

· 论 著 · doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2023.14.002

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*

唐 琴,熊 洁,李尚鹏,刘 波[△]

(陆军军医大学第一附属医院眼科,重庆 400038)

[摘要] 目的 观察青少年配戴角膜塑形镜对泪河高度(TM_H)和泪膜破裂时间(BUT)的影响。

方法 将 82 例研究对象按照近视度数(-1.00~-3.00 D、-3.25~-6.00 D)、散光(0.40~1.23 D、1.24~4.97 D)、曲率(39.96~42.51 D、42.52~45.75 D)高低分为 6 组,测量其戴镜前、戴镜后 1 d、1 周、1 个月、3 个月、6 个月的 TM_H 值和 BUT 值。通过 SPSS23.0 统计学软件对组间进行重复测量分析、Pearson 相关分析及组内 *t* 检验分析。结果 配戴角膜塑形镜对 TM_H 值无明显影响,但 BUT 值在戴镜后 1 周、1 个月出现明显降低,且在戴镜 1 个月时降至最低,戴镜 1 d、3 个月及 6 个月与戴镜前相比差异无统计学意义($P>0.05$)。近视度数、曲率、散光高组 BUT 值变化大于其相对应低组。结论 配戴角膜塑形镜不会对 TM_H 值产生影响,但会引起 BUT 值的变化,戴镜第 1 个月 BUT 值下降,泪膜不稳定,且近视度数、散光、曲率越高越明显,1 个月后 BUT 值均趋于稳定状态。

[关键词] 角膜塑形镜;泪膜破裂时间;泪河高度;干眼

[中图分类号] R778.3

[文献标识码] A

[文章编号] 1671-8348(2023)14-2089-05

Effect of orthokeratology lens on tear river height and tear film rupture time in adolescents*

TANG Qin, XIONG Jie, LI Shangpeng, LIU Bo[△]

(Department of Ophthalmology, First Affiliated Hospital of Army Military Medical University, Chongqing 400038, China)

[Abstract] Objective To observe the influence of adolescents wearing orthokeratology lenses on the tear meniscus height (TM_H) and tear film break time (BUT). Methods Eighty-two study subjects were divided into six groups according to the degree of myopia(-1.00~-3.00 D, -3.25~-6.00 D), astigmatism (0.40~1.23 D, 1.24~4.97 D) and curvature(39.96~42.51 D, 42.52~45.75 D), and the TM_H and BUT values were measured before wearing the lens and on 1 d, 1 week, 1, 3, 6 months after wearing the lens. The intergroup repeat measurement analysis and intragroup *t* test analyses were performed by the SPSS23.0 statistical software. Results Wearing the orthokeratology lens had no effect on the TM_H value, but the BUT value appeared the significant decrease in 1 week and 1 month after wearing the lens, moreover the decrease in 1 month after wearing the lens was lowest, moreover there was no significant difference between wearing the lens for 1 d, 3, 6 months and before wearing the lens($P>0.05$). The change of BUT values in the myopia degree, curvature and astigmatism high group was more than that in the corresponding low group. Conclusion Wearing the orthokeratology lens has no effect on the TM_H value, but could cause the change of BUT value. The BUT value is decreased in 1 month after wearing the lens, the tear film is unstable, moreover, moreover, the higher the degree of myopia, astigmatism and curvature, the more obvious, and the BUT value trends to be stable state after 1 month.

[Key words] orthokeratology lens; tear film rupture time; tear meniscus height; dry eye

近十年来亚洲青少年近视发病率已高达 60%~80%^[1],角膜塑形镜因其优越的控制效果,在全球范

* 基金项目:重庆市科卫联合医学科研项目(2021MSXM068,2020MSXM046)。 作者简介:唐琴(1990-),初级技师,学士,主要从事眼视

光工作。△ 通信作者,E-mail:boliuswh@tmmu.edu.cn。

围内广泛使用^[2]。角膜塑形镜又称 OK 镜,可通过减少视网膜周边远视性离焦,从而延缓近视的发展。但随着角膜塑形镜的使用,许多患者相继出现接触镜相关性干眼症状^[3]。目前临床上针对配戴角膜塑形镜后导致干眼的因素还不明确,本研究观察青少年配戴角膜塑形镜对泪河高度(tear meniscus height, TMH)和泪膜破裂时间(break-up time, BUT)的影响,探讨其变化规律,有助于在出现干眼症状前提前采取干预措施,缓解患者不适,减少并发症的发生。

1 资料与方法

1.1 一般资料

采用前瞻性病例对照研究,选取在本院配角膜塑形镜的青少年近视患者 82 例(162 眼),男 27 例、女 55 例,年龄 8~18 岁,近视等效球镜屈光度 -1.00~-10.00 D,角膜散光 < -4.00 D,眼压在正常范围(10~21 mmHg)。纳入标准:之前未接受过包括塑形镜、离焦软镜、离焦硬性透气性隐形眼镜(RGP)等矫正模式,且能配合观察不良事件和疗效。排除标准:(1)眼部伴有急性角膜炎、重度干眼及翼状胬肉等眼部疾病及有其他接触镜配戴禁忌证者;(2)全身伴有免疫系统疾病、甲亢、糖尿病等不适合配戴接触镜的疾病,以及个人卫生习惯差、无法按规定护理镜片者。本研究符合人体试验伦理学标准,并得到伦理委员会的批准;患者的家长或法定监护人基本了解检查方法,均自愿参与该研究,且签署知情同意书。

本研究使用梦戴维第 4 代角膜塑形镜(产地合肥),为四区七弧设计,选用 Boston XO 材料,DK 值(透氧系数)为 100,直径参数区间为 10~10.6 mm,光学中心厚度为 0.22 mm。护理产品使用博士顿新洁硬性角膜接触镜多功能护理液(规格 105 mL/瓶)和博士顿新洁硬性角膜接触镜润滑液(规格 10 mL/瓶)。检查使用的仪器是美国 Optovue 公司生产的光视 RTVue 光学相干断层扫描(OCT)仪;试纸是天津晶明新技术开发有限公司生产的荧光素钠试纸。

1.2 方法

将 82 例研究对象按照近视程度分为低度组(-1.00~-3.00 D, $n=41$)和中度组(-3.25~-6.00 D, $n=41$),按照角膜散光高低分为 A 组(0.40~1.23 D, $n=47$)和 B 组(1.24~4.97 D, $n=35$),按角膜曲率高低分为 C 组(39.96~42.51 D, $n=34$)和 D 组(42.52~45.75 D, $n=48$)。经常规眼科检查后,按照标准流程完成验光及角膜曲率和角膜地形图检查,进行试戴评估,待达到理想适配标准后,明确镜片参数,每天过夜配戴 8~10 h。由同一眼科医生对全部受试者进行检查和随访。采集患者戴镜前、戴镜后 1 d、1 周、1 个月、3 个月、6 个月的视力、角膜、

BUT 值、TMH 值结果。BUT 值为通过钴蓝光和荧光素钠试纸观察计算 3 次的平均值, TMH 值为通过美国光视 RTVue OCT 运用高清线形模式扫描 3 次的平均值;比较不同近视程度、角膜散光及角膜曲率受试者戴镜后不同时间段 BUT 值和 TMH 值的变化。

1.3 统计学处理

采用 SPSS23.0 统计学软件进行统计分析。所有实验数据经检验均符合正态分布,以 $\bar{x} \pm s$ 进行描述。配戴角膜塑形镜后 BUT 值影响因素采用重复测量方差分析。戴镜前后,组内不同时间变化比较采用 t 检验。TMH 值与 BUT 值之间相关关系及近视度数、散光、角膜曲率与 TMH 值及 BUT 值的相关关系使用 Pearson 相关分析。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 受试者基线参数比较

低度组和中度组、A 组和 B 组、C 组和 D 组的患者性别、年龄、眼压比较差异均无统计学意义($P > 0.05$),见表 1~3。

表 1 低度组和中度组患者基线参数比较

项目	低度组 ($n=41$)	中度组 ($n=41$)	χ^2/t	P
性别(男/女, n/n)	17/24	10/31	2.706	0.100
年龄($\bar{x} \pm s$, 岁)	10.88 \pm 2.47	11.59 \pm 2.06	-1.407	0.163
眼压($\bar{x} \pm s$, mm)	13.78 \pm 2.29	13.46 \pm 2.04	0.663	0.509
角膜散光($\bar{x} \pm s$, D)	-1.20 \pm 0.65	-1.31 \pm 0.46	0.862	0.391
角膜平均 K($\bar{x} \pm s$, D)	42.39 \pm 0.65	42.44 \pm 1.08	-0.257	0.798

表 2 A 组和 B 组患者基线参数比较

项目	A 组($n=47$)	B 组($n=35$)	χ^2/t	P
性别(男/女, n/n)	16/31	11/24	0.062	0.803
年龄($\bar{x} \pm s$, 岁)	11.11 \pm 2.31	11.4 \pm 2.29	-0.572	0.569
眼压($\bar{x} \pm s$, mm)	14.11 \pm 2.03	12.97 \pm 2.18	2.425	0.218
近视度数($\bar{x} \pm s$, D)	-2.91 \pm 1.31	-3.14 \pm 1.39	0.760	0.449
角膜平均 K($\bar{x} \pm s$, D)	42.35 \pm 0.84	42.5 \pm 0.96	-0.733	0.466

表 3 C 组和 D 组患者基线参数比较($\bar{x} \pm s$)

项目	C 组($n=34$)	D 组($n=48$)	χ^2/t	P
性别(男/女, n/n)	12/22	15/33	0.492	0.483
年龄($\bar{x} \pm s$, 岁)	11.13 \pm 2.22	11.32 \pm 2.37	-0.366	0.715
眼压($\bar{x} \pm s$, mm)	13.74 \pm 2.21	13.52 \pm 2.13	0.446	0.657
近视度数($\bar{x} \pm s$, D)	-3.14 \pm 1.49	-2.90 \pm 1.20	-0.831	0.408
角膜散光($\bar{x} \pm s$, D)	-1.26 \pm 0.59	-1.25 \pm 0.54	-0.061	0.951

2.2 近视度数、角膜散光、角膜曲率、6 个时间点的 TMH 值及 BUT 值的相关性

近视度数、角膜散光、角膜曲率与各个时间点的 TMH 值没有明显相关性($P>0.05$);近视度数、角膜曲率与各个时间点的 BUT 值均没有明显相关性,角膜散光与 BUT1(戴镜 1 d)呈正相关($r=0.221, P<0.05$);TMH 值与 BUT 值各对应时间点均无明显相关性($r=-0.104, 0.001, 0.178, 0.006, -0.048, 0.082, P>0.05$),而 BUT30(戴镜 1 个月)与 TMH90(戴镜 3 个月)呈正相关($r=0.222, P<0.05$)。部分时间点 BUT 存在相关关系,BUT0(戴镜前)与 BUT1 呈负相关($r=-0.290, P<0.05$),BUT0 与 BUT180(戴镜 6 个月)呈正相关($r=0.580, P<0.05$)。BUT1 与 BUT7(戴镜 1 周)、BUT30 均呈正相关($r=0.904, 0.763, P<0.05$)。

2.3 不同时间点 TMH 值比较

受试者戴镜前和戴镜后各时间点 TMH 值比较差异无统计学意义($P>0.05$),且各组组间受试者 TMH 值变化差异亦无统计学意义($P>0.05$),见表 4~6。

2.4 不同时间点 BUT 值变化比较

与戴镜前相比,各组 BUT 值变化,在戴镜后 1 周、1 个月、3 个月差异有统计学意义($P<0.05$);组间 BUT 值变化,近视度数组组间 BUT 值有差异,且差异具有统计学意义($P<0.05$),而散光组、曲率组部分时间对 BUT 值会有影响,但差异均无统计学意义($P>0.05$),见表 7~9。

分析各组组间 BUT 值变化情况,发现低度组和中度组、A 组和 B 组、C 组和 D 组 BUT 值随时间变化的趋势大致相同,均是先降低(戴镜 1 个月时最低),后上升,3 个月后趋于稳定;近视度数、曲率、散光高组 BUT 值曲线降幅大于其相对应低组(曲线位于低度组下方),见图 1~3。

表 4 低度组和中度组不同时间点 TMH 值变化($\bar{x}\pm s, \mu\text{m}$)

组别	n	戴镜前	戴镜 1 d	戴镜 1 周	戴镜 1 个月	戴镜 3 个月	戴镜 6 个月
低度组	41	184.05±40.46	181.44±44.99	184.56±43.38	181.85±40.82	185.51±31.91	185.07±33.68
中度组	41	181.44±38.00	183.44±32.65	180.88±35.07	184.24±36.64	177.51±34.81	178.12±33.59
t		0.301	-0.230	0.423	-0.279	1.085	0.936
P		0.764	0.818	0.674	0.781	0.281	0.352

表 5 A 组和 B 组不同时间点 TMH 值变化($\bar{x}\pm s, \mu\text{m}$)

组别	n	戴镜前	戴镜 1 d	戴镜 1 周	戴镜 1 个月	戴镜 3 个月	戴镜 6 个月
A 组	47	183.47±42.34	182.28±42.75	178.89±38.22	180.74±43.8	180.87±33.40	177.81±34.51
B 组	35	181.77±34.67	182.66±34.13	187.86±40.57	186.14±30.5	182.37±33.94	186.69±32.16
t		0.194	-0.043	-1.023	-0.625	-0.200	-1.186
P		0.847	0.966	0.309	0.534	0.842	0.239

表 6 C 组和 D 组不同时间点 TMH 值变化($\bar{x}\pm s, \mu\text{m}$)

组别	n	戴镜前	戴镜 1 d	戴镜 1 周	戴镜 1 个月	戴镜 3 个月	戴镜 6 个月
C 组	34	183.29±34.67	179.00±31.98	185.89±45.71	186.68±32.32	189.71±33.56	177.95±32.31
D 组	48	182.27±42.83	185.41±44.46	179.98±32.97	179.91±43.37	174.43±32.01	184.75±34.76
t		0.117	-0.739	0.679	0.791	1.107	-0.913
P		0.907	0.462	0.499	0.431	0.380	0.364

表 7 低度组和中度组不同时间点 BUT 值变化($\bar{x}\pm s, \text{s}$)

组别	n	戴镜前	戴镜 1 d	戴镜 1 周	戴镜 1 个月	戴镜 3 个月	戴镜 6 个月
低度组	41	10.49±2.52	11.02±2.06	8.85±1.67	8.41±1.61	10.15±2.55	10.32±2.16
中度组	41	10.80±3.09	8.85±2.15	7.46±1.94	7.17±1.88	10.22±3.00	10.51±2.66
P		0.612	<0.001	0.001	0.002	0.906	0.716

组间: $F=7.107, P=0.009$;组内(时间): $F=25.936, P<0.001$;两者交互: $F=4.628, P<0.001$ 。

表 8 A 组和 B 组不同时间点 BUT 值变化($\bar{x} \pm s, s$)

组别	n	戴镜前	戴镜 1 d	戴镜 1 周	戴镜 1 个月	戴镜 3 个月	戴镜 6 个月
A 组	47	10.28±2.52	10.60±2.13	8.57±1.73	8.15±1.64	9.77±2.51	10.15±2.43
B 组	35	11.14±3.13	9.06±2.39	7.6±2.06	7.31±2.03	9.94±2.45	10.77±2.37
P		0.169	0.003	0.023	0.043	0.774	0.249

组间: $F=1.025, P=0.314$;组内(时间): $F=27.111, P<0.001$;两者交互: $F=3.944, P=0.013$ 。

表 9 C 组和 D 组不同时间点 BUT 值变化($\bar{x} \pm s, s$)

组别	n	戴镜前	戴镜 1 d	戴镜 1 周	戴镜 1 个月	戴镜 3 个月	戴镜 6 个月
C 组	34	10.34±2.83	10.50±2.32	8.45±1.93	8.24±1.72	9.76±2.24	10.68±2.43
D 组	48	10.91±2.79	9.45±2.31	7.91±1.91	7.41±1.90	9.91±2.68	10.18±2.39
P		0.365	0.045	0.209	0.043	0.581	0.349

组间: $F=1.495, P=0.225$;组内(时间): $F=24.402, P<0.001$;两者交互: $F=1.728, P=0.171$ 。

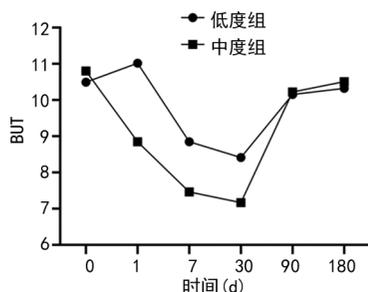


图 1 低度组和中度组患者在不同时间点的 BUT 值比较

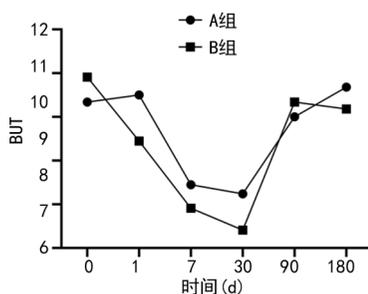


图 2 A 组和 B 组患者在不同时间点的 BUT 值比较

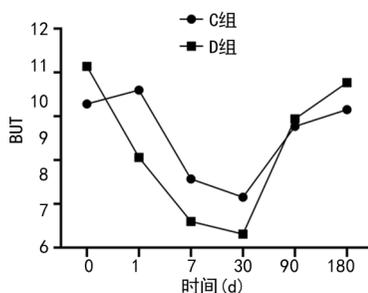


图 3 C 组和 D 组患者在不同时间点的 BUT 值比较

3 讨 论

有研究表明眼睛干涩、频发眨眼、畏光、视功能障碍等是患者相关性干眼的常见症状^[4],主要受泪膜质和量的影响。OCT 眼前节模块的应用,能精确测量眼前节的组织结构,清晰显示下泪河高度的形态。李育等^[5]研究认为频域 OCT 对 TMH 测量具有非侵入、可重复等优点,为检查提供了便捷。李德坤等^[6]研究认为,泪液分泌量与 TMH 的趋势具有一致性,

OCT 测量 TMH 对相关干眼的诊断具有一定的可行性,可作为一种明确的诊断指标。本研究采用相同频域 OCT 观察配戴角膜塑形镜后 TMH 值改变,发现受试者戴镜后不同时间点 TMH 值没有明显变化,说明佩戴塑形镜对泪液分泌量没有影响。许军等^[7]研究结果也显示戴镜后的半年内 TMH 值未发生明显改变,并证实了配戴角膜塑形镜对泪液分泌量的影响不大。

已有研究^[8]表明,角膜接触镜会影响泪膜的动力学分布。前期发现对受试者戴镜后不同时间角膜点染率增加,这与刘兴亮等^[9]研究结果中角膜塑形镜会导致眼表疾病指数(OSDI)和眼表染色评分轻度升高一致,其影响泪膜稳定性;点染患者中度数稍高者居多,与王英等^[10]研究结果相似;中度近视患者塑形早期由于塑形量较大,角膜生物力学性能^[11]和形状改变大,泪膜的稳定性相较于低度近视患者更差,这与本研究中塑形早期近视度数、散光、曲率越高对 BUT 值影响越大的结果一致,所以患者出现不同程度的眼睛干涩、角膜点染等情况。建议在配戴塑形镜初期,对近视度数、散光、曲率较高患者给予人工泪液干预,以减少早期 BUT 值降低对眼表的影响。目前已有临床研究^[12]证实,长期配戴角膜接触镜会对泪液质量产生一定影响,导致干眼症状,且戴镜时间越长,干眼症状越明显。LI 等^[13]通过 1 年的随访研究发现,角膜塑形镜不会对青少年的泪液分泌量产生影响,但会使泪膜稳定性下降,且以戴镜后 1 个月的变化最为明显,此结论与本研究结果一致;本研究结果显示戴镜后 1 周、1 个月时 BUT 呈明显降低,3 个月后 BUT 趋于稳定。与裴天序等^[14]研究认为配戴角膜塑形镜后 BUT 明显降低,以及 XIE 等^[15]研究发现患者配戴角膜塑形镜后泪膜稳定性在戴镜后 1 周和 1 个月时出现下降,之后逐渐恢复的结论一致。本研究发现开始戴镜近视度数对 BUT 值有明显影响,但仅部分时间里差

异明显;而李发标等^[16]研究认为,戴镜后 BUT 值较戴镜前减少,但是不同屈光度组间无差异。分析出现此次差异可能的原因是:(1)检查操作的方式不同,本研究通过生理盐水浸湿荧光试纸,对角膜进行染色,而李发标等^[16]研究是直接将荧光试纸放于下眼睑闭目染色,即染色方式的不同,对角膜及结膜会产生不一样的刺激,易影响结果的不同;(2)检查医生不同,评估标准不同,易导致测量结果不一致,因此可能会造成试验结果不同而影响结论的一致性。

综上所述,虽然角膜塑形镜可有效矫正视力,但其并发症不容忽视,临床上应针对引起并发症的原因进行防范^[17]。泪液的分泌量及泪膜质量的监测对于配戴角膜塑形镜的安全具有重要意义。本研究通过对不同近视程度、散光、曲率患者戴镜后不同时间点 TMH 及 BUT 情况进行统计分析,发现戴镜对患者的泪液没有明显影响,但 BUT 早期会有缩短,主要发生在近视度数及散光较高、曲率较陡的患者,但后期慢慢回升,最后趋于稳定。根据其变化规律,建议患者在戴镜之后按时进行复查,有助于医生在佩戴塑形镜患者出现相关性干眼前提前采取干预措施,及时缓解患者的不适,减少其并发症的发生。

参考文献

- [1] SANTODOMINGO-RUBIDO J, VILLA-COLLAR C, GILMARTIN B, et al. Myopia control with orthokeratology contact lenses in Spain: refractive and biometric changes [J]. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 2012, 53: 5060-5065.
- [2] 刘悦. 浅谈夜戴型角膜塑形镜与近视防控[J]. *中国医疗器械信息*, 2017, 23(13): 152.
- [3] ZHU J, HU ANG Z P. Effect of rigid gas permeable lens on the tear firm and visual quality in adolescents [J]. *Int Eye Sci*, 2016, 16(11): 2099-2102.
- [4] 张杰, 吴菊芬, 王兰, 等. Oeulus 眼表综合分析仪测量 LASIK 术后干眼患者非侵入性泪液功能指标与干眼症状和体征之间的相关性分析[J]. *眼科新进展*, 2016, 36(2): 162-164, 168.
- [5] 李育, 王唯为. OCT 测量泪河高度在干眼症诊断中的应用[J]. *医学临床研究*, 2016, 33(5): 982.
- [6] 李德坤, 余锦强, 邵杰, 等. 频域 OCT 对于干眼症诊断的可行性研究[J]. *中国实验诊断学*, 2017, 21(10): 1795-1796.
- [7] 许军, 鲁元媛, 王宏娜, 等. 不同设备评估配戴夜戴型角膜塑形镜后泪膜质量的变化[J]. *中华眼视光学与视觉科学杂志*, 2019, 20(12): 749-752.
- [8] 赵宏伟, 朱雅娟, 刘怡, 等. 角膜塑形镜对泪膜及角膜生物学特性的影响[J]. *国际眼科杂志*, 2017, 17(3): 532-534.
- [9] 刘兴亮, 张丽霞, 罗鑫. 角膜塑形镜对青少年眼表和泪膜的影响[J]. *国际眼科杂志*, 2019, 19(12): 2170-2173.
- [10] 王英, 邹云春, 曾官鹏. 青少年配戴角膜塑形镜安全性的临床观察[J]. *川北医学院学报*, 2017, 32(4): 511-513, 517.
- [11] 张美, 洪流. 探讨角膜生物力学属性对角膜塑形镜早期治疗效果的影响[J]. *中国医药指南*, 2019, 17(33): 140-141.
- [12] KASTELAN S, LUKENDA A, SALOPEK-RABATIC J, et al. Dry eye symptoms and signs in long-term contact lens wearers [J]. *Coll Antropol*, 2013, 37(Suppl. 1): 199-203.
- [13] LI J, DONG P, LIU H. Effect of overnight wear orthokeratology lenses on corneal shape and tears [J]. *Eye Contact Lens*, 2018, 44(5): 304-307.
- [14] 裴天序, 张佳欢, 韩冬, 等. 夜戴型角膜塑形镜对青少年泪膜的影响[J]. *眼科新进展*, 2018, 38(6): 579-582.
- [15] XIE W, ZHANG X, XU Y, et al. Assessment of tear film and bulbar redness by Keratograph 5M in pediatric patients after orthokeratology [J]. *Eye Contact Lens*, 2018, 44(Suppl. 2): 382-386.
- [16] 李发标, 麦雪燊, 肖泽锋, 等. 角膜塑形镜治疗前后不同屈光度青少年眼表泪膜的变化[J]. *泰山医学院学报*, 2017, 38(10): 1092-1094.
- [17] 税丹, 刘宗顺, 胡卜丹, 等. 角膜塑形镜并发症的观察及相关因素分析[J]. *临床眼科杂志*, 2017, 25(5): 462-464.

(收稿日期: 2022-11-05 修回日期: 2023-04-18)

(编辑: 成卓)