

· 临床研究 ·

单矢高和双矢高设计 CRT 角膜塑形镜矫正 近视伴角膜散光疗效比较

刘波 霍姝佳 陈利 周素君 熊洁

陆军军医大学第一附属医院眼科, 重庆 400038

通信作者: 熊洁, Email: 352216115@qq.com

【摘要】 目的 比较单矢高和双矢高设计的角膜屈光矫治(CRT)角膜塑形镜矫正近视伴角膜散光的疗效。**方法** 采用非随机对照临床研究,收集 2018 年 5—12 月在陆军军医大学第一附属医院配戴 CRT 角膜塑形镜的 8~14 岁患儿 48 例 48 眼,根据患儿监护人意愿,将患儿分为双矢高组和单矢高组各 24 例 24 眼,分别配戴双矢高 CRT 角膜塑形镜和单矢高 CRT 角膜塑形镜。随访 1 年,比较 2 个组患儿配戴角膜塑形镜后的裸眼视力、偏心量、眼轴年增长量和角膜点染发生率。**结果** 戴镜后 1 周和 1 个月双矢高组裸眼视力优于单矢高组,差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$),其他时间点 2 个组裸眼视力比较差异均无统计学意义(均 $P > 0.05$)。单矢高组各观察时间点光学中心偏离视轴量大于双矢高组,差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$)。2 个组整体上随时间变化偏心程度变化不大,总体比较差异无统计学意义($F_{\text{时间}} = 2.301, P = 0.074$)。单矢高组偏心主要表现在水平方向。双矢高组和单矢高组眼轴年增长中位数分别为 0.12 (0.10, 0.45) mm 和 0.14 (0.10, 0.46) mm, 2 个组比较差异无统计学意义($Z = 0.248, P = 0.804$)。双矢高组角膜Ⅲ~Ⅳ级点染率为 4.2% (1/24),明显低于单矢高组的 25.0% (6/24),差异有统计学意义($\chi^2 = 4.180, P = 0.049$)。**结论** 对于近视伴角膜散光患者,双矢高 CRT 角膜塑形镜较单矢高 CRT 角膜塑形镜表现出更优异的稳定性及安全性。

【关键词】 近视; 散光; 角膜塑形镜; 眼轴; 单矢高; 双矢高

基金项目: 重庆市科卫联合医学科研项目 (2021MSXM068); 陆军军医大学临床科研项目 (2018XLC3012)

DOI: 10.3760/cma.j.cn115989-20200217-00073

Comparison of therapeutic effect between regular spherical CRT and dual axis CRT on myopia with corneal astigmatism

Liu Bo, Huo Shujia, Chen Li, Zhou Sujun, Xiong Jie

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

Corresponding author: Xiong Jie, Email: 352216115@qq.com

【Abstract】 Objective To compare the therapeutic effect between regular spherical corneal refractive therapy (CRT) and dual axis CRT on myopia with corneal astigmatism. **Methods** A non-randomized controlled study was conducted. Aged 8 to 14 years old, forty-eight patients (48 eyes) wearing CRT orthokeratology enrolled from May, 2018 to December, 2018 in First Affiliated Hospital of Army Medical University were divided into dual axis CRT group (24 eyes) and spherical CRT group (24 eyes) according to their guardians' willingness. After 1-year follow-up, the visual acuity, eccentricity distance in treatment area, annual axial growth and the corneal punctate staining incidence of the two groups were compared. The study followed the Declaration of Helsinki, and was approved by an Ethics Committee of First Affiliated Hospital of Army Medical University (No. KY201975). Written informed consent was obtained from guardians prior to any examination. **Results** The uncorrected visual acuity of the dual axis CRT group was better than that of the spherical CRT group at one week and one month after correction, and the differences were statistically significant (both at $P < 0.05$), and there was no significant difference in uncorrected visual acuity between the two groups at other time points (all at $P > 0.05$). The deviations of optical center in the spherical CRT group at each observation time points were significantly larger than that in the dual axis group (all at $P < 0.05$), and the deviation was not obviously changed with time in both groups and there was no significant difference in deviation change between the two groups ($F_{\text{time}} = 2.301, P = 0.074$). The eccentricity was mainly in horizontal direction in spherical CRT group. The median annual axial growth was 0.12 (0.10, 0.45) mm in the dual axis CRT group and 0.14 (0.10, 0.46) mm in the spherical CRT group, with no significant difference between the two groups ($Z = 0.248, P = 0.804$). There was 4.2% (1/24) of the patients having grade Ⅲ-Ⅳ corneal punctate staining in the dual axis CRT group, and 25.0% (6/24) in the regular spherical CRT group, showing significant difference between the two groups ($\chi^2 = 4.180, P = 0.049$). **Conclusions** For the treatment of myopia with astigmatism, dual axis CRT shows better centricity and safety than spherical CRT.

【Key words】 Myopia; Astigmatism; Orthokeratology; Axial length; Spherical; Dual axis

Fund program: Chongqing Science and Health Joint Medical Research Project (2021MSXM068); Clinical Research Project of Army Medical University (2018XLC3012)
DOI:10. 3760/cma. j. cn115989-20200217-00073

据估计,2020 年全球约有 25 亿近视患者,占总人口的 1/3,严重影响着人类健康^[1]。角膜接触镜、框架眼镜和屈光手术是矫正近视的 3 种有效方法。角膜塑形镜是一种逆几何设计的硬性角膜接触镜,通过夜间配戴,使角膜前表面曲率变平以降低眼整体屈光力。既往的随机对照研究显示了角膜塑形镜在近视矫正和近视控制方面的安全性和有效性^[2]。目前国际上角膜塑形镜有视觉重塑治疗(vision shaping treatment, VST)和角膜屈光矫治(corneal refractive therapy, CRT) 2 种设计。对于中高度角膜散光患者,需要用环曲设计角膜塑形镜矫正,既往病例对照研究发现配戴 VST 设计的环曲角膜塑形镜后屈光力和散光显著降低,对延缓近视进展安全、有效^[3]。双矢高 CRT 角膜塑形镜对近视伴角膜散光的矫正效果鲜有报道,本研究拟对单矢高和双矢高设计的 CRT 角膜塑形镜矫正近视伴角膜散光的疗效进行比较。

1 资料与方法

1.1 一般资料

采用非随机对照临床研究,收集 2018 年 5—12 月在陆军军医大学第一附属医院配戴 CRT 角膜塑形镜的患者 48 例 48 眼,按照监护人意愿将患者分为双矢高组和单矢高组各 24 例 24 眼,分别配戴双矢高 CRT 角膜塑形镜和单矢高 CRT 角膜塑形镜。纳入标准:年龄 8~14 岁;最佳矫正视力 ≥ 1.0 ;近视球镜度数 ≤ -4.00 D;角膜散光度数为 $-1.00 \sim -2.00$ D;角膜地形图检查显示角膜 4 mm 矢高差,即角膜前表面高度图距角膜中心直径 4 mm 处水平轴与垂直轴的高度差为 30~50 μm 。排除标准:角膜前表面平坦轴角膜曲率值 <40.00 D 或 >46.00 D;逆规或斜轴散光患者;有除近视外的其他眼病者;有眼部手术史者;配戴过角膜塑

形镜者。选取每位受试者符合纳入标准的一侧眼进行研究,若 2 眼均符合纳入标准,则选择右眼进行分析。所有受试者均由其监护人签署知情同意书。本研究经陆军军医大学第一附属医院伦理委员会批准(批文号:KY201975)。2 个组受试者性别构成比、年龄、等效球镜度(spherical equivalent, SE)、眼轴长度(axial length, AL)、平均角膜曲率(mean keratometry, Km)、角膜 4 mm 矢高差、角膜内皮细胞密度(endothelial cell density, ECD)比较,差异均无统计学意义(均 $P>0.05$)(表 1)。

1.2 方法

1.2.1 验配 验配前检查包括眼前节裂隙灯显微镜及眼底检查、扩瞳电脑验光、非接触眼压计测量眼压、角膜曲率、角膜直径、角膜地形图、AL、泪膜破裂时间。根据角膜 Km 值和近视度数选择第一试戴片,然后片上电脑验光,评估荧光配适,进行睡眠试验,最后根据结果调整参数并确定镜片处方。2 个组荧光配适标准均为:治疗区 3~4 mm,反转区荧光充盈,瞬目时着陆区无荧光逃逸,边缘翘起宽度为着陆区的 1/3~1/2。如果单轴 CRT 镜片出现荧光逃逸现象,建议患者更换为双矢高设计镜片。CRT 角膜塑形镜由美国亚利桑那州 Paragon 公司用 HDS100 paflufocon D 材料生产,镜片总体直径为 10.0~12.0 mm,中心光学区直径为 6 mm,中心厚度为 0.16 mm。

1.2.2 随访及评估指标 受试者于戴镜后 1 d、1 周、1 个月、3 个月随访,此后每 3 个月随访,至戴镜后 12 个月。复查时采用 CP-770 视力表(日本尼德克株式会社)检测视力,转换为 LogMAR 视力进行统计分析;SLM-8E 数字化裂隙灯显微镜(重庆康华瑞明科技股份有限公司)检查角膜及镜片完整性;TMS-4 角膜地形图仪(日本多美株式会社)测量角膜地形图;ARK1 电脑验光仪(日本尼德克株式会社)进行电脑验光;IOL-

表 1 2 个组受试者基线资料比较
Table 1 Comparison of baseline data between the two groups

组别	例数/ 眼数	性别构成比 ^a (男/女, n)	年龄 ^b (mean $\pm$ SD, 岁)	SE ^b (mean $\pm$ SD, D)	AL ^b (mean $\pm$ SD, mm)	Km ^b (mean $\pm$ SD, D)	角膜 4 mm 矢高差 ^b (mean $\pm$ SD, μm)	ECD ^b (mean $\pm$ SD, 个/ μm^2)
单矢高组	24/24	9/15	10.46 $\pm$ 2.08	-3.28 $\pm$ 1.03	25.15 $\pm$ 0.92	43.06 $\pm$ 1.29	40.67 $\pm$ 4.78	2 861 $\pm$ 251
双矢高组	24/24	11/13	10.83 $\pm$ 1.93	-3.03 $\pm$ 1.05	25.06 $\pm$ 1.01	42.98 $\pm$ 1.22	42.50 $\pm$ 6.47	2 821 $\pm$ 209
χ^2/t 值		0.343	0.657	0.905	0.353	0.230	1.241	0.555
P 值		0.770	0.517	0.375	0.727	0.820	0.227	0.584

注:(a; χ^2 检验;b:独立样本 t 检验) SE:等效球镜度;AL:眼轴长度;Km:平均角膜曲率;ECD:角膜内皮细胞密度

Note: (a; χ^2 test;b:Independent-samples t test) SE:spherical equivalent;AL:axial length;Km:mean keratometry;ECD:endothelial cell density

Master 500(德国 Carl Zeiss 公司)测量 AL。所有检查均在早上摘镜后 2~4 h 内进行。角膜点染根据角膜和角膜塑形镜研究所(Cornea and Contact Lens Research Unit, CCLRU)分级分为 5 级:无点状染色为 0 级;有轻微划损或散在点状染色为 I 级;点状染色较密分布伴有轻度不适为 II 级;有小片状上皮损伤且刺激症状较为明显为 III 级;有较大片状上皮缺损且刺激症状重为 IV 级^[4]。

1.2.3 角膜中央治疗区光学中心及偏离视轴距离的测算 参照文献[5-7]报道的方法,在角膜地形图仪上,取配戴角膜塑形镜前后 2 次角膜地形图切线图的差异图,移动鼠标获取 8 个差异值为 (0.00 ± 0.05) D 的点(每个象限获取 2 个),记录这 8 个点的坐标值,录入 Matlab 软件(Matlab R2014a,美国 Math Works 公司),获得拟合圆视作光学治疗区。该拟合圆圆心视为角膜中央治疗区光学中心。治疗区中心坐标 (X_c, Y_c) 到视轴与角膜前表面交叉点 $(0,0)$ 的距离视作偏心距离 $d, d = \sqrt{X_c^2 + Y_c^2}$ 。

1.3 统计学方法

采用 SPSS 20.0 统计学软件进行统计分析。本研究中计量资料数据经 W 检验符合正态分布的数据以 $\text{mean} \pm \text{SD}$ 表示,不符合正态分布的数据以 $M(Q_1, Q_3)$ 表示。2 个组受试者戴镜前年龄、SE、AL、Km、角膜 4 mm 矢高差、ECD 以及戴镜后 1 年 ECD 比较均采用独立样本 t 检验。2 个组各时间点的裸眼视力及偏心距离比较采用析因设计重复测量两因素方差分析,两两比较采用 LSD- t 检验;AL 在戴镜前与戴镜后的差异比较采用 Mann-Whitney U 检验。2 个组性别构成比及角膜点染发生率比较采用 χ^2 检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 各组戴镜前后不同时间点视力变化

2 个组裸眼视力随时间变化明显改善,总体比较差异有统计学意义($F_{\text{时间}} = 124.291, P < 0.01$),在戴镜后 1 d 有明显改善,1 个月后趋于稳定,戴镜后 1 个月、6 个月及 12 个月裸眼视力比较,差异均无统计

学意义(均 $P > 0.05$),其余各时间点裸眼视力比较,差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$)。2 个组裸眼视力变化总体比较差异有统计学意义($F_{\text{组别}} = 6.664, P = 0.013$),其中戴镜后 1 周和 1 个月,双矢高组裸眼视力优于单矢高组,差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$),其他时间点 2 个组裸眼视力比较差异均无统计学意义(均 $P > 0.05$)(表 2)。

2.2 各组戴镜后不同时间点塑形光学中心偏心量比较

单矢高组戴镜后 1 d 表现出偏心,一直持续到观察结束。2 个组戴镜后总偏心距离总体比较,差异有统计学意义($F_{\text{组别}} = 14.831, P < 0.01$),双矢高组各观察时间点光学中心偏离值均低于单矢高组,差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$);2 个组戴镜后总偏心距离整体上随时间变化不大,总体比较差异无统计学意义($F_{\text{时间}} = 2.301, P = 0.074$)。2 个组戴镜后水平偏心距离总体比较,差异有统计学意义($F_{\text{组别}} = 16.850, P < 0.01$),双矢高组各观察时间点光学中心水平偏离值均低于单矢高组,差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$)。2 个组戴镜后水平偏心距离随时间变化不大,总体比较差异无统计学意义($F_{\text{时间}} = 1.619, P = 0.187$)。2 个组戴镜后各时间点垂直偏心距离变化不大,总体比较差异均无统计学意义($F_{\text{组别}} = 1.334, P = 0.254; F_{\text{时间}} = 2.134, P = 0.093$)(表 3~5)。

表 2 2 个组戴镜前后不同时间点裸眼视力变化比较(mean±SD, LogMAR)

Table 2 Comparison of visual acuity changes at different time points between the two groups (mean±SD, LogMAR)

组别	眼数	戴镜前后不同时间点视力					
		戴镜前	戴镜后 1 d	戴镜后 1 周	戴镜后 1 个月	戴镜后 6 个月	戴镜后 12 个月
单矢高组	24	0.99±0.29	0.29±0.08 ^b	0.21±0.20 ^{bc}	0.11±0.16 ^{bcd}	0.07±0.15 ^{bcd}	0.07±0.12 ^{bcd}
双矢高组	24	0.90±0.18	0.35±0.12 ^b	0.06±0.15 ^{abc}	0.01±0.12 ^{abcd}	0.02±0.13 ^{bcd}	0.03±0.12 ^{bcd}

注: $F_{\text{组别}} = 6.664, P = 0.013; F_{\text{时间}} = 124.291, P < 0.01$ 。与单矢高组比较,^a $P < 0.05$;与戴镜前比较,^b $P < 0.05$;与戴镜后 1 d 比较,^c $P < 0.05$;与戴镜后 1 周比较,^d $P < 0.05$ (重复测量两因素方差分析, LSD- t 检验)

Note: $F_{\text{group}} = 6.664, P = 0.013; F_{\text{time}} = 124.291, P < 0.01$. Compared with the spherical CRT group, ^a $P < 0.05$; compared with before wearing glasses, ^b $P < 0.05$; compared with one day after wearing glasses, ^c $P < 0.05$; compared with one week after wearing glasses, ^d $P < 0.05$ (Repeated measurement two-way ANOVA, LSD- t test)

表 3 2 个组配戴角膜塑形镜后各时间点总偏心距离比较(mean±SD, mm)

Table 3 Comparison of total eccentricity distances at different time points after wearing orthokeratology between the two groups (mean±SD, mm)

组别	眼数	戴镜后不同时间点总偏心距离				
		1 d	1 周	1 个月	6 个月	12 个月
单矢高组	24	0.66±0.82	0.68±0.79	0.69±0.09	0.71±0.10	0.70±0.11
双矢高组	24	0.55±0.13 ^a	0.56±0.12 ^a	0.59±0.15 ^a	0.57±0.13 ^a	0.60±0.15 ^a

注: $F_{\text{组别}} = 14.831, P < 0.01; F_{\text{时间}} = 2.301, P = 0.074$ 。与单矢高组比较,^a $P < 0.05$ (重复测量两因素方差分析, LSD- t 检验)

Note: $F_{\text{group}} = 14.831, P < 0.01; F_{\text{time}} = 2.301, P = 0.074$. Compared with the spherical CRT group, ^a $P < 0.05$ (Repeated measurement two-way ANOVA, LSD- t test)

表 4 2 个组配戴角膜塑形镜后各时间点水平偏心距离比较 (mean±SD, mm)
Table 4 Comparison of horizontal eccentricity distances at different time points after wearing orthokeratology between the two groups (mean±SD, mm)

组别	眼数	戴镜后不同时间点水平偏心距离				
		1 d	1 周	1 个月	6 个月	12 个月
单矢高组	24	0.67±0.09	0.68±0.81	0.70±0.10	0.72±0.11	0.71±0.10
双矢高组	24	0.56±0.12 ^a	0.58±0.13 ^a	0.59±0.14 ^a	0.58±0.13 ^a	0.61±0.15 ^a

注: $F_{\text{组别}} = 16.850, P < 0.01$; $F_{\text{时间}} = 1.619, P = 0.187$. 与单矢高组比较, ^a $P < 0.05$ (重复测量两因素方差分析, LSD-*t* 检验)
Note: $F_{\text{group}} = 16.850, P < 0.01$; $F_{\text{time}} = 1.619, P = 0.187$. Compared with the spherical CRT group, ^a $P < 0.05$ (Repeated measurement two-way ANOVA, LSD-*t* test)

表 5 2 个组配戴角膜塑形镜后各时间点垂直偏心距离比较 (mean±SD, mm)
Table 5 Comparison of vertical eccentricity distances at different time points after wearing orthokeratology between the two groups (mean±SD, mm)

组别	眼数	戴镜后不同时间点垂直偏心距离				
		1 d	1 周	1 个月	6 个月	12 个月
单矢高组	24	0.46±0.18	0.47±0.17	0.48±0.16	0.47±0.16	0.45±0.15
双矢高组	24	0.41±0.14	0.42±0.14	0.43±0.14	0.41±0.14	0.42±0.11

注: $F_{\text{组别}} = 1.334, P = 0.254$; $F_{\text{时间}} = 2.134, P = 0.093$ (重复测量两因素方差分析)
Note: $F_{\text{group}} = 1.334, P = 0.254$; $F_{\text{time}} = 2.134, P = 0.093$ (Repeated measurement two-way ANOVA)

2.3 各组戴镜后 AL 变化比较

配戴角膜塑形镜后 1 年, 双矢高组 AL 由 (25.06±1.01) mm 增长到 (25.24±0.98) mm; 单矢高组 AL 由 (25.15±0.92) mm 增长到 (25.36±0.88) mm。双矢高组 AL 增长量中位数为 0.12 (0.10, 0.45) mm, 单矢高组 AL 增长量中位数为 0.14 (0.10, 0.46) mm, 2 个组 AL 增长量比较差异无统计学意义 ($Z = 0.248, P = 0.804$)。

2.4 各组戴镜后眼部安全性评估

戴镜 1 年内, 双矢高组角膜点染 0~Ⅱ级的发生率为 95.8% (23/24), 明显高于单矢高组的 75.0% (18/24), 2 个组比较差异有统计学意义 ($\chi^2 = 4.180, P = 0.049$), 所有患者仅观察或给予重组牛碱性成纤维细胞生长因子眼用凝胶点眼, 3 d 后复查点染均消失; 单矢高组角膜点染Ⅲ~Ⅳ级发生率为 25.0% (6/24), 明显高于双矢高组的 4.2% (1/24), 2 个组比较差异有统计学意义 ($\chi^2 = 4.180, P = 0.049$), 所有患者暂时停戴角膜塑形镜, 使用重组牛碱性成纤维细胞生长因子眼用凝胶、玻璃酸钠滴眼液治疗, 并给予预防感染治疗, 同时规范护理镜片, 直至角膜上皮光滑无点状着色, 再恢复戴镜。2 个组均未出现影响视力的严重角膜上皮缺损及感染。双矢高组和单矢高组戴镜后 1 年 ECD 分别为 (2 846±146) 个/ μm^2 和 (2 802±226) 个/ μm^2 , 2 个组比较差异无统计学意义 ($t = 0.808, P = 0.428$)。

3 讨论

研究表明, 配戴角膜塑形镜可延缓近视进展, 提高

裸眼视力, 且长期配戴具有良好的安全性和有效性^[8-9]。青少年近视常伴有不同程度的散光, 在美国, 角膜散光超过 2.00 D 的儿童超过 20%^[10], 亚洲地区角膜散光 ≥ 1.00 D 的儿童患病率为 10%~20%^[11]。单矢高 CRT 角膜塑形镜具有费用相对低、订片周期短的优点, 但对于角膜散光较大的患者, 难以实现镜片和角膜完全吻合, 存在矫正偏心、降幅不足等风险。双矢高 CRT 角膜塑形镜与角膜吻合较好, 定位和封闭性容易控制, 但其费用较高且订片周期较长。对于低中度散光患者如何选择 2 类镜片是临床验配的难点。

本研究中, 单矢高组多数在配戴初期就表现出光学中心偏离视轴, 直至随访结束。付心怡等^[12]回顾性分析了 110 例塑形光学区偏心患者, 发现偏心现象发生在戴镜初期, 与配戴时间变化无明显关系。造成偏心的主要原因是散光角膜前表面垂直和水平高度差较大, 配戴单矢高 CRT 角膜塑形镜片后, 角膜前表面与镜片后表面不完全吻合, 低矢高方向的镜片与角膜间隙较大, 镜片的作用力没有均衡地分布在角膜上, 从而无法获得良好的中心定位。镜片偏心后可造成瞳孔区内出现多个差异较大屈光度, 带来不规则散光, 从而导致患者视力差, 出现眩光、复视等视觉质量问题, 严重者还会造成角膜受损。Maseedupally 等^[13]采用病例对照研究观察发现, 角膜散光与配戴常规角膜塑形镜后偏心量呈正相关。双矢高设计 CRT 角膜塑形镜垂直和水平子午线上反转区高度和着陆角区域曲率半径不同, 与角膜前表面完全匹配, 形成相对密闭的空间, 保证镜片定位良好, 镜片与角膜吻合度高, 镜片力量被均匀分布在角膜上, 因此未出现明显偏位。尽管单矢高组和双矢高组配戴角膜塑形镜后裸眼视力均有提高, 但在戴镜后 1 周和 1 个月, 双矢高组视力优于单矢高组。分析可能的原因为单矢高 CRT 角膜塑形镜片配戴在矢高差较大的角膜上, 角膜前表面与镜片后表面不完全吻合, 低矢高方向的镜片与角膜间隙较大, 形成不了足够的合力来压平角膜中央区, 所以降幅不足。值得注意的是, 2 个组 AL 增长量比较差异无统计学意义。角膜塑形镜延缓近视增长的机制仍不十分明确,

可能与塑形后角膜旁中央区正焦环有关,尽管塑形区偏心,但仍有大量的正焦环进入瞳孔区。魏士飞等^[14]采用随机对照研究方法对 100 例角膜塑形镜配戴者随访 6 个月,结果发现光学区偏中心距离与眼轴变化程度无明显相关性^[14]。马薇等^[15]采用系列病例观察研究方法观察 150 眼青少年近视患者夜戴角膜塑形镜后的视觉质量,结果发现偏中心距离越大,其眼轴增长相对较少,偏中心距离和眼轴增长呈负相关,分析可能的原因是光学区偏离中心会造成彗差的增加,而后者可能延缓近视进展。

配戴角膜塑形镜初期,因操作不熟练或塑形期角膜反应,常出现一些散在角膜上皮脱落,本研究中双矢高组多数为Ⅱ级以下角膜点染,单矢高组Ⅲ级及以上角膜点染发生率明显高于双矢高组,可能与泪膜稳定性有关。塑形区偏位导致泪液流动途径发生变化,影响了泪膜的稳定性,且偏心距离越大,角膜形态变化越显著,泪液流动越不规则,对泪膜功能的影响越大。石迎辉等^[16]采用前瞻性病例对照研究方法观察 98 眼长期配戴角膜塑形镜患者,结果发现不同偏心距离的患者在戴镜后 1 周、3 个月、6 个月、12 个月的泪膜破裂时间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,提示角膜塑形镜偏位会对泪膜功能产生影响,且对偏心距离大的患者泪膜功能影响更明显。此外,本研究尚未发现 CRT 角膜塑形镜对角膜上皮有明显损伤。

综上所述,对于近视伴角膜散光患者,双矢高 CRT 角膜塑形镜较单矢高 CRT 角膜塑形镜表现出更优异的稳定性及安全性,对于角膜前表面垂直与水平高度差大于 30 μm 的患者,配戴单矢高 CRT 角膜塑形镜会导致塑形区偏心、降幅不足、视力不佳等问题,而配戴双矢高 CRT 角膜塑形镜可减少镜片偏心,提高视力,确保安全性和有效性。本研究比较单矢高和双矢高设计 CRT 角膜塑形镜矫正近视伴散光的有效性和安全性,为临床验配选片提供了依据,但本研究样本量较小,后期仍需扩大样本量并延长随访时间进一步研究。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参考文献

- [1] Dolgin E. The myopia boom[J]. Nature, 2015, 519(7543): 276-278. DOI: 10.1038/519276a.
- [2] Chen C, Cheung SW, Cho P. Myopia control using toric orthokeratology (TO-SEE study) [J]. Invest Ophthalmol Vis Sci, 2013, 54(10): 6510-6517. DOI: 10.1167/iovs.13-12527.
- [3] Pauné J, Cardona G, Quevedo L. Toric double tear reservoir contact lens in orthokeratology for astigmatism[J]. Eye Contact Lens, 2012, 38(4): 245-251. DOI: 10.1097/ICL.0b013e318258789e.
- [4] 中华医学会眼科学分会眼视光学组. 角膜塑形术的临床风险防控指南(2017)[J]. 中华眼视光学与视觉科学杂志, 2017, 19(8): 449-453. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1674-845X.2017.08.001.
- [5] Chen Z, Xue F, Zhou J, et al. Prediction of orthokeratology lens decentration with corneal elevation[J]. Optom Vis Sci, 2017, 94(9): 903-907. DOI: 10.1097/OPX.0000000000001109.
- [6] Liu G, Chen Z, Xue F, et al. Effects of myopic orthokeratology on visual performance and optical quality[J]. Eye Contact Lens, 2018, 44(5): 316-321. DOI: 10.1097/ICL.0000000000000372.
- [7] 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]. J Cataract Refract Surg, 2009, 35(11): 1918-1926. DOI: 10.1016/j.jcrs.2009.06.018.
- [8] 吕天斌, 王丽娅, 覃建, 等. 角膜塑形镜配戴矫正高度近视的回顾性队列研究[J]. 中华实验眼科杂志, 2018, 36(2): 144-149. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-0160.2018.02.014.
- [9] 栗莉, 亢晓丽, 王方, 等. 儿童长期佩戴角膜塑形镜的角膜内皮状态评估[J]. 中华实验眼科杂志, 2013, 31(12): 1152-1154. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-0160.2013.12.012.
- [10] Li L, Kang XL, Wang F, et al. The security evaluation of corneal endothelium in the children wearing orthokeratology contact lens for longterm[J]. Chin J Exp Ophthalmol, 2013, 31(12): 1152-1154. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-0160.2013.12.012.
- [11] Harvey EM, Dobson V, Miller JM, et al. Prevalence of corneal astigmatism in Tohono O'odham Native American children 6 months to 8 years of age[J]. Invest Ophthalmol Vis Sci, 2011, 52(7): 4350-4355. DOI: 10.1167/iovs.10-6061.
- [12] Fan DS, Rao SK, Cheung EY, et al. Astigmatism in Chinese preschool children: prevalence, change, and effect on refractive development[J]. Br J Ophthalmol, 2004, 88(7): 938-941. DOI: 10.1136/bjo.2003.030338.
- [13] 付心怡, 张晓峰, 夏静, 等. 配戴角膜塑形镜后光学区偏中心原因分析[J]. 中华眼视光学与视觉科学杂志, 2016, 18(2): 83-87, 92. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1674-845X.2016.02.005.
- [14] Fu XY, Zhang XF, Xia J, et al. Analysis of the reasons for decentration after orthokeratology[J]. Chin J Optom Ophthalmol Vis Sci, 2016, 18(2): 83-87, 92. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1674-845X.2016.02.005.
- [15] Maseedupally VK, Gifford P, Lum E, et al. Treatment zone decentration during orthokeratology on eyes with corneal toricity[J]. Optom Vis Sci, 2016, 93(9): 1101-1111. DOI: 10.1097/OPX.0000000000000896.
- [16] 魏士飞, 李仕明, 孙芸芸, 等. 配戴角膜塑形镜和框架眼镜对近视儿童周边屈光度影响的随机对照临床试验[J]. 中华实验眼科杂志, 2017, 35(10): 930-935. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-0160.2017.10.017.
- [17] Wei SF, Li SM, Sun YY, et al. A randomized controlled clinical trial on the effects of wearing orthokeratology and spectacles on ocular peripheral refraction in myopic children[J]. Chin J Exp Ophthalmol, 2017, 35(10): 930-935. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-0160.2017.10.017.
- [18] 马薇, 廖孟, 金宏智, 等. 青少年近视患者夜戴角膜塑形镜后的视觉质量评估[J]. 中华实验眼科杂志, 2012, 30(12): 1104-1109. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-0160.2012.12.014.
- [19] Ma W, Liao M, Jin HZ, et al. Evaluation of visual quality after overnight orthokeratology in pre-adolescent myopes[J]. Chin J Exp Ophthalmol, 2012, 30(12): 1104-1109. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-0160.2012.12.014.
- [20] 石迎辉, 张井枝, 李阳光, 等. 长期配戴角膜塑形镜对睑板腺功能和泪膜稳定性的影响[J]. 中华实验眼科杂志, 2018, 36(6): 464-467. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-0160.2018.06.013.
- [21] Shi YH, Zhang JZ, Li YG, et al. Changes of meibomian gland function and the stability of tear film after long-term wearing orthokeratology[J]. Chin J Exp Ophthalmol, 2018, 36(6): 464-467. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-0160.2018.06.013.

(收稿日期: 2020-10-17 修回日期: 2021-05-06)

(本文编辑: 刘艳 施晓萌)