

·论著·

·微切口白内障手术·

不同位置 1.8 mm 切口白内障超声乳化术对视觉质量的影响

伟伟 邢怡桥

【摘要】 目的 观察 1.8 mm 微切口白内障超声乳化术中不同位置透明角膜切口术后角膜波前像差及对敏感度的变化。方法 前瞻性随机对照研究。选取武汉大学人民医院连续性年龄相关性白内障患者 86 例(86 眼),按区组随机化法分为 2 组:A 组:颞侧 10 点位或颞侧 2 点位切口组,共 43 例(43 眼);B 组:12 点位切口组,共 43 例(43 眼)。于术后 1 个月及 3 个月行角膜波前像差和对比敏感度检查。采用独立样本 t 检验、秩和检验和卡方检验进行数据分析。结果 术后 1 个月及 3 个月 2 组间比较视力差异有统计学意义($\chi^2=8.053, 10.532, P<0.05$)。术后 1 个月及 3 个月 A 组和 B 组 Z_4^2 系数分别为 $(0.03\pm 0.04)\mu\text{m}$ 和 $(0.09\pm 0.06)\mu\text{m}$ 、 $(0.03\pm 0.03)\mu\text{m}$ 和 $(0.08\pm 0.04)\mu\text{m}$, 两组比较差异有统计学意义($t=4.54, 4.93, P<0.05$)。术后 1 个月及 3 个月 2 组间角膜总高阶像差比较,差异有统计学意义($t=2.16, 2.76, P<0.05$)。术后 1 个月与 3 个月 2 组对比敏感度比较,明光及明光眩光各空间频率条件下,差异无统计学意义,2 组在暗光及暗光眩光各空间频率下比较,差异均有统计学意义($P<0.05$)。结论 1.8 mm 透明角膜切口白内障超声乳化术颞侧 10 点位或颞侧 2 点位切口较 12 点位切口角膜波前像差小,视觉质量好,是较理想的手术切口位置。

【关键词】 超声乳化白内障吸除术; 微切口; 波前像差; 对比敏感度

Preliminary study on visual quality of 1.8 mm clear corneal incision phacoemulsification surgery with different locations

Wei Wei, Xing Yiqiao. Department of Ophthalmology,

Renmin Hospital of Wuhan University, Wuhan 430060, China

Corresponding author: Xing Yiqiao, Email: fox.me@163.com

【Abstract】 **Objective** To observe clear corneal incision aberrations and contrast sensitivity corneal wavefront after 1.8 mm micro-incision phacoemulsification with different locations. **Methods** 86 patients (86 eyes) with age-related cataract in our Hospital Kenmin of Wuhan University were selected, use in randomization method divided into two groups according to different locations: temporal 10:00 bit incision or temporal 2:00 bit incision group: 43 cases (43 eyes); 12:00 bit incision group: 43 cases (43 eyes). Corneal wavefront aberrations and contrast sensitivity were recorded preoperative and postoperative at 1 month and 3 months. Independent sample t tests, rank sum test, chi-square test were used. **Results** The differences of visual acuity between the 2 groups was statistically significant after 1 month and 3 months postoperation ($\chi^2=8.053, 10.532, P<0.05$). 1 month and 3 months postoperation Z_4^2 in group A and group B were $0.03\pm 0.04 \mu\text{m}$ and $0.09\pm 0.06 \mu\text{m}$, $0.03\pm 0.03 \mu\text{m}$ and $0.08\pm 0.04 \mu\text{m}$, respectively. The difference was statistically significant ($t=4.54, 4.93, P<0.05$). The difference was statistically significant in total higher order aberrations ($t=2.16, 2.76, P<0.05$). There was no statistically significant differences in contrast sensitivity between the 2 groups 1 month and 3 months postoperation. Bright and bright glare under each spatial frequency conditions or dark and dark glare under different frequency conditions with statistically significant differences between the 2 groups ($P<0.05$). **Conclusion** 1.8 mm clear corneal incision phacoemulsification incision with temporal corneal incision has less wavefront aberrations and better visual quality than the 12:00 incision, which is an ideal surgical incision site.

【Key words】 Phacoemulsification; Microincision; Wavefront; Contrast sensitivity

正常人眼并非一个完善的光学系统,由于人眼光学存在缺陷,造成物体在视网膜成像的偏差,即像差。白内障患者经历超声乳化白内障吸除联合 IOL 植入术后必定引起波前像差的变化,从而引起患者视觉质量的变化。怎么样才能使患者超声乳化术后像差减小到最低,同时在术后获得良好舒适的视觉效果成为临床共同关注的问题。最近,有学者提出白内障手术后角膜形态改变大小及散光的严重程度受以下因素的影响:术前的散光大小及轴向、切口大小、切口构型、切口位置^[1],所以,本研究主要通过观察不同位置 1.8 mm 超声乳化白内障吸除联合 IOL 植入术后眼的视觉改变,探讨微切口手术对视觉质量的影响,现报告如下。

1 对象与方法

1.1 对象

选取 2012 年 1 月至 2013 年 1 月就诊于我院眼科的年龄相关性白内障连续性病例 86 例(86 眼),按区组随机化法分为 2 组,A 组:颞侧 10 或颞侧 2 点位切口组,43 例,其中女 22 例,男 21 例,年龄 59~83 岁,平均(68.4±4.2)岁;B 组:上方 12 点位切口组,43 例,其中女 19 例,男 24 例,年龄 58~80 岁,平均(70.1±3.6)岁。晶状体核硬度依据 Emery 和 Little 晶状体核硬度分级标准,均为 II~IV 级核。排除患有高度近视、角膜疾病、其他眼病、眼外伤史和眼部手术史者,术前检查角膜内皮细胞计数>1 800 cells/mm²,球镜度绝对值<1.0 D,柱镜度绝对值<0.75 D。本研究经本院伦理委员会批准,所有患者均知情同意,术前签署手术同意书。2 组患者在年龄、眼轴长度、核硬度以及角膜波前像差方面比较差异无统计学意义(见表 1)。

表 1 2 组患者术前资料比较

组别	眼数	年龄 (岁)	眼轴长度 (mm)	核硬度	角膜总像差 (μm)
A 组	43	68.4±4.2	23.36±0.42	II~IV 级	0.36±0.19
B 组	43	70.1±3.6	23.47±0.67	II~IV 级	0.33±0.32
检验值		$t=1.41$	$t=1.22$	$\chi^2=0.071$	$t=0.76$
P 值		>0.05	>0.05	>0.05	>0.05

注:A 组,颞侧 10 点位或颞侧 2 点位组;B 组,上方 12 点位切口组

1.2 术前检查

术前检查双眼 UCVA 和 BCVA,裂隙灯显微镜检查角膜、前房、晶状体位置、晶状体混浊程,眼底检查、眼压、B 超、屈光状态及 A 超测量眼轴长度,IOL 度数按照 SRK-II 公式计算,并结合对侧眼确定 IOL 的度数;角膜波前像差检查、对比敏感度检查。

1.3 手术方法

A 组手术方法:爱尔凯因表面麻醉后,在眼球颞侧 10 或 2 点位用专用手术刀行 1.8 mm 隧道式透明角膜切口,于鼻侧位置做侧切口。前房注入黏弹剂,行居中 5.5~6.0 mm 的连续环形撕囊。充分水分层和水分离,应用美国博士伦公司的 Stellaris 超声乳化仪,辅助水平或垂直劈核技术超声乳化晶状体核,清除混浊的晶状体皮质,注入黏弹剂,使用 LP60434 推注器植入 Akreos MI60 一片式非球面 IOL 于囊袋内。吸除黏弹剂,水密封口。B 组手术方法:步骤及设备同 A 组,在眼球上方 12 点位行 1.8 mm 隧道式透明角膜切口。术后常规滴妥布霉素地塞米松滴眼液并适当予托吡卡胺滴眼液点眼。

1.4 术后观察

视力:采用缪天荣国家标准对数视力表进行检查。

角膜波前像差检查:术后 1 个月及 3 个月随访时,采用美国威视公司 Wavescan 客观分析仪进行角膜波前像差检查,瞳孔直径 6 mm,每眼至少测量 3 次,取平均值进行统计。角膜波前像差检查被测眼的离焦、散光、总像差、高阶像差以及从 Z_3^{-3} 到 Z_4^{-4} 的 Zernike 常数。

对比敏感度检查:采用 Vision Tester CSV-1000E (美国 Stero Optical)对比敏感度检查仪,术后 1 个月及 3 个月对术眼在最佳矫正下行对比敏感度检查,仪器提供明光、明光眩光、暗光、暗光眩光 4 种背景光。1.5、3.0、6.0、12.0、18.0 c/d 5 个空间频率,每种背景光下做 3 次检查,取平均值并统计分析。

1.5 统计学方法

前瞻性随机对照研究。使用 SPSS 13.0 统计学软件进行分析,定量数据满足正态分布以 $\bar{x}\pm s$ 表示,2 组间比较采用独立样本 t 检验;偏态分布使用秩和检验。计数资料比较采用 χ^2 检验。以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 视力

2 组间术后 1 个月及 3 个月比较 BCVA 差异有统计学意义($\chi^2=8.053, 10.532, P<0.05$)。见表 2。

2.2 术后 1 个月、3 个月 2 组角膜高阶像差的比较

术后 1 个月 2 组患者高阶像差比较见表 3, Zernike 常数项中 A 组和 B 组的 Z_4^2 为(0.03±0.04) μm 和 (0.09±0.06) μm , Z_3^3 为 (0.36±0.33) μm 和 (0.98±0.37) μm ,比较差异均有统计学意义。2 组高阶像差比较,差异有统计学意义。

术后 3 个月 2 组患者高阶像差比较见表 4。
Zernike 常数项中 A 组和 B 组的 Z_4^2 为 $(0.03 \pm 0.03) \mu\text{m}$ 和 $(0.08 \pm 0.04) \mu\text{m}$, Z_3^3 为 $(0.18 \pm 0.04) \mu\text{m}$ 和 $(0.93 \pm 0.43) \mu\text{m}$, 比较差异有统计学意义。2 组总高阶像差比较, 差异有统计学意义。

2.3 术后 1 个月及 3 个月 2 组对比敏感度的比较

2 组在术后 1 个月及 3 个月在最佳矫正下对比敏感度比较, 明光及明光眩光各空间频率条件下差异均无统计学意义, 2 组在暗光及暗光眩光各空间频率比较, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。见表 5。

表 2 2 组患者手术前后不同时间 BCVA 的比较(眼)

组别	视力	术前	术后 BCVA	
			1 个月	3 个月
A 组	<0.1	28	3	1
	0.1~0.3	11	9	6
	0.4~0.5	4	13	11
	>0.5	0	18	21
B 组	<0.1	26	4	2
	0.1~0.3	12	10	13
	0.4~0.5	5	15	16
	>0.5	0	14	10

注: A 组, 颞侧 10 点位或颞侧 2 点位切口组; B 组, 上方 12 点位切口组。术后 1 个月, $\chi^2=8.053, P < 0.05$; 术后 3 个月, $\chi^2=10.532, P < 0.05$

表 3 术后 1 个月 2 组角膜高阶像差的比较($\mu\text{m}, \bar{x} \pm s$)

项目	A 组(43 眼)	B 组(43 眼)	t 值	P 值
Z_3^{-3}	0.23±0.36	0.29±0.24	0.74	>0.05
Z_3^{-1}	0.36±0.29	0.37±0.33	1.59	>0.05
Z_3^1	0.51±0.31	0.74±0.28	0.78	>0.05
Z_3^3	0.36±0.33	0.98±0.37	1.69	<0.05
Z_4^{-4}	0.59±0.22	0.65±0.41	0.62	>0.05
Z_4^{-2}	0.08±0.26	0.09±0.11	0.59	>0.05
Z_4^0	0.50±0.55	0.56±0.49	0.81	>0.05
Z_4^2	0.03±0.04	0.09±0.06	4.54	<0.05
Z_4^4	0.69±0.48	0.83±0.46	0.88	>0.05
S3	0.61±0.19	0.99±0.39	0.77	>0.05
S4	0.73±0.29	0.94±0.43	0.98	>0.05
S3+S4	1.04±0.51	1.29±0.14	0.55	>0.05
S	0.78±0.24	1.11±0.36	2.16	<0.05

注: A 组, 颞侧 10 点位或颞侧 2 点位切口组; B 组, 上方 12 点位切口组

表 4 术后 3 个月 2 组角膜高阶像差的比较($\bar{x} \pm s$)

项目	A 组(39 眼)	B 组(41 眼)	t 值	P 值
Z_3^{-3}	0.42±0.25	0.38±0.19	0.71	>0.05
Z_3^{-1}	0.25±0.31	0.27±0.29	1.61	>0.05
Z_3^1	0.43±0.15	0.62±0.09	0.77	>0.05
Z_3^3	0.18±0.04	0.93±0.43	1.61	<0.05
Z_4^{-4}	0.41±0.41	0.47±0.32	0.62	>0.05
Z_4^{-2}	0.07±0.49	0.08±0.53	0.99	>0.05
Z_4^0	0.32±0.09	0.42±0.06	0.73	>0.05
Z_4^2	0.03±0.03	0.08±0.04	4.93	<0.05
Z_4^4	0.56±0.33	0.75±0.51	0.84	>0.05
S3	0.83±0.60	0.89±0.43	0.92	>0.05
S4	0.86±0.42	0.98±0.57	1.64	>0.05
S3+S4	1.22±0.58	1.42±0.69	0.54	>0.05
S	0.54±0.19	1.35±0.66	2.76	<0.05

注: A 组, 颞侧 10 点位或颞侧 2 点位切口组; B 组, 上方 12 点位切口组

表 5 术后 1 个月及 3 个月 2 组对比敏感度的比较($\bar{x} \pm s$)

组别	1.5 c/d		3 c/d		6 c/d		12 c/d		18 c/d	
	1 个月	3 个月	1 个月	3 个月	1 个月	3 个月	1 个月	3 个月	1 个月	3 个月
明光										
A 组	79.42±14.51	75.51±20.25	121.79±32.66	118.94±27.52	82.91±18.54	90.84±17.58	59.57±17.86	64.67±20.07	19.27±10.55	22.35±9.14
B 组	78.08±20.82	79.16±19.63	117.40±39.38	109.95±30.23	79.85±11.71	84.36±15.42	55.55±14.97	70.24±19.16	19.18±9.49	21.57±10.39
t 值	1.14	1.52	1.09	1.93	1.84	1.75	1.44	1.17	1.83	1.87
P 值	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05
明光眩光										
A 组	69.31±11.99	61.56±17.47	89.79±16.24	86.01±18.29	91.52±17.14	87.35±21.46	45.31±14.99	42.65±16.37	19.68±9.17	18.48±10.56
B 组	59.34±12.64	55.37±15.93	84.47±14.57	79.16±17.47	84.27±16.41	83.62±17.39	41.40±14.04	40.58±14.35	17.98±13.16	17.83±9.64
t 值	1.19	0.98	0.96	0.94	0.71	0.64	0.17	0.42	0.95	0.59
P 值	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05
暗光										
A 组	65.45±14.08	63.30±20.11	95.17±16.24	93.19±14.53	78.62±17.15	75.73±15.47	40.61±13.88	39.92±16.89	14.95±10.27	12.53±9.94
B 组	63.16±15.85	59.62±12.42	89.29±15.65	90.77±18.07	71.14±17.59	71.32±14.92	37.45±12.95	35.84±16.30	13.98±11.22	12.02±10.46
t 值	3.12	3.05	2.84	2.85	2.62	3.06	3.57	3.53	3.15	3.13
P 值	<0.05	<0.05	<0.05	0.05	0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
暗光眩光										
A 组	49.49±17.19	47.06±15.37	82.27±14.14	76.28±15.83	76.99±19.59	73.84±20.15	39.95±16.92	38.27±13.86	10.81±11.29	9.35±8.28
B 组	42.51±16.84	41.69±17.38	72.24±19.77	68.19±16.72	62.23±18.15	60.02±19.38	30.88±11.58	30.72±12.54	8.92±10.03	6.14±9.57
t 值	5.19	4.28	4.01	3.94	3.85	3.74	3.07	3.54	3.97	3.55
P 值	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01

注: A 组, 颞侧 10 点位或颞侧 2 点位切口组; B 组, 上方 12 点位切口组

3 讨论

目前,随着白内障超声乳化术的不断完善,微切口白内障术后的视觉质量问题成为临床医师共同关注的焦点^[2]。人眼角膜波前像差是评估视觉质量的标准之一。在理想成像的情况下,点光源经过光学系统后所形成的波面应该是理想的球面波面,如果实际的光学成像系统几何偏差,则对应的波面就不再是理想的波前,实际波前和理想波前之间存在差异,这种差异就成为波前像差。人眼的波前像差主要来源于角膜和晶状体,而对于一个微切口白内障术后 IOL 眼来说,术后角膜的重塑和 IOL 则是像差的主要来源。有研究显示^[3],白内障术后角膜像差和内部像差均发生了变化,而其中的内部像差主要由 IOL 引起。与本研究相似的研究较少。

本研究显示,2 组患者术后 1 个月及 3 个月角膜波前像差的结果比较, Z_4^2 、 Z_3^3 以及总高阶像差比较差异有统计学意义,其余 Zernike 常数项以及 S3、S4、S3+S4 差异无统计学意义。有研究报道术后角膜的愈合与角膜切口的位置关系密切^[4]。另有研究表明所有角膜上方切口易产生逆规性散光,颞侧切口易产生顺规性散光^[5]。目前尚不完全清楚每个 Zernike 常数所对应的临床症状和光学特性。有报道认为 3 阶像差如彗差及 4 阶像差如球差可能降低对比敏感度^[6]。而另有报道认为角膜的 3 阶像差能增加 IOL 眼的调节^[7]。至于 Z_4^2 、 Z_3^3 参数的临床意义目前尚无确切的说法。依据角膜波前像差的定义及产生原理,综合分析采用上方切口后角膜整体高阶像差较大的原因可能有以下几点:首先,术后近期角膜水肿改变了角膜扁椭圆形的结构;其次,上方切口受到机械性及热量的损伤较重,导致切口前后唇纤维瘢痕化收缩愈合,影响角膜形态^[8];再次,上方切口角度大,内口哆开发生率高,稳定性差,加之眼睑的压迫作用,使局部角膜受到的牵拉作用加大,导致角膜形态发生变化^[9]。因此,这些因素的作用使术后上方切口组高阶像差高于颞侧切口组。

除波前像差外,对比敏感度的检查也成为评价视觉质量的又一标准^[10],对比敏感度检查是在视角与对比度结合的基础上,测定人眼对不同空间频率图形分析的分辨能力。眩光对比敏感度检查是测定散射光线多引起对比敏感度的下降效应,二者可以灵活、全面地反应患者的视功能状态,本研究显示 2 组患者术后 1 个月及 3 个月在暗光及暗光眩光各空间频率下比较,差异有统计学意义。对比敏感度是一项针对视觉成像质量综合因素的评价指标,视网膜

神经节细胞的功能、年龄、视觉神经系统情况等均会对对比敏感度的检查结果造成影响^[11]。首先与颞侧切口组球差及高阶像差降低有关,同时与术后角膜的散光以及泪膜的状态都有密切的关系^[12]。再者,IOL 的屈光指数与材质也直接影响对比敏感度的结果^[13],IOL 本身的逐步改良,可以提高对比敏感度,减少眩光损害。本研究颞侧切口组提高了暗光及暗光眩光各空间频率下的对比敏感度,显著改善白内障患者的术后生存质量。

参考文献:

- [1] May W, Castro Com bs J, Cam acho W, et al. Analysis of clear corneal incision integrity in an ex vivo model[J]. J Cataract Refract Surg,2008,34:1013-1018.
- [2] Nochez Y, Majzoub S, Pisella PJ. Corneal aberration integrity after micro-incision cataract surgery: prerequisite condition for prediction of total ocular aberrations[J]. Br J Ophthalmol,2010,94:661-663.
- [3] Tejedor J, Perez-Rodriguez JA. Astigmatic change induced by 2.8-mm corneal incisions for cataract surgery[J]. Invest Ophthalmol Vis Sci,2009,50:989-994.
- [4] Chen M, Yoon G. Posterior corneal aberrations and their compensation effects on anterior corneal aberrations in keratoconic eyes[J]. Invest Ophthalmol Vis Sci,2008,49:5645-5652.
- [5] Elkady B, Pinero D, Alio JL. Corneal incision quality: microincision cataract surgery versus microcoaxial phacoemulsification[J]. J Cataract Refract Surg,2009,35:466-474.
- [6] Belazzougui R, Monod SD, Baudouin C, et al. Architectural analysis of clear corneal incisions using Vicente OCT in acute postoperative endophthalmitis[J]. J Fr Ophthalmol,2009,33:10-15.
- [7] Haldipurkar SS, Shikari HT, Gokhale V, et al. Wound construction in manual small incision cataract surgery[J]. Indian J Ophthalmol,2009,57:9-13.
- [8] Kosaki R, Kozaki J, Maeda N. Higher-order aberrations in eye implanted with aspherical intraocular lenses[J]. Nihon Ganka Gakkai Zasshi,2013,117:27-34.
- [9] Hayashi K, Yoshida M, Hayashi H. Correlation of higher order wavefront aberrations with visual function in pseudophakic eyes[J]. Eye,2008,22:1476-1482.
- [10] Montes-Mico R, Espana E, Bueno I, et al. Visual performance with multifocal intraocular lenses: mesopic contrast sensitivity under distance and near conditions[J]. Ophthalmology,2004,111:85-96.
- [11] Monte-Mico R, Alio JL. Distance and near contrast sensitivity function after multifocal intraocular lens implantation [J]. J Cataract Refract Surg,2003,29:703-711.
- [12] Eppig T, Scholz K, Löffler A, et al. Effect of decentration and tilt on the image quality of aspheric intraocular lens designs in a model eye[J]. J Cataract Refract Surg,2009,35:1091-1100.
- [13] Mester U, Heinen S, Kaymak H. Clinical results of the aspheric intraocular lens FY-60AD (Hoya) with particular respect to decentration and tilt[J]. Ophthalmologe,2010,107:831-836.

(收稿日期:2014-06-12)

(本文编辑:季魏红)