

角膜地形图引导下白内障手术切口对角膜散光的矫正

孙小银, 李一壮, 钱 涛

作者单位:(210008) 中国江苏省南京市, 南京大学医学院附属鼓楼医院眼科 南京宁益眼科中心

作者简介: 孙小银, 女, 硕士研究生, 研究方向: 白内障。

通讯作者: 李一壮, 男, 教授, 眼科主任, 硕士生导师, 研究方向: 白内障、青光眼、角膜病. lyzh04@ hotmail. tom

收稿日期: 2010-01-04 修回日期: 2010-03-03

Correction of corneal astigmatism by topography-guided incision in cataract surgery

Xiao-Yin Sun, Yi-Zhuang Li, Tao Qian

Department of Ophthalmology, Nanjing Drum Tower Hospital Affiliated to Medical College of Nanjing University. Nanjing Ningyi Eye Center, Nanjing 210008, Jiangsu Province, China

Correspondence to: Yi-Zhuang Li. Department of Ophthalmology, Nanjing Drum Tower Hospital Affiliated to Medical College of Nanjing University. Nanjing Ningyi Eye Center. Nanjing 210008, Jiangsu Province, China. lyzh04@ hotmail. tom

Received: 2010-01-04 Accepted: 2010-03-03

Abstract

• **AIM:** To compare the effect of different incisions on corneal astigmatism and uncorrected visual acuity in cataract surgery.

• **METHODS:** Fifty-two eyes of 43 patients with corneal astigmatism above 1.00D were selected to undergo cataract surgery. Patients were randomly divided into two groups. Group A underwent phacoemulsification and intraocular lens (IOL) implantation with clear corneal incision on superior position (10:30-11:30 o'clock). Group B received extracapsular cataract extraction by manual nucleus division and IOL implantation. The eyes with astigmatism of 1.00-2.00D in group B received extracapsular cataract extraction with 6.0-7.0mm straight scleral tunnel incision at the maximum curvature meridian. The eyes with corneal astigmatism above 2.00D in group B received extracapsular cataract extraction with 6.0-7.0mm straight scleral tunnel incision at the maximum curvature meridian and an arcuate limbal incision 90° in length on the opposite side of the straight incision. The uncorrected visual acuity and corneal astigmatism were observed 2 weeks, 3 months after operation.

• **RESULTS:** Two weeks, 3 months after operation, the uncorrected visual acuity in the group B was better than that in the group A. The corneal astigmatism in the group

B was lower than that in the group A 2 weeks, 3 months postoperatively.

• **CONCLUSION:** The 6.0-7.0mm straight scleral tunnel incision at the maximum curvature meridian or together with an arcuate limbal incision on the opposite side of the straight incision in cataract surgery can reduce the preexisting corneal astigmatism. This is an effective way to achieve better visual quality after operation.

• **KEYWORDS:** cataract; corneal astigmatism; incision

Sun XY, Li YZ, Qian T. Correction of corneal astigmatism by topography-guided incision in cataract surgery. *Int J Ophthalmol (Guji Yanke Zazhi)* 2010;10(3):462-465

摘要

目的: 比较不同位置和形态的手术切口对白内障摘除术后角膜散光及裸眼视力的影响。

方法: 选取术前角膜散光值 > 1.00D 的白内障患者 43 例 52 眼, 将患者随机分成两组, A 组患者采用超声乳化白内障摘除联合人工晶状体植入术, 手术切口为位于上方 10:30 ~ 11:30 的透明角膜隧道切口。B 组患者采用手法碎核白内障摘除联合人工晶状体植入术, 其中角膜散光值为 1.00 ~ 2.00D 的患者, 切口为位于角膜最大屈光度径线的直线形巩膜隧道切口, 长度为 6.0 ~ 7.0mm, 角膜散光值 > 2.00D 的患者, 在上述直线形切口对侧角膜缘处, 另作一弧形板层松解切口。分别于术后 2wk, 3mo 随访患者, 检查裸眼视力及行角膜地形图检查。

结果: B 组患者术后 2wk, 3mo 裸眼视力好于 A 组。B 组患者术后角膜散光度在术后 2wk, 3mo 时均小于 A 组。

结论: 位于角膜最大屈光度径线的 6.0 ~ 7.0mm 直线形巩膜隧道切口, 及此切口联合对侧弧形板层松解切口均能有效矫正白内障术前存在的角膜散光, 能够使患者获得更好的术后裸眼视力。

关键词: 白内障; 角膜散光; 切口

DOI: 10.3969/j.issn.1672-5123.2010.03.019

孙小银, 李一壮, 钱涛. 角膜地形图引导下白内障手术切口对角膜散光的矫正. 国际眼科杂志 2010;10(3):462-465

0 引言

白内障术后角膜散光的存在是影响术后裸眼视力的重要因素, 在一些研究中^[1], 术后裸眼视力不理想的主要原因就是角膜散光的存在。白内障手术切口的形状、长度和位置被认为是影响角膜散光的关键因素。我们选择术前就存在较大的角膜散光患者, 应用常规的超声乳化切口, 以及位于角膜最大屈光度径线上的手法切口, 对比两

组患者术后角膜散光值及裸眼视力状况,现报告如下。

1 对象和方法

1.1 对象 选取 2009-01/08 在我眼科中心行白内障摘除联合人工晶状体(intraocular lens, IOL)植入的年龄相关性白内障患者 43 例 52 眼,男 20 例 23 眼,女 23 例 29 眼,年龄 58~84(平均 74.3)岁。术前视力:指数~0.5。排除角膜病变、眼部手术史、青光眼、葡萄膜炎、高度近视、糖尿病史等病例,术前利用角膜地形图仪 NIDEK OPD-Scan(ARK-10000)检查排除各种原因所致的角膜不规则散光,所选病例术前角膜散光值均 >1.00D。将患者随机分成两组, A 组 21 例 26 眼, B 组 22 例 26 眼,其中 A 组角膜散光为 1.00~2.00D 者 14 眼, >2.00D 者 12 眼, B 组角膜散光组角膜散光为 1.00~2.00D 者 15 眼, >2.00D 者 11 眼, A、B 两组之间年龄、性别、术前裸眼视力,术前散光度均无显著性差异。

1.2 方法 所有患者术前均行视力、裂隙灯、眼底、角膜曲率及 A/B 型超声(UD-6000, TOMERY), IOL 度数计算等常规检查。全部手术均由同一高年资技术娴熟的术者完成,术前 0.5h 以美多丽滴眼,充分散大瞳孔,术前 10min 使用倍诺喜进行表面麻醉。A 组:实施超声乳化白内障吸除联合 IOL 植入术,手术主切口采用位于 10:30~11:30 方位的透明角膜切口,长度为 3.0mm,一个长度为 1.0mm 的侧切口位于 2:30 方位。中央连续环形撕囊,囊口直径 5.0~6.0mm,常规水分离、水分层后,钻凿劈核法乳化吸除白内障,抽吸皮质,囊袋内植入 IOL,吸除黏弹剂,水闭切口。B 组:实施手法碎核白内障摘除联合 IOL 植入术,对于角膜散光值为 1.00~2.00D 的术眼,主切口为位于角膜最大屈光度径线的巩膜隧道切口,外切口呈直线形,长度为 6.0~7.0mm,距离角膜缘 1.0mm,内切口于透明角膜内约 1.5mm 处进入前房,内切口较外切口略宽,一个 1.0mm 的侧切口位于主切口旁 90°方位,前房内注入黏弹剂,中央连续环形撕囊,囊口直径 5.0~6.0mm,充分水分离、水分层,双手法将核旋拨出囊袋,将一个注水圈套器连接到装有 BSS 的注射器上,将注水圈套器伸至核的后方,边注水边下压切口后唇,将晶状体核娩出,或者使用圈垫器和劈核刀,将晶状体核劈成两块,分别娩至眼外,吸除皮质,囊袋内植入 IOL,吸除黏弹剂,水闭切口;对于角膜散光值 >2.00D 的术眼,在完成上述手术操作后,在主切口对侧角膜缘处,用钻石刀作一弧长 1/4 象限的弧形板层松解切口,深约 1/2~2/3 角膜缘厚度。两组患者均囊袋内植入疏水性丙烯酸酯 IOL。术毕用典必殊眼膏涂眼,包扎术眼。术后使用典必殊眼液、典必殊眼膏及托吡卡胺眼液点眼。所有患者于术后 2wk, 3mo 时测裸眼视力,行角膜地形图检查角膜屈光状态。

统计学分析:利用 SPSS 17.0 软件进行统计学分析,采用 *t* 检验比较两组术前、术后裸眼视力及角膜散光度, $P < 0.05$ 为有统计学意义。

2 结果

所选 52 眼手术过程顺利,术中无后囊膜破裂、前房出血、虹膜脱出等并发症, IOL 均植入囊袋内,术后无伤口渗漏,无长期存在的角膜水肿等并发症,少数患者术后有干涩感及异物感,术后随着时间推移,症状减轻,无其他不适。

表 1 A、B 两组患者术前、术后角膜散光度比较 ($\bar{x} \pm s, D$)

	时间	A 组	B 组	<i>P</i> 值
1.00~2.00D	术前	1.59±0.30	1.55±0.27	>0.05
	术后 2wk	1.63±0.50	0.83±0.41	<0.05
	术后 3mo	1.48±0.41	0.78±0.39	<0.05
>2.00D	术前	2.98±0.64	2.94±0.61	>0.05
	术后 2wk	2.86±0.72	1.85±0.83	<0.05
	术后 3mo	2.65±0.75	1.37±0.64	<0.05

表 2 两组患者术前、术后裸眼视力比较 $\bar{x} \pm s$

	时间	A 组	B 组	<i>P</i> 值
1.00~2.00D	术前	0.14±0.16	0.19±0.21	>0.05
	术后 2wk	0.65±0.21	0.74±0.23	<0.05
	术后 3mo	0.67±0.24	0.77±0.25	<0.05
>2.00D	术前	0.17±0.13	0.11±0.17	>0.05
	术后 2wk	0.56±0.28	0.63±0.29	<0.05
	术后 3mo	0.58±0.26	0.71±0.27	<0.05

2.1 术后角膜散光度 A 组患者术后 2wk 及 3mo 时,与术前相比角膜散光度差异均没有显著性意义(表 1)。B 组患者术后 2wk 和 3mo 时,角膜散光度较术前均有改善,且术后 3mo 时,改善更明显。术后 2wk, 3mo 时角膜散光度均小于 A 组术后相同时间,术前散光度为 1.00~2.00D 小组,术后 2wk 及 3mo 时散光度分别为 0.83±0.41D, 0.78±0.39D;术前散光度 >2.00D 小组,术后 2wk 及 3mo 时散光度分别为 1.85±0.83D, 1.37±0.64D,与 A 组相比差异均具有显著性意义($P < 0.05$, 表 1)。

2.2 裸眼视力 A 组两个小组及 B 组术前角膜散光度为 1.00~2.00D 小组,术后 2wk 时,裸眼视力趋于稳定,与术后 3mo 时接近。B 组术前角膜散光度 >2.00D 小组,术后 2wk~3mo 时裸眼视力仍有小幅度升高。B 组术后 2wk 及 3mo 时裸眼视力均好于 A 组,差异具有显著性意义($P < 0.05$, 表 2)。

2.3 角膜地形图 A 组患者术后 2wk 及 3mo 大部分角膜地形图与术前相比无明显差异。B 组患者术前角膜散光为 1.00~2.00D 小组,术后 2wk 和 3mo 时,多数切口所在径线角膜图形色较术前向冷色变化, 2wk~3mo 时图形色无明显变化,与术前相比均有明显差异; B 组术前角膜散光 >2.00D 小组,大部分患者术后 2wk 时切口所在径线角膜图形色向冷色变化,且 2wk~3mo 时,仍在继续向冷色变化,与术前相比均有明显差异。

3 讨论

近年来随着白内障手术技术的进步,白内障患者对手术效果的期望进一步提高,术后不配戴眼镜就拥有较好的视力被视为追求的目标。据观察,白内障手术患者中约 10% 术前角膜散光超过 2.00D, 20% 术前角膜散光值为 1.00~2.00D, 角膜散光值 <1.00D 者约占 70%, 因此有近 1/3 白内障手术患者需要考虑到手术前存在的角膜散光问题,以使术后角膜散光控制在理想范围,从而提高术后裸眼视力^[2]。过去一段时间,手术时尽量避免或减少手术源性散光(surgically induced astigmatism, SIA)是对散光控制的重点,而近来,手术医生的观念发生了改变:对于术前角膜散光较小的患者,可以使用小切口从而维持术前较小的角膜散光状态,对于术前存在的较大的角膜散光,则

可利用各种途径矫正术前角膜散光。矫正术前存在的角膜散光途径有:切口技术(通过白内障手术切口抵消术前存在的角膜散光、行散光性角膜切开术(astigmatic keratotomy, AK)、应用散光型人工晶状体(toric IOL)等,使用切口技术矫正散光简便易行,可以纠正轻中度的角膜散光^[3]。此法术后角膜散光值受下列因素的影响:手术切口的大小、形状、深度,切口距离角膜缘距离,缝合技术和缝线材料等。本组病例为筛选的术前角膜散光值 $>1.00D$ 的白内障患者,两组患者均采用无缝线切口,排除了术后缝线源性散光的因素,用以观察不同的形状和长度切口对角膜散光及裸眼视力的影响。在文献中,我们尚未发现有 $6.0\sim 7.0mm$ 直线形巩膜隧道切口联合对侧角膜缘弧形切开对角膜曲率影响的报道。

本研究中,A组患者均采用了长度为 $3.0mm$,位于 $10:30\sim 11:30$ 的透明角膜隧道切口,其中术前角膜散光为 $1.00\sim 2.00D$ 小组,平均角膜散光度由术前的 $1.59\pm 0.30D$,变化为术后 $2wk$ 和 $3mo$ 时的 $1.63\pm 0.50D$, $1.48\pm 0.41D$,术前角膜散光 $>2.00D$ 小组,平均角膜散光度由术前的 $2.98\pm 0.64D$,变化为术后 $2wk$; $3mo$ 时的 $2.86\pm 0.72D$, $2.65\pm 0.75D$,手术前后角膜散光差异无显著性意义。 $3.0mm$ 大小的透明角膜切口,具有手术切口小,SIA小,术后伤口稳定早,视力恢复快等优点。本文中手术前后角膜散光值差异无显著性意义,可见 $3.0mm$ 的透明角膜切口对角膜散光的影响较小,利用 $3.0mm$ 的透明角膜切口纠正术前角膜散光的程度可能有限。这一结论与Merriam等^[4]的观察结果相符合,Merriam等认为 $3mm$ 的切口太小,对角膜曲率产生的影响很小,不足以用来纠正术前存在的角膜散光。Vass等^[5]报告 $3.0mm$ 的颞侧透明角膜切口可以减少 $0.28\sim 0.53D$ 的逆规散光,也有报道角膜曲率最陡峭径线方向的 $3.2mm$ 透明角膜切口仅可以减少 $0.14D$ 的角膜散光^[6]。B组患者中对于角膜散光为 $1.00\sim 2.00D$ 小组,我们采用了位于角膜最大屈光度径线上的直线形巩膜隧道切口,长度为 $6.0\sim 7.0mm$ 。之所以选择巩膜隧道切口而没有选择透明角膜切口,是因为较大的角膜切口有一些潜在的与愈合有关的并发症,例如角膜上皮缺损,干眼症的加重,以及个体伤口愈合之间差异等^[7],此外对于透明角膜切口来说,切口所在轴向即使偏离陡峭角膜曲率轴向的角度很小,也会对散光的纠正效果有较大影响^[8]。因此我们选择制作了较大的巩膜隧道切口以观察对术前角膜散光的纠正情况。此小组患者的平均角膜散光度由术前的 $1.55\pm 0.27D$ 下降至术后 $2wk$; $3mo$ 时的 $0.83\pm 0.41D$, $0.78\pm 0.39D$ 。 $2wk\sim 3mo$ 时,角膜散光值接近,可见术后 $2wk$ 时角膜散光基本稳定。Akura等^[9]用位于颞侧的 $6.0\sim 7.0mm$ 眉形或弧形切口来矫正逆规散光,用位于上方的 $6.0\sim 7.0mm$ 眉形或弧形切口来矫正顺规散光,手术切口与本文中切口大小相同,只是形状不同。Akura等观察到术后 $6mo$ 时,上方弧形切口矫正散光力量最强,其次为颞侧弧形切口及上方眉形切口,最弱的为颞侧眉形切口,其手术源性散光分别为: $1.25, 0.87, 0.78, 0.65D$,可见弧形切口较眉形切口所致SIA大,上方切口所致SIA较颞侧切口明显。其弧形切口所致SIA亦比本文中直线形切口SIA大,其眉形切口SIA与本文中直线形切

口接近。但是Akura等观察的是术后 $6mo$ 时的SIA,且切口并非精确位于最陡峭角膜曲率径线上,与本文的观察方法上存在的差别尚需进一步考虑。B组中术前角膜散光 $>2.00D$ 小组,除了行上述 $6.0\sim 7.0mm$ 直线形巩膜隧道切口以外,在切口对侧角膜缘作弧长 $1/4$ 象限的弧形板层松解切口,深约 $1/2\sim 2/3$ 角膜缘厚度。平均角膜散光由术前的 $2.94\pm 0.61D$ 下降为术后 $2wk$; $3mo$ 时的 $1.85\pm 0.83D$, $1.37\pm 0.64D$,术后角膜散光值较术前均明显降低($P<0.05$)。术后 $2wk\sim 3mo$ 时角膜散光值仍在变化,我们考虑是由于切口较大,创伤较大,术后 $2wk$ 时手术切口尚未到达稳定状态,切口水肿尚未完全消退,至术后 $3mo$ 时,水肿消退,伤口基本恢复,所以 $3mo$ 时切口所在径线角膜曲率进一步变平。Akura等^[10]利用位于透明角膜陡峭曲率径线上成对的弧形切口来矫正散光,切口弧长 $1/4$ 象限,切口深度 $40\%\sim 80\%$ 角膜厚,利用切口的深度来控制纠正散光的程度,可使 94.1% 的术后角膜散光值控制在 $\pm 1.00D$ 范围内。我们选择了角膜缘弧形切开,而没有选择透明角膜弧形切开,是因为考虑到角膜缘区代谢旺盛,营养丰富,切口的愈合好于透明角膜区切口,且愈合程度较透明角膜区切口稳定而富有弹性,抗渗漏能力更强。还可以避免透明区角膜松解切开产生角膜的多焦区而致的眩光感,此外透明角膜切开术需使用角膜测厚仪和特制的钻石刀,角膜缘弧形切开无需这些手术设备和检查仪器,操作更简单且无严重并发症。在对角膜缘进行弧形切开时,之所以选择长达 $1/4$ 象限的弧度,是因为长的切口可以覆盖整个角膜曲率陡峭区,术后发生散光轴向偏移的可能性降低。

A,B两组患者与术前相比视力均有明显提高。A组患者术后 $2wk$ 时裸眼视力即趋于稳定,与术后 $3mo$ 时裸眼视力接近,所有患者裸眼视力均超过 0.5 。其中术前角膜散光为 $1.00\sim 2.00D$ 小组,术后 $2wk$ 及 $3mo$ 时裸眼视力分别为 $0.65\pm 0.21D$, $0.67\pm 0.24D$ 。术前角膜散光 $>2.00D$ 小组,术后 $2wk$ 及 $3mo$ 时裸眼视力分别为 $0.56\pm 0.28D$, $0.58\pm 0.26D$ 。术前角膜散光值 $>2.00D$ 小组裸眼视力低于术前角膜散光值为 $1.00\sim 2.00D$ 小组,术后两小组之间差异均具有显著性意义($P<0.05$)。B组患者术后 $2wk$ 时,只有5只术眼裸眼视力 <0.6 ,其余均超过 0.6 ;术后 $3mo$ 时,有2只术眼裸眼视力 <0.6 ,其余均超过 0.6 ,这些术后裸眼视力 <0.6 的术眼术前角膜散光均 $>2.00D$,术后测量时角膜散光值仍相对较大,均超过 $1.50D$,相对较低的视力可能与此有关。术前角膜散光为 $1.00\sim 2.00D$ 小组,术后 $2wk$ 及 $3mo$ 时裸眼视力分别为 $0.74\pm 0.23D$, $0.77\pm 0.25D$ 。术前角膜散光 $>2.00D$ 小组,术后 $2wk$ 及 $3mo$ 时裸眼视力分别为 $0.63\pm 0.29D$, $0.71\pm 0.27D$ 。B组裸眼视力与A组相比,在术后 $2wk$ 及 $3wk$ 时差异均具有显著性差异($P<0.05$)。B组术前角膜散光 $>2.00D$ 小组,术后 $2wk\sim 3mo$ 时裸眼视力仍有小幅度升高,可能由于术后 $2wk$ 时,由于切口较大尚未完全恢复,角膜屈光状态尚未稳定,至术后 $3mo$ 时,切口水肿完全消退,角膜散光度进一步下降,裸眼视力进一步提高。

我们的研究有以下优点:使用了术前具有相似的角膜散光值的对照组;对于不同的术前角膜散光患者,使用不

同的切口,以确定不同的手术切口对角膜散光的纠正效果;应用角膜地形图重复测量角膜曲率,角膜地形图能够非常准确地定量分析角膜各部位的形态和曲率,而角膜曲率计只能测量角膜中央直径3mm范围内的角膜前表面的曲率半径、屈光度和散光轴,与角膜地形图相比有一定局限性。

本文尚有一些其他因素有待进一步考虑,例如颞侧切口与上方切口SIA的差别,Ben Simon等^[8]认为颞侧及颞上方切口的SIA比上方切口的SIA小,原因是颞侧及颞上方切口受眼睑及眼外肌影响较小,且距离视轴较远。此外在矫正散光时,还需考虑患者年龄,对侧眼的状况等^[2]。随着年龄增长,绝大多数患者有向逆规散光转变的趋势,因此有人认为在降低角膜散光度时,对逆规散光降低的程度可以比顺规散光多一些^[11]。有人认为保留适当的顺规散光对裸眼远视力有益,保留一些逆规散光对裸眼近视力有益^[2]。由上述可见,超声乳化白内障吸除术手术切口小,术后视力恢复快,伤口稳定早,但是由于切口的SIA小,不足以纠正术前存在的较大的角膜散光,对于术前存在较大角膜散光的患者,术后裸眼视力的提高有一定的影响。而较大的手术切口通常伴随切口所在径线角膜曲率的变平,联合切口对侧角膜缘弧形切开,可使曲率进一步变平,从而降低角膜散光。但是不同形状和位置的切口,使角膜曲率变平程度不一样,因此,要考虑切口的位置和形状,如果不考虑切口位置的影响,切口位于角膜扁平曲率上,术后角膜曲率将增加,同样,如果不考虑切口形状的影响,将弧形切口置于散光值较小的陡峭曲率轴上,会引起散光的过矫。由本文可见,位于角膜最大屈光度径线的

6.0~7.0mm直线形巩膜隧道切口或者此切口联合对侧角膜缘弧形切开是一种简便的、可预测的、安全有效的控制角膜术后散光,提高术后裸眼视力的方法。

参考文献

- 1 Hennig A, Kumar J, Yorston D, et al. Sutureless cataract surgery with nucleus extraction; Outcome of a prospective study in Nepal. *Br J Ophthalmol* 2003;87(3):266-270
- 2 Nichamin LD. Astigmatism control. *Ophthalmol Clin North Am* 2006;19(4):485-493
- 3 Gills JP. Treating astigmatism at the time of cataract surgery. *Curr Opin Ophthalmol* 2002;13(1):2-6
- 4 Merriam JC, Zheng L, Merriam JE, et al. The effect of incisions for cataract on corneal curvature. *Ophthalmology* 2003;110(9):1807-1813
- 5 Vass C, Menapace R. Computerized statistical analysis of corneal topography for the evaluation of changes in corneal shape after surgery. *Am J Ophthalmol* 1994;118:177-184
- 6 钱进,王军. 不同方向透明角膜切口白内障术后角膜散光比较. *眼科* 2005;14:31-33
- 7 Mamalis N. Correction of astigmatism during cataract surgery. *J Cataract Refract Surg* 2009;35:403-404
- 8 Ben Simon GJ, Desatnik H. Correction of pre-existing astigmatism during cataract surgery: comparison between the effects of opposite clear corneal incisions and a single clear corneal incision. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2005;243(4):321-326
- 9 Akura J, Kaneda S, Hatta S, et al. Controlling astigmatism in cataract surgery requiring relatively large self-sealing incisions. *J Cataract Refract Surg* 2000;26(11):1650-1659
- 10 Akura J, Matsuura K, Hatta S, et al. A new concept for the correction of astigmatism: full-arc, depth-dependent astigmatic keratotomy. *Ophthalmology* 2000;107(1):95-104
- 11 Wallace R. In *Refractive Cataract Surgery and Multifocal IOLs*. Thorofare: Slack, Inc 2001:167-172