

• 临床研究 •

Toric 角膜塑形术对伴有中高度散光近视眼的角膜高阶像差的影响

厦门大学附属福州第二医院眼科 (福州 350007) 郑帆 陈迎月 王 峥¹

【摘要】目的 观察伴有中高度散光的近视眼在 Toric 角膜塑形术后角膜高阶像差的变化, 以及比较不同直径范围内的角膜高阶像差的改变情况。**方法** 前瞻、随机选取 36 例 (72 眼) 伴有中高度散光的近视患者, 应用 Pentacam 眼前节分析系统测量其在 Toric 角膜塑形术前及塑形 1 个月后的高阶像差, 分别记录角膜前后表面及全角膜的中央 3 mm、6 mm 直径的总高阶像差及 3~6 阶高阶像差。应用 SPSS 19.0 统计学软件进行数据分析。**结果** 塑形术后角膜前、后表面中央 6 mm 直径的总高阶像差及 3~6 阶像差的均方根值均明显增加, 与塑形前相比差异均有统计学 ($P < 0.05$), 角膜前表面高阶像差的增加值高于后表面, 其中以 4 阶像差的改变量最大。塑形术后角膜前表面及全角膜的总高阶像差、3~6 阶像差及角膜后表面的总高阶像差、3 阶、4 阶像差在中央 6 mm 范围直径的增加量, 较中央 3 mm 范围直径的对应高阶像差增加量均更为显著, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$); 塑形术后角膜后表面的 5 阶及 6 阶像差的增加量在中央 6 mm 和 3 mm 范围直径下差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。**结论** Toric 角膜塑形术前后, 角膜前、后表面各项高阶像差均增大, 角膜前表面高阶像差的变化是引起全角膜高阶像差变化的主要因素。角膜塑形术后, 角膜前表面及全角膜的高阶像差在中央 6 mm 范围表现出更大的改变。

【关键词】 角膜塑型术; 高阶像差; 近视; Pentacam

【中图分类号】 R778 **【文献标识码】** B **【文章编号】** 1002-2600(2021)04-0004-04

Effect of toric design orthokeratology on corneal high order aberration of myopia with moderate to high astigmatism ZHENG Fan, CHEN Yingyue, WANG Zheng. Department of Ophthalmology, the Affiliated Fuzhou Municipal Second Hospital of Xiamen University, Fuzhou, Fujian 350007, China

【Abstract】Objective To observe the changes of high order aberration (HOA) in myopia with moderate and high astigmatism after toric orthokeratology, and compare the variation of corneal HOA induced by orthokeratology in different measurement diameter. **Methods** A total of 36 cases (72 eyes) of myopia patients with moderate and high astigmatism were selected prospectively and randomly. The HOA before and one month after toric orthokeratology were measured by Pentacam, and the total HOA and 3-6th order aberrations in central 3 mm and 6 mm diameter ranges on the anterior and posterior surfaces of cornea were recorded separately. The data were analyzed by SPSS 19.0 software. **Results** After orthokeratology, the root mean square (RMS) values of the total HOA and 3-6 th order aberrations within 6 mm measurement diameter in the center of the anterior and posterior corneal surface were increased significantly ($P < 0.05$). There were more increment in all HOA on the anterior corneal surface than posterior corneal surface, and the 4th order aberration showed the largest change. The variation of the total HOA and 3-6th order aberrations within 6 mm measurement diameter on the anterior corneal surface and whole cornea were more significant than the corresponding aberrations within 3 mm range ($P < 0.05$), so were the total HOA, 3rd order and 4th order aberrations on the posterior corneal surface. There were no significant differences in increment of 5th order, 6th order aberrations between 6 mm and 3 mm measurement range on posterior corneal surface ($P > 0.05$). **Conclusion** Before and after toric orthokeratology, the corneal HOA increases, and the change of HOA on anterior corneal surface contributed more. The HOA of cornea in central 6 mm range shows greater variation.

【Key words】 orthokeratology; high order aberration; myopia; Pentacam

伴有中高度角膜散光的近视患者在角膜塑形过程中常因角膜形态不对称, 导致各径线上受力不均, 从而影响镜片的定位。Toric 角膜塑形镜根据

角膜散光强弱方向形态, 将定位弧区设计成双弧度, 增加了镜片的附着力, 改善了塑形后的视力^[1]。然而同球面设计的角膜塑形镜一样, Toric

角膜塑形镜仍然会降低塑形后的视觉质量, 林伟平等^[2]应用 OQAS-II 测定 Toric 角膜塑形镜配戴前后的视觉质量, 发现调制传递函数等指标明显下降。Toric 角膜塑形术可能引起角膜前表面及后表面的高阶像差如何变化, 与全眼视觉质量的变化趋势是否一致? 而不同直径范围的角膜高阶像差改变又如何? 本实验采用 Pentacam 眼前节测量分析系统针对 Toric 角膜塑形术前后的角膜高阶像差进行分析。

1 对象和方法

1.1 对象: 前瞻、随机选取 2019 年 2—11 月福州眼科医院眼科门诊行 Toric 角膜塑形术的近视患者 36 例 72 眼, 男 20 例, 女 16 例; 年龄 8~18 岁, 平均 (13.26 ± 5.28) 岁; 球镜度范围为 $-0.75 \sim -6.00$ D, 柱镜度范围为 $-1.50 \sim 3.50$ D, 角膜散光 ≥ 1.50 D, 最佳矫正视力均 ≥ 1.0 , 色觉正常, 排除眼底病变, 并除外角膜接触镜配戴的禁忌证。

1.2 验配方法: 塑形术前行常规验光、眼压、角膜内皮镜、眼轴、角膜曲率及角膜地形图等检查, 根据角膜地形图和屈光度情况, 行荧光素染色后配适评估, 选用韩国露晰得角膜塑形镜, 镜片定位弧 (AC)、反转弧 (RC) 均为环曲面设计。光学直径为 $6.0 \sim 6.2$ mm, 光学区中心厚度 (0.22 ± 0.02) mm。

1.3 像差测量与分析: 采用 pentacam 三维眼前节分析系统 (德国 oculus 公司) 行像差测量, 检查方法: 暗室中, 受试者在自然瞳孔条件下注视仪器中闪烁的蓝灯。每次测量时, 受试者快速眨眼一次,

使泪膜均匀分布。检查者按屏幕提示进行对焦。成像系统在不到 2 s 内完成 360° 扫描, 并对眼前节进行三维重建。取患者角膜塑形术前的角膜波前像差及角膜塑形后达最佳裸眼视力并稳定 1 个月以上时的角膜波前像差作分析, 并将塑形术前后角膜不同中央直径范围 (3.0 mm、6.0 mm) 下观察的参数分别记录。所有塑形镜验配者均被详细告知本研究中可能出现的相关结果, 并同意自愿参加本临床观察, 签署知情同意书。

1.4 统计学分析: Pentacam 对角膜前、后表面 3~6 阶 22 项 Zernike 系数进行计算和分析, 分别获取中央直径为 3 mm、6 mm 范围的角膜前、后表面的高阶像差, 包括 3~6 阶各阶的均方根值 (RMS) 及总的高阶像差均方根值。用 SPSS 19.0 统计学软件, 采用配对 t 检验对患者角膜塑形术前后的各项参数进行分析, 数据均服从正态分布, 以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 塑形术前后角膜前表面高阶像差的比较: 角膜前表面中央 6 mm 直径范围, 塑形术后 3~6 各阶的均方根值及总高阶像差均方根值均较塑形前增加, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$), 其中以四阶像差增加最为显著 (表 1)。

2.2 塑形术前后角膜后表面高阶像差的比较: 角膜后表面中央 6 mm 直径范围, 塑形术后 3~6 各阶的均方根值及总高阶像差均方根值均较塑形前增加, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$, 见表 1)。

表 1 塑形术前后角膜前表面及后表面中央 6 mm 范围高阶像差 RMS 值情况 (μm)

	角膜前表面				角膜后表面			
	角膜塑形术前	角膜塑形术后	t 值	P 值	角膜塑形术前	角膜塑形术后	t 值	P 值
RMS3	0.212 ± 0.132	1.285 ± 0.652	-13.261	0.000	0.135 ± 0.050	0.182 ± 0.047	-5.133	0.000
RMS4	0.192 ± 0.112	1.322 ± 0.675	-14.718	0.000	0.130 ± 0.051	0.203 ± 0.075	-6.972	0.000
RMS5	0.056 ± 0.035	0.173 ± 0.129	-9.752	0.000	0.053 ± 0.017	0.062 ± 0.021	-2.783	0.007
RMS6	0.037 ± 0.025	0.053 ± 0.009	-7.512	0.000	0.017 ± 0.003	0.023 ± 0.009	-5.051	0.000
RMSH	0.352 ± 0.070	1.503 ± 0.573	-16.197	0.000	0.192 ± 0.027	0.230 ± 0.035	-7.662	0.000

注: RMSH, 总高阶像差的 RMS 值。

2.3 不同直径范围下的角膜高阶像差在塑形术前后变化量的比较: 塑形术后角膜前表面及全角膜的总高阶像差、3~6 阶像差及角膜后表面的总高阶像差、3 阶、4 阶像差在中央 6 mm 范围直径的增加量, 较中央 3 mm 范围直径的对应高阶像差增加量

均更为显著, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$, 见表 2); 塑形术后角膜后表面的 5 阶及 6 阶像差的增加量在中央 6 mm 和 3 mm 范围直径下无明显差异, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$, 见表 2)。

表 2 塑形术前后不同直径范围下的角膜高阶像差
RMS 值变化量的比较 (μm)

	$\Delta 3\text{ mm}$	$\Delta 6\text{ mm}$	t 值	P 值
角膜前表面				
RMS3	0.532 ± 0.197	1.073 ± 0.329	-11.282	0.000
RMS4	0.761 ± 0.275	1.131 ± 0.503	-5.932	0.000
RMS5	0.069 ± 0.031	0.118 ± 0.063	-5.105	0.000
RMS6	0.012 ± 0.008	0.017 ± 0.003	-4.716	0.000
RMSH	0.915 ± 0.381	1.152 ± 0.325	-4.953	0.000
角膜后表面				
RMS3	0.041 ± 0.009	0.046 ± 0.004	-4.268	0.000
RMS4	0.059 ± 0.007	0.073 ± 0.013	-8.503	0.000
RMS5	0.008 ± 0.002	0.009 ± 0.005	-1.657	0.102
RMS6	0.006 ± 0.004	0.005 ± 0.003	-1.237	0.220
RMSH	0.023 ± 0.011	0.039 ± 0.017	-6.178	0.000
全角膜				
RMS3	0.431 ± 0.173	0.921 ± 0.316	-10.926	0.000
RMS4	0.682 ± 0.293	1.081 ± 0.381	-7.761	0.000
RMS5	0.065 ± 0.023	0.094 ± 0.034	-5.385	0.000
RMS6	0.009 ± 0.003	0.012 ± 0.004	-5.815	0.000
RMSH	0.729 ± 0.353	1.061 ± 0.293	-6.562	0.000

注: $\Delta 3\text{ mm}$, 塑形术前后角膜中央 3 mm 直径范围的高阶像差变化值; $\Delta 6\text{ mm}$, 塑形术前后角膜中央 6 mm 直径范围的高阶像差变化值; RMSH, 总高阶像差的 RMS 值。

3 讨论

波前像差源自天文学的概念, 目前应用于眼科作为视觉质量的客观评估方法。但有学者认为波前像差的波动性较大, 容易受到泪膜^[3]、调节状态^[4]等因素的影响。Pentacam 眼前节分析系统具有非接触、检查时间短、重复性高等优点, 其采集角膜的高度数据可分析出不同测量范围角膜前后表面的波前像差, 因此减少了波前像差的检测受泪膜、调节变化的影响, 同时有助于分析角膜高阶像差的来源^[5]。波前像差分为低阶像差和高阶像差, 低阶像差是指离焦、散光等屈光不正, 而 3 阶以上的波前像差为高阶像差。一般在 Zernike 金字塔中所处阶数越低对视觉影响越大。沈建新等研究二阶像差与屈光不正的关系, 描述了二阶像差与屈光不正的转换函数^[6]。Toric 角膜塑形镜旨在矫正全眼屈光不正, 塑形前后角膜低阶像差的测定并不能反映视觉质量的改变, 故本实验仅选取 3~6 阶的角膜高阶像差进行分析探讨。1) 角膜前表面各项高阶像差在 Toric 塑形术后均增大, 并以 4 阶像差的改变最明显。这一特点可能源于角膜形态的改变。生理状态下角膜前表面为中央到周边逐渐变平坦的椭球形, 而 Toric 角膜塑形镜采用环曲面逆几何设计, 通过对角膜前表面产生顶压作用, 角膜上皮发生移

行, 导致其原有的非球面形态发生改变, 非规则性增加。因此各项高阶像差, 尤其以球差为主要成分的 4 阶像差显著增大^[7]。2) Toric 角膜塑形镜主要作用于角膜前表面, 而角膜后表面的高阶像差均方根值较塑形前增加。这一现象可能与补偿机制有关。李晓晶等^[8]通过计算提出近视眼角膜前后表面像差具有补偿作用, 而张旭等^[9]的实验也显示角膜塑形术后角膜后表面的球差和水平彗差呈负向漂移, 以补偿前表面高阶像差的正向漂移。本实验中全角膜各项高阶像差的均方根值均小于角膜前表面对应高阶像差的方根值, 也提示了角膜后表面高阶像差的补偿性增加。3) 塑形术后角膜前后表面不同范围高阶像差的变化幅度不同, 中央直径范围越大, 角膜高阶像差增加量越大。其中角膜前表面高阶像差变化较大, 后表面变化较小。这一趋势可能由于: Toric 塑形镜在角膜前表面形成了 3~5 mm 的中央压平基弧区, 以及宽度约 0.8~1.2 mm 的中周陡峭反转弧区^[10]。当测量直径较大 (6 mm) 超过压平区甚至超过了反转区的范围时, 光线通过压平区和非压平区的陡峭交汇处, 增加了非规则性相关的高阶像差。这提示了戴镜者在大瞳孔条件或暗环境下可能出现更多的视觉质量的下降。4) 塑形后在角膜中央 6 mm 和 3 mm 直径范围, 三阶像差变化量的差异比四阶像差显著, 这与既往对球面设计角膜塑形镜的相关研究报道不同。三阶像差中的主要成分为慧差, 其与不对称和偏心形态相关。考虑可能由于 Toric 角膜塑形镜提高了定位的稳定性, 减少了镜片在 3 mm 中央范围的偏移和旋转移位, 从而减少了慧差。而塑形后 6 mm 范围可能处于双弧区, 慧差相对增加^[11]。

综上所述, Toric 角膜塑形术后会出现角膜高阶像差的增大, 而且在角膜中周部更明显。为了提高角膜塑形镜治疗的可预测性, 验配者应该根据患者的屈光度和瞳孔大小制订个性化的配镜处方, 并在戴镜后合理选择近视控制的联合治疗方案, 以更好地发挥其改善视功能的作用。

参考文献

- [1] Zhang Y, Chen Y G. Comparison of myopia control between toric and spherical periphery design orthokeratology in myopic children with moderate-to-high corneal astigmatism [J]. International Journal of Ophthalmology, 2018, 11 (4): 650-655.
- [2] 林伟平. Toric 设计角膜塑形镜在青少年散光近视患者的临床观察 [D]. 天津医科大学, 2019: 21-23.
- [3] Shizuka K. Irregular astigmatism and higher-order aberrations in eyes with dry eye disease [J]. Investigative ophthalmology

- & visual science, 2018, 59 (14): 36-40.
- [4] He J C, Burns S A, Marcos S. Monochromatic aberrations in the accommodated human eyes [J]. Vision Research, 2000, 40: 41-48.
- [5] 刘彧琦, 王静, 于佳明, 等. OPD 波前像差分析仪和 Pentacam 三维眼前节分析仪对正常人眼角膜球差的特征分析 [J]. 眼科新进展, 2019, 39 (5): 465-468.
- [6] 沈建新, 叶寒, 张运海. 第二阶 Zernike 多项式与屈光不正的关系及其像差的矫正 [J]. 东南大学学报: 医学版, 2004, 23 (1): 6-12.
- [7] 高扬, 杨智宽, 杨积文. 夜戴角膜塑形镜矫正近视有效性及角膜高阶像差变化分析 [J]. 中国实用眼科杂志, 2018, 36 (3): 243-246.
- [8] 李晓晶, 王雁, 吴雅楠, 等. 角膜前、后表面像差在近视及近视散光人眼中的分布特点及补偿机制的初步研究 [J]. 中华眼科杂志, 2016, 52 (11): 840-849.
- [9] 张旭, 王雁, 徐路路. 配戴角膜塑形镜早期角膜高阶像差变化及其影响因素 [J]. 中华实验眼科杂志, 2020, 38 (2): 101-107.
- [10] 刘津津, 郝继龙. Toric 设计的角膜塑形镜矫正青少年近视并伴有中高度散光的临床观察 [J]. 医药卫生, 2016, 2 (2): 10-12.
- [11] Carracedo G, Espinosa-Vidal T M, Martinez-Alberquilla I, et al. The topographical effect of optical zone diameter in orthokeratology. contact lenses in high myopes [J]. J Ophthalmol, 2019, 2019: 1-10.

• 临床研究 •

术前中性粒细胞/淋巴细胞比值对上皮性卵巢癌患者术后生存率的影响

厦门大学附属福州第二医院妇科 (福州 350007) 刘小梅 庄良武¹ 章斌斌¹

【摘要】 目的 探讨上皮性卵巢癌 (EOC) 术前中性粒细胞与淋巴细胞比值 (NLR) 与预后的相关性。方法 回顾性分析 93 例 EOC 患者的临床资料, 根据 NLR 预测总生存期 (OS) 的最优截点分组, 分为高 NLR 组和低 NLR 组, 比较两组病理因素、无进展生存期、总生存期的差异, 采用单因素及多因素 Cox 风险分析 EOC 患者潜在的预后影响因素。结果 术前 NLR 预测 OS 的最优截点为 3.0, NLR \geq 3.0 组在 FIGO 分期 III~IV 期、不满意卵巢癌细胞减灭术、伴有腹水及淋巴转移所占比例, 均高于 NLR<3.0 ($P<0.05$)。低 NLR 组中位 PFS (30 个月)、中位 OS (52 个月), 均显著高于 NLR 组 ($\chi^2=7.575$, $P<0.05$; $\chi^2=10.035$, $P<0.05$)。Cox 风险模型示: 年龄、肿瘤细胞减灭术、淋巴转移、NLR \geq 3.0, 均是 PFS 的独立危险因素; FIGO 分期、肿瘤细胞减灭术、NLR \geq 3.0、血清 CA125 \geq 35 U/mL, 均是 OS 的独立危险因素。结论 NLR \geq 3.0 预示 ECO 患者预后不良。

【关键词】 中性粒细胞/淋巴细胞比值; 上皮性卵巢癌; 生存率

【中图分类号】 R737.31 **【文献标识码】** B **【文章编号】** 1002-2600(2021)04-0007-05

Preoperative neutrophil/lymphocyte ratio predicts postoperative survival rate in patients with epithelial ovarian cancer LIU Xiaomei, ZHUANG Liangwu, ZHANG Binbin. Department of Gynaecology, Fuzhou Second Hospital affiliated to Xiamen University, Fuzhou, Fujian 350007, China

【Abstract】 **Objective** To investigate the correlation between peripheral blood neutrophil and lymphocyte ratio (NLR) and prognosis of epithelial ovarian cancer (EOC). **Methods** A total of 93 cases of clinicopathological data in EOC patients were retrospectively analyzed. Based on the optimal cut-off point of the NLR predicting OS, the patients were divided into high NLR group and low NLR. Pathological factors, PFS and OS were compared between the two groups. The single factor and multiple factors Cox risk analysis were used for the potential outcomes of patients with EOC influencing factors. **Results** According to the ROC curve result analysis, the optimal cut-off value of NLR predicting OS in patients with EOC was 3.0. The FIGO III~IV stages, non-satisfactory ovarian cancer cytoreductive surgery, ascites and lymph node metastasis in NLR \geq 3.0 were all higher than those in NLR<3.0 ($P<0.05$). The median PFS (30 months) and median OS (52 months) in the low NLR group were significantly longer than those in the high NLR group ($\chi^2=7.575$, $P<0.05$; $\chi^2=10.035$, $P<0.05$). The multivariate Cox analysis results showed that age, ovarian cancer cytoreductive surgery, lymph node metastasis and NLR \geq 3.0 were all independent risk factors of PFS in EOC patients; advanced FIGO stage, ovarian cancer cytoreductive surgery, serum CA125 level and

¹ 福建中医药大学附属人民医院妇科