

高海拔地区配戴角膜塑形镜对近视儿童青少年眼表和睑板腺的影响

王笃亲, 马晓梅, 刘雪英

引用: 王笃亲, 马晓梅, 刘雪英. 高海拔地区配戴角膜塑形镜对近视儿童青少年眼表和睑板腺的影响. 国际眼科杂志, 2026, 26(3):489-492.

基金项目: 2023年青海省卫健委指导性计划项目(No. 2023-wjzdx-98)

作者单位: (810000) 中国青海省西宁市, 青海爱尔眼科医院视光及小儿眼病科

作者简介: 王笃亲, 女, 硕士研究生, 副主任医师, 研究方向: 眼视光。

通讯作者: 王笃亲. wdq830220xhh@163.com

收稿日期: 2025-07-12 修回日期: 2026-01-22

摘要

目的: 探讨高海拔地区配戴角膜塑形镜对近视儿童青少年眼表和睑板腺的影响。

方法: 回顾性分析 2023 年 6 月至 2023 年 12 月在青海爱尔眼科医院就诊并要求配戴角膜塑形镜的近视儿童青少年作为角膜塑形镜组, 将同期在本院就诊并配戴普通框架眼镜的近视儿童青少年作为普通框架眼镜组。比较两组患儿戴镜前, 戴镜后 1、3、6、12 mo 眼表疾病指数(OSDI)评分、下泪河高度、非侵入式泪膜破裂时间(NIBUT)[首次NIBUT(fNIBUT)、平均NIBUT(avNIBUT)]及睑板腺评分。

结果: 本研究共纳入近视患儿 80 例 160 眼, 角膜塑形镜组 40 例 80 眼中男 25 例, 女 15 例, 平均年龄 11.33 ± 2.76 岁, 普通框架眼镜组 40 例 80 眼中男 23 例, 女 17 例, 平均年龄 11.58 ± 2.94 岁。两组患儿戴镜前后 OSDI 评分、下泪河高度比较均无差异(均 $P > 0.05$), 戴镜后 6、12 mo 角膜塑形镜组患儿 fNIBUT 和 avNIBUT 较普通框架眼镜组降低, 戴镜后 12 mo 角膜塑形镜组患儿睑板腺评分较普通框架眼镜组升高(均 $P < 0.001$)。角膜塑形镜组患儿戴镜后 3、6、12 mo fNIBUT、avNIBUT 均低于戴镜前(均 $P < 0.05$), 角膜塑形镜组戴镜后 12 mo 睑板腺评分均高于戴镜前, 戴镜后 1、3、6 mo(均 $P < 0.05$), 普通框架眼镜组戴镜前后 fNIBUT、avNIBUT 评分及睑板腺评分比较均无差异(均 $P > 0.05$)。

结论: 高海拔地区近视儿童青少年长期配戴角膜塑形镜可缩短患儿 NIBUT, 并能对睑板腺功能产生一定影响。

关键词: 高海拔地区; 角膜塑形镜; 儿童青少年; 眼表; 睑板腺

DOI:10.3980/j.issn.1672-5123.2026.3.22

Impacts of wearing orthokeratology lenses on ocular surface and meibomian gland of children and adolescents in high-altitude areas

Wang Duqin, Ma Xiaomei, Liu Xueying

Foundation item: Guiding Project of the Health Commission of Qinghai Province in 2023 (No.2023-wjzdx-98)

Department of Optometry and Pediatric Ophthalmology, Qinghai Aier Eye Hospital, Xining 810000, Qinghai Province, China

Correspondence to: Wang Duqin. Department of Optometry and Pediatric Ophthalmology, Qinghai Aier Eye Hospital, Xining 810000, Qinghai Province, China. wdq830220xhh@163.com

Received:2025-07-12 Accepted:2026-01-22

Abstract

• **AIM:** To explore the impacts of wearing orthokeratology lenses on the ocular surface and meibomian gland of children and adolescents in high-altitude areas.

• **METHODS:** Retrospective study. Myopic children and adolescents who visited at the ophthalmology department and received orthokeratology lens from June 2023 to December 2023 were selected as orthokeratology group, and those who visited and wore regular spectacle group during the same period were selected as regular spectacle group. Then the ocular surface disease index (OSDI) score, tear meniscus height, non-invasive breakup time (NIBUT) [first NIBUT (fNIBUT), average NIBUT (avNIBUT)], and meibomian gland score were compared between the two groups before wearing lenses, and at 1, 3, 6, and 12 mo after wearing lenses.

• **RESULTS:** A total of 80 children (160 eyes) with myopia were included in this study. Among them, 40 cases (80 eyes) were in the orthokeratology lens group, with 25 males and 15 females and an average age of 11.33 ± 2.76 years old, and 40 cases (80 eyes) were in the regular spectacle group, with 23 males and 17 females and an average age of 11.58 ± 2.94 years old. The OSDI scores and tear meniscus heights showed no clear difference between two groups at various time points before and after wearing glasses (all $P > 0.05$). The fNIBUT and avNIBUT of the orthokeratology lens group decreased compared with the regular spectacle group at 6 and 12 mo after wearing

lenses, and meibomian gland score of the orthokeratology group was higher than that of the regular spectacle group at 12 mo after wearing lenses (all $P < 0.001$). Among them, the fNIBUT and avNIBUT of the orthokeratology lenses group at 3, 6, and 12 mo after wearing glasses were lower than those before wearing glasses (all $P < 0.05$). Moreover, the meibomian gland scores of the orthokeratology lenses group at 12 mo after wearing glasses were higher than those before wearing glasses, and 1, 3, and 6 mo after wearing glasses (all $P < 0.05$), while there was no statistical difference in fNIBUT, avNIBUT, and meibomian gland score at each time point in the regular spectacle group (all $P > 0.05$).

• **CONCLUSION:** Long term wearing of orthokeratology lenses can shorten the NIBUT of myopic children and adolescents in high-altitude areas, and have a certain impact on their meibomian gland function.

• **KEYWORDS:** high-altitude areas; orthokeratology lens; children and adolescents; ocular surface; meibomian gland

Citation: Wang DQ, Ma XM, Liu XY. Impacts of wearing orthokeratology lenses on ocular surface and meibomian gland of children and adolescents in high-altitude areas. *Guoji Yanke Zazhi (Int Eye Sci)*, 2026, 26(3):489-492.

0 引言

受不良用眼习惯、过度使用电子产品等因素影响,近年来儿童青少年近视率逐渐增高。据调查显示,中国儿童青少年近视率达 52.7%,其中小学生近视率为 35.6%,初中生近视率为 71.7%,高中生达 80.5%^[1]。配戴角膜塑形镜为目前控制近视的有效方法,其通过使用特殊设计的透气性硬镜可改善角膜中央区域的弧度,减缓近视增长^[2-3]。研究显示,配戴角膜塑形镜对近视的延缓效果优于框架眼镜^[4]。故临床越来越多的儿童青少年选择通过配戴角膜塑形镜控制近视。但有研究发现,角膜塑形镜配戴后有 20%-35%的儿童青少年可出现不适症状及角膜上皮着染、睑板腺形态改变等情况^[5]。故临床其应用安全性愈来愈受到关注。西宁为高海拔地区,环境特点与低海拔显著不同,主要受低氧、低温、低气压、强辐射等因素影响,对人体生理、生态系统、甚至机械设备都会产生独特影响,可能使泪膜稳定性受到影响^[6]。故应对该地区角膜塑形镜配戴者泪膜质量及睑板腺变化予以充分关注。目前,国内少有有关高海拔地区儿童青少年角膜塑形镜配戴情况的研究,故本研究观察了配戴角膜塑形镜对高海拔地区近视儿童青少年眼表及睑板腺的影响,以填补国内在高海拔地区相关研究的空白。

1 对象和方法

1.1 对象 回顾性分析 2023 年 6 月至 2023 年 12 月在青海爱尔眼科医院就诊并要求配戴角膜塑形镜的近视儿童青少年作为角膜塑形镜组,将同期在本院就诊并配戴普通框架眼镜的近视儿童青少年作为普通框架眼镜组。纳入

标准:(1)年龄 8-12 岁;(2)球镜 ≥ -6.00 D,柱镜 ≥ -2.00 D;(3)无角膜塑形镜应用禁忌且配适良好;(4)完成 12 mo 随访;(5)患儿家长知晓研究目的并同意参与。排除标准:(1)患有严重躯体疾病;(2)存在眼科疾病;(3)有眼部外伤或过敏史;(4)既往曾配戴过塑形镜;(5)入组前 1 mo 应用眼科药物。本研究获本院伦理委员会批准,所有参与者及监护人均知情同意。

1.2 方法 角膜塑形镜组患儿配戴角膜塑形镜,材料为氟硅丙烯酸酯,DK 值 125,镜片直径为 10.2-12.0 mm,光学区直径、中心厚度分别为 5.8-7.0、0.22 mm,镜片为四弧设计,配戴方式:夜间配戴,每晚睡前戴上镜片,配戴时间 ≥ 8 h。普通框架眼镜组配戴普通框架眼镜,配戴方式:白天配戴,满足日常用眼所需。

由统一医师团队对患儿戴镜前、戴镜后 1、3、6、12 mo 进行随访并进行以下指标检查:(1)采用眼表疾病指数(ocular surface disease index, OSDI)评分问卷^[7]评定干眼情况。OSDI 得分=各项得分之和 $\times 25$ /题目数,总分 100 分,得分临界值为 12 分,超过此临界值表示存在干眼,且干眼程度可随得分增加而加重。(2)采用 Keratograph 5M 眼表综合分析仪测定患儿下泪河高度、首次非侵入式泪膜破裂时间(first non-invasive tear film break-up time, fNIBUT)、平均非侵入式泪膜破裂时间(average non-invasive tear film break-up time, avNIBUT),连续测 3 次,取均值。泪膜稳定性正常值:fNIBUT ≥ 10 s, avNIBUT ≥ 14 s。(3)行睑板腺拍摄,对睑板腺形态、缺失情况予以观察并计分。睑板腺无缺失计 0 分;缺失面积在总面积的 1/3 及以下计 1 分;缺失面积为 $>1/3-2/3$ 总睑板腺面积计 2 分;缺失面积在总面积的 2/3 以上计 3 分^[8]。上、下眼睑计分之和即总分。

统计学分析:应用 SPSS 25.0 软件分析,计量资料用 $\bar{x} \pm s$ 描述,组间比较采用独立样本 t 检验,重复测量数据采用两因素重复测量方差分析,进一步两两比较采用 LSD- t 检验。计数资料用 $n(\%)$ 描述,采用 χ^2 检验。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患儿戴镜前一般资料比较 本研究共纳入近视患儿 80 例 160 眼,角膜塑形镜组 40 例 80 眼,普通框架眼镜组 40 例 80 眼,两组患儿戴镜前一般资料比较差异均无统计学意义($P > 0.05$),见表 1。

2.2 两组患儿戴镜前后 OSDI 评分比较 两组患儿戴镜前后 OSDI 评分比较差异均无统计学意义($F_{\text{组间}} = 0.289$, $P_{\text{组间}} = 0.885$; $F_{\text{时间}} = 0.762$, $P_{\text{时间}} = 0.383$; $F_{\text{交互}} = 0.003$, $P_{\text{交互}} = 1.000$),见表 2。

2.3 两组患儿戴镜前后下泪河高度比较 两组患儿戴镜前后下泪河高度比较差异无统计学意义($F_{\text{组间}} = 1.562$, $P_{\text{组间}} = 0.212$; $F_{\text{时间}} = 1.996$, $P_{\text{时间}} = 0.093$; $F_{\text{交互}} = 1.996$, $P_{\text{交互}} = 0.093$),见表 3。

2.4 两组患儿戴镜前后 fNIBUT 比较 两组患儿戴镜前后 fNIBUT 比较差异有统计学意义($F_{\text{组间}} = 121.6$, $P_{\text{组间}} < 0.001$; $F_{\text{时间}} = 48.73$, $P_{\text{时间}} < 0.001$; $F_{\text{交互}} = 30.14$, $P_{\text{交互}} < 0.001$)。戴镜

前两组患儿 fNIBUT 比较差异无统计学意义 ($P>0.05$), 戴镜后 6、12 mo 角膜塑形镜组患儿 fNIBUT 较普通框架眼镜组降低, 差异均有统计学意义 ($P<0.001$)。各组患儿戴镜前后 fNIBUT 两两比较见表 4。

2.5 两组患儿戴镜前后 avNIBUT 比较 两组患儿戴镜前后 avNIBUT 比较差异有统计学意义 ($F_{\text{组间}} = 36.58, P_{\text{组间}} < 0.001; F_{\text{时间}} = 28.30, P_{\text{时间}} < 0.001; F_{\text{交互}} = 19.10, P_{\text{交互}} < 0.001$)。戴镜前两组患儿 avNIBUT 比较差异无统计学意义 ($P>0.05$), 戴镜后 6、12 mo 角膜塑形镜组患儿 avNIBUT 较普通框架眼镜组降低, 差异均有统计学意义 ($P <$

0.001)。各组患儿戴镜前后 avNIBUT 两两比较结果见表 5。

2.6 两组患儿戴镜前后睑板腺评分比较 两组患儿戴镜前后睑板腺评分比较差异有统计学意义 ($F_{\text{组间}} = 15.02, P_{\text{组间}} < 0.001; F_{\text{时间}} = 23.14, P_{\text{时间}} < 0.001; F_{\text{交互}} = 6.967, P_{\text{交互}} < 0.001$)。戴镜前两组患儿睑板腺评分比较差异无统计学意义 ($P>0.05$), 戴镜后 12 mo 角膜塑形镜组患儿睑板腺评分较普通框架眼镜组升高, 差异均有统计学意义 ($P < 0.001$)。各组患儿戴镜前后睑板腺评分两两比较结果见表 6。

表 1 两组患儿戴镜前一般资料比较

组别	例数 (眼数)	性别 (男/女, 例)	年龄 ($\bar{x} \pm s$, 岁)	球镜 ($\bar{x} \pm s$, D)	AL ($\bar{x} \pm s$, mm)	IOP ($\bar{x} \pm s$, mmHg)	ACD ($\bar{x} \pm s$, mm)	OSDI 评分 ($\bar{x} \pm s$, 分)	下泪河高度 ($\bar{x} \pm s$, mm)
角膜塑形镜组	40(80)	25/15	11.33±2.76	-3.41±0.76	24.16±2.58	15.47±1.86	3.59±0.82	7.53±1.58	0.27±0.05
普通框架眼镜组	40(80)	23/17	11.58±2.94	-3.27±0.71	24.20±2.62	15.52±1.90	3.62±0.91	7.70±1.63	0.26±0.05
χ^2/t		0.208	0.392	0.851	0.069	0.119	0.155	0.598	0.894
P		0.648	0.696	0.397	0.945	0.906	0.877	0.552	0.374

表 2 两组患儿戴镜前后 OSDI 评分比较

组别	例数	戴镜前	戴镜后 1 mo	戴镜后 3 mo	戴镜后 6 mo	戴镜后 12 mo
角膜塑形镜组	40	7.53±1.58	7.75±1.61	7.80±1.67	7.65±1.57	7.73±1.65
普通框架眼镜组	40	7.70±1.63	7.88±1.68	7.95±1.73	7.80±1.66	7.85±1.71

表 3 两组患儿戴镜前后下泪河高度比较

组别	眼数	戴镜前	戴镜后 1 mo	戴镜后 3 mo	戴镜后 6 mo	戴镜后 12 mo
角膜塑形镜组	80	0.27±0.05	0.26±0.05	0.26±0.06	0.24±0.06	0.24±0.08
普通框架眼镜组	80	0.26±0.05	0.25±0.07	0.27±0.07	0.26±0.08	0.26±0.08

表 4 两组患儿戴镜前后 fNIBUT 比较

组别	眼数	戴镜前	戴镜后 1 mo	戴镜后 3 mo	戴镜后 6 mo	戴镜后 12 mo
角膜塑形镜组	80	10.47±1.78	10.25±1.62	9.87±1.44 ^a	7.95±1.27 ^{a,e,e}	6.95±1.04 ^{a,e,e,f}
普通框架眼镜组	80	10.61±1.85	10.47±1.79	10.29±1.67	10.21±1.63	10.09±1.58
t		0.345	0.576	1.205	6.917	10.499
P		0.731	0.566	0.232	<0.001	<0.001

注:^a $P<0.05$ vs 戴镜前;^e $P<0.05$ vs 戴镜后 1 mo ;^c $P<0.05$ vs 戴镜后 3 mo ;^f $P<0.05$ vs 戴镜后 6 mo。

表 5 两组患儿戴镜前后 avNIBUT 比较

组别	眼数	戴镜前	戴镜后 1 mo	戴镜后 3 mo	戴镜后 6 mo	戴镜后 12 mo
角膜塑形镜组	80	13.14±2.48	12.86±2.31	12.71±2.13 ^a	10.78±1.85 ^{a,e,e}	9.61±1.73 ^{a,e,e,f}
普通框架眼镜组	80	12.97±2.21	12.72±2.08	12.66±1.85	12.61±1.79	12.47±1.65
t		0.324	0.285	0.112	4.496	7.566
P		0.747	0.777	0.911	<0.001	<0.001

注:^a $P<0.05$ vs 戴镜前;^e $P<0.05$ vs 戴镜后 1 mo ;^c $P<0.05$ vs 戴镜后 3 mo ;^f $P<0.05$ vs 戴镜后 6 mo。

表 6 两组患儿戴镜前后睑板腺评分比较

组别	眼数	戴镜前	戴镜后 1 mo	戴镜后 3 mo	戴镜后 6 mo	戴镜后 12 mo
角膜塑形镜组	80	0.88±0.20	0.93±0.21	0.95±0.20	0.93±0.19	1.15±0.20 ^{a,e,e,f}
普通框架眼镜组	80	0.90±0.21	0.85±0.20	0.90±0.18	0.95±0.17	0.98±0.12
t		0.436	1.745	1.175	0.496	4.610
P		0.664	0.085	0.243	0.621	<0.001

注:^a $P<0.05$ vs 戴镜前;^e $P<0.05$ vs 戴镜后 1 mo ;^c $P<0.05$ vs 戴镜后 3 mo ;^f $P<0.05$ vs 戴镜后 6 mo。

3 讨论

角膜塑形镜在延缓近视加重、眼轴长度进展方面具有显著效果,且其日间无需戴镜,便可获得清晰视力^[9]。为预防高度近视所致的各类并发症,临床建议及早采用角膜塑形镜对患儿近视进行干预。但同时其安全性亦逐渐受到关注。

OSDI 评分为目前用于干眼严重性评估的可靠工具,儿童干眼亦可采用此工具评估,下泪河高度可反映泪液分泌与蒸发的平衡状态,当其高度过低(<0.02 mm)时提示泪液分泌减少,可能引起干眼^[10]。本研究纳入高海拔地区8-12岁的儿童青少年,并观察戴镜前后各时间点 OSDI 评分、下泪河高度变化,发现角膜塑形镜组此两项指标均未见明显变化,且和普通框架眼镜组比较无差异,提示配戴角膜塑形镜对高海拔地区近视儿童青少年 OSDI 评分、下泪河高度的无影响。杨立等^[5]亦研究显示配戴角膜塑形镜不会导致下泪河高度下降,对泪液分泌无影响。

既往研究多通过泪膜破裂时间对个体泪膜稳定性予以评估,但此检查方法具有侵入性,儿童青少年的配合度较差,易导致结果出现误差^[11]。为此,本研究采用无创测量仪 Keratograph 5M 检测患儿不同时间点 fNIBUT、avNIBUT,发现角膜塑形镜组戴镜后3、6、12 mo fNIBUT、avNIBUT 均较戴镜前缩短,表明长期配戴角膜塑形镜可使泪膜稳定性受到一定影响。分析原因可能为角膜塑形镜和角膜接触所形成的机械压力可对角膜上皮产生损害,影响其表面的微绒毛,继而使泪膜功能异常^[12]。另角膜塑形镜对眼结膜有一定压迫,可使角膜上皮受损,并影响眼表黏蛋白分泌,致亲水性下降,从而导致泪膜失稳^[13]。分析原因可能为除和机械压迫有关外,还在于长期配戴塑形镜易使局部氧分压功能受损,夜间眼睑闭合时氧分压表现尤为显著,当角膜缺氧时可使乳酸大量生成并达到基质层,继而可促使角膜变性,从而造成角膜上皮脱落^[14-15]。

本研究发现,角膜塑形镜组戴镜后12 mo 睑板腺评分均较戴镜前,戴镜后1、3、6 mo 增高,提示长期配戴角膜塑形镜可对睑板腺产生损害。分析原因可能为角膜塑形镜上缘可对睑板产生机械摩擦,致使腺体分泌异常;角膜长期被覆盖,可影响脱落上皮细胞的排泄,致使睑板腺堵塞,无法将脂质顺畅排出^[16]。另受本地区环境干燥、风沙及戴镜产生的不适感影响,儿童青少年常对上眼睑进行揉搓,易引起上睑结膜炎症,使睑板腺受到损害^[17]。故需对戴镜者眼表及睑板腺加强检查,尤其是戴镜后3 mo 做好 NIBUT 检查,对睑板腺开口状态仔细观察,并及早处理异常情况,以增加戴镜安全性。

综上所述,随着角膜塑形镜配戴时间增加,高海拔地区近视儿童青少年 NIBUT 逐渐缩短,且睑板腺功能可受到影响。但本研究仍存在不足之处,样本量有限,均来源同一地域,且随访时间仍较短(仅12 mo),数据具有一定局限,后续将增加样本量、扩大地域来源,进行大样本、多中心探究。

利益冲突声明: 本文不存在利益冲突。

作者贡献声明: 王笃亲论文选题与修改,初稿撰写;刘雪英文献检索,数据分析;马晓梅选题指导,论文修改及审阅。所有作者阅读并同意最终的文本。

参考文献

- [1] 中华医学会眼科学分会眼视光学组,中国医师协会眼科医师分会眼视光专业委员会,中国非公立医疗机构协会眼科专业委员会眼视光学组,等. 近视管理白皮书(2022). 中华眼视光学与视觉科学杂志, 2022,24(9):641-648.
- [2] Lipson MJ. The role of orthokeratology in myopia management. *Eye Contact Lens*, 2022,48(5):189-193.
- [3] Tang K, Si JK, Wang XR, et al. Orthokeratology for slowing myopia progression in children: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Eye Contact Lens*, 2023,49(9):404-410.
- [4] 李秀红,符爱存,姬娜,等. 多区正向设计离焦框架眼镜与角膜塑形镜对儿童近视的延缓效果比较. 中华实验眼科杂志, 2024,42(4):339-346.
- [5] 杨立,俞萍萍. 过夜配戴角膜塑形镜对儿童青少年眼表和睑板腺的影响. 中华眼视光学与视觉科学杂志, 2020,22(1):51-57.
- [6] 牛洁,吴娟,李贵俊. 高海拔地区2.0mm SMILE 与 FS-LASIK 术后干眼的对比研究. 湖南师范大学学报(医学版), 2021,18(1):26-29.
- [7] 耿若君,魏静静,杨凯丽,等. 中国干眼问卷量表与眼表疾病指数问卷在大学生中的适用性比较. 国际眼科杂志, 2023,23(6):972-976.
- [8] Arita R, Itoh K, Maeda S, et al. Proposed diagnostic criteria for obstructive meibomian gland dysfunction. *Ophthalmology*, 2009,116(11):2058-2063.e1.
- [9] 中华医学会眼科学分会眼视光学组,中国医师协会眼科医师分会眼视光专业委员会,中国非公立医疗机构协会眼科专业委员会眼视光学组,等. 角膜塑形镜验配流程专家共识(2021). 中华眼视光学与视觉科学杂志, 2021,23(1):1-5.
- [10] Yan S, Wu YH. Efficacy and safety of Intense pulsed light therapy for dry eye caused by meibomian gland dysfunction: a randomised trial. *Ann Palliat Med*, 2021,10(7):7857-7865.
- [11] 史沛艳,李金凤,张丹丹,等. 近视儿童泪膜稳定性及睑板腺形态的临床特点. 眼科新进展, 2024,44(2):139-142.
- [12] 李淑琴. 地夸磷索钠联合玻璃酸钠改善配戴角膜塑形镜后的泪膜稳定性. 国际眼科杂志, 2024,24(6):950-953.
- [13] Ruan J, Zhang Y, Chen YG. Influence of overnight orthokeratology on tear film and meibomian glands in myopic children: a prospective study. *BMC Ophthalmol*, 2023,23(1):136.
- [14] Zhang J, Li J, Li XF, et al. Redistribution of the corneal epithelium after overnight wear of orthokeratology contact lenses for myopia reduction. *Cont Lens Anterior Eye*, 2020,43(3):232-237.
- [15] Meng ZQ, Chen SP, Zhe N, et al. Short-term changes in epithelial and optical redistribution induced by different orthokeratology designs. *Eye Contact Lens*, 2023,49(12):528-534.
- [16] Zhai J, Hou LJ, Yao YX, et al. The influence of overnight orthokeratology and soft contact lens on the meibomian gland evaluated using an artificial intelligence analytic system. *Cont Lens Anterior Eye*, 2023,46(3):101841.
- [17] 赵文辰,何鲜桂,许迅. 角膜塑形镜临床应用的安全性研究进展. 中华眼视光学与视觉科学杂志, 2022,24(3):235-240.