

角膜塑型术后眼轴的超声生物测定分析

江霞,张青松,雷晓华

作者单位:(430063)中国湖北省武汉市,武汉爱尔眼科医院
作者简介:江霞,毕业于武汉大学医学院,硕士,主治医师,研究方向:准分子激光。
通讯作者:江霞.573670207@qq.com
收稿日期:2014-01-08 修回日期:2014-03-18

Ultrasonic evaluation of the ocular axia following orthokeratology

Xia Jiang, Qing-Song Zhang, Xiao-Hua Lei

Wuhan Aier Eye Hospital, Wuhan 430063, Hubei Province, China
Correspondence to: Xia Jiang. Wuhan Aier Eye Hospital, Wuhan 430063, Hubei Province, China. 573670207@qq.com
Received: 2014-01-08 Accepted: 2014-03-18

Abstract

• AIM: To discuss the change of anterior chamber depth (ACD), lens thickness (LT) and axial length (AL) for following orthokeratology.
• METHODS: Orthokeratology was performed for 120 patients (120 eyes), and conducted a prospective clinical study. The ultrasound examination results were compared before and after 1a of orthokeratology.
• RESULTS: The LT value increased by 0.14mm in the group of low and moderate myopia ($P < 0.01$) and 0.05mm in the group of moderate and high myopia, indicating a statistically significant difference. No significant difference was found in ACD value and AL value following orthokeratology ($P > 0.05$).
• CONCLUSION: Crystalline lens power is changed following orthokeratology. Accommodation factor may be the possible mode of action of orthokeratology in reducing myopic progression.
• KEYWORDS: orthokeratology; anterior chamber depth; lens thickness; ocular axia; ultrasonography

Citation: Jiang X, Zhang QS, Lei XH. Ultrasonic evaluation of the ocular axia following orthokeratology. *Guoji Yanke Zazhi (Int Eye Sci)* 2014;14(4):768-770

摘要

目的:探讨角膜塑型术后眼的前房深度(ACD)、晶状体厚度(LT)、眼轴长度(AL)的变化。
方法:对进行角膜塑型镜治疗的120例120眼进行了前瞻性临床研究,将角膜塑型术术前及术后1a的超声检查结果进行比较。
结果:角膜塑型镜治疗1a后,LT较治疗前增厚,其中低度近视组增厚0.14mm,差异有显著的统计学意义($P <$

0.01)。中高度近视组增厚0.05mm,差异有统计学意义($P < 0.05$)。前房深度、眼轴长度的差异没有统计学意义($P > 0.05$)。

结论:角膜塑型术后,存在着晶状体屈光力的改变。调节因素可能参与着角膜塑型镜延缓近视发展的机制。

关键词:角膜塑型术;前房深度;晶状体厚度;眼轴;超声检查

DOI:10.3980/j.issn.1672-5123.2014.04.59

引用:江霞,张青松,雷晓华.角膜塑型术后眼轴的超声生物测定分析.国际眼科杂志2014;14(4):768-770

0 引言

角膜塑型镜是利用其逆转几何设计,通过改变角膜曲率从而达到其降低屈光度的作用^[1]。但是仅仅角膜形态的改变并不能解释其全部屈光力的改变,所以研究认为一定还有眼内的其他因素参与着角膜塑型镜的作用,角膜厚度、眼轴长度以及晶状体的屈光力等都成为假设,但都没有得到证实^[2,3]。本文对角膜塑型镜治疗前后患者的前房深度、晶状体厚度、眼轴长度的变化进行观察,报告如下。

1 对象和方法

1.1 对象 入选标准:(1)年龄 ≥ 9 岁。(2)除屈光不正外,排除其他眼病,术前角膜地形图排除圆锥角膜病变。(3)眼压 < 21 mmHg。(4)球镜度数 < -6.00 D,柱镜度数 < -2.00 D。(5)所有患者及家属均做到知情同意。符合上述标准的近视眼患者120例,男56例,女64例,除单眼接受角膜塑型镜治疗者,选取该眼作为试验眼,双眼接受治疗者皆以右眼作为试验眼。屈光度(采用等效球镜) $-0.50 \sim -5.875$ D,年龄9~18岁。根据屈光度分为低度近视组与中度近视组,其中低度近视组36例36眼,平均年龄 13.00 ± 2.94 岁,平均屈光度 -2.53 ± 0.46 D。高度近视组84例84眼,平均年龄 14.24 ± 3.11 岁,平均屈光度 -5.23 ± 0.94 D(表1)。所有镜片都是由美国E&E OPTIC INC公司生产的第三代角膜塑型镜,它是在第二代逆转几何角膜接触镜的基础上改良而成的。其材质稳定,不易变形。

1.2 方法 一般检查:常规眼前后节检查及泪膜检查,排除眼部急慢性炎症、干眼症和其他接触镜配戴禁忌证,询问家族史,排除家族性遗传性疾病及全身性疾病。屈光检查:裸眼视力测定、主观、客观验光、角膜曲率仪检查、角膜地形图检查。辅助检查:眼压测量、角膜厚度测量、超声测量[采用AL-3000超声角膜测厚仪(日本Tomey公司)进行检查]。双眼眼表给予1滴盐酸奥布卡因滴眼液麻醉,嘱患者平卧,双眼注视前方,随后将A型超声探头垂直置于瞳孔中央,轻微接触,每眼测3~10次。角膜内皮镜检查。镜片验配:根据患者的角膜曲率等参数,选择适当的镜片试戴,试戴30min后荧光素染色,裂隙灯下观察适配

表 1 患者的一般资料

	n	年龄(岁)	基准度(D)	增加度(D)	$\bar{x} \pm s$
一般资料	120	13.87±3.10	-4.42±1.49	3.99±1.27	
低度近视组	36	13.00±2.94	-2.53±0.46	2.53±0.46	
中度近视组	84	14.24±3.11	-5.23±0.94	4.61±0.95	

表 2 角膜塑型治疗前后晶状体厚度的变化

 $(\bar{x} \pm s, \text{mm})$

组别	n	治疗前	治疗后	t	P
低度近视组	36	3.27±0.15	3.41±0.24	-3.07	0.004
中度近视组	84	3.34±0.15	3.39±0.20	-2.42	0.018

表 3 角膜塑型治疗前后前房深度的变化

 $(\bar{x} \pm s, \text{mm})$

组别	n	治疗前	治疗后	t	P
低度近视组	36	3.93±0.22	3.91±0.27	0.49	0.624
中度近视组	84	3.93±0.24	3.90±0.20	1.11	0.269

表 4 角膜塑型治疗前后眼轴长度的变化

 $(\bar{x} \pm s, \text{mm})$

组别	n	治疗前	治疗后	t	P
低度近视组	36	24.65±0.62	24.73±0.57	-1.32	0.196
中度近视组	84	25.65±0.97	25.67±0.90	-2.91	0.772

状态,决定镜片基弧。根据患者的基弧与屈光状态定制角膜塑型镜。指导患者配戴及保养镜片的方法,并嘱咐严格遵守配戴时间,制定随访计划。本研究中,所有患者均采用夜戴型角膜塑型镜,夜间配戴时间为8~10h。复诊:所有患者第一次夜戴后,次日复诊,1wk复诊,3wk复诊,1mo后改为3mo复诊一次,如果眼睛有异常症状则随时复诊。1a以内复诊项目包括:电脑验光、综合验光、眼压、角膜地形图。配戴OK镜1a复诊时复诊项目包括:电脑验光、综合验光、眼压、角膜地形图、角膜内皮及A型超声。所有复诊项目均在上午完成。

统计学分析:采用SPSS 11.5 for windows 统计学软件进行分析,定量数据中符合正态分布的数据采用 $\bar{x} \pm s$ 表示,对所测得的ACD,LT,AL结果进行配对 t 检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

患者的一般情况见表1。OK镜治疗前后晶状体厚度、前房深度、眼轴长度的变化分别见表2,表3,表4。角膜塑型术后1a,低度近视组LT为3.41±0.24mm,与治疗前相比增加0.14mm,差异有显著的统计学意义($P < 0.01$)。中度近视组LT为3.39±0.20mm,与治疗前相比增加0.05mm,差异有统计学意义($P < 0.05$)。前房深度、眼轴长度的差异没有统计学意义($P > 0.05$)。

3 讨论

3.1 角膜塑型术后前房深度的变化 尽管没有明确的研究证明,但是人们一直认为角膜塑型镜对角膜的作用是展平全层角膜^[4]。角膜前表面的变平已有很多报道证实^[5-8],但是对配戴角膜塑型镜后角膜后表面变化的研究却很少。有学者^[9]曾对配戴夜戴型角膜塑型镜1wk后患者的角膜后表面曲率进行测量,发现角膜后表面曲率有轻微的变平,但此改变在继续配戴1mo后即恢复,故认为与夜戴型角膜塑型镜所引起的角膜水肿有关。Tsukiyama等^[10]对9例屈光度 $< -4.00\text{D}$ 的配戴夜戴型角膜塑型镜患

者的研究中发现,角膜前表面的曲率与屈光度的改变有显著相关性,但角膜后表面曲率和前房深度与屈光度的改变之间没有明显的相关性。由此认为,角膜塑型镜主要是通过改变角膜前表面的曲率来矫正屈光不正,而不是对角膜的全层起到绷带压平的作用。通过我们的研究发现,在配戴角膜塑型镜1a后,无论是低度近视还是中度近视其前房深度的改变皆没有统计学意义,与Tsukiyama的研究结果一致,同时也从一个侧面证实了角膜塑型术对屈光力的改变主要是通过改变角膜前表面的曲率来实现的。

3.2 角膜塑型术后晶状体厚度的变化 有学者^[11]对LASIK术后患者的调节幅度进行研究,发现术前近视患者的调节幅度较正视眼明显降低,但在LASIK术后,调节幅度逐渐增加,最终与正视眼一样。认为这是由于术后增加了视近时的调节需求,持续量的调节需求的增加对眼球的调节系统进行了训练,导致调节幅度的增加。本研究中,虽然没有对角膜塑型术后患者的调节幅度进行测量,但我们发现患者的晶状体厚度较治疗前有所增加。由此我们猜想在角膜塑型术纠正了屈光不正后,患者视近时需要动用调节,使近视眼原本废用的睫状肌得到锻炼,恢复了睫状肌的肌力,也使其张力性调节产生新的平衡点。同时我们发现,低度近视的晶状体厚度增加0.14mm,而中度近视的增加量仅为0.05mm。这可能与中度近视在治疗后,部分眼仍残留低度近视,视近时的调节需求减少,睫状肌肌力未完全恢复有关。

He等^[12]在其研究中发现,随着目标由远及近,调节发生的同时,角膜形状也发生了改变,角膜中央变平,周边部则变陡峭。引起这种改变的机制并不十分明了,睫状肌收缩可能是引起调节时角膜形态改变的主要原因。当睫状肌收缩时,眼球向椭圆形改变,导致周边角膜变陡。同时眼球形状的改变又使眼内压增高,眼压的增高作用于晶状体,使晶状体前移,通过房水的传递作用使中央角膜变平。由此我们认为,角膜塑型术后患者的调节功能恢复,

晶状体厚度增加,睫状肌收缩,使原本已经平坦的中央角膜进一步趋于平坦。同时也证实了本文开头的猜测,角膜塑型术后,确实存在着晶状体屈光力的改变,而此改变又与角膜塑型镜一起共同参与了角膜形态的变化。

3.3 角膜塑型术后眼轴长度的变化 自从1990年代起,就陆续有报道称,角膜塑型镜不仅可以暂时性的降低近视患者的屈光度,同时还有延缓近视发展的作用。在配戴夜戴型角膜塑型镜的18岁以下的青少年中,对80%青少年起到了延缓近视发展的作用^[4]。Cho等^[13]在对35例接受角膜塑型镜治疗的患者以及35例配戴框架眼镜的患者2a的随访中发现,2a后角膜塑型镜组眼轴的增长为 $0.29 \pm 0.27\text{mm}$,而框架眼镜组眼轴的增长为 $0.54 \pm 0.27\text{mm}$ 。本研究中,在配戴角膜塑型镜1a后,低中度近视的眼轴长度虽略有增加,但此差异并没有统计学意义,所以认为角膜塑型术可有效缓解近视的发展。

3.4 角膜塑型术延缓近视发展的机制 角膜塑型术主要是通过延缓近视患者玻璃体腔的生长从而达到其延缓近视发展的目的^[13]。但其延缓近视发展的机制仍然不是十分清楚,目前认为配戴框架眼镜虽然可以使入射光线在角膜中央聚焦在黄斑中心凹上,但在中周部却聚焦在视网膜后方,形成光学离焦,导致眼轴的不断延长。角膜塑型镜则使所有的入射光线都聚焦在视网膜上,从而延缓了近视的发展^[4]。通过本研究,我们认为角膜塑型镜延缓近视发展的另一个重要原因是调节因素。根据周边视网膜模糊机制,近视患者的调节功能下降,调节反应小于调节刺激,通过视网膜神经的适应性调节使离焦阈值增加,对模糊适应使由模糊所诱导的调节反应及其准确性降低,引起调节滞后的增大。而调节滞后又产生相当于负离焦的效果,眼轴为抵消视网膜的离焦而变长,导致近视程度加重^[14,15]。角膜塑型术后,患者通过持续量的调节刺激,调节功能得以恢复,也就缓解了近视的不断加深。

我们的研究结果提示,角膜塑型术后晶状体屈光力发生了明显改变。角膜塑型术作为目前较为有效的矫正低中度近视的途径,能够有效的缓解近视发展。而调节因素可能参与着角膜塑型术延缓近视发展的机制。但此晶状体屈光力的改变是否仅为角膜塑型术后的一过性改变,以及在停止角膜塑型镜治疗后此晶状体屈光力的改变是否

会恢复都仍是未知数,有待进一步的研究。

参考文献

- 1 Pearson R. The concept of orthokeratology in which corneal lenses are fitted in order to temporarily reduce or eliminate a refractive error. *Cont Lens Anterior Eye* 2000;23(3):67
- 2 Erickson P, Thorn F. Dose refractive error change twice as fast as corneal power in orthokeratology? *Am J Optom Physiol Opt* 1977;54(9):581-587
- 3 Patterson TC. Orthokeratology: changes to the corneal curvature and the effect on refractive power due to the sagittal length change. *J Am Optom Assoc* 1975;46(7):719-729
- 4 Swarbrick HA. Orthokeratology review and update. *Clin Exp Optom* 2006;89(3):124-143
- 5 Mountford J, Pesudovs K. An analysis of the astigmatic changes induced by accelerated orthokeratology. *Clin Exp Optom* 2002;85(5):284-293
- 6 Swarbrick HA, Wong G, O'Leary DJ. Corneal response to orthokeratology. *Optom Vis Sci* 1998;75(11):791-799
- 7 Soni PS, Nguyen TT, Bonanno JA. Overnight orthokeratology: visual and corneal changes. *Eye Contact Lens* 2003;29(3):137-145
- 8 Stillitano IG, Chalita MR, Schor P, et al. Corneal changes and wavefront analysis after orthokeratology fitting test. *Am J Ophthalmol* 2007;144(3):378-386
- 9 Owens H, Garner LF, Craig JP, et al. Posterior corneal changes with orthokeratology. *Optom Vis Sci* 2004;81(6):421-426
- 10 Tsukiyama J, Miyamoto Y, Higaki S, et al. Changes in the anterior and posterior radii of the corneal curvature and anterior chamber depth by orthokeratology. *Eye Contact Lens* 2008;34(1):17-20
- 11 陈世豪,吕帆,王勤美,等. LASIK对近视眼调节功能的影响及其临床意义. *眼视光学杂志* 2000;1(2):26-29
- 12 He JC, Gwiazda J, Thorn F, et al. Change in corneal shape and corneal wave-front aberrations with accommodation. *J Vis* 2003;3(7):456-463
- 13 Cho P, Cheung SW, Edwards M. The longitudinal orthokeratology research in children (LORIC) in Hong Kong: a pilot study on refractive changes and myopia control. *Curr Eye Res* 2005;30(1):71-80
- 14 Ciuffreda KJ, Wang B, Wong D. Central and near peripheral retinal contributions to the depth-of-focus using naturalistic stimulation. *Vis Res* 2005;45(20):2650-2658
- 15 李瑾,施明光,董枫. 调节滞后与儿童近视关系的研究. *眼视光学杂志* 2000;2(3):148-150