

# 光学治疗区偏心与角膜塑形镜配戴后泪膜功能及角膜形态的相关性分析

钱晓文,戴国林,蒋 伟

作者单位:(213000)中国江苏省常州市武进人民医院眼科  
作者简介:钱晓文,女,毕业于苏州大学,本科,副主任医师,研究方向:近视的防治。

通讯作者:钱晓文. qianxiaowen121@163.com

收稿日期:2018-06-03 修回日期:2018-10-09

## Correlative analysis of eccentricity of optical treatment zone with tear film function and corneal shape after wearing orthokeratology lenses

Xiao-Wen Qian, Guo-Lin Dai, Wei Jiang

Department of Ophthalmology, Changzhou Wujin People's Hospital, Changzhou 213000, Jiangsu Province, China

**Correspondence to:** Xiao - Wen Qian. Department of Ophthalmology, Changzhou Wujin People's Hospital, Changzhou 213000, Jiangsu Province, China. qianxiaowen121@163.com

Received:2018-06-03 Accepted:2018-10-09

### Abstract

• **AIM:** To explore the correlation between eccentricity in the optical treatment area and tear film function and corneal morphology after orthokeratology.

• **METHODS:** Eighty patients (80 eyes) with myopia who were treated with orthokeratology were selected as subjects. The eccentric distance, tear film function and corneal morphology of the patient's optical treatment area were detected at different time points before and after wearing the lens. According to the median eccentric distance, the patients were divided into low eccentricity group and high eccentricity group. The differences of tear film function and corneal morphology at different time points before and after wearing were compared between the two groups. Pearson correlation coefficient was used to analyze the correlation between total eccentricity and tear film function and corneal morphological parameters at 12mo after wearing glasses.

• **RESULTS:** Compared with before wearing lenses, the corneal surface asymmetry index and corneal surface regularity index of the two groups were significantly increased at 1wk, 3, 6 and 12mo after wearing lenses ( $P < 0.05$ ). Patients in the high eccentric group were more significantly elevated than in the lower eccentric group, and the differences were statistically significant ( $P < 0.05$ ). The time of tear film rupture, corneal curvature, basic tear secretion, and central corneal thickness were

significantly lower, and the differences were statistically significant ( $P < 0.05$ ). Compared with the patients with lower eccentricity, the patients with high eccentricity group had more significant reduction in tear film rupture time and basic tear secretion, and the difference was statistically significant ( $P < 0.05$ ), however, the degree of corneal curvature and central corneal thickness decreased less ( $P < 0.05$ ). There was no significant difference in corneal endothelial cell density between 1wk after wearing lenses and 3mo after wearing lenses ( $P > 0.05$ ). The difference was statistically significant at 6mo and 12mo after wearing lenses ( $P < 0.05$ ). At 12mo after wearing the lens, the total eccentric distance was positively correlated with the asymmetry index of the corneal surface and the regularity index of the corneal surface ( $r = 0.869, 0.815; P < 0.05$ ). At 12mo after wearing the lens, the total eccentric distance was negatively correlated with tear film rupture time, corneal curvature, basic tear secretion, and central corneal thickness ( $r = -0.865, -0.745, -0.912, -0.713; all P < 0.05$ ), and there was no significant correlation with corneal endothelial cell density ( $r = 0.185, P = 0.199$ ).

• **CONCLUSION:** The eccentricity of the optical treatment area occurs at the beginning of wearing lenses. And the total eccentric distance has a significant correlation with the changes of tear film function and corneal morphology after keratoplasty.

• **KEYWORDS:** orthokeratology; eccentricity; tear film function; corneal morphology

**Citation:** Qiao XW, Dai GL, Jiang W. Correlative analysis of eccentricity of optical treatment zone with tear film function and corneal shape after wearing orthokeratology lenses. *Guoji Yanke Zazhi(Int Eye Sci)* 2018;18(11):1967-1972

### 摘要

**目的:**探讨光学治疗区偏心与角膜塑形镜配戴后泪膜功能及角膜形态的相关性。

**方法:**选取于本院配戴角膜塑形镜的80例80眼青少年近视患者为研究对象。于戴镜前后不同时间点分别对患者的光学治疗区偏心距离、泪膜功能及角膜形态指标进行检测。根据中位偏心距离,将患者分为低度偏心组和高度偏心组,比较两组患者戴镜前后不同时间点泪膜功能及角膜形态指标的差异。采用Pearson相关法分析戴镜后12mo时总偏心距离与泪膜功能及角膜形态指标的相关性。

**结果:**与戴镜前相比,两组患者戴镜后1wk、3、6、12mo的角膜表面非对称性指数、角膜表面规则性指数均明显升高,差异均有统计学意义( $P < 0.05$ ),且高度偏心组患者较

低度偏心组患者升高更为显著,差异均有统计学意义( $P < 0.05$ );泪膜破裂时间、角膜曲率、基础泪液分泌量、中央角膜厚度均明显降低,差异均有统计学意义( $P < 0.05$ ),且高度偏心组患者较低度偏心组患者在泪膜破裂时间、基础泪液分泌量方面降低更为显著,差异均有统计学意义( $P < 0.05$ ),但角膜曲率、中央角膜厚度下降程度则较低( $P < 0.05$ );角膜内皮细胞密度在戴镜后1wk和3mo无明显差异( $P > 0.05$ ),在戴镜后6、12mo差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。在戴镜后12mo,总偏心距离与角膜表面非对称性指数、角膜表面规则性指数均呈正相关( $r = 0.869, 0.815$ , 均 $P < 0.05$ ),与泪膜破裂时间、角膜曲率、基础泪液分泌量、中央角膜厚度均呈负相关( $r = -0.865, -0.745, -0.912, -0.713$ , 均 $P < 0.05$ ),与角膜内皮细胞密度未见明显相关性( $r = 0.185, P = 0.199$ )。

**结论:**光学治疗区偏心发生在戴镜起始阶段,且总偏心距离与角膜塑形镜配戴后泪膜功能及角膜形态的改变具有明显相关性。

**关键词:**角膜塑形镜;偏心;泪膜功能;角膜形态

DOI:10.3980/j.issn.1672-5123.2018.11.05

**引用:**钱晓文,戴国林,蒋伟. 光学治疗区偏心与角膜塑形镜配戴后泪膜功能及角膜形态的相关性分析. 国际眼科杂志 2018;18(11):1967-1972

## 0 引言

角膜塑形镜是一种与角膜表面几何形态相反的硬性透气性接触镜,其周围陡峭中央平坦,通过对角膜进行可逆的塑形,从而控制青少年近视的进展<sup>[1-2]</sup>。配戴角膜塑形镜后,瞳孔与光学治疗区的吻合程度并不十分精确,常常发生偏离的情况<sup>[3]</sup>,偏心的程度可能与视觉质量的下降有关,但这种情况是否会影响泪膜的功能及角膜的形态,仍不十分清楚。角膜塑形镜是控制近视发展的有效方法<sup>[4]</sup>,但由于与眼表组织直接接触,部分患者出现角膜上皮损伤等并发症<sup>[5]</sup>,这与光学治疗区中心的偏离程度是否有关,相关研究较少。本研究通过探讨光学治疗区偏心对角膜塑形镜配戴后泪膜功能及角膜形态的影响,旨在为角膜塑形镜治疗近视提供参考依据。

## 1 对象和方法

**1.1 对象** 回顾性分析。选取2015-01/2017-01在本院眼科配戴角膜塑形镜的青少年近视患者80例80眼(本研究仅选择右眼进行分析),其中男45例45眼,女35例35眼;年龄8~15(平均 $10.3 \pm 2.2$ )岁;等效球镜度为 $-1.00 \sim -5.75$ (平均 $3.77 \pm 0.93$ )D;顺规散光 $\leq 1.25$ D,逆规散光 $\leq 0.75$ D,散光度 $\leq 1/2$ 球镜度。排除未按医嘱配戴角膜塑形镜者、有角膜塑形镜配戴禁忌证者及随访期资料丢失者。所有纳入的患者均为首次配戴角膜塑形镜,均签署知情同意书,本研究已通过本院伦理委员会审批。

## 1.2 方法

**1.2.1 角膜塑形镜的配戴** 角膜塑形镜配戴前,对患者进行视力、眼压、角膜地形图以及泪膜功能及角膜形态指标的检查并记录。在排除戴镜禁忌证后,根据上述检查结果,选择镜片,配戴0.5h后,进行配适评估,选择最适合的镜片后进行验光,最后确定镜片处方。本研究均采用夜戴型角膜塑形镜。

表1 戴镜后偏心距离测定结果 ( $\bar{x} \pm s, \text{mm}$ )

戴镜后	总偏心距离	垂直偏心距离	水平偏心距离
1wk	0.53±0.19	0.31±0.15	0.41±0.18
3mo	0.53±0.21	0.31±0.13	0.41±0.16
6mo	0.53±0.20	0.31±0.16	0.41±0.15
12mo	0.53±0.21	0.31±0.17	0.41±0.17
F	0.975	0.812	1.071
P	0.613	0.533	0.964

**1.2.2 偏心距离的测定** 对每位患者右眼进行3次角膜地形图检查,选取成像质量最佳的图片测定偏心距离。确定光学治疗区中心:采用角膜地形图仪内置的分析软件,模拟一个椭圆形区域并确定椭圆中心,即为光学治疗区的中心。偏心距离的测定方法参考Hiraoka等<sup>[6]</sup>提出的方法,于戴镜后1wk,3、6、12mo分别进行偏心距离的测量。

**1.2.3 检测指标及方法** 分别于戴镜前、戴镜后1wk,3、6、12mo使用角膜测厚仪测定中央角膜厚度;使用角膜内皮细胞分析仪检测角膜内皮细胞密度;使用角膜地形图仪测定角膜曲率、角膜表面规则性指数(surface regularity index, SRI)、角膜表面非对称性指数(surface asymmetry index, SAI);通过基础泪液分泌试验(Schirmer I test, S I t)检测基础泪液分泌量;泪膜破裂时间(tear break-up time, BUT)测定:将荧光素钠液滴入结膜囊,嘱患者眨眼数次,使荧光素均匀分布于角膜表面,记录角膜上出现第1个黑斑的时间。每项检查指标均测量3次,取其平均值。

**1.2.4 随访** 对戴镜后的患者每月进行复诊,进行裂隙灯显微镜检查并询问患者是否出现重影、眩光等并发症,以确定并发症的发生时间。随访时间为12mo。

**统计学分析:**应用SPSS 21.0统计学软件对数据进行统计学分析。计量资料以均数±标准差( $\bar{x} \pm s$ )表示,对相关指标不同时间点的组间比较,采用重复测量数据的方差分析;不同时间点组内比较,采用LSD-*t*检验;组间比较采用独立样本*t*检验。采用Pearson相关系数分析戴镜后12mo时总偏心距离与泪膜功能及角膜形态指标的相关性。Kaplan-meier法绘制并发症发生的时间曲线,用log-rank法检验差异。单因素及多因素分析采用Cox比例风险回归模型。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 结果

**2.1 偏心距离的测定结果** 本组患者戴镜后1wk,3、6、12mo中位总偏心距离为0.53mm,将总偏心距离 $> 0.53$ mm的患者纳入高度偏心组(40例40眼),将总偏心距离 $\leq 0.53$ mm的患者纳入低度偏心组(40例40眼)。戴镜后各时间点偏心距离比较,差异无统计学意义( $P > 0.05$ ),见表1。

**2.2 两组患者戴镜前后泪膜功能的比较** 戴镜前后,两组患者BUT和基础泪液分泌量比较( $F_{\text{组间}} = 5.965, 4.133$ , 均 $P < 0.01$ ;  $F_{\text{时间}} = 5.107, 5.259$ , 均 $P < 0.01$ )。与戴镜前相比,戴镜后1wk,3、6、12mo两组患者的BUT和基础泪液分泌量均明显降低,差异均有统计学意义( $P < 0.01$ );戴镜后1wk,3、6、12mo,两组患者BUT和基础泪液分泌量组内不同时间点两两比较,差异均无统计学意义( $P > 0.05$ ),且高度偏心组患者的BUT和基础泪液分泌量较低度偏心组低,差异均有统计学意义( $P < 0.001$ ),见表2、3。

表2 两组患者戴镜前后 BUT 的比较

( $\bar{x} \pm s, s$ )

组别	戴镜前	戴镜后 1wk	戴镜后 3mo	戴镜后 6mo	戴镜后 12mo
低度偏心组	10.33±1.97	7.28±1.41 <sup>b</sup>	7.30±1.40 <sup>b</sup>	7.29±1.41 <sup>b</sup>	7.28±1.39 <sup>b</sup>
高度偏心组	10.45±2.01	6.16±1.21 <sup>b</sup>	6.15±1.19 <sup>b</sup>	6.16±1.20 <sup>b</sup>	6.17±1.21 <sup>b</sup>
<i>t</i>	0.535	4.165	3.991	3.713	3.822
<i>P</i>	0.611	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

注:低度偏心组:总偏心距离≤0.53mm;高度偏心组:总偏心距离>0.53mm。<sup>b</sup>*P*<0.01 vs 同组戴镜前。

表3 两组患者戴镜前后基础泪液分泌量的比较

( $\bar{x} \pm s, \text{mm}^3/\text{min}$ )

组别	戴镜前	戴镜后 1wk	戴镜后 3mo	戴镜后 6mo	戴镜后 12mo
低度偏心组	15.71±2.63	13.43±1.43 <sup>b</sup>	13.42±1.47 <sup>b</sup>	13.43±1.49 <sup>b</sup>	13.42±1.48 <sup>b</sup>
高度偏心组	15.63±2.59	12.05±1.76 <sup>b</sup>	12.04±1.75 <sup>b</sup>	12.01±1.78 <sup>b</sup>	12.03±1.77 <sup>b</sup>
<i>t</i>	1.134	3.974	3.685	3.893	3.795
<i>P</i>	0.519	0.001	<0.001	<0.001	<0.001

注:低度偏心组:总偏心距离≤0.53mm;高度偏心组:总偏心距离>0.53mm。<sup>b</sup>*P*<0.01 vs 同组戴镜前。

表4 两组患者戴镜前后 SRI 的比较

$\bar{x} \pm s$

组别	戴镜前	戴镜后 1wk	戴镜后 3mo	戴镜后 6mo	戴镜后 12mo
低度偏心组	0.27±0.08	0.34±0.15 <sup>b</sup>	0.34±0.14 <sup>b</sup>	0.35±0.14 <sup>b</sup>	0.34±0.15 <sup>b</sup>
高度偏心组	0.26±0.09	0.48±0.16 <sup>b</sup>	0.48±0.15 <sup>b</sup>	0.46±0.16 <sup>b</sup>	0.47±0.16 <sup>b</sup>
<i>t</i>	0.351	3.722	3.751	3.934	3.862
<i>P</i>	0.717	0.001	<0.001	<0.001	<0.001

注:低度偏心组:总偏心距离≤0.53mm;高度偏心组:总偏心距离>0.53mm。<sup>b</sup>*P*<0.01 vs 同组戴镜前。

表5 两组患者戴镜前后 SAI 的比较

$\bar{x} \pm s$

组别	戴镜前	戴镜后 1wk	戴镜后 3mo	戴镜后 6mo	戴镜后 12mo
低度偏心组	0.40±0.11	0.45±0.10 <sup>b</sup>	0.45±0.11 <sup>b</sup>	0.44±0.11 <sup>b</sup>	0.44±0.10 <sup>b</sup>
高度偏心组	0.40±0.12	0.57±0.19 <sup>b</sup>	0.57±0.18 <sup>b</sup>	0.58±0.17 <sup>b</sup>	0.57±0.18 <sup>b</sup>
<i>t</i>	1.913	4.454	4.815	4.663	4.355
<i>P</i>	0.334	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

注:低度偏心组:总偏心距离≤0.53mm;高度偏心组:总偏心距离>0.53mm。<sup>b</sup>*P*<0.01 vs 同组戴镜前。

表6 两组患者戴镜前后角膜曲率的比较

( $\bar{x} \pm s, D$ )

组别	戴镜前	戴镜后 1wk	戴镜后 3mo	戴镜后 6mo	戴镜后 12mo
低度偏心组	43.51±1.59	39.75±1.83 <sup>b</sup>	39.75±1.85 <sup>b</sup>	39.71±1.83 <sup>b</sup>	39.68±1.81 <sup>b</sup>
高度偏心组	43.46±1.51	41.14±1.57 <sup>b</sup>	41.15±1.56 <sup>b</sup>	41.12±1.56 <sup>b</sup>	41.13±1.57 <sup>b</sup>
<i>t</i>	0.975	3.810	3.792	3.831	3.848
<i>P</i>	0.733	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

注:低度偏心组:总偏心距离≤0.53mm;高度偏心组:总偏心距离>0.53mm。<sup>b</sup>*P*<0.01 vs 同组戴镜前。

**2.3 两组患者戴镜前后角膜形态的比较** 戴镜前后,两组患者 SRI、SAI、角膜曲率、中央角膜厚度、角膜内皮细胞密度分别进行比较 ( $F_{\text{组间}} = 4.113、3.157、7.359、4.509、7.736$ , 均  $P < 0.01$ ;  $F_{\text{时间}} = 5.261、4.101、6.513、5.733、5.591$ , 均  $P < 0.01$ )。与戴镜前相比,戴镜后 1wk、3、6、12mo 两组患者的 SRI、SAI 均明显升高,差异均有统计学意义 ( $P < 0.01$ );戴镜后 1wk、3、6、12mo,两组患者的 SRI、SAI 组内不同时间点两两比较,差异均无统计学意义 ( $P > 0.05$ ),且高度偏心组患者的 SRI、SAI 较低度偏心组高,差异均有统计学意义 ( $P < 0.01$ ),见表 4、5。与戴镜前相比,戴镜后 1wk、3、6、12mo 两组患者的角膜曲率、中央角膜厚度均明显降低,差异均有统计学意义 ( $P < 0.01$ );戴镜后 1wk、3、6、12mo,两组患者的角膜曲率、中央角膜厚度组内不同时间点两两比较,差异均无统计学意义 ( $P > 0.05$ ),见表 6、7。与戴镜前相比,戴镜后 6、12mo 两组患者的角膜

内皮细胞密度显著降低,差异有统计学意义 ( $P < 0.01$ );戴镜后 6、12mo,高度偏心组患者的角膜内皮细胞密度高于低度偏心组,差异均有统计学意义 ( $P < 0.01$ ),见表 8。

**2.4 总偏心距离与泪膜功能及角膜形态指标的相关性** 本组患者戴镜后 12mo,总偏心距离与 SRI、SAI 均呈正相关 ( $r = 0.869、0.815$ , 均  $P < 0.01$ ),与 BUT、角膜曲率、基础泪液分泌量、中央角膜厚度均呈负相关 ( $r = -0.865、-0.745、-0.912、-0.713$ , 均  $P < 0.01$ ),与角膜内皮细胞密度未见明显相关性 ( $r = 0.185, P = 0.199$ ),见图 1~7。

**2.5 并发症发生情况** 随访期内,本组患者并发症发生率为 18% (14/80),其中 10% (8/80) 患者首次出现的并发症为角膜上皮损伤,4% (3/80) 患者首次出现的并发症为结膜炎,4% (3/80) 患者首次出现的并发症为重影和眩光,未出现角膜炎、角膜后沉着物、角膜溃疡、角膜云翳等严重并发症。

表7 两组患者戴镜前后中央角膜厚度的比较

组别	戴镜前	戴镜后 1wk	戴镜后 3mo	戴镜后 6mo	戴镜后 12mo
低度偏心组	545.37±32.59	512.38±29.22 <sup>b</sup>	513.83±28.54 <sup>b</sup>	513.53±28.40 <sup>b</sup>	513.91±28.81 <sup>b</sup>
高度偏心组	545.16±32.20	533.35±29.56 <sup>b</sup>	533.63±29.32 <sup>b</sup>	533.15±29.13 <sup>b</sup>	533.29±29.61 <sup>b</sup>
<i>t</i>	0.859	3.192	3.021	3.059	3.042
<i>P</i>	0.396	0.002	0.003	0.003	0.003

注:低度偏心组:总偏心距离≤0.53mm;高度偏心组:总偏心距离>0.53mm。<sup>b</sup>*P*<0.01 vs 同组戴镜前。

表8 两组患者戴镜前后角膜内皮细胞密度的比较

组别	戴镜前	戴镜后 1wk	戴镜后 3mo	戴镜后 6mo	戴镜后 12mo
低度偏心组	3345.51±128.10	3341.28±127.85	3337.06±128.54	3179.70±127.68 <sup>b,d,f</sup>	3161.19±127.13 <sup>b,d,f</sup>
高度偏心组	3346.17±132.53	3343.39±133.33	3340.81±133.16	3296.45±133.51 <sup>b,d,f</sup>	3279.67±133.29 <sup>b,d,f</sup>
<i>t</i>	0.933	1.041	0.990	3.997	4.115
<i>P</i>	0.459	0.913	0.661	<0.001	<0.001

注:低度偏心组:总偏心距离≤0.53mm;高度偏心组:总偏心距离>0.53mm。<sup>b</sup>*P*<0.01 vs 同组戴镜前;<sup>d</sup>*P*<0.01 vs 同组戴镜后 1wk;<sup>f</sup>*P*<0.01 vs 同组戴镜后 3mo。

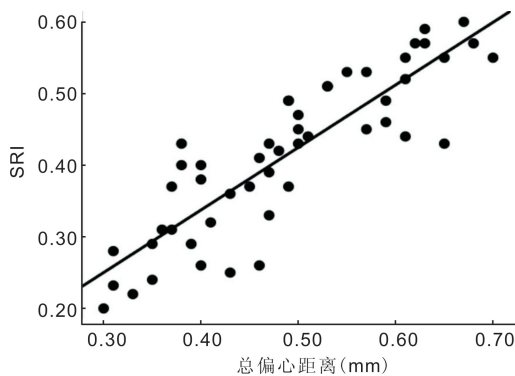


图1 总偏心距离与 SRI 的相关性分析。

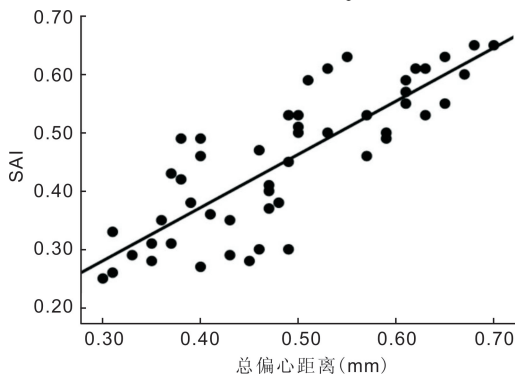


图2 总偏心距离与 SAI 的相关性分析。

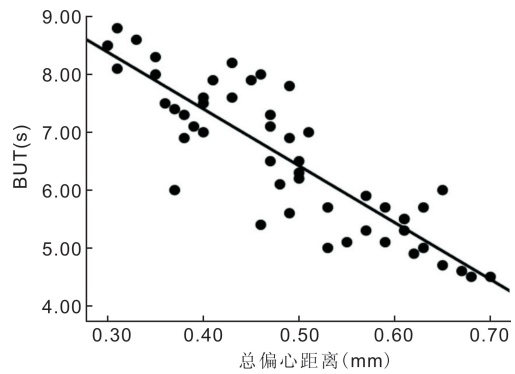


图3 总偏心距离与 BUT 的相关性分析。

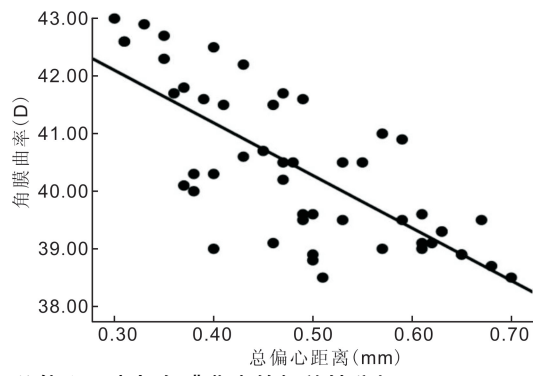


图4 总偏心距离与角膜曲率的相关性分析。

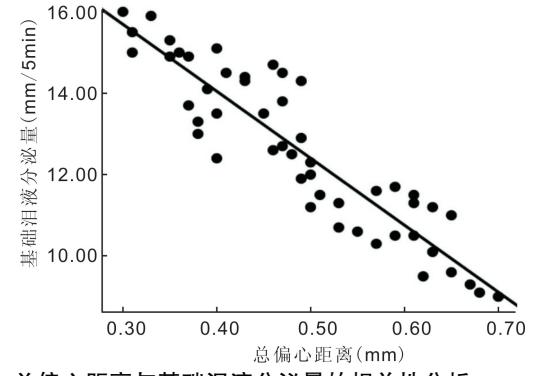


图5 总偏心距离与基础泪液分泌量的相关性分析。

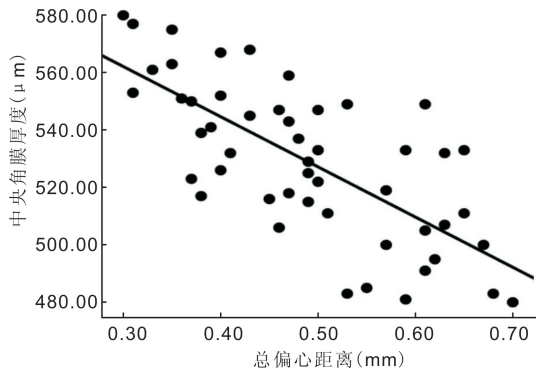


图6 总偏心距离与中央角膜厚度的相关性分析。

2.6 两组患者并发症发生率的比较 低度偏心组患者并发症的发生率为8% (3/40),高度偏心组患者并发症的发生率为28% (11/40),以Kaplan-meier法绘制并发症的

生曲线,以log-rank法进行检验,结果显示高度偏心组并发症的发生率明显高于低度偏心( $\chi^2 = 6.033, P = 0.014$ ),见图8。

表9 患者发生并发症的单因素分析

变量	$\beta$	SE	Wald $\chi^2$	P	HR(95% CI)
年龄	0.171	0.254	0.454	0.253	1.186(0.722 ~ 1.951)
性别	0.156	0.715	2.163	0.116	0.856(0.420 ~ 1.744)
散光	0.224	0.251	0.796	0.372	11.251(0.765 ~ 2.047)
等效球镜度	0.270	0.252	1.154	0.283	1.310(0.800 ~ 2.146)
框架眼镜史	1.531	0.313	6.334	0.097	0.591(0.343 ~ 0.731)
偏心距离	1.423	0.526	7.431	0.006	0.239(0.085 ~ 0.668)

表10 患者发生并发症的多因素分析

变量	$\beta$	SE	Wald $\chi^2$	P	HR(95% CI)
年龄	0.089	0.320	2.058	1.981	1.093(0.584 ~ 2.045)
性别	1.753	0.361	3.509	1.011	0.799(0.808 ~ 1.211)
散光	1.013	0.699	2.351	1.629	1.039(0.714 ~ 1.061)
等效球镜度	1.535	0.712	3.670	1.366	0.935(0.866 ~ 1.139)
框架眼镜史	1.158	0.379	3.149	1.021	1.235(0.702 ~ 1.390)
偏心距离	1.121	0.411	5.733	<0.001	1.031(1.095 ~ 3.113)

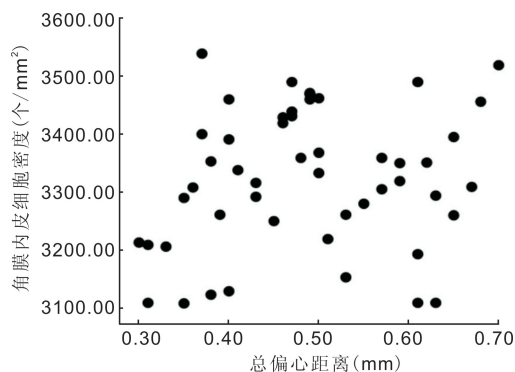


图7 总偏心距离与角膜内皮细胞密度的相关性分析。

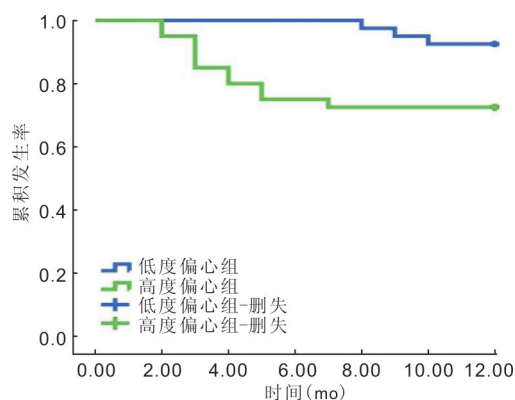


图8 两组患者并发症发生率的比较。

**2.7 并发症发生的相关因素分析** 以随访期内是否发生并发症为因变量,自变量选取临床上对青少年视力影响较大的年龄、性别、散光、等效球镜度、框架眼镜史及偏心距离。进行单因素和多因素 Cox 回归分析,结果显示,偏心距离是影响患者戴镜后发生并发症的危险因素 ( $P < 0.001$ ),见表9、10。

### 3 讨论

屈光不正人群中,近视发病率最高<sup>[7]</sup>,是引起视功能减退的主要原因。角膜塑形镜已被多项研究<sup>[8-12]</sup>证实具有控制近视进展的显著效果,但由于瞳孔与光学治疗区并不能吻合得十分精确,常常发生偏离的情况,这种情况是否会影响泪膜功能及角膜形态,相关研究较少。

本研究显示,配戴角膜塑形镜后,偏心距离无明显变化,这与杨晓等<sup>[13]</sup>的研究结果一致,证实偏心现象发生在戴镜起始阶段,与时间变化无明显关系,这种偏心状态会长期存在。本研究发现,不同偏心距离的患者在戴镜后1wk、3、6、12mo的BUT和基础泪液分泌量均较戴镜前明显降低,且高度偏心组患者降低的程度更为显著,提示角膜塑形镜会对泪膜功能产生影响,且对偏心距离大的患者泪膜功能的影响更明显。相关性分析显示,总偏心距离与BUT、基础泪液分泌量均呈负相关。王冰鸿等<sup>[14]</sup>认为是因为戴镜后泪液流动途径发生变化,影响了泪膜的稳定性。我们分析认为可能是由于偏心距离越大,角膜塑形镜对角膜形态的影响越大,泪液流动越不规则,对泪膜功能的影响越大。

SRI是评价角膜表面规则性的指数,其数值越大,表明角膜表面形态越不规则。SAI是评价角膜表面对称性的指数,其数值越大,表明角膜表面越不对称。本研究发现,与戴镜前相比,戴镜后各时间点患者的SRI、SAI均明显升高,且高度偏心组患者较低度偏心组升高更为显著。相关性分析提示,总偏心距离与SRI、SAI均呈正相关。提示戴镜后患者角膜表面形态发生不规则性和不对称性改变,且与偏心距离具有明显相关性,偏心距离越大,角膜表面形态改变越大。Kobayashi等<sup>[15]</sup>的研究同样证实,配戴角膜塑形镜后,SRI和SAI升高,认为角膜塑形镜会使角膜的形态发生变化。此外,本研究显示戴镜后各个时间点患者角膜曲率、中央角膜厚度均较戴镜前下降,但高度偏心组患者下降程度较小,低度偏心组患者下降程度更明显。周籽秀等<sup>[16]</sup>的研究同样显示,配戴角膜塑形镜后,患者的角膜曲率较戴镜前下降,认为是由于角膜塑形镜作用于角膜处的机械作用引起。戴镜后,不同偏心距离的患者角膜内皮细胞密度不同,我们分析可能是因为光学治疗区偏离瞳孔,高度偏心的镜片对角膜的压迫反而没有低度偏心镜片的压迫程度高,且压迫不均匀,对角膜曲率及角膜中央厚度的改变程度较小。本研究通过记录并分析角膜内皮细胞密度在戴镜前后的变化发现,戴镜前期(3mo内)角膜内皮细胞密度变化不明显,但在戴镜后期(6mo后)角膜内皮细胞密度减少明显,且高度偏心组患者较低

度偏心组患者降低程度小。角膜内皮细胞密度的变化是否与角膜曲率和中央角膜厚度的变化有关,需进一步研究验证。通过随访,本研究发现高度偏心组的并发症发生率高于低度偏心组,差异显著。我们对可能影响并发症发生的因素进行单因素和多因素回归分析,结果显示,偏心距离是影响患者戴镜后发生并发症的危险因素。

综上所述,光学治疗区偏心发生在戴镜起始阶段,且总偏心距离与角膜塑形镜配戴后泪膜功能及角膜形态的改变具有明显相关性。

#### 参考文献

- 1 Tarutta EP, Verzhanskaya TY. Stabilizing effect of orthokeratology lenses (ten-year follow-up results). *Vestn Oftalmol* 2017;133(1):49-54
- 2 Kam KW, Yung W, Li GKH, et al. Infectious keratitis and orthokeratology lens use: a systematic review. *Infection* 2017;45(6):727-735
- 3 李晓柠,王琳琳,陈兆,等. 光学治疗区偏心对角膜塑形镜配戴后角膜高阶像差及眼轴发育的影响. *中华眼视光学与视觉科学杂志* 2017;19(9):540-547
- 4 Cheng HC, Liang JB, Lin WP, et al. Effectiveness and safety of overnight orthokeratology with Boston XO2 high-permeability lens material: A 24 week follow-up study. *Cont Lens Anterior Eye* 2016;39(1):67-71
- 5 Borodina NV, Musaeva GM, Kobzova MV. Possible complications of orthokeratology in myopia correction. *Vestn Oftalmol* 2011;127(4):56-59
- 6 Hiraoka T, Mihashi T, Okamoto C, et al. Influence of induced decentered orthokeratology lens on ocular higher-order wavefront aberrations and contrast sensitivity function. *J Cataract Refract Surg*

2009;35(11):1918-1926

- 7 Varma R, Torres M, Mckean-Cowdin R, et al. Prevalence and Risk Factors for Refractive Error in Adult Chinese Americans: The Chinese American Eye Study. *Am J Ophthalmol* 2017;175:201-212
- 8 Felipemáquez G, Nombelapalomo M, Palomoálvarez C, et al. Binocular function changes produced in response to overnight orthokeratology. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2017;255(1):179-188
- 9 Gonzálezmeijome JM, Fariaribeiro MA, Lopesferreira DP, et al. Changes in Peripheral Refractive Profile after Orthokeratology for Different Degrees of Myopia. *Curr Eye Res* 2016;41(2):199-207
- 10 Santodomingo-Rubido J, Villa-Collar C, Gilmartin B, et al. The effects of entrance pupil centration and coma aberrations on myopic progression following orthokeratology. *Clin Exp Optom* 2016;98(6):534-540
- 11 Santodomingo-Rubido J, Villa-Collar C, Gilmartin B, et al. Long-term Efficacy of Orthokeratology Contact Lens Wear in Controlling the Progression of Childhood Myopia. *Curr Eye Res* 2016;42(5):713-720
- 12 Cheung SW, Cho P. Long-term effect of orthokeratology on the anterior segment length. *Cont Lens Anterior Eye* 2016;39(4):262-265
- 13 杨晓,龚向明,戴祖优,等. 角膜塑形镜治疗后镜片偏离中心的角膜地形图分析. *中华眼科杂志* 2003;39(6):335-338
- 14 王冰鸿,潘以方. OK镜对泪膜的影响. *中国实用眼科杂志* 2002;20(3):183-185
- 15 Kobayashi Y, Yanai R, Chikamoto N, et al. Reversibility of effects of orthokeratology on visual acuity, refractive error, corneal topography, and contrast sensitivity. *Eye Contact Lens* 2008;34(4):224-228
- 16 周籽秀,徐珊珊,易省平. 角膜塑形镜矫治青少年近视散光的疗效及对角膜内皮细胞的影响. *国际眼科杂志* 2016;16(8):1525-1527