

doi: 10.3978/j.issn.1000-4432.2018.08.01

View this article at: <http://dx.doi.org/10.3978/j.issn.1000-4432.2018.08.01>

环曲面设计型夜戴型角膜塑形镜控制眼轴增长的因素

蔡晶晶, 宁立法, 霍敏灼, 曾胜

(佛山爱尔眼科医院视光科, 广东 佛山 528000)

[摘要] 目的: 探讨佩戴1年及以上环曲面设计型夜戴型角膜塑形镜的青少年眼轴控制增长情况及眼轴增长因素分析。方法: 回顾性病例研究。收集192人(372眼)青少年近视患者, 年龄(12.3±3.2)岁, 按照佩戴的夜戴型角膜塑形镜的设计类型, 分为普通设计组(302眼)以及环曲面设计组(70眼), 收集佩戴前1天患者原始资料及佩戴1年后两组眼轴的变化, 采用独立样本T检验方式分析两组间眼轴增长差异, 采用多因素线性回归分析环曲面设计组眼轴增长因素。结果: 普通设计组、环曲面设计组基线球镜分别为(-3.53±1.73)和(-3.96±1.69) D, 基线柱镜为(-0.60±0.72)和(-1.41±0.91) D; 两组基线眼轴分别为(25.01±1.04)和(25.26±1.17) mm, 两组基线眼轴差异无统计学意义($P>0.05$); 戴镜1年后两组眼轴增长值分别为(0.09±0.24)和(0.10±0.20) mm, 组间眼轴增长差异无统计学意义($P=0.62$)。多因素线性回归分析显示: 佩戴初始年龄是影响环曲面设计组眼轴变化的主要因素, 与眼轴变化呈负相关($t=-0.43$, $P<0.01$)。结论: 对于合并中高度散光的近视患者, 佩戴环曲面设计型夜戴型角膜塑形镜1年时间, 能有效控制近视眼轴增长, 延缓近视进展, 佩戴初始年龄是参与影响环曲面夜戴型角膜塑形镜控制眼轴增长的重要因素。

[关键词] 环曲面角膜塑形镜; 散光; 眼轴; 治疗效果

Factors controlling the growth of the eye axial length by the biaxial orthokeratology lens

CAI Jingjing, NING Lifa, HUO Minzhuo, ZENG Sheng

(Department of Optometry, Foshan Aier Eye Hospital, Foshan Guangdong 528000, China)

Abstract **Objective:** To investigate the controllable growth of eye axial length and the factors of axial growth in adolescents wearing biaxial orthokeratology lens for 1 year or longer. **Methods:** Retrospective case studies. A total of 192 patients (372 eyes) with adolescent myopia, aged (12.3±3.2) years, were collected and classified into a general design group ($n=302$) and a biaxial-design group ($n=70$) according to the design type of the orthokeratology lens. Changes in the axial data of the patients 1 day before wear and 1 year after wear were collected. Differences in axial length between the two groups were analyzed by independent sample *t*-test. Multivariate linear regression analysis was used to analyze the factors of the axial growth in the design biaxial-design group. **Results:** Baseline mean

收稿日期 (Date of reception): 2018-07-03

通信作者 (Corresponding author): 蔡晶晶, Email: 704991513@qq.com

spherical mirrors for the general design group and biaxial design group were (-3.53 ± 1.73) and (-3.96 ± 1.69) D, and the baseline diopter was (-0.60 ± 0.72) and (-1.41 ± 0.91) D; the baseline axial lengths were (25.01 ± 1.04) and (25.26 ± 1.17) mm; there was no significant difference in the baseline axial length between two groups ($P > 0.05$). After wearing glasses for 1 year, the axial length in two groups was increased by (0.09 ± 0.24) and (0.10 ± 0.20) mm, with no statistical significance ($P = 0.62$). Multivariate linear regression analysis showed that the initial age of wearing glasses was the main factor influencing the change of the ocular axis in biaxial design group, and negatively correlated with the change of the ocular axis. **Conclusion:** For the myopic patients with high astigmatic myopia, wearing a biaxial-design orthokeratology lens can effectively control the growth of myopic axis and delay the progression of myopia. The initial age of glass wear is associated with the effect of biaxial-design orthokeratology is an influencing factor for the growth of the axial axis.

Keywords biaxial orthokeratology lens; astigmatism; axial length; therapeutic effect

世界卫生组织在其“视觉2020”的行动纲要中将近视列为威胁视力的五种主要疾病之一^[1]。值得注意的是,在2010年^[2]与2005年^[3]的《全国学生体质与健康调研结果》中:7岁城市男生、城市女生、乡村男生、乡村女生视力不良检出率分别为32.17%, 36.43%, 24.12%, 26.95%,比2005年分别增加8.71, 8.76, 10.56, 10.32个百分点。我国近视发病率逐年上升,发病年龄也趋于低龄化。近视已成为重要的公共卫生问题。现阶段青少年近视的治疗方法主要为佩戴眼镜,包括框架眼镜和硬性隐形眼镜。而随着科学技术的不断进步,据文献[4-5]报道:现代夜戴型角膜塑形镜(简称角膜塑形镜)因其具有良好的光学性、透氧性和稳定性,在控制青少年近视方面取得较好的效果,已被广泛认可并应用于临床。有研究^[6]显示:3~6岁亚洲儿童散光发病率约为21%,15~17岁亚洲青少年散光发病率约为34%,而对于角膜散光高于1.5 D的近视患者,普通设计的角膜塑形镜并不能取得良好的定位和良好的视觉质量,建议其使用环曲面设计的角膜塑形镜,但是关于环曲面夜戴型角膜塑形镜的临床应用却鲜见报道。

1 对象与方法

1.1 对象

回顾性分析于2015年6月至2016年7月于佛山爱尔眼科医院接受角膜塑形镜控制近视的青少年近视患者共192例(共372眼)。本研究遵循赫尔辛基宣言,并获得佛山爱尔眼科医院伦理委员会批准,所有入选者及监护人签署知情同意书。

研究对象入选标准:近视球镜 ≤ -0.75 D,无弱视,无斜视,无角膜塑形镜及其他角膜接触镜佩戴史,无眼部炎症,无眼部器质性疾病,能坚持长期佩戴,具有良好依从性,定期观察1年及以上患者。根据其角膜散光的大小及类型,选择的佩戴夜戴型角膜塑形镜的不同类型,分为普通设计组(共302眼)以及环曲面设计组(共70眼),收集佩戴前1天及佩戴1年后两组眼轴的变化。观察两组佩戴1, 3, 6, 12个月裸眼视力和眼表角膜点染情况。两组间年龄、性别均差异无统计学意义($P > 0.05$)。

1.2 材料

采用美国欧几里德夜戴型角膜塑形镜,镜片直径10.2~11.4 mm,镜片为逆几何设计,每日佩戴时间为6~10 h。

1.3 方法

所有患者配镜前测试视力,包括裸眼视力和最佳矫正视力(国际标准对数视力表,以小数形式记录)、验光、非接触眼压测量、裂隙灯眼前段及+90D前置镜下眼底检查、角膜荧光素染色、泪膜破裂时间、眼底、角膜曲率及直径、角膜地形图、眼压、眼部AB型超声等检查无禁忌证。根据患者视力、角膜曲率、角膜散光形态及大小、屈光度检查选择普通设计型或环曲面设计型个体化角膜塑形镜,根据镜片参数,分为普通设计组和环曲面设计组,试戴成功后定片收片。由专业人员教会患者或家属佩戴及护理方法,教会患者及家属能熟练掌握佩戴方式为止。戴镜1 d, 1个月,

3个月, 6个月, 12个月进行定期复查, 定期复查视力、角膜、眼轴改等变等情况。如戴镜后裸眼视力低于0.6, 则需日间佩戴低度数框架眼镜进行补偿。

1.4 统计学处理

采用SPSS 19.0软件进行分析, 普通设计组、环曲面设计组组间基线值比较采用独立样本 t 检验进行分析, 采用多因素重复测量方法比较两组佩戴后视力、角膜点染的差异, 组间佩戴后视力比较采用单因素重复测量方差检验。 $P<0.05$ 为有统计学意义。

2 结果

2.1 患者资料

入选患者共192例(372眼), 年龄6.3~18.5(12.3±3.2)岁, 两组年龄、性别差异均无统计学意义, 所有患者完成为期1年的随访观察。按照佩戴的夜戴型角膜塑形镜的设计类型, 分为普通设计组(共302眼)以及环曲面设计组(70眼), 两组基线测量数据见表1。

2.2 角膜前表面屈光力地形图分布

根据正常人的角膜前后表面的图形分类^[7], 普通设计组302眼患者中, 157眼为圆形(52.0%), 145眼为椭圆形(48.0%); 环曲面设计组中对称蝴蝶型共46眼(65.7%), 不对称蝴蝶型共24眼(34.3%)。

2.3 两组的视力

佩戴普通设计的角膜塑形镜的患者戴镜1月后裸眼视力均可达到1.0以上并且视力能够保持稳

定, 且与佩戴前的裸眼视力的差异无统计学意义($F=122.49$, $P=0.81$)。

佩戴环曲面设计角膜塑形镜的青少年测量戴镜1, 3, 6, 12个月的裸眼视力明显低于佩戴前最佳裸眼视力(1.0 ± 0.18 , $F=30.32$, $P<0.001$; 表2)。采用多因素重复测量结果得知, 佩戴角膜塑形镜后, 环曲面设计组在每个时间检测点上, 裸眼视力均低于普通设计组(均 $P<0.01$)。

2.4 角膜点染

两组在1年的观察期内, 各个观察点均有不同程度的角膜I级别点染率, II级角膜点染率随着佩戴时间的延长, 比率均有不同程度升高。两组在每个时间点的角膜点染率的差异无统计学意义($P>0.05$, 表3)。

2.5 眼轴差异

佩戴角膜塑形镜1年后, 普通设计组眼轴增长为(0.09 ± 0.24) mm, 环曲面设计组为(0.10 ± 0.20) mm, 两组比较差异无统计学意义($t=0.18$, $P=0.62$)。说明环曲面设计型夜戴型角膜塑形镜一样能有效控制青少年近视眼轴的增长($t=-0.43$, $P<0.01$)。

2.6 环曲面设计组眼轴增长因素

分析环曲面设计组眼轴增长量跟患者性别、佩戴初始年龄、球镜量、角膜平坦 K 值、角膜陡峭 K 值、角膜散光大小、角膜散光轴向, 角膜散光形态、散光处方量、散光处方量与散光值的比值、眼轴、戴镜1, 3, 6, 12个月裸眼视力及角膜点染情况的相关情况。多因素线性回归分析显示: 佩戴初始年龄是影响环曲面设计组眼轴变化的主要因素, 与眼轴变化呈负相关(表4)。

表1 戴镜前各组参数比较

Table 1 Comparison of parameters before wearing orthokeratology between two groups

组别	基线球镜/D	基线柱镜/D	基线眼轴/mm
普通设计组	-3.53 ± 1.73	-0.60 ± 0.72	25.01 ± 1.04
环曲面设计组	-3.96 ± 1.69	-1.41 ± 0.91	25.26 ± 1.17
P	0.52	<0.01	0.81

表2 佩戴角塑型患者裸眼视力情况

Table 2 The uncorrected visual acuity in patients with Orthokeratology

组别	裸眼视力				
	戴镜前	戴镜后个1月	3个月	6个月	12个月
普通设计组	1.02 ± 0.13	1.06 ± 0.14	1.05 ± 0.15	1.06 ± 0.12	1.02 ± 0.13
环曲面设计组	1.00 ± 0.18	0.75 ± 0.22	0.84 ± 0.21	0.82 ± 0.21	0.79 ± 0.24

表3 两组佩戴12个月角膜点染发生率

Table 3 Incidence of corneal spotting between two groups at different time points

组别	角膜点染率/%			
	戴镜后1个月	戴镜后3个月	戴镜后6个月	戴镜后12个月
普通设计组				
I级	12.2	4.9	9.6	6.1
II级	0.18	0.02	1.7	3.2
环曲面设计组				
I级	10	5.7	8.6	7.1
II级	0	0	1.4	2.9

表4 眼轴增长量的多因素线性回归分析结果

Table 4 Multivariate linear regression analysis results of axial growth

参数	非标准化系数	标准系数	t	P
性别	-0.22	-0.057	-0.523	0.603
佩戴初始年龄	-0.43	-0.675	-5.453	<0.01
角膜平坦K值	-0.58	-0.39	-0.351	0.727
角膜陡峭K值	0.07	0.507	0.432	0.668
角膜散光大小	0.216	0.533	0.749	0.458
角膜散光轴向	0	-0.148	-1.338	0.187
角膜散光类型	-0.068	-0.167	-1.533	0.132
散光处方	-0.186	-0.372	-0.6	0.551
散光处方比	-0.207	-0.172	-0.321	0.749
球镜	-0.008	0.068	-0.369	0.714
起始眼轴	-0.015	-0.094	-0.372	0.711
戴镜1个月后视力	-0.031	-0.035	-0.236	0.814
戴镜1个月后角膜点染	-0.1	0.015	-0.151	0.881
戴镜3个月后视力	0.214	0.232	1.695	0.096
戴镜3个月后角膜点染	-0.123	-0.147	-1.146	0.257
戴镜6个月后视力	-0.32	-0.322	-1.906	0.062
戴镜6个月后角膜点染	0.019	0.035	-0.279	0.782
戴镜12个月后视力	0.014	0.026	0.091	0.928
戴镜12个月后角膜点染	-0.001	-0.001	-0.1	0.992

3 讨论

有研究报道指出: 角膜散光 >1.50 D, 如果采用普通设计镜片容易出现偏位, 配适不良, 角膜不良变性等, 环曲面角膜塑形镜根据角膜中周区曲率差异, 设计平行弧在主径线方向上和中周区角膜近2个弧度, 并且镜片附着力增高, 中心定位能力强, 使角膜变化较普通设计镜片更加合理, 同时环曲面镜片对于中高度角膜散光配适改善更加有效, 减少摘镜后视觉不适, 因此较普通设计镜片更为有优势^[8], 然而, 关于环曲面角膜塑形镜在临床上的应用鲜见报道。本研究显示: 佩戴1年后, 普通设计型和环曲面型角膜塑形镜佩戴1年后, 两组间眼轴增长差异无统计学意义。本研究虽未设立戴框镜组, 但参考香港(6~17岁, 0.31 mm)、美国(6~11岁, 1.08~0.45 mm)、新加坡(7~9岁)等地区同年龄段青少年近视患者平均每年眼轴增长数值与本组病例相似^[9]。因此, 本研究提示佩戴普通设计塑形镜及环曲面塑形镜1年时间, 均能有效控制近视进展, 与Chen等^[10]的研究结论具有相似性。

本研究探讨了环曲面设计组眼轴增长量跟患者佩戴初始年龄、球镜量、角膜平坦K值、陡峭K值、角膜散光大小、角膜散光轴向, 角膜散光形态、散光处方量、散光处方量与散光值的比值、眼轴、戴镜1, 3, 6, 12个月裸眼视力及角膜点染情况的相关情况分析。多因素线性回归分析显示: 佩戴初始年龄是影响环曲面设计组眼轴变化的主要因素, 与眼轴变化呈负相关。这跟之前佩戴普通设计的角膜塑形镜的研究^[11-12]结果一致。即年龄越大的, 角膜塑形镜控制眼轴增长的效果越好。有研究^[13]认为这可能随着年龄增大, 青少年近视发展速度本身变慢有关。对于佩戴角膜塑形镜的低龄患者, 不论是否需要特殊设计的角膜塑形镜, 是否需要加入低浓度阿托品^[14]来进一步控制近视是下一步需要思考的问题。

散光可促进儿童近视的进展, 散光越高, 近视进展越快^[15], 因为散光患者佩戴框架后, 周边视网膜像存在畸变, 成像质量差, 且对比度下降^[16]。而本研究显示: 环曲面设计组眼轴增长量跟角膜散光量无关, 可能与配戴角膜塑形镜后, 矫正了大部分角膜散光有关。而本研究又显示: 佩戴普通设计塑形镜及环曲面塑形镜1年时间, 均能有效控

制近视进展。因此, 角膜散光高的近视患者, 选择环曲面角膜塑形镜来控制近视进展是一个不错的选择。

另外, 本研究用戴镜后的眼轴长度来推测近视度数的增加, 且随访测量眼轴时未停戴镜片, 且本文研究为期仅1年, 长期效果会在今后过程中不断追踪及完善。

参考文献

1. Pararajasegaram R. VISION 2020-the right to sight: from strategies to action[J]. *Am J Ophthalmol*, 1999, 128(3): 359-360.
2. 2010 national student physique and health survey results[J]. *Chinese Journal of Sch Health*, 2011, 32(9): 11.
3. 2005年全国学生体质与健康调研结果公告[J]. *高校保健医学研究与实践*, 2007, 4(1): 5-7.
Announcement of the results of the 2005 National Student Constitution and Health Survey[J]. *Health Medicine Research and Practice*, 2007, 4(1): 5-7.
4. Li X, Friedman IB, Medow NB, et al. Update on orthokeratology in managing progressive myopia in children: efficacy, mechanisms, and concerns[J]. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus*, 2017, 54(3): 142-148.
5. 张祚洁, 胡志强, 舒敏, 等. 角膜塑形镜治疗亚洲儿童近视有效性和安全性的Meta分析[J]. *国际眼科杂志*, 2018, 18(2): 248-251.
ZHANG Zuojie, HU Zhiqiang, SHU Min, et al. Efficacy and safety of orthokeratology to control myopia in Asia children: A Meta-analysis[J]. *International Journal of Ophthalmology*, 2018, 18(2): 248-251.
6. Leung TW, Lam AK, Deng L, et al. Characteristics of astigmatism as a function of age in a Hong Kong clinical population[J]. *Optom Vis Sci*, 2012, 89(7): 984-992.
7. Bogan SJ, Waring GO 3rd, Ibrahim O, et al. Classification of normal corneal topography based on computer-assisted videokeratography[J]. *Arch Ophthalmol*, 1990, 108(7): 945-949.
8. 谢培英. 角膜塑形术治疗高度近视眼及散光值得关注[J]. *中华眼科杂志*, 2015, 51(1): 8-10.
XIE Peiying. Orthokeratology for the high myopia and high astigmatism is worth watching[J]. *Chinese Journal of Ophthalmology*, 2015, 51(1): 8-10.
9. 瞿小妹, 陈露. 青少年儿童屈光度及眼轴年增长值及相关因素[J]. *中国眼耳鼻喉科杂志*, 2012, 12(B12): 451-454.
QU Xiaomei, CHEN Lu. Adolescent children's diopter and axial growth and related factors[J]. *Chinese Journal of Ophthalmology and*

- Otorhinolaryngology, 2012, 12(B12): 451-454.
10. Chen C, Cheung SW, Cho P. Myopia control using toric orthokeratology (TO-SEE study)[J]. Invest Ophthalmol Vis Sci, 2013, 54(10): 6510-6517.
 11. 符爱存, 吕勇, 姬娜, 等. 角膜塑形镜控制青少年近视进展效果的相关因素[J]. 中华眼视光学与视觉科学杂志, 2016, 18(2): 72-77. FU Aicun, LÜ Yong, JI Na, et al. Factors preventing myopia progression with orthokeratology correction[J]. Chinese Journal of Optometry Ophthalmology and Visual Science, 2016, 18(2): 72-77.
 12. Cho P, Cheung SW. Protective role of orthokeratology in reducing risk of rapid axial elongation: a reanalysis of data from the ROMIO and TO-SEE studies[J]. Invest Ophthalmol Vis Sci, 2017, 58(3): 1411-1416.
 13. Cho P, Cheung SW. Retardation of myopia in Orthokeratology (ROMIO) study: a 2-year randomized clinical trial[J]. Invest Ophthalmol Vis Sci, 2012, 53(11): 7077-7085.
 14. Wu PC, Chuang MN, Choi J, et al. Update in myopia and treatment strategy of atropine use in myopia control[J]. Eye (Lond), 2018 [Epub ahead of print].
 15. 李珊珊, 赵蓉, 邱斌, 等. 散光相关性屈光不正近视化状况[J]. 中华眼视光学与视觉科学杂志, 2010, 12(5): 367-370. LI Shanshan, ZHAO Rong, QIU Bin, et al. Evaluation of myopization in astigmatism-related ametropia[J]. Chinese Journal of Optometry Ophthalmology and Visual Science, 2010, 12(5): 367-370.
 16. Gwiazda J, Grice K, Held R, et al. Astigmatism and the development of myopia in children[J]. Vision Res, 2000, 40(8): 1019-1026.

本文引用: 蔡晶晶, 宁立法, 霍敏灼, 曾胜. 环曲面设计型夜戴型角膜塑形镜控制眼轴增长的因素[J]. 眼科学报, 2018, 33(4): 236-241. doi: 10.3978/j.issn.1000-4432.2018.08.01

Cite this article as: CAI Jingjing, NING Lifa, HUO Minzhuo, ZENG Sheng. Factors controlling the growth of the eye axial length by the biaxial orthokeratology lens[J]. Yan Ke Xue Bao, 2018, 33(4): 236-241. doi: 10.3978/j.issn.1000-4432.2018.08.01