(DK)为 $125\times 10^{-11}(\text{cm}^2\cdot\text{s}^{-1})[\text{mLO}_2(\text{mL}\times\text{mmHg})^{-1}]$,配戴方式为夜戴型。根据患者眼部检查结果选择合适的诊断性试戴片试戴,评估配适,最终根据最理想的镜片配适参数定制镜片。

2组患者护理产品均使用某康公司生产的双氧护理液(注册证号20153162637)。该护理液以3.5%过氧

化氢为活性成分,内含 DEQUEST2 060、PLURONIC17R4、无水磷酸氢二钠、磷酸二氢钠、氯化钠和磷酸。2组患者每次摘镜后,均对镜片进行清洁、消毒、蛋白质清除后妥善贮存。

1.3 眼科相关检查指标

采用国际标准对数视力表进行裸眼远视力(uncorrected distance visual acuity, UDVA)检查,并将结果换算为 logMAR 视力并记录分析;采用主觉验光法测量患者球镜度、柱镜度,并根据公式计算屈光度(等效球镜度, D), 屈光度=球镜度+1/2柱镜度;采用非接触式眼压计测量眼压并记录;采用角膜内皮显微镜测量角膜内皮细胞密度并记录;采用裂隙灯显微镜观察患者戴镜后的角膜不良反映,并进行镜片配适状况评估,根据 Efron 分级标准对不良反应进行分级评估^[8]。

1.4 统计学方法

取患者右眼数据进行统计分析。使用 SPSS 22.0 统计学软件进行数据分析,采用双侧检验,当 $P < 0.05$ 时,认为所检验的差异具有统计学意义。采用 Shapiro-Wilk 检验评估计量资料的正态性。符合正态分布的计量资料,组间两两比较采用独立 t 检验,组内两两比较采用配对 t 检验;不符合正态分布的计量资料,组间两两比较采用 Mann-Whitney 法,组内两两比较采用 Wilcoxon 符号秩检验。采用重复测量方差分析比较不同时间节点同一观察指标的差异。采用“均数±标准偏差”表示计量资料;采用卡方检验进行差异性分析,采用“人数(%)”表示计数/等级资料。卡方检验结果用(X^2, P)表示, T 检验结果用(t, P)表示,非参数检验结果用(Z, P)表示。

2 结果

2.1 裸眼远视力

戴镜 1 d、1 周、1 个月、3 个月后的 UDVA, 2 组组间比较均无统计学差异($P > 0.05$),与基线比较均有显著提升($P < 0.001$),见表 1。

表 1 基线及戴镜后各随访时间节点的 UDVA 数据

分组	基线	戴镜 1 d	戴镜 1 周后	戴镜 1 个月后	戴镜 3 个月后
A 组	0.93±0.20	0.56±0.21	0.10±0.16	0.04±0.11	0.04±0.13
B 组	1.04±0.25	0.59±0.28	0.18±0.18	0.06±0.09	0.07±0.13
Z	-2.809	-0.395	-2.904	-0.933	-1.417
P 值	0.005	0.693	0.004	0.351	0.156

戴镜后不同时间的 UDVA, 2 组组内比较差异均有统计学意义($X^2=1\ 355.854, P < 0.001; X^2=880.955, P < 0.001$)。进一步对基线、戴镜 1 d、1 周、1 个月、3 个月这 5 个时间节点进行两两比较分析。戴镜 1 个月与 3 个月后的 A 组、B 组数据之间两两比较,组内差异均无统计学意义($P=0.830; P=0.554$),其余时间节点两两比较均有显著差异($P < 0.05$),表明 A 组、B 组患者在戴镜后 1 个月 UDVA 均趋于稳定。

戴镜 1 个月及 3 个月后, A 组、B 组患者 UDVA 达到 0.1 logMAR(小数视力 0.8)的比例见图 1。戴镜 1 个月,两组患者 UDVA 达到 0.1 logMAR 的比例组间比较无统计学差异($X^2=0.104, P=0.747$)。戴镜 3 个月后,2 组患者 UDVA 达到 0.1 logMAR 的比例组间比较无统计学差异($X^2=0.001, P=0.974$)。戴镜后 3 个月与戴镜 1 个月后比较, A 组、B 组患者 UDVA 达到 0.1 logMAR 的比例组内比较无统计学差异($X^2=0.004, P=0.949; X^2=0.173, P=0.677$),表明 2 组患者戴镜 1 个月后视力维持较好。

2.2 主观验光

戴镜 3 个月后, 2 组主观验光的球镜度数、柱镜度数、屈光度组间比较均无统计学差异($P > 0.05$),与基线比较均有显著降低($P < 0.05$),见表 2。

戴镜 3 个月后, A 组、B 组主观验光球镜度数改变量分别为(3.05±0.86)、(4.15±0.85)D($Z=-6.817, P < 0.001$), A 组、B 组主观验光柱镜度数改变量分别为(0.30±0.52)、(0.33±0.47)D($Z=-0.362, P=$

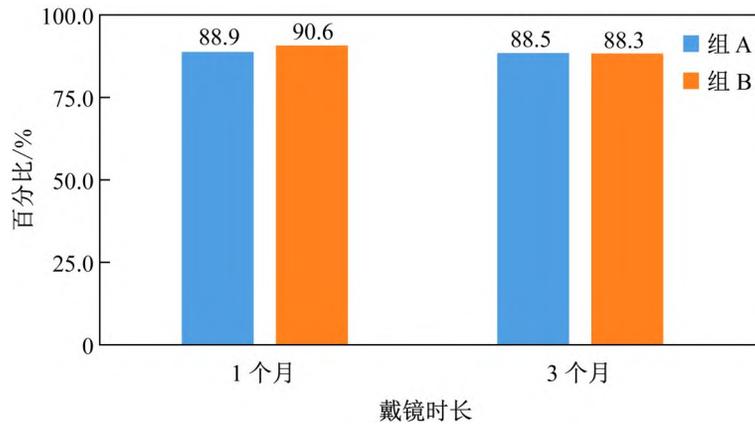


图 1 戴镜 1 个月和 3 个月后的 UDVA 达到 0.1 logMAR 的比例

0.718), A 组、B 组主观屈光度改变量分别为 (3.20 ± 0.94) 、 (4.31 ± 0.87) D ($Z = -6.505, P < 0.001$)。

表 2 基线及戴镜 3 个月后主观验光数据

分组	球镜度数		柱镜度数		屈光度	
	基线	戴镜 3 个月后	基线	戴镜 3 个月后	基线	戴镜 3 个月后
A 组	-3.48 ± 0.39	-0.43 ± 0.80	-0.43 ± 0.47	-0.13 ± 0.28	-3.69 ± 0.44	-0.49 ± 0.88
B 组	-4.57 ± 0.29	-0.42 ± 0.75	-0.51 ± 0.36	-0.18 ± 0.43	-4.82 ± 0.33	-0.51 ± 0.81
Z	-9.915	-0.386	-1.342	-0.042	-9.332	-0.319
P 值	<0.001	0.700	0.180	0.967	<0.001	0.749

2.3 眼压及角膜内皮细胞密度

基线及戴镜 3 个月后, 2 组眼压组间比较均无统计学差异 ($P > 0.05$)。戴镜后 3 个月, A 组、B 组眼压与基线比较均无统计学差异 ($t = 1.490, P = 0.141$; $t = 1.959, P = 0.055$), 眼压均在正常范围内 ($10 \sim 21$ mmHg, 1 mmHg = 0.133 kPa), 见表 3。

基线及戴镜 3 个月后, 2 组角膜内皮细胞密度组间比较均无统计学差异 ($P > 0.05$)。戴镜后 3 个月, A 组、B 组角膜内皮细胞密度与基线比较均无统计学差异 ($t = -0.680, P = 0.499$; $t = 0.526, P = 0.601$)。

表 3 基线及戴镜后 3 个月眼压及角膜内皮细胞密度数据

分组	眼压		角膜内皮细胞密度	
	基线	戴镜后 3 个月	基线	戴镜后 3 个月
A 组	16.17 ± 2.63	15.68 ± 2.74	$3\ 099.98 \pm 334.12$	$3\ 117.59 \pm 331.35$
B 组	16.46 ± 2.89	15.98 ± 3.30	$3\ 092.33 \pm 306.18$	$3\ 097.14 \pm 310.76$
t	-0.600	-0.548	0.136	0.347
P 值	0.549	0.585	0.892	0.729

2.4 镜片配适及并发症

戴镜 3 个月后, 镜片中心定位和活动度均在可接受的范围内。戴镜期间, 2 组患者均未出现与镜片有关的严重并发症, 仅有部分病例出现角膜上皮点染, 其中 A 组发生 9 例 (13.85%), B 组发生 11 例 (16.92%), 主要发生在戴镜初期, 程度均 ≤ 2 级, 2 组组间比较无统计学差异 ($X^2 = 0.236, P = 0.627$), 经脱镜或药物治疗后均好转, 可实现继续戴镜。此外, 本研究期间未观察到与护理产品相关的并发症, 证明 NOR 型镜片与双氧护理液临床配合使用的安全性良好。

3 讨论

OK镜由于配戴了特殊设计的镜片,使角膜中央区上皮细胞在泪液挤压力、眼睑压力及泪膜表面等形成的张力合力作用下向周边移动,重塑角膜形态,使角膜旁中央逐渐变得陡峭,中央部位渐趋平坦,从而实现矫正视力的效果。相较于低度近视患者,中高度近视患者受自身角膜条件的影响,其配戴OK镜的安全性和有效性有待进一步确认。

一般而言,配戴OK镜的有效性体现在提高裸眼视力及降低残留屈光度,在戴镜后1个月视力即可达到稳定^[9-12]。宋佳丽等^[13]研究表明,轻度近视组(屈光度 ≤ -3.00 D)、中度近视组(-3.00 D $<$ 屈光度 ≤ -6.00 D)患者在戴镜后1 d裸眼视力均明显提高,戴镜后1个月2组患者视力稳定。张珍等^[14]按照屈光度数分为A组($-0.50\sim -2.00$ D)、B组($-2.25\sim -4.00$ D)和C组($-4.25\sim -6.00$ D)3组,3组在戴镜1周后裸眼视力均明显提高,1个月后视力稳定,后续随访时裸眼视力维持理想。本研究与已有研究结果相似,A组、B组在戴镜1 d后视力均显著提升,表明角膜塑形镜塑形效果迅速。2组视力均在戴镜后1个月达到稳定,戴镜1个月之后2组视力无差异,且裸眼远视力达到0.1或0.0 logMAR的比例均无差异,表明近视度数不影响最终OK镜的视力矫正效果。由此可知,戴镜患者基线期近视度数越高,塑形程度越大,但最终塑形效果(球镜、柱镜和屈光度)2组组间比较无统计学差异,表明OK镜可使不同近视度数的患者屈光度数显著降低,且效果一致。

临床上通常通过眼压、角膜内皮细胞以及并发症对配戴角膜塑形镜的安全性进行评价。眼压即为眼球内壁产生的作用力,是1个动态变化的过程。严涛等^[15]通过对配戴OK镜的100例青少年进行6个月的临床研究发现,眼压1周内明显降低,1个月后逐渐稳定。王梅艳等^[16]、李丽丽^[17]、吴艳等^[18]使用2种不同眼压计对配戴OK镜的患者测量眼压,发现非接触式眼压计(non contact tonometer, NCT)测量眼压与基线比较显著降低,而使用动态轮廓眼压计(dynamic contour tonometry, DCT)测量眼压与基线比较无统计学差异,因此,认为OK镜引起的眼压下降可能与中央角膜变平变薄有关,不影响眼内压本身。

本研究选择NCT测量眼压,操作简单,配戴NOR型角膜塑形镜后,两组患者非接触式眼压下降,但与基线比较均无统计学差异($P>0.05$)。葛莉^[19]通过研究不同近视度数配戴OK镜对眼压的影响,发现低度近视组(-1.00 D \leq 屈光度 < -3.00 D)和中度近视组(-3.00 D \leq 屈光度 < -6.00 D)在基线、戴镜后1 d、1周眼压差异有显著性,中度近视组眼压高于低度近视组,考虑伴随近似度数的加重,眼轴逐渐拉长,引起小梁网阻力变化。在配戴OK镜期间,戴镜1个月后,屈光度所造成的眼压差异逐渐消除,考虑配戴OK镜可有效降低屈光度,延缓眼轴增长,故眼压稳定在1个安全范围内。综上,不同近视度数配戴OK镜后对眼压无不良影响。

眼睛所需的氧气80%来源于空气,20%来源于角膜缘血管网和房水,夜间闭眼状态下,只能通过角膜缘血管网和房水提供氧气^[20],因此角膜塑形镜的透氧性非常重要。一般国际上通常认为OK镜DK值 $> 90 \times 10^{-11}(\text{cm}^2 \cdot \text{s}^{-1})[\text{mLO}_2(\text{mL} \times \text{mmHg})^{-1}]$ 时可以安全配戴过夜^[13],本研究中采用的镜片DK值为 $125 \times 10^{-11}(\text{cm}^2 \cdot \text{s}^{-1})[\text{mLO}_2(\text{mL} \times \text{mmHg})^{-1}]$,按照正确的配戴程序配戴镜片不会影响角膜正常的生理代谢。国内外也有文献报道^[21-23],配戴OK镜后角膜内皮细胞密度并无显著改变,且中低度和偏高度近视眼患者长期配戴后角膜内皮细胞密度亦无差异^[22],从而认为青少年近视眼患者长期科学配戴设计合理的高透氧系数角膜塑形镜是1种安全的治疗方法,此结论与本研究一致。

角膜塑形镜为夜戴型塑形镜,尽管有较高的透氧性,但长时间的夜戴仍可使角膜处于持续相对缺氧状态。如果戴镜操作不当、镜片配适不良和保养不当等可能会导致并发症及与戴镜相关的视觉异常等。张珍等^[14]研究表明,不同近视度数(-2.25 D \leq 屈光度 ≤ -4.00 D、 -4.25 D \leq 屈光度 ≤ -6.00 D)配戴OK镜后发生角膜点状着染的比例分别为13.46%(21/155)、20.83%(10/48),经停戴或药物治疗后,角膜点染全部消失,可继续戴镜,观察1年间未发现其他非感染性及角结膜感染性并发症。本研究与张珍等^[14]的研究相似,不同近视度数患者戴镜后均未出现严重并发症,仅部分病例出现 ≤ 2 级的角膜上皮点染,且多数在戴镜

初期发生,考虑是患者戴镜初期操作不当以及不注意用眼卫生所致,随着戴镜时间的延长,患者对于摘/戴镜的操作越来越熟练,并且逐步意识到眼部卫生和镜片护理的重要性,发生角膜点染的可能性也随之降低。一般患者或家长只要严格按照配戴指导方法配戴、护理镜片,并定期到医院随访,并发症发生率非常低并且可控。戴镜 3 个月后,镜片的中心定位和活动度均在可接受的范围内,可为患者提供较好的视力和视觉质量。

4 结语

综上所述,中度近视患者配戴 NOR 型非球面角膜塑形镜(尤其是一 4.00 D 以上)可有效提升裸眼远视力,降低屈光度,不影响眼压及角膜内皮细胞数量,镜片配适度高,并发症较少,NOR 型非球面角膜塑形镜对中度近视患者安全可靠。

参考文献:

- [1] HOLDEN B A, FRICKE T R, WILSON D A, et al. Global prevalence of myopia and high myopia and temporal trends from 2000 through 2050[J]. *Ophthalmology*, 2016, 123(5): 1036-1042.
- [2] FLITCROFT, DANIEL I H, JONAS M J, et al. IMI - Defining and classifying myopia: a proposed set of standards for clinical and epidemiologic studies[J]. *Investigative Ophthalmology & Visual Science*, 2019, 60(3): M20-M30.
- [3] BRIEN A H, SILVIO P M, IVO K, et al. The impact of myopia and high myopia[C]// Report of the Joint World Health Organization - Brien Holden Vision Institute Global Scientific Meeting on Myopia. Switzerland: World Health Organization, 2015.
- [4] 姜珺. 近视管理白皮书(2019)[J]. *中华眼视光学与视觉科学杂志*, 2019, 21(3): 161-165.
- [5] 姜珺, 瞿小妹, 杨晓, 等. 非球面角膜塑形镜矫正近视的有效性和安全性[J]. *中华眼视光学与视觉科学杂志*, 2020, 22(8): 575-581.
- [6] 付雪梅, 杨积文, 姜炳材. 基弧区非球面设计角膜塑形镜对客观视觉质量的影响[J]. *中华眼视光学与视觉科学杂志*, 2021, 23(8): 583-588.
- [7] 刘津津. 非球面角膜塑形镜矫正近视的有效性和安全性分析[J]. *中国实用医药*, 2021, 16(9): 64-66.
- [8] 陈红. 非球面角膜塑形镜矫正近视的有效性和安全性[J]. *饮食保健*, 2021(33): 59-60.
- [9] EFRON N. Grading scales for contact lens complications[J]. *Ophthalmic and Physiological Optics*, 1998, 18(2): 182-186.
- [10] LUO M, MA S S, LIANG N. Clinical efficacy of toric orthokeratology in myopic adolescent with moderate to high astigmatism[J]. *Eye Science*, 2014, 29(4): 209-213, 218.
- [11] 闻毅颀, 李东豪, 胡利. 角膜塑形镜配戴对儿童青少年轻中度近视疗效及安全性分析[J]. *临床眼科杂志*, 2017, 25(3): 259-261.
- [12] 鹿大千. 计算机辅助角膜塑形镜验配模式的有效性及安全性观察[D]. 天津: 天津医科大学, 2020: 20.
- [13] 宋佳丽, 陈士成, 应文闯, 等. 角膜塑形镜矫治不同屈光度数青少年近视的临床研究[J]. *浙江创伤外科*, 2020, 25(2): 300-301.
- [14] 张珍, 栗莉, 史胜, 等. 角膜塑形镜对不同屈光度青少年近视患者的疗效分析[J]. *同济大学学报(医学版)*, 2018, 39(3): 74-78.
- [15] 严涛, 栾国刚, 湛金金, 等. 角膜塑形镜矫正近视对青少年眼屈光系统及眼压的影响[J]. *山东大学耳鼻喉眼学报*, 2015, 29(1): 69-71.
- [16] 王梅艳, 李之忠, 徐凤, 等. 角膜塑形镜对青少年视力进展眼压眼轴及角膜地形图的影响[J]. *西部医学*, 2014, 26(9): 1125-1127.
- [17] 李丽丽. 青少年近视 100 例配戴角膜塑形镜前后的眼压对比[J]. *基层医学论坛*, 2015, 19(30): 4204-4205.
- [18] 吴艳, 杨丽萍, 黄振平, 等. 108 例青少年近视患者配戴角膜塑形镜前后的眼压分析[J]. *医学研究生学报*, 2012, 25(9): 927-929.
- [19] 葛莉. 佩戴角膜塑形镜对青少年近视患者眼表及眼压的影响[D]. 延安: 延安大学, 2020: 17-18.
- [20] 李昭. RGP 在屈光矫正中的优势[J]. *中国眼镜科技杂志*, 2013(11): 102-104.
- [21] 杜亚茹, 梁秀玮, 危清泉, 等. 角膜塑形镜对青少年中低度近视患者角膜厚度和角膜内皮的影响[J]. *同济大学学报(医学版)*, 2017, 38(3): 66-69.
- [22] 郭曦, 谢培英. 青少年近视眼患者配戴角膜塑形镜七年的角膜厚度和内皮观察[J]. *中华眼科杂志*, 2014, 50(1): 9-13.
- [23] NIETO B A, GONZÁLEZ M A, NIETO BONA M P, et al. Short-term effects of overnight orthokeratology on corneal cell morphology and corneal thickness[J]. *Cornea*, 2011, 30(6): 646-654.