

长期持续配戴软性角膜接触镜对近视患者角膜透明度的影响

董亚慧 侯杰 张静 许亚菲 雷玉琳

济南明水眼科医院, 济南 250200

通信作者: 雷玉琳, Email: leiyulin642@126.com

【摘要】 **目的** 探讨长期持续配戴软性角膜接触镜对角膜透明度的影响。 **方法** 采用横断面研究方法, 对 2018 年 1 月至 2020 年 12 月在济南明水眼科医院拟行角膜屈光手术的女性近视患者行角膜光密度检查, 按照患者持续配戴角膜接触镜的时间将患者分为配戴 ≥ 2 年 $\sim < 5$ 年组、配戴 ≥ 5 年 $\sim < 10$ 年组和配戴 ≥ 10 年组, 同期纳入年龄、性别匹配和未配戴角膜接触镜者作为对照组, 每组 50 例 50 眼。以角膜中心为圆心将受检眼角膜划分为直径范围 0~2、2~6、6~10、10~12 mm 4 个环区, 并按照角膜层次将角膜分为浅层(距角膜前表面 $\leq 120 \mu\text{m}$)、深层(距角膜后表面 $\leq 60 \mu\text{m}$)和中间层(角膜浅、深层之间), 均取右眼测量结果纳入研究, 比较各组受检眼不同角膜环区各层的角膜光密度值。 **结果** 随着角膜接触镜配戴时间的延长, 角膜光密度值呈下降趋势。对照组、配戴 ≥ 2 年 $\sim < 5$ 年组、配戴 ≥ 5 年 $\sim < 10$ 年组和配戴 ≥ 10 年组受检眼角膜光密度值分别为 18.51 ± 1.79 、 18.25 ± 2.10 、 18.16 ± 1.89 和 17.83 ± 1.65 , 总体比较差异无统计学意义 ($F = 1.152, P = 0.329$)。各组角膜 0~2、2~6 和 6~10 mm 环区浅层光密度值总体比较, 差异均无统计学意义 ($F = 2.077, 2.080, 2.229$, 均 $P > 0.05$)。10~12 mm 环区浅层角膜光密度值总体比较, 差异有统计学意义 ($F = 5.016, P = 0.002$), 其中配戴 ≥ 5 年 $\sim < 10$ 年组浅层角膜光密度值高于对照组和配戴 ≥ 2 年 $\sim < 5$ 年组, 配戴 ≥ 10 年组角膜光密度值高于对照组, 差异均有统计学意义 (均 $P < 0.05$)。各组角膜 0~2 mm 和 6~10 mm 环区中间层光密度值总体比较, 差异均有统计学意义 ($F = 3.808, 2.813$, 均 $P < 0.05$), 其中配戴 ≥ 10 年组角膜光密度值低于对照组, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。各组角膜 0~2、2~6、6~10 和 10~12 mm 环区深层光密度值总体比较, 差异均有统计学意义 ($F = 5.485, 5.625, 3.398, 2.775$, 均 $P < 0.05$), 其中配戴 ≥ 5 年 $\sim < 10$ 年组角膜 0~2、2~6 和 10~12 mm 深层角膜光密度值明显低于对照组和配戴 ≥ 2 年 $\sim < 5$ 年组, 配戴 ≥ 5 年 $\sim < 10$ 年组 6~10 mm 和配戴 ≥ 10 年组 0~2、2~6、6~10 mm 深层角膜光密度值明显低于对照组, 差异均有统计学意义 (均 $P < 0.05$)。 **结论** 女性持续配戴软性角膜接触镜 5 年内不影响角膜透明度, 持续配戴 5 年以上会导致周边角膜浅层透明度下降。

【关键词】 近视; 软性接触镜; 角膜; 光密度测定法; 透明度

基金项目: 济南市卫生健康委员会科技计划项目 (2022-2-191)

DOI: 10.3760/cma.j.cn115989-20210303-00144

Effect of long-term wear of soft contact lenses on corneal transparency in myopes

Dong Yahui, Hou Jie, Zhang Jing, Xu Yafei, Lei Yulin

Jinan Mingshui Eye Hospital, Jinan 250200, China

Corresponding author: Lei Yulin, Email: leiyulin642@126.com

【Abstract】 **Objective** To investigate the influence of long-term wear of soft contact lenses on corneal transparency. **Methods** A cross-sectional study was conducted. The corneal optical density of female myopic patients who planned to undergo corneal refractive surgery in Jinan Mingshui Eye Hospital from January 2018 to December 2020 was examined. The patients were divided into ≥ 2 - < 5 years group, ≥ 5 - < 10 years group, and ≥ 10 years group according to the duration of wearing contact lenses. Age- and sex-matched patients without wearing soft contact lenses were enrolled as a control group. There were 50 eyes from 50 cases in each group. The cornea was divided into 0-2, 2-6, 6-10, and 10-12 mm corneal vertex-centered annuli. The cornea over each annulus was divided into a superficial layer ($\leq 120 \mu\text{m}$ from the outer surface of the cornea), a deep layer ($\leq 60 \mu\text{m}$ from the inner surface of the cornea) and a central layer (between the superficial and deep layers). Measurements of the right eye were taken for analysis. The corneal optical density of different layers over different corneal ring regions was

compared. This study adhered to the Declaration of Helsinki. The study protocol was approved by the Ethics Committee of Jinan Mingshui Eye Hospital (No. 2018-005). Written informed consent was obtained from each subject before any medical examination. **Results** The corneal optical density tended to decrease as the wearing duration of corneal contact lens extended. The corneal optical density values of control group, ≥ 2 -<5 years group, ≥ 5 -<10 years group, and ≥ 10 years group were 18.51 ± 1.79 , 18.25 ± 2.10 , 18.16 ± 1.89 and 17.83 ± 1.65 , respectively, showing no significant difference ($F=1.152, P=0.329$). There was no significant difference in the corneal optical density of the superficial layer over 0-2, 2-6, and 6-10 mm annuli among the four groups ($F=2.077, 2.080, 2.229$; all at $P>0.05$). There was a significant difference in the corneal optical density of the superficial layer over 10-12 mm annulus among the four groups ($F=5.016, P=0.002$), and the corneal optical density of the superficial layer was greater in ≥ 5 -<10 years group than in ≥ 2 -<5 years, and greater in ≥ 10 years group than in control group, showing statistically significant differences (both at $P<0.05$). There were significant differences in the corneal optical density of the central layer over 0-2 and 6-10 mm annuli ($F=3.808, 2.813$; both at $P<0.05$), and the corneal optical density of the central layer was lower in ≥ 10 years group than in control group, showing a statistically significant difference ($P<0.05$). There were significant differences in the corneal optical density of the deep layer over 0-2, 2-6, 6-10 and 10-12 mm annuli ($F=5.485, 5.625, 3.398, 2.775$; all at $P<0.05$). The optical density of the deep layer was lower in ≥ 5 -<10 years than in control and ≥ 2 -<5 years groups over 0-2, 2-6, and 10-12 mm annuli, lower in ≥ 5 -<10 years group than in control group over the 6-10 annulus, and lower in ≥ 10 years group than in control group over 0-2, 2-6, and 6-10 mm annuli, and the differences were statistically significant (all at $P<0.05$).

Conclusions For women, the long-term wear of soft contact lenses for 5 years does not affect corneal transparency, and long-term wear for more than 5 years can cause a decrease in the transparency of the superficial peripheral cornea.

[Key words] Myopia; Contact lenses, soft; Cornea; Densitometry; Transparency

Fund program: Science and Technology Planning Project of Jinan Health Commission (2022-2-191)

DOI:10.3760/cma.j.cn115989-20210303-00144

光密度是描述角膜透明度的重要指标,采用 Pentacam 角膜地形图测量角膜光密度在感染性角膜炎、圆锥角膜胶原交联术、角膜屈光手术、角膜后弹力膜内皮移植术、角膜塑形镜配戴等因素对角膜透明度影响的研究中多有应用^[1-9],光学相干断层扫描的光密度研究在眼科领域中也应用甚广^[10]。软性角膜接触镜是屈光不正矫正的重要手段,其贴附于角膜与泪膜之间,对角膜的生理微环境及其代谢产生影响,可增加角膜缺氧及机械性损伤的风险,如角膜上皮层变薄、细胞紧密连接屏障损害、角膜知觉减退、新生血管、代谢性基质水肿、基质变薄、角膜形状改变以及角膜内皮细胞的损伤等^[11]。配戴角膜接触镜还会引起泪膜和角膜结构的改变以及角膜厚度和前后表面曲率变化^[12-15],但相关改变是否影响或如何影响角膜的光密度变化鲜见研究。本研究拟观察持续配戴软性角膜接触镜的近视患者光密度值改变,分析长期配戴软性角膜接触镜对角膜透明度的影响。

1 资料与方法

1.1 一般资料

采用横断面研究方法,选择 2018 年 1 月至 2020 年 12 月在济南明水眼科医院行角膜屈光手术的患者

150 例 150 眼,受检者均为女性,均取右眼纳入研究。纳入标准:(1)均为软性角膜接触镜配戴者;(2)角膜透明;(3)女性;(4)年龄 25~30 岁;(5)停戴角膜接触镜至少 10 d。排除标准:有眼部外伤史或眼部手术史,伴有眼表炎性疾病、干眼等其他眼部疾病或全身疾病累及眼部者。按照配戴软性角膜接触镜年限的不同将患者分为配戴 ≥ 2 年~<5 年组、配戴 ≥ 5 年~<10 年组和配戴 ≥ 10 年组,每组 50 例 50 眼;另同期纳入年龄、性别匹配和未配戴过角膜接触镜的近视患者 50 例 50 眼作为对照组。本研究遵循《赫尔辛基宣言》,研究方案经济南明水眼科医院医学伦理委员会审核批准[批文号:(2018)伦理审查(005)号]。受检者均了解本研究目的与方法并签署知情同意书。

1.2 方法

采用 Pentacam HR 眼前节分析仪(德国 Oculus 公司)中的角膜光密度分析软件自动获取受检者角膜不同区域的光密度值。操作均由经过培训、操作熟练的技术人员在暗室完成,受检者取坐位,下颌与前额紧贴机器固定头位,测量时尽量睁眼并注视固视目标,在非接触的情况下完成检查,所有结果软件测评的成像质量均为“OK”。光密度值以灰度值表示,参照文献[16]描述的标准将透明度从大到小分为 0~100,将角



膜划分为 3 层,角膜浅层为距角膜前表面 $\leq 120 \mu\text{m}$ 的角膜组织,角膜深层为距角膜后表面 $\leq 60 \mu\text{m}$ 的角膜组织,角膜中间层为深层与浅层之间的角膜组织。另以角膜中心为圆心将角膜划分为直径范围 0~2、2~6、6~10、10~12 mm 4 个环区,测量各直径范围内的各层角膜光密度值,同时测量角膜全层和总直径范围的平均光密度值。为了排除影响角膜光密度的其他因素,记录被检眼 Pentacam 报告中的角膜平均曲率、角膜直径和角膜厚度值,并统计综合验光仪验光后的等效球镜度。

1.3 统计学方法

采用 SPSS 23.0 统计学软件进行统计分析。计量资料经 Shapiro-Wilk 检验证实接近正态分布,以 $\bar{x}\pm s$ 表示。采用均衡分组单因素干预多水平研究设计,对对照组、配戴 ≥ 2 年~<5 年组、配戴 ≥ 5 年~<10 年组、配戴 ≥ 10 年组受检眼角膜光密度值总体差异比较采用单因素方差分析,组间两两比较采用 LSD-*t* 检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 各组受检眼等效球镜度、角膜直径、角膜平均曲率、角膜最薄点厚度比较

对照组、配戴 ≥ 2 年~<5 年组、配戴 ≥ 5 年~<10 年组、配戴 ≥ 10 年组受检眼等效球镜度、角膜直径、角膜平均曲率、角膜最薄点厚度比较,差异均无统计学意义($F = 2.260, 0.332, 0.202, 0.577$, 均 $P > 0.05$) (表 1)。

2.2 各组受检眼角膜光密度值比较

随着角膜接触镜配戴时间的延长,角膜光密度值呈下降趋势。对照组、配戴 ≥ 2 年~<5 年组、配戴 ≥ 5 年~<10 年组和配戴 ≥ 10 年组受检眼角膜光密度值分别为 $18.51\pm 1.79, 18.25\pm 2.10, 18.16\pm 1.89$ 和 17.83 ± 1.65 , 总体比较差异无统计学意义($F = 1.152, P = 0.329$)。

2.3 各组受检眼角膜 0~2 mm 环区各层光密度值比较

对照组、配戴 ≥ 2 年~<5 年组、配戴 ≥ 5 年~<10 年组、配

戴 ≥ 10 年组受检眼角膜 0~2 mm 环区浅层光密度值总体比较,差异无统计学意义($F = 2.077, P = 0.105$)。各组中间层角膜光密度值总体比较差异有统计学意义($F = 3.808, P = 0.011$),其中配戴 ≥ 10 年组中间层角膜光密度值明显低于对照组,差异有统计学意义($P = 0.001$);其余各组两两比较差异均无统计学意义(均 $P > 0.05$)。各组深层角膜光密度值总体比较差异有统计学意义($F = 5.485, P = 0.001$),其中配戴 ≥ 5 年~<10 年组受检眼深层角膜光密度值明显低于对照组和配戴 ≥ 2 年~<5 年组,配戴 ≥ 10 年组明显低于对照组,差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$);配戴 ≥ 2 年~<5 年组深层角膜光密度值与对照组比较差异无统计学意义($P = 0.076$) (表 2)。

2.4 各组受检眼角膜 2~6 mm 环区各层光密度值比较

对照组、配戴 ≥ 2 年~<5 年组、配戴 ≥ 5 年~<10 年组和配戴 ≥ 10 年组受检眼角膜 2~6 mm 环区浅层、中间层光密度值总体比较,差异均无统计学意义($F = 2.080, P = 0.104; F = 1.026, P = 0.382$)。各组角膜 2~6 mm 环区深层角膜光密度值总体比较,差异有统计学

表 1 各组受检眼等效球镜度、角膜直径、角膜平均曲率、角膜最薄点厚度比较($\bar{x}\pm s$)
Table 1 Comparison of spherical equivalent, corneal diameter, mean corneal curvature and thinnest corneal thickness among various groups ($\bar{x}\pm s$)

组别	眼数	等效球镜度(D)	角膜直径(mm)	角膜平均曲率(D)	角膜最薄点厚度(μm)
对照组	50	5.17 \pm 2.03	11.55 \pm 0.38	43.58 \pm 1.39	535.38 \pm 33.11
配戴 ≥ 2 年~<5 年组	50	5.73 \pm 2.02	11.56 \pm 0.31	43.70 \pm 1.12	528.76 \pm 27.42
配戴 ≥ 5 年~<10 年组	50	5.99 \pm 1.96	11.51 \pm 0.43	43.60 \pm 1.36	533.02 \pm 25.38
配戴 ≥ 10 年组	50	6.08 \pm 1.69	11.58 \pm 0.38	43.75 \pm 1.34	535.92 \pm 34.54
<i>F</i> 值		2.260	0.332	0.202	0.577
<i>P</i> 值		0.083	0.802	0.895	0.631

注:(单因素方差分析)
Note:(One-way ANOVA)

表 2 各组角膜 0~2 mm 环区各层光密度值比较($\bar{x}\pm s$)
Table 2 Comparison of corneal optical density over different layers in 0~2 mm annulus among various groups ($\bar{x}\pm s$)

组别	眼数	各层角膜光密度值		
		浅层	中间层	深层
对照组	50	24.28 \pm 2.45	15.60 \pm 1.56	13.78 \pm 1.71
配戴 ≥ 2 年~<5 年组	50	23.58 \pm 2.85	15.02 \pm 1.92	13.09 \pm 2.12
配戴 ≥ 5 年~<10 年组	50	23.89 \pm 2.44	15.00 \pm 1.75	12.28 \pm 2.21 ^{ab}
配戴 ≥ 10 年组	50	23.02 \pm 2.68	14.42 \pm 1.71 ^a	12.68 \pm 1.65 ^a
<i>F</i> 值		2.077	3.808	5.485
<i>P</i> 值		0.105	0.011	0.001

注:与对照组比较,^a $P < 0.05$;与配戴 ≥ 2 年~<5 年组比较,^b $P < 0.05$ (单因素方差分析,LSD-*t* 检验)
Note: Compared with respective control group,^a $P < 0.05$; compared with respective $\geq 2 - < 5$ years group,^b $P < 0.05$ (One-way ANOVA, LSD-*t* test)

意义 ($F = 5.625, P = 0.001$), 其中配戴 ≥ 5 年 $\sim < 10$ 年组受检眼深层角膜光密度值明显低于对照组和配戴 ≥ 2 年 $\sim < 5$ 年组, 配戴 ≥ 10 年组受检眼深层角膜光密度值明显低于对照组, 差异均有统计学意义 (均 $P < 0.05$); 配戴 ≥ 2 年 $\sim < 5$ 年组深层角膜光密度值与对照组比较差异无统计学意义 ($P = 0.090$) (表 3)。

2.5 各组受检眼角膜 6~10 mm 环区各层光密度值比较

对照组、配戴 ≥ 2 年 $\sim < 5$ 年组、配戴 ≥ 5 年 $\sim < 10$ 年组和配戴 ≥ 10 年组受检眼角膜 6~10 mm 环区浅层光密度值总体比较差异无统计学意义 ($F = 2.229, P = 0.086$)。各组中间层角膜光密度值总体比较差异有统计学意义 ($F = 2.813, P = 0.040$), 其中配戴 ≥ 10 年组中间层角膜光密度值明显低于对照组, 差异有统计学意义 ($P = 0.005$); 其余各组两两比较差异均无统计学意义 (均 $P > 0.05$)。各组深层角膜光密度值总体比较, 差异有统计学意义 ($F = 2.775, P = 0.019$), 其中配戴 ≥ 5 年 $\sim < 10$ 年组、配戴 ≥ 10 年组受检眼深层角膜光密度值明显低于对照组, 差异均有统计学意义 (均 $P < 0.05$); 配戴 ≥ 2 年 $\sim < 5$ 年组深层角膜光密度值与对照组比较差异无统计学意义 ($P = 0.070$) (表 4)。

2.6 各组受检眼角膜 10~12 mm 环区各层光密度值比较

对照组、配戴 ≥ 2 年 $\sim < 5$ 年组、配戴 ≥ 5 年 $\sim < 10$ 年组和配戴 ≥ 10 年组受检眼角膜 10~12 mm 环区浅层角膜光密度值总体比较, 差异有统计学意义 ($F = 5.016, P = 0.002$), 其中配戴 ≥ 5 年 $\sim < 10$ 年组浅层角膜光密度值高于对照组和配戴 ≥ 2 年 $\sim < 5$ 年组, 配戴 ≥ 10 年组角膜光密度值高于对照组, 差异均有统计学意义 (均 $P < 0.05$)。各组受检眼中

间层光密度值总体比较, 差异无统计学意义 ($F = 0.124, P = 0.946$)。各组受检眼深层光密度值总体比较, 差异有统计学意义 ($F = 2.775, P = 0.043$), 其中配戴 ≥ 5 年 $\sim < 10$ 年组浅层角膜光密度值低于对照组和配戴 ≥ 2 年 $\sim < 5$ 年组, 差异均有统计学意义 (均 $P < 0.05$) (表 5)。

表 3 各组角膜 2~6 mm 环区各层光密度值比较 ($\bar{x} \pm s$)
Table 3 Comparison of corneal optical density over different layers in 2~6 mm annulus among various groups ($\bar{x} \pm s$)

组别	眼数	各层角膜光密度值		
		浅层	中间层	深层
对照组	50	22.32±2.24	14.20±1.45	12.80±1.54
配戴 ≥ 2 年 $\sim < 5$ 年组	50	21.64±2.44	13.73±1.73	12.21±1.89
配戴 ≥ 5 年 $\sim < 10$ 年组	50	22.07±2.31	16.41±1.63	11.47±1.92 ^{ab}
配戴 ≥ 10 年组	50	21.23±2.42	13.17±1.47	11.78±1.48 ^a
F 值		2.080	1.026	5.625
P 值		0.104	0.382	0.001

注: 与对照组比较, ^a $P < 0.05$; 与配戴 ≥ 2 年 $\sim < 5$ 年组比较, ^b $P < 0.05$ (单因素方差分析, LSD-*t* 检验)
Note: Compared with respective control group, ^a $P < 0.05$; compared with respective $\geq 2 - < 5$ years group, ^b $P < 0.05$ (One-way ANOVA, LSD-*t* test)

表 4 各组角膜 6~10 mm 环区各层光密度值比较 ($\bar{x} \pm s$)
Table 4 Comparison of corneal optical density over different layers in 6~10 mm annulus among various groups ($\bar{x} \pm s$)

组别	眼数	各层角膜光密度值		
		浅层	中间层	深层
对照组	50	22.92±3.76	15.70±2.22	14.56±2.12
配戴 ≥ 2 年 $\sim < 5$ 年组	50	22.20±3.27	14.89±2.06	13.78±2.22
配戴 ≥ 5 年 $\sim < 10$ 年组	50	24.07±4.29	15.20±2.47	13.28±2.31 ^a
配戴 ≥ 10 年组	50	22.72±3.48	14.44±2.13 ^a	13.49±1.93 ^a
F 值		2.229	2.813	3.398
P 值		0.086	0.040	0.019

注: 与对照组比较, ^a $P < 0.05$ (单因素方差分析, LSD-*t* 检验)
Note: Compared with respective control group, ^a $P < 0.05$ (One-way ANOVA, LSD-*t* test)

表 5 各组角膜 10~12 mm 环区各层光密度值比较 ($\bar{x} \pm s$)
Table 5 Comparison of corneal optical density over different layers in 10~12 mm annulus among various groups ($\bar{x} \pm s$)

组别	眼数	不同层面角膜光密度值		
		浅层	中间层	深层
对照组	50	33.90± 8.64	24.23±5.08	20.39±4.57
配戴 ≥ 2 年 $\sim < 5$ 年组	50	35.42± 8.00	24.82±5.18	20.15±4.87
配戴 ≥ 5 年 $\sim < 10$ 年组	50	40.34±10.39 ^{ab}	24.37±4.90	18.04±4.14 ^{ab}
配戴 ≥ 10 年组	50	38.06± 8.75 ^a	24.42±5.14	19.21±4.50
F 值		5.016	0.124	2.775
P 值		0.002	0.946	0.043

注: 与对照组比较, ^a $P < 0.05$; 与配戴 ≥ 2 年 $\sim < 5$ 年组比较, ^b $P < 0.05$ (单因素方差分析, LSD-*t* 检验)
Note: Compared with respective control group, ^a $P < 0.05$; compared with respective $\geq 2 - < 5$ years group, ^b $P < 0.05$ (One-way ANOVA, LSD-*t* test)

3 讨论

本研究收集了长期配戴软性角膜接触镜不同年限的青年女性人群角膜光密度值进行分析讨论。由于长期配戴角膜接触镜者大多为女性,本研究仅纳入女性受试者进行观察。在年龄方面,考虑到屈光手术患者以 20 岁左右居多,而长期配戴角膜接触镜 10 年以上者多数在 25 岁以上,为保证各组年龄齐性,本研究选取 25~30 岁人群纳入研究。在各组受检者年龄、角膜平均曲率、角膜直径、屈光度无明显差异的前提下,对收集的数据进行比较分析,发现长期配戴软性角膜接触镜 5 年以上会对角膜透明性造成影响,仅浅层周边光密度随配戴时间延长显著升高,其余各层以及浅层中央光密度均随戴镜时间的延长呈下降趋势。该结果再次证实光密度可反映角膜的微小变化,评估角膜健康状况,具有重要的临床价值。

在不配戴角膜接触镜的自然状态下,角膜的形状和厚度在 1 d 内会发生规律的变化。角膜在夜间由于眼睑的遮盖处于轻微缺氧状态,影响了自身代谢导致逐渐水肿,早晨醒来时角膜肿胀增厚达峰值,醒后 2~3 h 基本恢复正常厚度,而在白天是一个轻度变薄的过程^[17-22]。配戴角膜接触镜的角膜日变化研究发现,角膜在戴镜后轻度水肿增厚,但这种增厚比裸眼状态下角膜在日间变薄的程度还轻^[15],不足以引起任何视力下降或不适感^[14,23],因而无临床意义。

通常认为长期配戴角膜接触镜时间越久,对角膜的长期磨损会导致其透明度降低,即光密度升高。在对配戴角膜塑形镜前后角膜透明度的观察研究中发现,长期配戴后(半年以上)角膜透明度明显下降,可能与缺氧或机械刺激引发的角膜基质重塑有关^[9]。结合本研究的数据分析,或许可解释这种情况:长期配戴软性角膜接触镜会导致角膜上皮和基质变薄、角膜周边血管化、角膜内皮细胞形态改变和密度降低。从本研究对照组的数据来看,角膜各直径范围内的光密度平均值均为浅层明显高于中间层和深层,而浅层包括角膜上皮、前弹力层和前部基质,这意味着角膜厚度和角膜上皮厚度变薄可直接解释角膜浅层中央和中间层的光密度下降,也就是说随戴镜时间延长而导致的角膜浅层中央和中间层光密度下降并不是因为角膜变得更透明,而是角膜随之变薄造成的假象。本课题组前期研究结果显示,长期配戴角膜接触镜者停戴至少 2 周后可测得较稳定的角膜厚度和角膜上皮厚度,而稳定后的角膜基质厚度和角膜上皮厚度较从未戴过角膜接触镜的人群仍更薄^[24]。研究显示长期配戴角膜

接触镜者角膜上皮厚度变薄^[25-26]。既往关于角膜接触镜影响角膜基质的研究显示,长期配戴角膜接触镜会导致基质缓慢变薄,这种变薄在停戴数天或数周后,即磨损所致的水肿增厚消除后会显现,基质组织的丢失可能与角膜基质细胞的损失和严重水肿相关的基质蛋白聚糖有关^[27-30]。本研究中各组被检者角膜地形图测量的角膜最薄点厚度比较差异无统计学意义,可能因为角膜最薄点厚度并不具有代表性,且上述研究大部分是使用光学相干断层扫描测量并分析角膜各部分的厚度变化,也可能与抽样误差有关,仍有待进一步研究。也有研究报道长期配戴角膜接触镜不会影响角膜厚度,Patel 等^[31]采用激光扫描共聚焦显微镜测量上皮厚度,结果显示配戴角膜接触镜者角膜上皮厚度变薄,但停戴后 12~24 h 即恢复至对照组水平。对于上述研究配戴角膜接触镜后是否影响角膜厚度结论的差异,分析与停戴后、测量前为角膜上皮提供了一定的恢复时间,以及测量方式,如激光扫描共聚焦显微镜测量时的接触按压过程会压迫角膜上皮而引起误差等有关^[26]。在对角膜内皮的研究中, Lee 等^[32]分析未配戴组、配戴 <5 年组、配戴 6~10 年组和配戴 >10 年组配戴软性角膜接触镜后角膜内皮的变化,发现各组内皮细胞大小变异系数均显著升高,而配戴 >6 年的受试者六边形细胞比例和平均内皮细胞密度均降低。Mohd-Ali 等^[33]得到与其相似的结果。长期戴镜会引起内皮细胞形态学变化和密度降低,这种变化可能会引起角膜深层光密度降低,但相关研究少有报道,还有待进一步研究。至于对长期配戴后角膜浅层光密度显著升高的解释,一是考虑近视角膜接触镜周边厚,中间薄^[34],配戴稍有偏位便会导致角膜周边的机械性磨损;二是长期配戴软性角膜接触镜会导致角膜缘血管化,如 Holden 等^[35]发现长期配戴软性角膜接触镜的受试者在停戴 33 d 后,虽然角膜缘充血消退,但血管浸润仍然存在。在同期类似的研究中, Ozek 等^[36]研究了 36 例配戴软性角膜接触镜 1 年以上的患者停戴至少 8 h 后的角膜光密度数据,发现与对照组比较,虽然软性角膜接触镜配戴者的角膜仍然是透明的,但浅层 0~6 mm 环区角膜密度可能会增加,角膜光密度的这种变化可能与角膜接触镜诱发的慢性微创伤、物理磨损以及泪液中促炎细胞因子增加等有关,结合本研究试验组停戴角膜接触镜后 10 d 0~6 mm 环形区浅层角膜光密度与对照组相比无明显变化,说明屈光手术术前停戴角膜接触镜对于角膜透明度的恢复至关重要。

综上所述,本研究结果显示女性持续配戴软性角膜接触镜 5 年内不会对角膜透明度产生影响,持续配

戴 5 年以上会导致角膜浅层周边透明度下降,中间层、深层角膜部分环区可能因长期配戴角膜接触镜导致的角膜变薄而透明度升高。但这种改变是否是不可逆的,仍有待进一步研究。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

作者贡献声明 董亚慧:直接参与设计试验、实施研究、采集/分析及解释数据、起草文章、修改文章;侯杰:实施研究、分析及解释数据、文章审阅;张静:实施研究、采集/分析及解释数据;许亚菲:采集/分析及解释数据;雷玉琳:直接参与选题、设计试验、采集/分析及解释数据、文章审阅及定稿

参考文献

- [1] Otri AM, Fares U, Al-Aqaba MA, et al. Corneal densitometry as an indicator of corneal health[J]. *Ophthalmology*, 2012, 119(3): 501-508. DOI: 10.1016/j.ophtha.2011.08.024.
- [2] Greenstein SA, Fry KL, Bhatt J, et al. Natural history of corneal haze after collagen crosslinking for keratoconus and corneal ectasia: Scheimpflug and biomicroscopic analysis[J]. *J Cataract Refract Surg*, 2010, 36(12): 2105-2114. DOI: 10.1016/j.jcrs.2010.06.067.
- [3] Alnawaiseh M, Rosentreter A, Eveslage M, et al. Changes in corneal transparency after cross-linking for progressive keratoconus: long-term follow-up[J]. *J Refract Surg*, 2015, 31(9): 614-618. DOI: 10.3928/1081597X-20150820-07.
- [4] Savini G, Huang J, Lombardo M, et al. Objective monitoring of corneal backward light scattering after femtosecond laser-assisted LASIK[J]. *J Refract Surg*, 2016, 32(1): 20-25. DOI: 10.3928/1081597X-20151207-08.
- [5] 张琳, 王雁, 崔彤, 等. 飞秒激光小切口角膜基质透镜取出术后角膜透明度的临床观察[J]. *中华眼科杂志*, 2018, 54(1): 27-32. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0412-4081.2018.01.006.
Zhang L, Wang Y, Cui T, et al. Clinical observation on corneal transparency after small incision lenticule extraction surgery[J]. *Chin J Ophthalmol*, 2018, 54(1): 27-32. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0412-4081.2018.01.006.
- [6] Shajari M, Wanner E, Rusev V, et al. Corneal densitometry after femtosecond laser-assisted in situ keratomileusis (Fs-LASIK) and small incision lenticule extraction (SMILE)[J]. *Curr Eye Res*, 2018, 43(5): 605-610. DOI: 10.1080/02713683.2018.1431288.
- [7] Orucoglu F, Talaz S, Aksu A, et al. Corneal densitometry evaluation in archipelago keratitis[J]. *Int Ophthalmol*, 2014, 34(1): 99-102. DOI: 10.1007/s10792-013-9736-4.
- [8] Schaub F, Enders P, Bluhm C, et al. Two-year course of corneal densitometry after Descemet membrane endothelial keratoplasty[J]. *Am J Ophthalmol*, 2017, 175: 60-67. DOI: 10.1016/j.ajo.2016.11.019.
- [9] 丁雯芝, 荆丽丽, 杜显丽. 青少年近视眼患者配戴角膜塑形镜后角膜透明度的变化分析[J]. *中华眼科杂志*, 2019, 55(6): 435-441. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0412-4081.2019.06.006.
Ding WZ, Jing LL, Du XL. The changes in corneal transparency after orthokeratology with juvenile myopia[J]. *Chin J Ophthalmol*, 2019, 55(6): 435-441. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0412-4081.2019.06.006.
- [10] 陈镛瑶, 张铭志. OCT 的光密度研究在眼科的应用[J]. *中华实验眼科杂志*, 2014, 32(12): 1131-1135. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-0160.2014.12.017.
Chen BY, Zhang MZ. Application of optical density studies with optical coherence tomography in ophthalmology[J]. *Chin J Exp Ophthalmol*, 2014, 32(12): 1131-1135. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-0160.2014.12.017.
- [11] 姚玉峰. 接触镜相关并发症及处理//吕帆, 谢培英, 刘陇黔, 等. 接触镜学[M]. 3 版. 北京: 人民卫生出版社, 2019: 174-188.
- [12] Masoudi S, Zhao Z, Stapleton F, et al. Contact lens-induced discomfort and inflammatory mediator changes in tears[J]. *Eye Contact Lens*, 2017, 43(1): 40-45. DOI: 10.1097/ICL.0000000000000237.
- [13] Masoudi S, Stapleton FJ, Willcox MD. Contact lens-induced discomfort and protein changes in tears[J]. *Optom Vis Sci*, 2016, 93(8): 955-962. DOI: 10.1097/OPX.0000000000000888.
- [14] Del Águila-Carrasco AJ, Domínguez-Vicent A, Pérez-Vives C, et al. Assessment of modifications in thickness, curvatures, and volume upon the cornea caused by disposable soft contact lens wear[J]. *Eur J Ophthalmol*, 2015, 25(5): 385-390. DOI: 10.5301/ejo.5000592.
- [15] Tyagi G, Collins M, Read S, et al. Regional changes in corneal thickness and shape with soft contact lenses[J]. *Optom Vis Sci*, 2010, 87(8): 567-575. DOI: 10.1097/OPX.0b013e3181e61b78.
- [16] Lopes B, Ramos I, Ambrósio R Jr. Corneal densitometry in keratoconus[J]. *Cornea*, 2014, 33(12): 1282-1286. DOI: 10.1097/ICO.0000000000000266.
- [17] Mertz GW. Overnight swelling of the living human cornea[J]. *J Am Optom Assoc*, 1980, 51(3): 211-214.
- [18] Kiely PM, Carney LG, Smith G. Diurnal variations of corneal topography and thickness[J]. *Am J Optom Physiol Opt*, 1982, 59(12): 976-982. DOI: 10.1097/00006324-198212000-00007.
- [19] Harper CL, Boulton ME, Bennett D, et al. Diurnal variations in human corneal thickness[J]. *Br J Ophthalmol*, 1996, 80(12): 1068-1072. DOI: 10.1136/bjo.80.12.1068.
- [20] Feng Y, Varikooty J, Simpson TL. Diurnal variation of corneal and corneal epithelial thickness measured using optical coherence tomography[J]. *Cornea*, 2001, 20(5): 480-483. DOI: 10.1097/00003226-200107000-00008.
- [21] du Toit R, Vega JA, Fonn D, et al. Diurnal variation of corneal sensitivity and thickness[J]. *Cornea*, 2003, 22(3): 205-209. DOI: 10.1097/00003226-200304000-00004.
- [22] Read SA, Collins MJ. Diurnal variation of corneal shape and thickness[J]. *Optom Vis Sci*, 2009, 86(3): 170-180. DOI: 10.1097/OPX.0b013e3181981b7e.
- [23] Del Águila-Carrasco AJ, Ferrer-Blasco T, García-Lázaro S, et al. Assessment of corneal thickness and tear meniscus during contact-lens wear[J]. *Cont Lens Anterior Eye*, 2015, 38(3): 185-193. DOI: 10.1016/j.clae.2015.01.010.
- [24] Lei Y, Zheng X, Hou J, et al. Effects of long-term soft contact lens wear on the corneal thickness and corneal epithelial thickness of myopic subjects[J]. *Mol Med Rep*, 2015, 11(3): 2020-2026. DOI: 10.3892/mmr.2014.2964.
- [25] Hasan NA, Aldghaimy AH, Hamed MA, et al. Assessment of corneal thickness in soft contact lens users using anterior segment optical coherence tomography[J]. *Delta J Ophthalmol*, 2018, 19(4): 216-220. DOI: 10.4103/DJO.DJO_33_18.
- [26] Hong J, Qian T, Yang Y, et al. Corneal epithelial thickness map in long-term soft contact lenses wearers[J]. *Optom Vis Sci*, 2014, 91(12): 1455-1461. DOI: 10.1097/OPX.0000000000000410.
- [27] Jalbert I, Stapleton F. The corneal stroma during contact lens wear[J]. *Cont Lens Anterior Eye*, 2005, 28(1): 3-12. DOI: 10.1016/j.clae.2004.09.003.
- [28] Holden BA, Sweeney DF, Vannas A, et al. Effects of long-term extended contact lens wear on the human cornea[J]. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 1985, 26(11): 1489-1501.
- [29] Bergmanson JP, Chu LW. Corneal response to rigid contact lens wear[J]. *Br J Ophthalmol*, 1982, 66(10): 667-675. DOI: 10.1136/bjo.66.10.667.
- [30] Kangas TA, Edelhauser HF, Twining SS, et al. Loss of stromal glycosaminoglycans during corneal edema[J]. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 1990, 31(10): 1994-2002.

[31] Patel SV, McLaren JW, Hodge DO, et al. Confocal microscopy *in vivo* in corneas of long-term contact lens wearers [J]. Invest Ophthalmol Vis Sci, 2002, 43(4) : 995-1003.

[32] Lee JS, Park WS, Lee SH, et al. A comparative study of corneal endothelial changes induced by different durations of soft contact lens wear [J]. Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol, 2001, 239(1) : 1-4. DOI: 10. 1007/s004170000223.

[33] Mohd-Ali B, Chen LY. The morphology of corneal endothelial cells in long term soft contact lens wearers in Kuala Lumpur [J]. Cont Lens Anterior Eye, 2021, 44(1) : 72-75. DOI: 10. 1016/j. clae. 2020. 06. 007.

[34] Kaluzny BJ, Stachura J, Mlyniuk P, et al. Change in the geometry of positive- and negative-powered soft contact lenses during wear [J/OL]. PLoS One, 2020, 15(11) : e0242095 [2022-08-10]. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33166364/>. DOI: 10. 1371/journal. pone. 0242095.

[35] Holden BA, Sweeney DF, Swarbrick HA, et al. The vascular response to long-term extended contact lens wear [J]. Clin Exp Optom, 1986, 69(3) : 112-119. DOI: 10. 1111/j. 1444-0938. 1986. tb06800. x.

[36] Ozek D, Karaca EE, Kazanci B, et al. Evaluation of corneal densitometry and endothelial layer in soft contact lens users [J]. Optom Vis Sci, 2021, 98(6) : 592-596. DOI: 10. 1097/OPX. 0000000000001707.

(收稿日期:2022-08-20 修回日期:2023-02-01)

(本文编辑:刘艳 施晓萌)

读者 · 作者 · 编者

眼科常用英文缩略语名词解释

- AMD: 年龄相关性黄斑变性 (age-related macular degeneration)
- ANOVA: 单因素方差分析 (one-way analysis of variance)
- BUT: 泪膜破裂时间 (breakup time of tear film)
- DR: 糖尿病视网膜病变 (diabetic retinopathy)
- EAU: 实验性自身免疫性葡萄膜炎 (experimental autoimmune uveitis)
- EGF: 表皮生长因子 (epidermal growth factor)
- ELISA: 酶联免疫吸附测定 (enzyme-linked immunosorbent assay)
- ERG: 视网膜电图 (electroretinogram)
- FFA: 荧光素眼底血管造影 (fundus fluorescein angiography)
- FGF: 成纤维细胞生长因子 (fibroblast growth factor)
- GFP: 绿色荧光蛋白 (green fluorescent protein)
- IFN- γ : γ 干扰素 (interferon- γ)
- IL: 白细胞介素 (interleukin)
- IOL: 人工晶状体 (intraocular lens)
- IRBP: 光间受体视黄类物质结合蛋白 (interphotoreceptor retinoid binding protein)
- LASIK: 准分子激光角膜原位磨镶术 (laser in situ keratomileusis)
- ICGA: 吲哚菁绿血管造影 (indocyanine green angiography)
- LECs: 晶状体上皮细胞 (lens epithelial cells)
- miRNA: 微小 RNA (microRNA)
- MMP: 基质金属蛋白酶 (matrix metalloproteinase)
- mTOR: 哺乳动物类雷帕霉素靶蛋白 (mammalian target of rapamycin)
- MTT: 四甲基偶氮唑盐 (methyl thiazolyl tetrazolium)
- NF: 核转录因子 (nuclear factor)
- OCT: 光相干断层扫描 (optical coherence tomography)
- OR: 优势比 (odds ratio)
- PACG: 原发性闭角型青光眼 (primary angle-closure glaucoma)
- PCR: 聚合酶链式反应 (polymerase chain reaction)
- RGCs: 视网膜节细胞 (retinal ganglion cells)
- POAG: 原发性开角型青光眼 (primary open angle glaucoma)
- RB: 视网膜母细胞瘤 (retinoblastoma)
- RPE: 视网膜色素上皮 (retinal pigment epithelium)
- RNV: 视网膜新生血管 (retinal neovascularization)
- RP: 视网膜色素变性 (retinitis pigmentosa)
- S I t: 基础泪液分泌试验 (Schirmer I test)
- shRNA: 小发夹 RNA (short hairpin RNA)
- siRNA: 小干扰 RNA (small interfering RNA)
- α -SMA: α -平滑肌肌动蛋白 (α -smooth muscle actin)
- TAO: 甲状腺相关眼病 (thyroid-associated ophthalmopathy)
- TGF: 转化生长因子 (transforming growth factor)
- TNF: 肿瘤坏死因子 (tumor necrosis factor)
- UBM: 超声生物显微镜 (ultrasound biomicroscope)
- VEGF: 血管内皮生长因子 (vascular endothelial growth factor)
- VEP: 视觉诱发电位 (visual evoked potential)

本刊征稿启事

《中华实验眼科杂志》是由中国科学技术协会主管、中华医学会主办、河南省眼科研究所 河南省立眼科医院承办的眼科专业学术期刊,月刊,每月 10 日出版。本刊的报道范围主要为眼科基础和临床研究领域领先的科研成果,主要栏目设有专家述评、实验研究、临床研究、调查研究、综述、病例报告等,学术内容涉及眼科疾病的基因学研究、基因诊断和基因靶向治疗、眼科遗传学研究、分子生物学研究、眼科微生物学研究、眼科药理学研究、眼科生物材料研究、眼科表观遗传研究、眼科疾病的动物模型、眼科疾病的流行病学研究、眼科疾病的多中心或单中心随机对照临床试验、循证医学临床实践及眼科疾病的临床研究等。本刊拟刊出海外学者的中文或英文原创性论文或评述类文章,欢迎国内外眼科研究人员踊跃投稿。

(本刊编辑部)