

影响角膜塑形镜定位的因素分析

赵艳, 王晓睿, 孙西宇, 申笛, 韦伟, 张长宁

引用: 赵艳, 王晓睿, 孙西宇, 等. 影响角膜塑形镜定位的因素分析. 国际眼科杂志 2019;19(5):884-887

基金项目: 陕西省重点研发计划项目 (No.2018SF-216); 西安市科技计划项目 [No.201805097YX5SF31(2)]

作者单位: (710001) 中国陕西省西安市第一医院 陕西省眼科研究所 陕西省眼科学重点实验室 西北大学附属第一医院 陕西省眼科疾病临床医学研究中心

作者简介: 赵艳, 毕业于上海交通大学, 本科, 主管护师, 研究方向: 护理管理。

通讯作者: 韦伟, 毕业于哈尔滨医科大学, 硕士研究生, 副主任医师, 研究方向: 近视防控、近视手术. 32691402@qq.com

收稿日期: 2018-11-15 修回日期: 2019-04-10

摘要

目的: 分析影响角膜塑形镜定位的相关因素。

方法: 前瞻性研究。选取 2014-07/2016-12 于我院配戴角膜塑形镜的近视患者 88 例 88 眼, 评估戴镜后 1mo 角膜塑形镜定位情况, 并分析角膜塑形镜偏位程度与戴镜前年龄、等效球镜度、角膜散光、e 值、角膜陡峭曲率和平坦曲率、角膜前表面曲率不对称指数的关系。

结果: 根据本课题组制定的角膜塑形镜定位分级方法, 戴镜后 1mo 本组患者中 I 级者 24 眼, II 级者 26 眼, III 级者 25 眼, IV 级者 13 眼。不同分级患者戴镜前等效球镜度、角膜陡峭曲率和平坦曲率均有差异 ($P < 0.05$)。多元线性回归分析显示, 角膜塑形镜偏位程度与戴镜前等效球镜度呈负相关 ($P < 0.01$), 与其它因素相关性较弱。

结论: 戴镜前等效球镜可能是影响角膜塑形镜偏中心定位的主要因素。

关键词: 偏中心定位; 角膜塑形; 近视控制

DOI: 10.3980/j.issn.1672-5123.2019.5.44

Analysis of factors affecting the location of corneal plastic lens

Yan Zhao, Xiao-Rui Wang, Xi-Yu Sun, Di Shen, Wei Wei, Chang-Ning Zhang

Foundation items: Shaanxi Province Key Research and Development Project (No.2018SF-216); Science and Technology Program of Xi'an [No.201805097YX5SF31(2)]

Xi'an No.1 Hospital; Shaanxi Institute of Ophthalmology; Shaanxi Key Laboratory of Ophthalmology; Clinical Research Center for Ophthalmology Diseases of Shaanxi Province; First Affiliated Hospital of Northwestern University, Xi'an 710001, Shaanxi Province, China

Correspondence to: Wei Wei. Xi'an No. 1 Hospital; Shaanxi Institute of Ophthalmology; Shaanxi Key Laboratory of Ophthalmology; Clinical Research Center for Ophthalmology

Diseases of Shaanxi Province; First Affiliated Hospital of Northwestern University, Xi'an 710001, Shaanxi Province, China. 32691402@qq.com

Received: 2018-11-15 Accepted: 2019-04-10

Abstract

• AIM: To investigate the related factors of orthokeratology (ortho-K) decentration.

• METHODS: Within a prospective study, 88 eyes of 88 patients who visited to our center between July 2014 and December 2016 were enrolled. To verify the possible role of the spherical equivalent (SE), the corneal astigmatism (CA), e value, steep K, flat K, front curvature asymmetry index (Slf) and age in the ortho-K location prediction.

• RESULTS: This study included 24 eyes of grade I decentration, 26 eyes with grade II, 25 eyes with grade III, and 13 eyes with grade IV, by which based on the decentration system that published by our team. One-way ANOVA showed that there was statically significant difference of SE, Ks and Kf in different grading groups ($P < 0.05$). Multiple linear regression analysis showed SE was negatively correlated with the decentration ($P < 0.01$). The others factors such as the CA, e, Ks, Kf, Slf, age has weak correlation with the ortho-K decentration.

• CONCLUSION: The SE might be the main factor which lead to the ortho-K decentration.

• KEYWORDS: decentration; orthokeratology; myopia control

Citation: Zhao Y, Wang XR, Sun XY, et al. Analysis of factors affecting the location of corneal plastic lens. *Guoji Yanke Zazhi (Int Eye Sci)* 2019;19(5):884-887

0 引言

角膜塑形镜 (orthokeratology) 作为一种以反向几何学设计的特殊类型硬性角膜接触镜被认为是目前临床工作中用于控制近视发展的最有效的方法之一^[1-5]。虽然角膜塑形镜已经被公认为是一种安全有效的控制青少年近视发展的手段, 但也不可避免地存在一些并发症, 其中镜片偏位较常见^[6-8]。严重的镜片偏位会导致患者视物重影、视力矫正不良、角膜中央岛^[9]甚至角膜上皮缺损, 降低视觉质量^[7,10], 且有研究发现镜片偏位影响近视控制效果^[11]。眼科医师已经注意到该问题, 故对于大散光患者 (角膜散光 $> 1.50D$) 采用散光型镜片, 但价格相比普通球面镜片更贵, 增加了患者的经济负担。由于角膜复杂的形态学差异性, 部分患者出现镜片中心定位不良的情况。以往不少研究致力于探究影响角膜塑形镜偏心的因素, 发现可能的因素包括角膜前表面不对称性 [如角膜散光

表1 角膜塑形镜定位分级标准

分级	UCVA	矫治区	反转弧与角膜中央 3mm 环关系	视物异常
I级	≥5.0	居中	弧未压及 3mm 环	无
II级	≥5.0	轻度偏心	弧部分压及 3mm 环	无
III级	≥4.9	偏离中心	弧部分压及 3mm 环	无
IV级	<4.9	明显偏离中心	弧进入 3mm 环	有

注:矫治区为基弧区和反转弧区共同作用于角膜后,产生的角膜前表面封闭的离焦环区域。

(corneal astigmatism, CA)、角膜前表面曲率不对称指数(front curvature asymmetry, Sif)、e 值、角膜旁周边高度差]、戴镜前初始屈光度[等效球镜(spherical equivalent, SE)、角膜陡峭曲率(steepest keratometry, Ks)、角膜平坦曲率(flat keratometry, Kf)]、年龄等^[6,12],但尚未确定影响其偏心的主要因素。本研究拟通过分析于本中心就诊的镜片不同定位水平的近视患者的临床资料,研究影响镜片偏位程度的相关因素,以确定其中的主要因素。现将结果报告如下。

1 对象和方法

1.1 对象 前瞻性研究。收集 2014-07/2016-12 在西安市第一医院激光近视治疗中心配戴角膜塑形镜的近视患者 88 例 88 眼(本研究仅纳入右眼进行研究),其中男 39 例,女 49 例;年龄 8~16(10.80±2.09)岁;戴镜前等效球镜度数-6.00~-0.25(-3.86±1.47)D,眼轴长度 22.85~27.10(24.83±0.8)mm,角膜散光 0.13~3.00(1.22±0.63)D,e 值 0.20~0.88(0.50±0.12),角膜陡峭曲率 41.15~47.68(平均 44.04±1.22)D,角膜平坦曲率 39.84~45.48(平均 42.82±1.21)D,角膜前表面曲率不对称指数-1.18~1.12(平均 0.08±0.50)D。纳入标准:(1)年龄 8~16 岁;(2)戴镜前等效球镜度数-6.00~-0.25D,角膜散光 ≤3.00D。排除标准:(1)斜视、弱视患者;(2)既往有眼部手术史、外伤史或影响视力的眼部疾病;(3)糖尿病、风湿等系统性疾病患者;(4)眼部急性慢性炎症、干眼症、其它接触镜配戴禁忌证患者。本研究遵守《赫尔辛基宣言》,所有研究对象理解本次研究的过程和意义并签署同意书。

1.2 方法

1.2.1 镜片类型 本研究纳入的患者均选择球面设计的夜戴型角膜塑形镜,镜片均采用与角膜前表面反向几何形 4 区设计,4 区分别为基弧区(又称中央光学区或治疗区)、反转弧区、定位弧区(又称配适弧区)及周边弧区,直径 10.6mm,中心厚度 0.20~0.22mm。

1.2.2 角膜塑形镜验配方法 戴镜前所有患者均行主觉验光,采用综合验光仪进行初次最大正镜最佳视力(maximum plus to maximum visual acuity, MPMVA)、红绿测试(red-green test)、交叉柱镜(Jackson cross cylinders, JCC)检查,再次进行 MPMVA、红绿测试、双眼平衡等检查完成主觉验光;均在自然瞳孔、相对暗室条件下采用角膜地形图仪检查角膜表面形态,采用光学眼生物测量仪测量眼轴长度,并检查裸眼视力(uncorrected visual acuity, UCVA)。根据眼部参数进行角膜塑形镜试戴评估,观察镜片中心定位和移动度,根据荧光素染色进行静态评估,最终确定镜片参数。所有患者均采用夜戴方式,夜间配戴至少 8h。嘱患者于戴镜后 1d,1wk,3,6,12,18,24mo 复诊,每次复诊进行裸眼视力、眼压、裂隙灯荧光素检查、角膜地形图检查;每 6mo 进行眼轴长度检查,每 2mo 进行散瞳验光和内皮细胞计数检查。

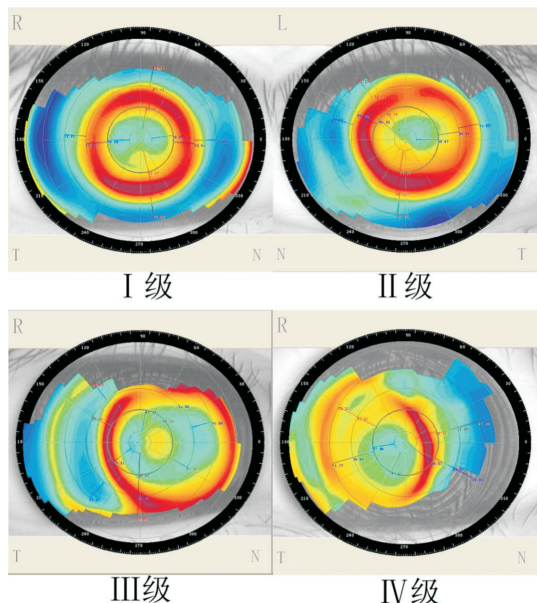


图1 角膜塑形镜定位的角膜地形图分级。

1.2.3 角膜塑形镜定位分级 根据戴镜后 1mo 时的角膜地形图、UCVA、裂隙灯检查结果和有无视物异常(视物重影、眩光、视力下降等)主诉这 4 项指标进行角膜塑形镜定位分级,见表 1、图 1^[13]。

统计学分析:采用 SPSS 24.0 统计学软件进行数据分析。本研究中计量资料均符合正态分布,采用 $\bar{x} \pm s$ 形式表达,多组间比较使用单因素方差分析。使用多重线性回归分析法研究角膜塑形镜偏位程度和各变量的关系。 $P < 0.05$ 认为差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 角膜塑形镜定位情况 戴镜后 1mo,本组患者中角膜塑形镜定位分级 I 级者 24 眼,II 级者 26 眼,III 级者 25 眼,IV 级者 13 眼。所有患者戴镜后 1mo 最佳矫正视力均在 5.0 及以上。不同分级患者戴镜前 SE、Ks、Kf 差异均有统计学意义($P < 0.05$),年龄、CA、e 值、Sif 差异均无统计学意义($P > 0.05$),见表 2。

2.2 角膜塑形镜偏位程度与各变量的关系 将戴镜前年龄、SE、CA、e 值、Ks、Kf、Sif 纳入多元线性回归模型,采用逐步法(SE)和进入法(年龄、CA、e 值、Ks、Kf、Sif)筛选变量并进行多元线性回归分析,结果显示,偏位程度和戴镜前 SE 呈负相关($t = -3.021, P < 0.01$),回归方程: $Y = 1.369 - 0.233X$ ($Y =$ 偏位分级; $X =$ 戴镜前 SE)。

3 讨论

角膜塑形镜是一种特殊设计的硬性高透氧性角膜接触镜,通过反几何设计的平坦基弧对角膜的机械压力和反转弧下泪液的负压吸引作用,对角膜中央区形态的改变具有暂时的、可逆的压平作用^[14-15]。近年来,人们逐渐认识

表2 不同定位分级患者戴镜前临床资料比较

分级	眼数	年龄(岁)	SE(D)	CA(D)	e 值	Ks(D)	Kf(D)	Sif(D)	$\bar{x} \pm s$
I 级	24	10.29±1.94	-3.10±1.41	1.14±0.62	0.50±0.16	44.17±0.96	43.04±0.96	0.02±0.44	
II 级	26	11.15±2.15	-4.06±1.42	1.35±0.65	0.51±0.10	43.86±1.09	42.50±1.28	0.08±0.54	
III 级	25	10.96±2.19	-3.78±1.37	1.08±0.59	0.50±0.12	43.65±1.21	42.58±1.15	0.11±0.59	
IV 级	13	10.69±2.10	-5.00±1.14	1.37±0.69	0.48±0.12	44.88±1.59	43.51±1.39	0.19±0.40	
F		0.775	5.731	1.211	0.092	3.395	2.721	0.355	
P		0.511	0.001	0.311	0.964	0.022	0.049	0.785	

表3 角膜塑形镜偏位程度与各变量的关系

变量	回归系数	标准误	t	P
年龄	-0.003	0.053	-0.050	0.960
SE	-0.233	0.077	-3.021	0.003
CA	0.087	0.185	0.472	0.638
e 值	-0.369	0.888	-0.415	0.679
Ks	-	-	-	-
Kf	0.105	0.101	1.040	0.301
Sif	0.215	0.240	0.894	0.374

注:-,使用进入法筛选自变量时,Ks 值可能因共线性被剔除,因此无统计数据。

到眼球周边屈光度对控制近视进展的重要性。角膜塑形镜偏中心定位作为常见的并发症已有大量研究,但目前尚未确定影响定位的主要因素。本研究分析戴镜前等效球镜、角膜陡峭曲率、角膜平坦曲率、角膜散光、e 值、角膜前表面曲率不对称指数和年龄对镜片定位的影响。结合本课题组以往制定角膜塑形镜定位分级方法,根据患者的主诉、摘镜后裸眼视力和角膜地形图结果协助临床医师做出评判,有助于临床视光医师及时调整镜片,无需特制的数据处理软件,简单省时,实用性强。

本研究发现,戴镜前等效球镜度和角膜塑形镜偏位程度呈负相关,这与既往研究结果^[4,12,16]相似。因此我们推测,戴镜前近视度数可以作为有效预测角膜塑形镜偏位的因素之一。戴镜前基线近视度数越高,则塑形治疗量越大,塑形时间越长,引起角膜前表面形态改变越大。此外,夜间睡眠姿势和睡眠期间眼动快相和慢相的影响,导致镜片塑形过程中引起角膜前表面地形改变,从而影响镜片定位。影响角膜塑形定位的另一因素为角膜前表面规则性,反映规则性的指标有角膜散光、e 值和由其衍生的 Q 值、Q 值差值、角膜陡峭曲率、角膜平坦曲率和角膜前表面曲率不对称指数。Maseedupally 等^[17]分析角膜散光在角膜塑形镜定位中的作用,根据戴镜前原始角膜散光数据分组,该研究发现散光高者偏位程度大,且差异具有统计学意义,提示角膜散光高者容易发生角膜塑形镜偏位。本研究发现,角膜散光在镜片定位中的意义不大,分析原因可能是本研究的分级方法与以往研究不同。本研究采用本课题组制定的镜片定位分级标准,部分患者虽然镜片明显偏心,但自觉无重影、眩光等不适症状,且其摘镜后视力可以满足日间生活需要,并不影响患者生活视力和近视控制效果,因此无需因为角膜地形图呈现的偏中心塑形而调整镜片参数或类型。

此外,本研究纳入了反映角膜上下区域的对称性指标

即前表面曲率不对称指数,其是指在中心纵轴的上下两个直径 3mm 的圆形区域内,切向曲率平均值的差异,用下方圆曲率减去上方圆曲率的值。角膜前表面曲率不对称指数是测量垂直方向的不对称指数,正值表示下半球区域较陡峭,负值表示上半球区域较陡峭。本组患者中 I 级定位者前表面曲率不对称指数值最小,IV 级定位者前表面曲率不对称指数最大,随着偏位程度增加前表面曲率不对称指数增大。该现象表明角膜下方曲率较上方越陡峭时,镜片越容易偏位。同时在分析不同定位分级患者的角膜陡峭曲率和平坦曲率的差异发现, I 级和 IV 级定位患者的角膜曲率值接近,角膜散光量亦接近, I 级者戴镜前等效球镜度大于 IV 级者,提示当角膜陡峭曲率和平坦曲率一定时,近视度越高,则塑形量越大,镜片越容易偏位。也就是说,相较于等效球镜,角膜陡峭曲率和平坦曲率在预测镜片定位中意义不大。角膜 e 值反映角膜周边曲率和中央部曲率的变化率。e 值越大表明周边角膜和中央部角膜的曲率差异越大,且中央至周边部的曲率值变化较快。Li 等^[12]研究发现,偏位组角膜 e 值和正位组差异并无统计学意义,这和本研究的结果一致。我们考虑 e 值在角膜塑形镜首次选片中发挥重要作用,有经验的医生在配适评估镜片位置时,会及时根据患者角膜形态的变化调整镜片参数,而不是单纯依靠 e 值订制镜片,所以通过 e 值预测塑形治疗后的镜片定位中意义不大。

综上,本研究认为戴镜前等效球镜度可能在角膜塑形镜定位中起主要作用,而角膜陡峭曲率、角膜平坦曲率、角膜散光、e 值、曲率不对称指数和年龄因素对镜片的中心定位影响不大。但是本研究未涉及眼睑张力对角膜塑形镜定位的影响,考虑眼睑张力的评定主观性强,且无统一的分级标准,因此难以进行确切的统计分析。角膜塑形镜偏位与否是由多方面条件决定,如等效球镜、角膜前表面不对称性、眼睑张力、睡眠姿势等,需要更进一步研究确定各因素间的相互作用。

参考文献

- Lee YC, Wang JH, Chiu CJ. Effect of Orthokeratology on myopia progression: twelve-year results of a retrospective cohort study. *BMC Ophthalmol* 2017;17(1):243
- Gifford P, Gifford KL. The Future of Myopia Control Contact Lenses. *Optome Vis Sci* 2015;93(4):336-343
- Lipson MJ, Brooks MM, Koffler BH. The Role of Orthokeratology in Myopia Control: A Review. *Eye Contact Lens* 2018;44(4):224-230
- Han X, Xu D, Ge W, et al. A Comparison of the Effects of Orthokeratology Lens, Medcall Lens, and Ordinary Frame Glasses on the Accommodative Response in Myopic Children. *Eye Contact Lens* 2018;44(4):268-271

- 5 Sun Y, Xu F, Zhang T, *et al.* Orthokeratology to control myopia progression; a meta-analysis. *PLoS One* 2015;10(4):e0124535
- 6 杨晓, 龚向明, 戴祖优, 等. 角膜塑形镜治疗后镜片偏离中心的角膜地形图分析. *中华眼科杂志* 2003;39(6):18-21
- 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 Cataract Refract Surg* 2009;35(11):1918-1926
- 8 Liu YM, Xie P. The Safety of Orthokeratology--A Systematic Review. *Eye Contact Lens* 2016;42(1):35-42
- 9 Chui W, Cho P. Recurrent lens binding and central island formations in a fast-responding orthokeratology lens wearer. *Optom Vis Sci* 2003;80(7):490-494
- 10 Liu G, Chen Z, Xue F, *et al.* Effects of Myopic Orthokeratology on Visual Performance and Optical Quality. *Eye Contact Lens* 2018;44(5):316-321
- 11 Zhang Y, Chen YG. Comparison of myopia control between toric and spherical periphery design orthokeratology in myopic children with moderate-to-high corneal astigmatism. *Int J Ophthalmol* 2018;11(4):650-655
- 12 Li J, Yang C, Xie W, *et al.* Predictive role of corneal Q-value differences between nasal-temporal and superior-inferior quadrants in orthokeratology lens decentration. *Medicine (Baltimore)* 2017; 96(2):e5837
- 13 韦伟, 薛亚林, 张长宁. 角膜塑形术在较高度角膜散光青少年近视患者中的临床应用. *中华眼视光与视觉科学杂志* 2015;11(11):690-693
- 14 Swarbrick HA. Orthokeratology review and update. *Clin Exp Optom* 2006;89(3):124-143
- 15 褚仁远, 谢培英. 现代角膜塑形学. 北京:北京大学医学出版社 2006:8-9
- 16 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. *中华眼视光与视觉科学杂志* 2016;18(2):83-92
- 17 Maseedupally VK, Gifford P, Lum E, *et al.* Treatment Zone Decentration During Orthokeratology on Eyes with Corneal Toricity. *Optom Vis Sci* 2016;93(9):1101-1111