

# 配适度良好青少年夜戴角膜塑形镜期间的泪膜间隙厚度及角膜参数变化

王晗敏<sup>1</sup>, 周欢明<sup>1</sup>, 姚月蓉<sup>2</sup>, 赵怡<sup>1</sup>, 李青松<sup>1</sup>, 田文杰<sup>1</sup>, 高翔<sup>1</sup>, 贾元玲<sup>1</sup>, 项敏泓<sup>1</sup>

基金项目: 上海市普陀区自主创新科研基金 (No. 2013PTKW009)

作者单位:<sup>1</sup>(200062)中国上海市,上海中医药大学附属普陀医院眼科;<sup>2</sup>(201900)中国上海市宝山区中西医结合医院眼科

作者简介: 王晗敏, 毕业于同济大学医学院, 硕士, 主治医师, 研究方向: 眼表疾病。

通讯作者: 项敏泓, 毕业于上海交通大学医学院, 硕士, 副主任医师, 行政副主任, 研究方向: 白内障及眼底疾病. xiangminhong@sohu.com

收稿日期: 2018-01-01 修回日期: 2018-07-04

## Observation of tear film thickness and corneal parameters in moderate and good night wearing of orthokeratology

Han-Min Wang<sup>1</sup>, Huan-Ming Zhou<sup>1</sup>, Yue-Rong Yao<sup>2</sup>, Yi Zhao<sup>1</sup>, Qing-Song Li<sup>1</sup>, Wen-Jie Tian<sup>1</sup>, Xiang Gao<sup>1</sup>, Yuan-Ling Jia<sup>1</sup>, Min-Hong Xiang<sup>1</sup>

**Foundation item:** Independent Innovation Research Foundation of Putuo District in Shanghai (No. 2013PTKW009)

<sup>1</sup>Department of Ophthalmology, Putuo Hospital of Shanghai Traditional Chinese Medical University, Shanghai 200062, China;

<sup>2</sup>Department of Ophthalmology, Baoshan Hospital of Integrated Chinese and Western Medicine, Shanghai 201900, China

**Correspondence to:** Min-Hong Xiang. Department of Ophthalmology, Putuo Hospital of Shanghai Traditional Chinese Medical University, Shanghai 200062, China. xiangminhong@sohu.com

Received: 2018-01-01 Accepted: 2018-07-04

## Abstract

• **AIM:** To measure the tear film thickness when with a good fitted night wear orthokeratology lens in youth, and observe the change of corneal parameters.

• **METHODS:** From July 2015 to August 2016, 51 eyes of 26 teenagers with myopia who would wear orthokeratology and accept regular follow-up were enrolled. The mean spherical equivalent refraction of teenagers was  $-2.78\text{D} \pm 1.53\text{D}$  ( $-1.00\text{D}$  to  $-6.00\text{D}$ ) before wearing orthokeratology, and the mean astigmatism was  $1.29\text{D} \pm 0.61\text{D}$  ( $0$  to  $-2.68\text{D}$ ). The tear film thickness were measured by optical coherence tomography (OCT) when the eyes wearing orthokeratology for 1mo. The surface regularity index (SRI) value was measured by corneal topography to compare its relationship with the tear film thickness and the changes of corneal anterior surface

parameters during the period of wearing lens were observed.

• **RESULTS:** At 1mo after wearing orthokeratology, the mean tear film thickness of right eyes was  $230.09 \pm 10.40\mu\text{m}$ , and that was  $224.38 \pm 10.57\mu\text{m}$  of left eyes. The mean tear film thickness was  $228.75 \pm 9.66\mu\text{m}$  in male eyes and that was  $224.80 \pm 6.74\mu\text{m}$  in female eyes. The mean tear film thickness of all eyes was  $227.05 \pm 10.29\mu\text{m}$ , and the mean SRI value was  $0.16 \pm 0.14$ . There was no correlation between tear film thickness and SRI value ( $P > 0.05$ ). The FK value, SK value and average K value from before wearing to after wearing for 2d and 1wk gradually decreased, the difference was statistically significant ( $P < 0.05$ ). There was no statistical difference among wearing for 1wk, 1, 3 and 6mo ( $P > 0.05$ ).

• **CONCLUSION:** OCT can be used as a safe and reliable method for measuring the thickness of the tear film space during the wearing of orthokeratology, which may be of certain value for the safety assessment of the long term wearing of orthokeratology. Orthokeratology works very quickly, corneal curvature decreases rapidly 2d after wearing and stabilizes during the period.

• **KEYWORDS:** orthokeratology; optical coherence tomography; tear film thickness; good conformity; corneal curvature

**Citation:** Wang HM, Zhou HM, Yao YR, *et al.* Observation of tear film thickness and corneal parameters in moderate and good night wearing of orthokeratology. *Guoji Yanke Zazhi (Int Eye Sci)* 2018;18(8):1544-1548

## 摘要

**目的:** 测量配适度良好青少年夜戴角膜塑形镜期间的泪膜间隙厚度, 并观察角膜参数变化。

**方法:** 收集 2015-07/2016-08 在我院视光学门诊接受配戴 OK 镜, 并坚持规律随访的近视患者 26 例 51 眼。配戴前测得等效球镜度数为  $-1.00 \sim -6.00$  (平均  $-2.78 \pm 1.53$ ) D, 测得散光值为  $0 \sim -2.68$  (平均  $1.29 \pm 0.61$ ) D。配戴 1mo 时采用 OCT 分别测量左右眼戴镜时的泪膜间隙厚度, 比较双眼间泪膜间隙厚度的差异, 及其与角膜的表面规则指数 (SRI) 的关系。并观察戴镜期间角膜前表面参数的变化情况。

**结果:** 戴镜 1mo 时, 所有配适度良好的病例右眼测得泪膜间隙厚度为  $230.09 \pm 10.40\mu\text{m}$ , 左眼泪膜间隙厚度为  $224.38 \pm 10.57\mu\text{m}$ , 男性测得平均泪膜间隙厚度为  $228.75 \pm 9.66\mu\text{m}$ , 女性测得平均泪膜间隙厚度为  $224.80 \pm 6.74\mu\text{m}$ 。所有眼的平均泪膜间隙厚度为  $227.05 \pm$

10.29 $\mu\text{m}$ ,平均SRI值为0.16 $\pm$ 0.14,两者无相关性( $P>0.05$ )。FK值,SK值及平均K值从戴镜前、戴镜后2d到戴镜1wk时均呈逐渐降低趋势,差异有统计学意义( $P<0.05$ );而从戴镜1wk,1、3、6mo时趋于稳定,差异无统计学差异( $P>0.05$ )。

**结论:**OCT可作为一种安全可靠的、测量戴镜期间泪膜间隙厚度的方法,这对长期配戴OK镜时的安全性评价方面可能具有一定的价值;角膜塑形镜起效很快,配戴2d后角膜曲率即迅速降低,1mo后就能对角膜产生稳定的塑形。

**关键词:**角膜塑形镜;光学相干断层扫描;泪膜间隙厚度;配适度;角膜曲率

DOI:10.3980/j.issn.1672-5123.2018.8.47

**引用:**王哈敏,周欢明,姚月蓉,等.配适度良好青少年夜戴角膜塑形镜期间的泪膜间隙厚度及角膜参数变化.国际眼科杂志2018;18(8):1544-1548

## 0 引言

夜戴角膜塑形镜(orthokeratology,Ortho-K,OK镜)作为目前仅有的几种治疗青少年近视的有效手段,在临床上被广泛使用,许多临床研究已证实,OK镜不仅能有效控制青少年近视,且由于只需夜戴,不良反应相对少见。但在长期配戴的同时,眼表的局部安全性仍是不能忽视的问题。泪膜厚度作为眼表健康的重要指标,往往在随访中被忽视,本研究采用光学相干断层扫描技术(optical coherence tomography,OCT)对配戴OK镜时的泪膜间隙厚度进行检测,观测配适度良好的患者泪膜间隙厚度,同时监测戴镜期间角膜前表面参数的变化,为配适度良好的患者提供客观依据。

## 1 对象和方法

**1.1 对象** 收集2015-07/2016-08在我院视光学门诊接受配戴OK镜,并坚持规律随访的近视患者26例51眼,其中男19例37眼,女7例14眼。年龄8~18(平均12.3 $\pm$ 4.8)岁。单眼1例,双眼25例。配戴前所有患者行散瞳检影验光后测得等效球镜度数为-1.00~-6.00(平均-2.78 $\pm$ 1.53)D,测得散光值为0~-2.68(平均1.29 $\pm$ 0.61)D。所有患者入试前满足如下标准:(1)经正规眼科检查,排除屈光不正以外的其他眼部疾病。(2)能长期配戴OK镜的患者。(3)配戴前向患者及家属详细解释配戴OK镜的利弊,接受可能出现的相关并发症,并签订知情同意书。(4)能按照要求规律随访的患者。

## 1.2 方法

**1.2.1 验配前检查** 所有患者在验配前进行详细的眼部检查,包括裂隙灯、眼底镜、非接触眼压、角膜内皮镜、眼轴长度等。采用综合验光仪联合检影验光,其中10岁以下采用阿托品眼用凝胶散瞳,10岁以上采用复方托吡卡胺滴眼液散瞳,记录每例患者的裸眼视力及矫正视力,角膜地形图(TMS-4)检测各种角膜参数,根据检查结果向患者及家属解释角膜塑形镜原理,并确定入试患者均为适宜配戴人群。

**1.2.2 验配方法** 均选用露晰得角膜塑形镜(Ortho-K LK-Lens),按角膜塑形镜验配程序做医学验光、角膜曲率、角膜地形图等检查,再试戴评估。观察镜片中心定位、覆盖度和活动度情况:(1)静息时镜片位于中心,可

略偏下方。(2)镜片光学区始终覆盖瞳孔区。(3)镜片移动范围不超过1mm。荧光素钠染色显像评估镜片与角膜的匹配程度:(1)镜片基弧区与角膜之间的接触直径为3~5mm,接触区染色后呈淡黑色状态。(2)反转弧区染色后呈360°环形规则浓绿色亮环。(3)定位弧区染色后呈淡绿或淡黑状态。(4)周边弧区染色后呈0.2~0.5mm 360°浓绿色亮环。行戴镜后验光,核对基弧选择是否合适<sup>[1]</sup>。

**1.2.3 OK镜配适度良好的认定标准** 所有患者在配戴OK镜1mo时进行配适度良好的认定。标准如下:(1)患者的双眼最佳视力达到1.0。(2)患者无眼痛、异物感等不适主诉。(3)角膜荧光素染色检查,角膜上皮完整无染色。(4)角膜地形图显示镜片位置正中,呈现均匀的环形红色压迹。

**1.2.4 配戴要求及随访检查** 指导患者进行正确的镜片配戴及保养,按规定要求进行过夜配戴,配戴时间为8~10h<sup>[2]</sup>。复查时间为戴镜后2d,1wk,1、3、6mo。复查项目包括裸眼视力、最佳矫正视力、裂隙灯下角膜荧光法检查镜片活动及角膜情况。对配适度良好的患者在各时间点用角膜地形图检测角膜前表面参数平K值(FK值)、陡K值(SK值)及平均K值,并进行比较;同时在戴镜后1mo时行角膜曲率、泪膜间隙厚度检测,并采用角膜地形图检测表面规则指数(surface regular index,SRI)。

**1.2.5 泪膜间隙厚度检测方法** 本文测量的泪膜间隙厚度为:瞳孔中央点从镜片后表面至角膜前表面的距离。戴镜后1mo复查时,脱镜前由同一名眼科技师对所有配适度良好的患者戴镜时的泪膜间隙厚度进行测量,采用Cirrus HD-OCT 4000(Carl Zeiss Meditec Inc,Dublin,CA)前节模块。检查时将头部固定于检查框内,嘱患者固视镜头,测量点为瞳孔区中央,利用自带的测量软件进行厚度测量,每眼测量3次,取平均值。

统计学分析:使用SPSS 21.0统计学软件进行处理,对所有的试验数据求均数及标准差,采用独立样本 $t$ 检验对双眼间的泪膜间隙厚度进行统计学比较;采用Pearson法分析泪膜间隙厚度与SRI值之间的关系,采用重复测量数据的方差分析法比较各时间段的FK值、SK值及平均K值,进一步采用LSD- $t$ 检验进行各时间点差异的两两比较, $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 结果

**2.1 配适度评估** 戴镜后1mo时,行最佳视力、裂隙灯及角膜荧光素染色等检查,所有患者中有2例3眼出现角膜上皮点状脱落,3例6眼的最佳视力未能达到1.0,其余患者双眼最佳视力均达到1.0,无眼痛、异物感等不适主诉,角膜荧光素染色角膜上皮完整无染色,角膜地形图显示镜片位置正中,呈现均匀的环形红色压迹,共21例42眼均达到配适度良好的认定标准(图1~3)。

**2.2 双眼泪膜间隙厚度的检测结果** 戴镜1mo时,认定为配适度良好的42眼中,测得平均泪膜间隙厚度为227.05 $\pm$ 10.29 $\mu\text{m}$ 。其中右眼21眼,平均泪膜间隙厚度为230.09 $\pm$ 10.40 $\mu\text{m}$ ;左眼21眼,平均泪膜间隙厚度为224.38 $\pm$ 10.57 $\mu\text{m}$ ;双眼间平均泪膜间隙厚度比较差异无统计学意义( $t=1.765,P>0.05$ )。其中男性32眼,平均泪膜间隙厚度为228.75 $\pm$ 9.66 $\mu\text{m}$ ;女性10眼,平均泪膜间隙厚度为224.80 $\pm$ 6.74 $\mu\text{m}$ ;男女之间的平均泪膜间隙厚度比较,差异无统计学意义( $t=1.200,P>0.05$ ),见图4。

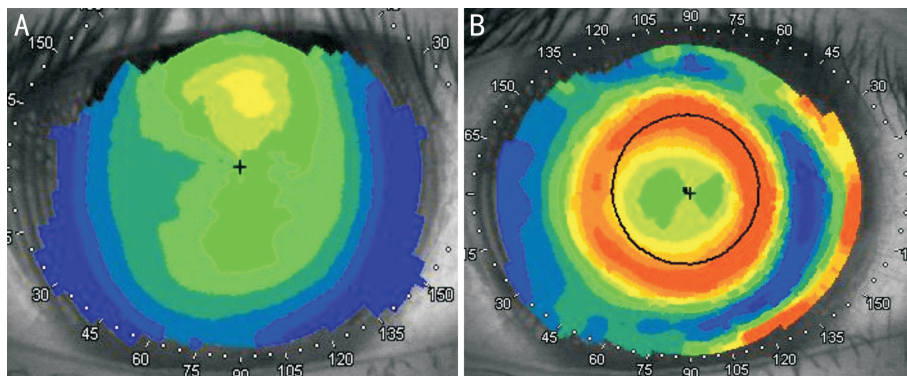


图1 无散光眼戴OK镜前后角膜地形图 A:戴镜前;B:戴镜后。

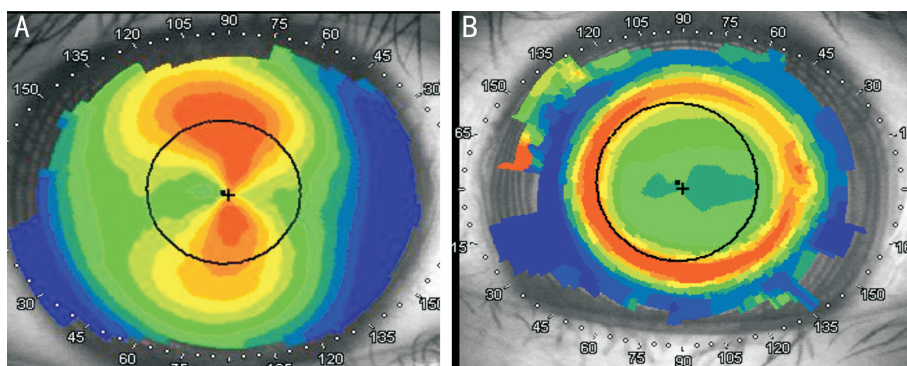


图2 对称散光戴OK镜前后角膜地形图 A:戴镜前;B:戴镜后。

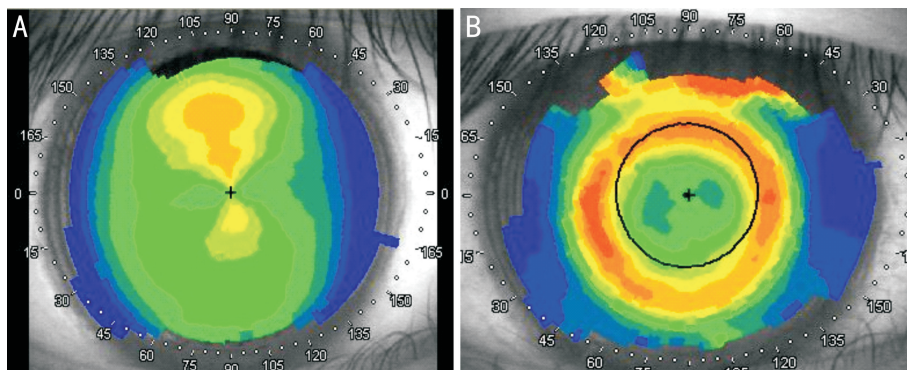


图3 不对称散光戴OK镜前后角膜地形图 A:戴镜前;B:戴镜后。

表1 戴镜前后角膜前表面参数的比较

参数	戴镜前	戴镜2d	戴镜1wk	戴镜1mo	戴镜3mo	戴镜6mo
FK 值	42.39±1.10	41.12±1.10 <sup>a</sup>	40.06±1.13 <sup>a</sup>	40.35±1.40 <sup>a</sup>	40.20±1.20 <sup>a</sup>	40.49±1.18 <sup>a</sup>
SK 值	43.69±1.46	42.31±1.26 <sup>a</sup>	41.56±1.22 <sup>a</sup>	41.77±1.52 <sup>a</sup>	41.29±1.70 <sup>a</sup>	41.83±1.70 <sup>a</sup>
平均K 值	43.04±1.28	41.71±1.18 <sup>a</sup>	40.81±1.17 <sup>a</sup>	41.06±1.46 <sup>a</sup>	40.74±1.45 <sup>a</sup>	41.16±1.44 <sup>a</sup>

注:<sup>a</sup> $P < 0.05$  vs 戴镜前。

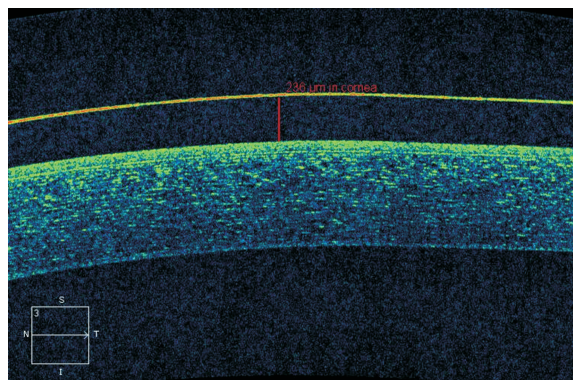


图4 OCT 测量戴镜时的泪膜间隙厚度。

2.3 泪膜间隙厚度与SRI 值的关系 戴镜1mo时,认定为配适度良好42眼,通过角膜地形图测得平均SRI 值为 $0.16 \pm 0.14$ ,经统计分析,泪膜间隙厚度与SRI 值之间并无相关性( $r = -0.022, P > 0.05$ )。

2.4 戴镜期间角膜前表面参数的变化情况 所有配适度良好的患者的FK 值、SK 值及平均K 值在各个时间监测点存在时间差异性(FK 值: $F = 25.138, P < 0.05$ ;SK 值: $F = 20.005, P < 0.05$ ;平均K 值: $F = 22.924, P < 0.05$ )。FK 值、SK 值及平均K 值从戴镜前到戴镜1wk 时均呈逐渐降低趋势,差异有统计学意义( $P < 0.05$ );而从戴镜1wk 至6mo 时趋于稳定,差异无统计学差异( $P > 0.05$ ),见表1。

### 3 讨论

泪膜是泪液在结膜囊均匀地分布,形成的一层液体薄膜,也叫角膜前泪膜,泪膜在眼球表面的分布不是均匀的,在角膜处最厚,在接近睑缘时最薄,在角膜前会形成一理论上的“凹凸透镜”,改善眼球的屈光性能。更重要的是泪膜能保持眼球表面湿润,使角膜表面光滑,成为理想的光学界面,还能够冲刷异物、细胞碎屑及细菌,同时构成角膜与空气进行气体交换的媒介,对角膜上皮具有营养支持的作用<sup>[3]</sup>。泪膜中的黏蛋白可以通过包裹外来物质发挥眼表防御作用,其中高浓度的溶菌酶可溶解细菌细胞壁而保持眼表正常微环境<sup>[4]</sup>。因此,泪膜的稳定存在对维持正常的眼表功能有着关键性的保护作用。

角膜塑形镜,即 OK 镜,是一种新兴的有效阻止青少年近视发展的手段。它是采用一种特殊逆几何形态设计的角膜塑形镜片,其内表面由多个弧段组成。镜片与泪液层分布不均,由此产生的流体力学效应改变角膜几何形态,在睡觉时戴在角膜前部,逐步使角膜弯曲度变平、眼轴缩短,从而有效地阻止了近视的发展,被誉为“睡觉就能控制和矫治近视的技术”<sup>[5]</sup>。角膜塑形镜使用方便,短时间内就能大幅度提高日常视力,并能迅速矫正近视和散光。其疗效已经得到广泛认同<sup>[6-7]</sup>。

然而长期配戴 OK 镜的同时,在安全性上可能会出现一定的隐患,有学者发现,长期戴镜后可导致泪膜稳定性下降,这可能是由于夜间瞬目运动减少,镜片与角膜之间缺乏有限的泪液流动,造成泪膜损伤<sup>[8]</sup>;也可能是泪液脂质层变薄引起蒸发加快、角膜形态的变化引起泪液流动途径的改变,影响了泪膜的稳定性<sup>[9]</sup>。还有研究发现配戴 OK 镜引起了角膜上皮的损害<sup>[10]</sup>。因此在配戴期间定期检查眼表情况是十分必要的,并对配戴 OK 镜的配适度进行定期有效评估,以提出下一步的配戴策略。关于配适度的评估,除了视力情况、主观感受、角膜上皮染色外,泪膜的稳定性也是一个相当重要的指标。根据文献报道,在配戴 OK 镜 1mo 时,各种指标能够达到配适度良好的状态,并能达到稳定的视力,故我们选择在戴镜后 1mo 时测量泪膜间隙厚度,在本次研究中,我们检测到的配适度良好的患者戴 OK 镜时的泪膜间隙厚度为  $227.05 \pm 10.29 \mu\text{m}$ 。而有报道测得在配戴软性角膜接触镜时,平均泪膜间隙厚度为  $80 \mu\text{m}$ 。而这可能与软硬镜材质的不同有关。我们知道 OK 镜的材质是在不透气的硬质材料 PMMA 基础上发展起来的,PMMA 即聚甲基丙烯酸甲酯,为了改善它的透气性能,克服 PMMA 镜片材料的生理特性方面的不足,通过在 PMMA 中添加硅胶或氟-硅胶等开发出的透气性硬性材料。而软性接触镜的材质则是一种亲水性合成高分子化合物,含水量高使得镜片柔软,富有弹性,透气性好。但是,因为它是一种含水性的柔软材质,因此与 PMMA 镜片相比,具有完全不同的吸附力。另外,在左右眼及男女患者之间的泪膜间隙厚度比较差异无统计学意义,说明泪膜间隙厚度并不受眼别及性别的影响。

本研究结果提示:(1)OK 镜往往需要长期配戴,其安全性应受到关注,我们希望探索一种方便、可靠、无创性的安全性评估指标。OCT 作为一种新型设备,通常用于眼底及眼前节的检查,然而有些学者在它的功能开拓上,做出了许多努力。Zhang 等<sup>[11-12]</sup>采用 OCT 检测人眼的球结膜

厚度,获得了良好的结果<sup>[13]</sup>。我们尝试采用 OCT 测量配适度良好的患者戴镜时的泪膜间隙厚度,同样能够获得较为可靠的量化数据,且操作方便、无创,因此,我们认为 OCT 可作为一种安全可靠的、测量戴镜期间泪膜间隙厚度的方法。本次研究主要针对配适度良好的人群进行了测量,获得了这部分人群泪膜间隙厚度的大致参考范围,这对之后长期配戴 OK 镜时的安全性评价方面可能具有一定的参考价值。今后将进一步增加样本量,以期根据配适度良好时的泪膜间隙厚度对可能会发生的安全风险进行提前预估。(2)我们观察到,角膜 FK 值、SK 值及平均 K 值在戴镜后第 2d 即有所降低,在我们随访的 6mo 内趋于稳定,说明角膜塑形镜起效很快,并且仅仅夜间配戴就能对角膜产生稳定的塑形,通过镜片的机械压迫作用、眼睑的活动对镜片的按摩作用及镜片下泪液的液压作用等使角膜形态变得平坦,从而达到稳定的矫正近视效果。这与李健等<sup>[14]</sup>的结果一致。González-Méjome 等<sup>[15]</sup>也认为通过压平中央角膜,达到提高白天裸眼视力的作用,而中周部角膜变陡峭形成周边近视性离焦,以起到控制近视的作用。(3)SRI 是评价角膜表面光滑度的指标,角膜表面愈光滑,SRI 值愈小。有研究发现 SRI 值与角膜的平坦度密切相关,在角膜形态变平坦的同时,SRI 则随之增大,角膜不规则性则增加<sup>[16]</sup>。我们的研究中,患者角膜中央区的泪膜间隙厚度与 SRI 值无相关性。说明戴镜时的角膜中央区泪膜间隙厚度并不随角膜形态变得平坦而发生改变。戴镜时泪膜间隙厚度的相关因素仍有待进一步研究。

综上所述,角膜塑形镜是一种安全可靠的治疗近视手段,在戴镜期间对角膜的塑形相对稳定,疗效可靠。采用 OCT 能够方便、准确地检测戴 OK 镜时的泪膜间隙厚度,可作为长期配戴 OK 镜期间的定期检查项目,可作为 OK 镜配适度良好的客观依据。

#### 参考文献

- 吕帆,谢培英.角膜接触镜学.北京:人民卫生出版社 2004;5-6
- 宋艳霞,毛欣杰,吕帆.夜戴型角膜塑形镜对眼表形态和泪液的影响.中华眼视光学与视觉科学杂志 2010;12(1):37-42
- Holly F, Lemp M. Tear physiology and dry eyes. *Surv Ophthalmol* 1977;22(2):69-87
- Ohashi Y, Dogru M, Tsubota K. Laboratory findings in tear fluid analysis. *Clin Chim Acta* 2006;369(1):17-28
- 褚仁远,谢培英.现代角膜塑形学.第 1 版.北京:北京大学医学出版社 2006;138-164
- 李艳红,于靖,金依华.夜戴型角膜塑形镜矫治青少年近视的临床观察.同济大学学报 2011;32(2):69-71
- 凌家文,张义彪,杨建东,等.个性化硬性透气性角膜接触镜控制青少年近视的临床研究.国际眼科杂志 2011;11(11):2044-2046
- 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
- Georgiev GA, Eftimov P, Yokoi N. Structure-function relationship of tear film lipid layer: A contemporary perspective. *Exp Eye Res* 2017;163(3):17-28
- 谢培英,王志听,迟惠.少年儿童近视的长期角膜塑形疗效和安全性观察.中国斜视与小兒眼科杂志 2008;16(4):145-152
- Zhang XR, Zhang ZY, Hoffman MR. Conjunctival thickness measured by OCT. *Ophthalmology* 2013;120(6):1305
- Zhang X, Li Q, Xiang M, et al. Bulbar conjunctival thickness measurements with optical coherence tomography in healthy chinese

subjects. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2013;54(7):4705-4709  
 13 Li QS, Zhao L, Zhang XR, et al. The palpebral conjunctival epithelium thickness in young adults measured by optical coherence tomography. *Cont Lens Anterior Eye* 2015;38(4):250-252  
 14 李健,董平,王承昕,等. 夜戴型角膜塑形镜对角膜形态及泪液的影响. *国际眼科杂志* 2015;15(2):205-207

15 González-Méjome JM, Faria-Ribeiro MA, Lopes-Ferreira DP, et al. Changes in peripheral refractive profile after orthokeratology for different degrees of myopia. *Curr Eye Res* 2016;41(2):199-207  
 16 Hiraoka T, Okamoto C, Ishii Y, et al. Contrast sensitivity function and ocular higher-order aberrations following overnight orthokeratology. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2007;48(2):550-556

## 2016 全球眼科期刊 CiteScore 总排名

排名	来源出版物名称	CiteScore 2016	排名	来源出版物名称	CiteScore 2016
1	Progress in Retinal and Eye Research	11.23	52	International Ophthalmology	1.06
2	Ophthalmology	5.17	52	Ophthalmic Genetics	1.06
3	Survey of Ophthalmology	3.84	54	Middle East African Journal of Ophthalmology	1.02
4	American Journal of Ophthalmology	3.80	55	Canadian Journal of Ophthalmology	0.90
5	Current Opinion in Ophthalmology	3.33	56	Developments in Ophthalmology	0.87
6	Experimental Eye Research	3.22	57	Orbit	0.86
7	Investigative Ophthalmology and Visual Science	3.21	58	Ophthalmic Plastic and Reconstructive Surgery	0.84
8	Journal of Refractive Surgery	3.05	59	Indian Journal of Ophthalmology	0.80
9	Ocular Surface	2.99	60	International Ophthalmology Clinics	0.76
10	British Journal of Ophthalmology	2.86	61	Case Reports in Ophthalmology	0.72
11	Retina	2.67	61	Eye and Brain	0.72
12	JAMA Ophthalmology	2.51	63	Strabismus	0.71
13	Molecular Vision	2.33	64	Arquivos Brasileiros de Oftalmologia	0.67
14	Acta Ophthalmologica	2.26	65	Journal of Pediatric Ophthalmology and Strabismus	0.65
15	Journal of Glaucoma	2.06	66	Oman Journal of Ophthalmology	0.63
16	Graefe's Archive for Clinical and Experimental Ophthalmology	1.98	67	British Journal of Visual Impairment	0.56
17	Documenta Ophthalmologica	1.97	68	Retinal Cases and Brief Reports	0.52
18	Journal of Vision	1.96	69	Der Ophthalmologe	0.49
19	Cornea	1.93	70	American Orthoptic Journal	0.48
20	Ophthalmic and Physiological Optics	1.92	71	Klinische Monatsblätter für Augenheilkunde	0.40
21	Vision Research	1.89	72	Expert Review of Ophthalmology	0.37
22	Journal of Cataract and Refractive Surgery	1.84	73	Journal Français d'Ophthalmologie	0.36
23	Transactions of the American Ophthalmological Society	1.83	74	Asia-Pacific Journal of Ophthalmology	0.35
24	Journal of Eye Movement Research	1.82	75	Journal of Current Glaucoma Practice	0.30
25	Current Eye Research	1.80	75	Journal of Visual Impairment and Blindness	0.30
26	Journal of Ophthalmology	1.78	77	Archivos de la Sociedad Española de Oftalmología	0.29
27	Journal of Ocular Pharmacology and Therapeutics	1.75	78	Revista Brasileira de Oftalmologia	0.28
28	Journal of Ophthalmic Inflammation and Infection	1.73	79	Ceska a Slovenska Oftalmologie	0.26
29	Clinical Ophthalmology	1.72	79	Chinese Journal of Ophthalmology	0.26
30	Japanese Journal of Ophthalmology	1.67	81	Neuro-Ophthalmology	0.23
31	BMC Ophthalmology	1.65	82	Zhonghua Shiyān Yanke Zazhi/ Chinese Journal of Experimental Ophthalmology	0.14
31	Ophthalmologica	1.65	83	Vestnik Oftalmologii	0.12
33	Ophthalmic Epidemiology	1.63	84	Journal of Community Eye Health	0.11
34	Contact Lens and Anterior Eye	1.61	84	Taiwan Journal of Ophthalmology	0.11
35	Ophthalmic Research	1.60	86	Journal of Current Ophthalmology	0.10
36	Clinical and Experimental Ophthalmology	1.59	86	Spektrum der Augenheilkunde	0.10
37	Multisensory research	1.55	88	Retina Today	0.08
38	Ophthalmic Surgery Lasers and Imaging Retina	1.51	89	Revista Mexicana de Oftalmología	0.07
39	Eye and Contact Lens	1.50	90	Türk Oftalmoloji Gazetesi	0.06
40	Optometry and Vision Science	1.47	91	Clinical Optometry	0.05
41	Journal of Neuro-Ophthalmology	1.40	92	JCRS Online Case Reports	0.04
42	Eye	1.34	93	International Eye Science	0.03
43	Open Ophthalmology Journal	1.32	93	Ophthalmology in China	0.03
44	International Journal of Ophthalmology	1.31	95	Folia Japonica de Ophthalmologica Clinica	0.01
45	Seminars in Ophthalmology	1.23	95	Japanese Journal of Clinical Ophthalmology	0.01
46	Ocular Immunology and Inflammation	1.22	95	Neuro-Ophthalmology Japan	0.01
47	European Journal of Ophthalmology	1.17	95	Retina-Vitreus	0.01
48	Saudi Journal of Ophthalmology	1.15	95	Revue Francophone d'Orthoptie	0.01
49	Clinical and Experimental Optometry	1.14	100	Asian Journal of Ophthalmology	0.00
50	Journal of AAPOS	1.07	100	Current Ophthalmology Reports	0.00
50	Journal of Ophthalmic and Vision Research	1.07			