

## 散光性后房型人工晶体植入矫治近视合并散光的临床研究

熊洁,周青青,罗启惠,胡春明,汪辉<sup>△</sup>

(第三军医大学附属西南医院眼科,重庆 400038)

**摘要:**目的 探讨散光性后房型人工晶体(TICL)植入矫治近视合并散光的有效性、稳定性。方法 对该院就诊的 71 例中、高度近视合并散光患者共 125 眼植入 TICL。术后随访 1 年以上,观察术后 3、6、12 个月的视力、屈光状态、人工晶体眼内旋转情况、眼压、角膜内皮细胞及拱高。结果 LogMAR 视力:术后 12 个月裸眼视力(UCVA)均值为  $0.064 \pm 0.157$ ,较术前最佳矫正视力(BCVA)均值  $0.197 \pm 0.162$  有显著性提高( $P < 0.01$ ),其中,119 眼 UCVA(95.2%)达到或超过术前 BCVA,仅 6 眼(4.8%) UCVA 低于术前 BCVA。屈光状态:术后 3、6、12 个月球镜及柱镜均值两两比较差异均无统计学意义( $P < 0.01$ ),术后 12 个月,球镜绝对值平均( $0.36 \pm 0.41$ )D,共 105 眼(84.0%) 在  $0 \sim \pm 0.50$  D 内,柱镜平均( $-0.63 \pm 0.61$ )D,共 109 眼(87.2%) 在  $0 \sim -1.00$  D 内。人工晶体旋转情况:术后 12 个月人工晶体平均旋转( $4.76 \pm 6.14$ )°,共 101 眼(80.8%) 旋转度数低于 5°。术后 3、6、12 个月眼压及角膜内皮细胞计数与术前比较,差异均无统计学意义( $P < 0.01$ )。结论 TICL 植入矫治近视合并散光视力效果及术后稳定性较好,安全性高。

**关键词:**散光性后房型人工晶体;超高度近视;散光;旋转

doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2014.15.013

文献标识码:A

文章编号:1671-8348(2014)15-1860-03

## Toric posterior chamber phakic intraocular lenses implantation for moderate high myopic astigmatism

Xiong Jie, Zhou Qingqing, Luo Qihui, Hu Chunming, Wang Hui<sup>△</sup>

(Department of Ophthalmology, Southwest Hospital of Third Military Medical University, Chongqing 400038, China)

**Abstract:** Objective To evaluate efficacy, stability and safety after implantation of toric implantable collamer lens(TICL) to correct moderate to high myopic astigmatism. **Methods** This study evaluated 125 eyes of 71 patients with moderate to high myopic astigmatism who accepted TICL implantation. LogMAR uncorrected(UCVA) and best corrected(BCVA) visual acuity, intraocular pressure, cycloplegic refraction and manifest refraction examination were assessed preoperatively on 3, 6, 12 months postoperatively. The rotation of TICL axis were measured on 3, 6, 12 months postoperatively. **Results** 12 months postoperatively, the logarithm of the minimum angle of resolution(LogMAR) UCVA were  $0.064 \pm 0.157$  which were remarkably better than preoperative BCVA ( $P < 0.01$ ). 119 eyes(95.2%) had postoperative UCVA better than or equal to preoperative BCVA. The manifest spherical refraction(absolute value) was ( $0.36 \pm 0.41$ )D. 105(84.0%) eyes were within  $\pm 0.5$  D. The mean manifest refractive cylinder was ( $-0.63 \pm 0.61$ )D. 109(87.2%) eyes had  $\leq -1.00$  D. The mean rotation on 12 months postoperatively was ( $4.76 \pm 6.14$ )°. The rotation of 101(80.8%) eyes were within 5 degrees. No vision threatening complications occurred during the observation period. **Conclusion** Implantation of TICL is safe and stable in the treatment of moderate to high myopic astigmatism. TICL is an ideal surgical option to treat moderate to high myopic astigmatism.

**Key words:** toric implantable collamer lens; myopia; astigmatism; rotation

随着有晶体眼后房型人工晶体(ICL)及散光性后房型人工晶体(toric implantable collamer lens, TICL)植入术的开展,不但扩大了屈光手术的矫正范围,而且有效避免了角膜相关的并发症,对治疗高度近视表现出明显的优越性。ICL/TICL 植入手术具有可逆性,并发症较少,术后视力恢复快,视觉质量高,在裸眼视力大幅度改善的同时,可保留原有的调节力,这些优点得到了越来越多眼科医生的重视和肯定<sup>[1-3]</sup>。本文对 71 例(125 眼)中、高度近视合并散光患者植入 TICL,术后随访 1 年,观察研究 TICL 植入后的有效性、稳定性及安全性,现报道如下。

## 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 收集 2011 年 1 月至 2013 年 1 月来本院行 TICL 植入术患者 71 例 125 眼,其中,男 23 例 37 眼,女 48 例 88 眼,年龄 18~47 岁,平均( $26.42 \pm 7.69$ )岁。术前屈光度,球镜  $-3.25 \sim -19.25$  D,平均( $-11.08 \pm 3.39$ )D,柱镜  $-1.00 \sim -6.00$  D,平均( $-2.54 \pm 1.06$ )D。术后所有患者均随访 1 年以上。纳入标准:近视散光患者,年龄 18~50 岁;

屈光状态稳定,2 年内屈光变化小于或等于  $\pm 0.50$  D;术前球镜小于  $-20.00$  D,  $-1.00$  D  $\leq$  柱镜  $\leq -6.00$  D;中央前房深度(ACD)  $\geq 2.8$  mm,前房角为开角;角膜内皮细胞计数大于或等于 2 000 个/mm<sup>2</sup>;眼压正常,裂隙灯检查及眼底检查正常。排除标准:排除眼部疾病,如青光眼、白内障、葡萄膜炎、视网膜脱离、黄斑病变等。

## 1.2 方法

**1.2.1 术前检查** 术前检查项目包括:裸眼远/近视力、主视眼检查、扩瞳检查验光、小瞳复片、角膜地形图检查、眼压、角膜厚度测量、裂隙灯检查、眼底三面镜检查、IOL-Master 检查、眼部 A 超、眼部 B 超、BUM 检查、角膜内皮镜检查。

**1.2.2 晶体选择** 采用的人工晶体为瑞士 STAAR 公司生产的可折叠 TICL,材料为一种新型胶原聚合物(collamer)。晶体度数及直径大小采用 STAAR 公司专用软件计算选择,晶体植入后旋转方向及旋转度数由 STAAR 公司设计并附示意图。

**1.2.3 术前准备** 术前 1 周常规行术眼上方虹膜根部 YAG 激光周边切除术。术前 15 min 在裂隙灯下定位,以标记笔做

表 1 手术前后各项观察指标比较(̄x±s)

项目	术前	术后 3 个月	术后 6 个月	术后 12 个月
LogMAR 视力*	0.197±0.162	0.073±0.152	0.066±0.162	0.064±0.157
球镜(D)▲	-11.080±3.390	0.350±0.390	0.380±0.420	0.360±0.410
柱镜(D)	-2.540±1.060	-0.590±0.620	-0.660±0.650	-0.630±0.610
非接触眼压(mm Hg)	15.550±3.190	15.360±3.300	14.930±3.180	15.130±2.970
角膜内皮细胞计数(个/mm <sup>2</sup> )	2 841.620±264.650	2 810.140±264.780	2 824.100±272.090	2 805.740±273.580
拱高(mm)	-	0.600±0.300	0.590±0.290	0.580±0.280

\*:LogMAR 视力术前为 BCVA,术后为 UCVA;▲:球镜术后 3、6、12 个月均值为屈光度数绝对值的均值;-:表示此项无数据。

角膜散光轴标记。

**1.2.4 手术方法** 将人工晶体置入推注器内待用。右眼 6 点位(左眼 12 点位)行直径 1.2 mm 辅助切口,经辅助切口向前房内注入低黏度的甲基纤维素,于颞侧透明角膜缘行 3.0 mm 主切口,经主切口使用推注器将人工晶体缓慢送入前房。待人工晶体完全展开后,用特制的晶体调位钩将人工晶体四角推至虹膜后睫状沟内,根据晶体菱形标志调整 TICL 轴向,使其与术前角膜标记线位置一致,置换出粘弹剂,术毕术眼纱布遮盖。

**1.2.5 术后随访** 术后 1、7 d、1、3、6 及 12 个月随访,常规行视力、眼压及裂隙灯检查。术后 3、6 及 12 个月除常规检查外,需小瞳检影试片、UBM 检查,角膜内皮镜检查,散瞳后晶体轴位测量及裂隙灯眼前节照相。TICL 轴位测量方法:散瞳后,使 TICL 两侧菱形标志均充分暴露,裂隙灯下使用光带水平定位双眼,确保患者头位保持水平,行术眼裂隙灯前节照相,对图像采用 ImageJ2x 专业图像分析软件,测量两菱形标志水平夹角,根据术中要求旋转的角度计算出 TICL 术后相对旋转的度数。

**1.2.6 观察指标** 术前最佳矫正视力(BCVA),术后 3、6、12 个月裸眼视力(UCVA),均采用 LogMAR 视力记录。术后、3、6、12 个月球镜、柱镜、TICL 旋转的度数、非接触眼压、角膜内皮细胞计数及拱高(TICL 与晶体之间距离)。

**1.3 统计学处理** 采用 SPSS18.0 统计软件进行分析。计量资料以 ̄x±s 表示,组间比较采用单因素方差分析,以 P<0.05 为差异有统计学意义。

**2 结 果**

**2.1 术前术后有效性比较** 术前 BCVA 均值及术后 3、6、12 个月 UCVA 均值,见表 1。对各时间组 LogMAR 视力均值采用单因素方差分析,各组间均值差异有统计学意义(P<0.01)。采用多重两两比较,术前 BCVA 与术后各时期 UCVA 相比,术后 UCVA 较术前 BCVA 显著提高(P<0.01);术后 3、6、12 个月之间两两相比,术后各时间视力比较,差异无统计学意义(P>0.05)。术后 3、6、12 个月 UCVA 低于、等于及超过术前 BCVA 的比例(图 1)。

术后 1 年共 119 眼 UCVA(95.2%)达到或超过术前 BCVA,其中,35 眼(28%)UCVA 较术前 BCVA 增加 1 行,51 眼(40.8%)增加 2 行,9 眼(7.2%)增加 3 行,2 眼(1.6%)增加 4 行,1 眼增加 5 行(0.8%)。仅 6 眼(4.8%)UCVA 低于术前 BCVA,其中 2 眼(1.6%)丢失 1 行,3 眼(2.4%)丢失 2 行,1 眼(0.8%)丢失 3 行(图 2)。

**2.2 术前术后稳定性比较**

**2.2.1 术后球镜** 术后 3、6、12 个月球镜均值比较,差异无统计学意义(F=1.027,P=0.359),术后 3、6、12 个月球镜度数稳定,见表 1。术后 1 年球镜绝对值平均(0.36±0.41)D,其

中,负球镜 49 眼(39.2%),正球镜 35 眼(28%),球镜在 0~±0.50 D 共 105 眼(84%),超过±1.00 D 7 眼(5.6%)。

**2.2.2 术后柱镜** 术后各月柱镜均值比较,差异无统计学意义(F=0.585,P=0.558),术后 3、6、12 个月柱镜保持稳定,见表 1。术后 1 年,柱镜平均(-0.63±0.61)D,其中,109 眼(87.2%)柱镜在 0~-1.00 D 以内,16 眼(12.8%)超过 -1.00 D。

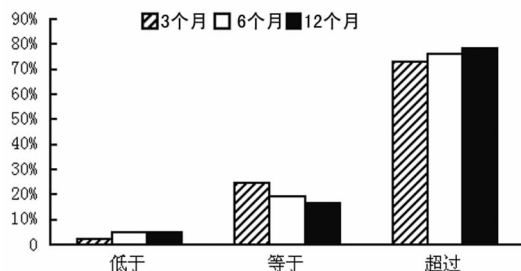
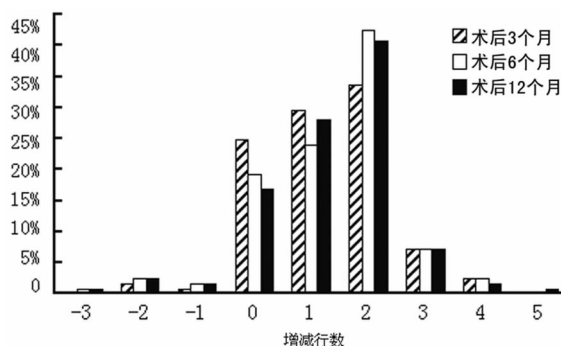


图 1 术后 3、6 及 12 个月视力效果



-1:较术前 BCVA 减少 1 行;0:与术前 BCVA 相同;1:较术前 BCVA 增加 1 行。

图 2 术后 3、6 及 12 个月 UCVA 增减行数

**2.2.3 人工晶体旋转情况** 术后 3、6、12 个月各组旋转度均值比较,差异无统计学意义(F=0.134,P=0.874)。术后 1 年顺时针旋转 66 眼(52.8%),平均(3.18±3.32)D,逆时针旋转 59 眼(47.2%),平均(6.53±7.89)D。其中术后有 6 例患者共 7 眼因晶体旋转角度超过 10.00 D,柱镜超过 -1.00 D,UCVA 较术前 BCVA 下降 1 行以上,行二次手术调整晶体位置。其余晶体旋转超过 10.00 D 的患者,经过随访对视力影响并不显著,暂时未行处理。结果见表 2。

**2.3 安全性及并发症** 术前、术后眼压、角膜内皮细胞计数及术后提高各时间相应均值比较,差异无统计学意义(P>0.05),见表 1。术后随访 1 年未发现继发性青光眼、白内障等并发症。其中,1 例患者因晶体直径选择过大,导致术后高眼压,拱高 1.56 mm,前房角部分关闭,术后 1 个月取出 TICL 并

更换后眼压恢复正常。

表 2 术前及术后人工晶体旋转度数及方向

旋转情况	手术	3 个月	6 个月	12 个月
旋转度数( $\bar{x}\pm s, ^\circ$ )	6.85±6.34	4.94±6.80	5.20±7.08	4.76±6.14
0°~≤5°[n(%)]	72(57.6)	98(78.4)	97(77.6)	101(80.8)
5°~≤10°[n(%)]	19(15.2)	8(6.4)	9(7.2)	9(7.2)
10°~≤20°[n(%)]	28(22.4)	12(9.6)	12(9.6)	9(7.2)
>20°[n(%)]	6(4.8)	7(5.6)	7(5.6)	6(4.8)
顺时针旋转[n(%)]	63(50.4)	68(54.4)	67(53.6)	66(52.8)
不旋转[n(%)]	12(9.6)	0	0	0
逆时针旋转[n(%)]	50(40.0)	57(45.6)	58(46.4)	59(47.2)

### 3 讨 论

既往治疗近视、散光的手术方式主要是准分子激光手术,但是对于高度近视合并散光以及高度散光的患者,尤其是角膜较薄,或高度散光角膜形态本身不规则的患者,术后易导致高阶像差、夜间眩光、对比敏感度显著下降等,从而影响术后视觉质量,并且更易引起并发症<sup>[4-6]</sup>。因此,对于这一类患者优先选择行 TICL 植入术,不但能避免上述的并发症,而且术后视觉质量显著高于准分子手术<sup>[7-8]</sup>。本研究显示,植入 TICL 后,患者 UCVA 较术前 BCVA 得到了显著提高,术后 1 年 119 眼(95.2%)达到或超过术前的 BCVA,98 眼(78.4%)超过了术前 BCVA 1 行或以上,其中最高提高了 5 行,说明 TICL 治疗近视合并散光疗效显著,这主要缘于置入人工晶体后其光学中心更接近眼球的光学节点,相对于戴镜更有助于提高成像的分辨率<sup>[9-10]</sup>,此外手术不改变眼表结构,不会造成干眼症,术后患者感觉更加舒适清晰。

术后屈光度的变化是反应屈光手术稳定性的最佳指标,通过术后 3、6、12 个月随访,患者裸眼视力、球镜及柱镜均无显著性变化,说明 TICL 植入后患者的视力及屈光状态保持稳定,具有很好的稳定性。术后 1 年有 6 眼(4.8%)UCVA 发生明显下降,其中,5 眼是由于晶体轴向旋转后不规则散光造成,仅 1 眼是由于屈光回退造成,可见 TICL 术后疗效的稳定性主要依赖于晶体轴位的稳定。本研究对患者术后晶体轴位变化进行了观察,术后 3、6、12 个月晶体旋转的度数无显著性差异,说明晶体在睫状沟内固定良好,所有较大角度( $\geq 20^\circ$ )的旋转均在术后 3 个月内就出现,最早术后 1 周即发生,以后随着时间推移保持稳定。

有研究发现,人工晶体每旋转 1°,散光矫正能力下降 3.3%,旋转 10°散光矫正能力减弱 34.0%,旋转 20°散光矫正能力减弱 67.0%,旋转 30°时对散光无矫正作用,而旋转超过 30°反而会增加术后的散光<sup>[11-12]</sup>。本研究术后 1 年 101 眼(80.8%)旋转度小于或等于 5°,有 6 眼(4.8%)旋转大于或等于 20°,最大逆时针旋转 44.1°。发生旋转的具体原因目前尚不完全明确,可能包括晶体直径过小、瞳孔的剧烈收缩运动以及自发性旋转等。有研究发现,术后晶体的旋转与手术中晶体放置的位置相关,建议术中安置晶体的旋转角度小一些能减少其术后旋转<sup>[13]</sup>,由于睫状沟的垂直直径大于水平直径,如果术中放置的角度过大,可能造成晶体有向垂直方向旋转的趋势。目前,普遍认为术后应将晶体轴位旋转控制在 5°以内<sup>[14-15]</sup>,这首先依赖于精确的术前检查,尤其是术前角膜水平直径、前房

深度及睫状沟水平直径的测量,选择大小合适的晶体至关重要,作者的体验是在前房深度足够的情况下可选择直径稍大的晶体以增加稳定性防止旋转。其次精确的术前轴向定位也非常关键,由于从坐位到卧位时眼球本身会发生 0°~9°的旋转,最大甚至可达到 16°,因此,术前必须坐在裂隙灯下进行轴向精确定位并做好标记。最后需要定期随访监测晶体轴向变化,尤其是术后前 3 个月内,一旦发现明显的晶体旋转同时影响到视力需要及时处理。人工晶体调位手术指针为:患者有明显视力下降、视物重影等主诉;裸眼视力较术前最佳矫正视力下降 1 行以上;术后散光超过 -1.00 D;测量晶体旋转角度超过 10°以上。本研究中有 5 例患者共 7 眼行二次手术调整晶体位置,调整后视力均达到及超过术前最佳矫正视力,并且随访期内未再发生超过 5°的旋转。

综上所述,TICL 植入矫治中、高度近视合并散光具有良好的视力效果,术后稳定性较好,安全性高。

### 参考文献:

- [1] Kamiya K, Shimizu K, Igarashi A, et al. Four-year follow-up of posterior chamber phakic intraocular lens implantation for moderate to high myopia[J]. Arch Ophthalmol, 2009, 127(7): 845-850.
- [2] Sanders DR, Doney K, POCO M, et al. United States Food and Drug Administration clinical trial of the Implantable Collamer Lens(ICL) for moderate to high myopia: three-year follow-up[J]. Ophthalmology, 2004, 111(9): 1683-1692.
- [3] Alfonso JF, Baamonde B, Fernandez-Vega L, et al. Posterior chamber collagen copolymer phakic intraocular lenses to correct myopia: five-year follow-up[J]. J Cataract Refract Surg, 2011, 37(5): 873-880.
- [4] Khachikian SS, Belin MW. Bilateral corneal ectasia after laser in situ keratomileusis[J]. J Cataract Refract Surg, 2010, 36(11): 2015-2019.
- [5] Moshirfar M, Gardiner JP, Schliesser JA, et al. Laser in situ keratomileusis flap complications using mechanical microkeratome versus femtosecond laser: retrospective comparison[J]. J Cataract Refract Surg, 2010, 36(11): 1925-1933.
- [6] Yoon G, Macrae S, Williams DR, et al. Causes of spherical aberration induced by laser refractive surgery[J]. J Cataract Refract Surg, 2005, 31(1): 127-135.
- [7] Tsiklis NS, Kymionis GD, Karp CL, et al. Nine-year follow-up of a posterior chamber phakic IOL in one eye and Lasik in the fellow eye of the same patient[J]. J Refract Surg, 2007, 23(9): 935-937.
- [8] Kamiya K, Igarashi A, Shimizu K, et al. Visual performance after posterior chamber phakic intraocular lens implantation and wavefront-guided laser in situ keratomileusis for low to moderate myopia[J]. Am J Ophthalmol, 2012, 153(6): 1178-1186.
- [9] Alfonso JF, Palacios A, Montes-Mico R. Myopic phakic STAAR collamer posterior chamber intraocular lenses for kera-toconus[J]. J Refract Surg, 2008, 24(9): 867-874.
- [10] Sanders DR, Schneider D, Martin R. (下转第 1865 页)

fibroblast growth factor, bFGF) 介导的血管内皮细胞增殖, 降低血栓形成可能<sup>[4]</sup>。其他的抗血小板药物, 如阿司匹林, 易导致尿毒症患者消化道出血。舒洛地特是一种从十二指肠黏膜中提取的糖胺聚糖 (glycosaminoglycans, GAGs), 与普通肝素相比, 舒洛地特半衰期更长, 有纤溶活化功能, 并且可以口服, 无严重的不良反应出现, 患者的耐受性较好<sup>[5-6]</sup>。本研究发现舒洛地特能有效提高动静脉内瘘通畅率、缩短初次使用动静脉内瘘的时间, 证实了舒洛地特联合双嘧达莫在慢性肾衰竭合并糖尿病患者动静脉内瘘术后预防血栓形成方面, 其效果优于单用双嘧达莫, 推测其机制可能与舒洛地特具有抗凝、保护血管内皮、降低血液黏度的作用有关。

手术过程中血管内皮损伤是血栓形成的重要原因之一。糖胺聚糖是由血管内皮细胞合成的一种生物活性物质, 在维持正常的血管壁负电荷和血管通透性方面具有重要作用。舒洛地特是外源性的糖胺聚糖, 其化学组成为 80% 快速移动肝素 (fast mobility heparin, FMH) 和 20% 硫酸肝素 (dermatan sulfate, DS)。FMH 能亲和抗凝血酶 III, DS 能亲和肝素辅因子 II 增加组织型纤溶酶原活化剂活性和抑制纤溶酶原激活抑制剂的活性, 从而激活纤溶系统; 通过抑制组织蛋白酶 G 和凝血酶发挥抗血小板聚集的作用。同时, 抑制类肝素酶-1, 修复内皮细胞的负电荷, 减少带负电荷蛋白的通透性<sup>[7]</sup>, 并通过抑制转化生长因子- $\beta$  的过度表达, 抑制高糖所致的内皮细胞的基质纤维化<sup>[8]</sup>, 发挥保护血管内皮细胞作用。最近研究发现在 SD 大鼠股动静脉内瘘模型中, 舒洛地特能够下调血管生成素 2 (angiopoietin-2, Ang-2) 和酪氨酸激酶-2 (tie-2), 减少细胞外调节蛋白激酶 (extracellular regulated protein kinases, ERK) 磷酸化, 推测其可能通过调控血管生成素/Tie 系统, 抑制静脉内膜增生<sup>[9]</sup>。

另一方面, 手术创伤由于保护性生理反应使血液处于高凝状态, 术后高凝、高黏滞状态也是动静脉内瘘术后血栓形成的原因之一。本研究证实, 舒洛地特降低 TG, 同时通过降低全血黏度低切变率改善高黏滞、高凝状态, 从而防止血栓形成。另有研究证实, 舒洛地特降低动静脉内瘘术后桡动脉阻力指数, 较氯吡格雷为优<sup>[10]</sup>。其改善高凝状态的机制可能为舒洛地特增加脂蛋白脂酶活性, 降低血液中的三酰甘油、极低密度脂蛋白的水平, 抑制脂类在血管壁上沉积<sup>[6]</sup>。

安全性方面, 两组均无严重不良反应及并发症出现, 术后伤口出血的发生率较小, 故两种药物均具有较好的安全性。

综上所述, 本研究提示舒洛地特联合双嘧达莫用于慢性肾衰竭合并糖尿病患者预防动静脉内瘘术后血栓形成的效果优于单用双嘧达莫, 联合用药能够提高动静脉内瘘通畅率, 减少

血栓形成, 促进动静脉内瘘早日成熟, 同时改善高凝、高黏滞状态, 且无明显不良反应, 为动静脉内瘘术后抗血栓治疗提供了一种新的选择。

#### 参考文献:

- [1] Van Den Born J, Berden JHM. Glomerular heparan sulphate in renal filtration and glomerular disease with emphasis on diabetic nephropathy[J]. Diabetic nephropathy, Zwolle; De Weezenlanden series, 1994, 2(9): 83.
- [2] Burger H, Kluchert BA, Kootstra G. Survival of arteriovenous fistulas and Shunts for hemodialysis[J]. Eur J surg, 1995, 161(3): 327-328.
- [3] 李月红, 于仲元, 王玉柱. 自体动静脉内瘘在血液透析中的应用[J]. 临床内科杂志, 2003, 20(8): 408-409.
- [4] Gaddi A, Galetti C, Mumiuti B, et al. A Meta-analysis of some results of clinical trials on sulodexide therapy in peripheral occlusive arterial disease[J]. Int Med Res, 1996, 24(3): 389-406.
- [5] Harenberg J. Review of pharmacodynamics, pharmacokinetics, and therapeutic properties of sulodexide[J]. Med Res Rev, 1998, 18(1): 1-20.
- [6] Lauver DA, Lucchesi BR. Sulodexide: a renewed interest in the glycosaminoglycan[J]. Cardiovasc Drug Rev, 2006, 24(3/4): 214-226.
- [7] Williams ME. New potential agents in treating diabetic kidney disease: the fourth act[J]. Drugs, 2006, 66(18): 2287-2298.
- [8] Ceol G, Gambaro G, Sauer U, et al. Glycosaminoglycan therapy prevents TGF-beta1 over expression and pathologic changes in renal tissue of long-term diabetic rats[J]. J Am Soc Nephrology, 2000, 11(12): 2324-2331.
- [9] Lei Y, Zhang Z, Wang Y, et al. Sulodexide may alleviate neointimal hyperplasia by inhibiting angiopoietin 2 in an arteriovenous fistula model[J]. Mol Med Rep, 2013, 7(3): 831-835.
- [10] 张帆, 程悦, 王涛. 舒洛地特在糖尿病慢性肾衰竭患者动静脉内瘘术围手术期的应用研究[J]. 临床肾脏病杂志, 2011, 11(6): 261-263.

(收稿日期: 2014-01-04 修回日期: 2014-03-02)

(上接第 1862 页)

Toric implantable collamer lens for moderate to high myopic astigmatism[J]. J Ophthalmology, 2007, 114(1): 54261-54269.

- [11] Leyland M, Zinicola E, Bloom P, et al. Prospective evaluation of a plate haptic toric intraocular lens[J]. Eye, 2001, 15(Pt 2): 202-205.
- [12] Chang JS, Meau AY. Visian collamer phakic intraocular lens in high myopic Asian eyes[J]. J Refract Surg, 2007, 23(1): 17-25.
- [13] Mori T, Yokoyama S, Kojima T, et al. Factors affecting rotation of a posterior chamber collagen copolymer toric

phakic intraocular lens[J]. Refract Surg, 2012, 38(4): 568-573.

- [14] Park SC, Kwun YK, Chung ES, et al. Postoperative astigmatism and axis stability after implantation of the STA-AR Toric Implantable Collamer Lens[J]. Refract Surg, 2009, 25(5): 403-409.
- [15] Hashem AN, Danasoury AM, Anwar HM. Axis alignment and rotational stability after implantation of the toric implantable collamer lens for myopic astigmatism[J]. Refract Surg, 2009, 25(10): 939-943.

(收稿日期: 2013-10-18 修回日期: 2013-12-26)