

白内障超声乳化术中不同位置透明角膜切口对术后手术源性角膜高阶像差的影响

朱本虎¹, 邱海雁², 杨文忠¹, 方亦军³

作者单位:¹(313200)中国浙江省德清县人民医院眼科;
²(313000)中国浙江省湖州市中心医院眼科;³(313200)中国浙江省德清县人民医院五官科

作者简介:朱本虎,毕业于湖北咸宁医学院,副主任医师,研究方向:白内障、青光眼。

通讯作者:朱本虎. 1152800073@qq.com

收稿日期:2017-06-05 修回日期:2017-09-27

Effect of 2.8mm clear corneal incisions in phacoemulsification on surgically induced corneal higher-order aberrations

Ben-Hu Zhu¹, Hai-Yan Qiu², Wen-Zhong Yang¹, Yi-Jun Fang³

¹Department of Ophthalmology, People's Hospital of Deqing County, Deqing 313200, Zhejiang Province, China; ²Department of Ophthalmology, Central Hospital of Huzhou, Huzhou 313200, Zhejiang Province, China; ³Department of E. N. T., People's Hospital of Deqing County, Deqing 313200, Zhejiang Province, China

Correspondence to: Ben-Hu Zhu. Department of Ophthalmology, People's Hospital of Deqing County, Deqing 313200, Zhejiang Province, China. 1152800073@qq.com

Received:2017-06-05 Accepted:2017-09-27

Abstract

• **AIM:** To compare the changes of surgically induced corneal higher-order aberrations after phacoemulsification with 2.8mm clear corneal incisions at different sites.

• **METHODS:** The clinical data of 100 cases (100 eyes) of patients with cataract treated by phacoemulsification with 2.8mm clear corneal incision in our hospital from March 2015 to April 2016 were analyzed retrospectively. According to the site of incision, they were divided into Group A (temporal clear corneal incision, $n=55$) and Group B (upper clear corneal incision, $n=45$). Changes of the best corrected visual acuity (BCVA), surgically induced astigmatism (SIA) and corneal topography were compared between the two groups before surgery, at 1d, 1wk, 1 and 3mo after surgery. The corneal wavefront aberrations were measured by wavefront aberration analyzer, and the changes of higher-order aberrations in corneal 6mm range were recorded.

• **RESULTS:** The BCVA of two groups decreased at 1d,

1wk, 1 and 3mo after surgery ($P<0.05$), and the BCVA of Group A at 1d, 1wk, and 1mo after surgery was lower than that of Group B ($P<0.05$). SIA of the two groups decreased at 1wk, 1 and 3mo after surgery ($P<0.05$), and the SIA of Group A at different time points after surgery were lower than those of Group B ($P<0.05$). The surface asymmetry index (SAI) and the surface rule index (SRI) of the two groups increased at 1d after surgery, and were gradually decreased at 1wk, 1 and 3mo after surgery. The SRI and SAI in Group A were lower than those in Group B at 1d and 1wk after surgery ($P<0.05$). The total corneal higher-order aberrations (tHOAs) and four-order spherical aberration (SA) showed significant differences between the two groups at 3mo after surgery ($P<0.05$).

• **CONCLUSION:** The application of 2.8mm temporal clear corneal incision in phacoemulsification can promote the recovery of visual acuity, reduce the effect of surgery on corneal shape, and reduce corneal higher-order aberrations.

• **KEYWORDS:** cataract; phacoemulsification; clear corneal incision; corneal higher-order aberrations

Citation: Zhu BH, Qiu HY, Yang WZ, *et al.* Effect of 2.8mm clear corneal incisions in phacoemulsification on surgically induced corneal higher-order aberrations. *Guoji Yanke Zazhi (Int Eye Sci)* 2017;17(11):2077-2080

摘要

目的:比较白内障超声乳化术中不同位置2.8mm透明角膜切口术后手术源性角膜高阶像差的改变情况。

方法:回顾性分析2015-03/2016-04于我院行白内障超声乳化手术治疗并采用2.8mm透明角膜切口的100例100眼白内障患者的临床资料,按切口位置分为A组(颞侧透明角膜切口,55眼)、B组(上方透明角膜切口,45眼),比较两组患者术前和术后1d,1wk,1,3mo最佳矫正视力(best corrected visual acuity, BCVA)、手术源性散光(surgically induced astigmatism, SIA)和角膜地形图的变化,并采用波前像差分析仪测定角膜波前像差,记录角膜6mm范围内高阶像差的变化。

结果:术后1d,1wk,1,3mo,两组患者BCVA(LogMAR值)均降低,与术前比较差异有统计学意义($P<0.05$),A组患者术后1d,1wk,1mo时BCVA(LogMAR值)均低于B组($P<0.05$);术后1wk,1,3mo两组患者SIA均降低($P<0.05$),A组术后不同时间点SIA均低于B组,差异有统计学意义($P<0.05$);术后1d两组患者表面非对称性指

数(surface asymmetry index, SAI)、表面规则指数(surface regularity index, SRI)均上升,术后1wk,1,3mo逐渐降低,A组术后1d,1wk时SRI,SAI均低于B组($P<0.05$);术后3mo,A组角膜表面总高阶像差(total higher-order aberrations, tHOAs)、四阶球差(spherical aberration, SA)与B组比较,差异有统计学意义($P<0.05$)。

结论:白内障超声乳化手术采用2.8mm颞侧透明角膜切口可促进患者术后视力恢复,减轻手术对角膜形态的影响,降低角膜高阶像差。

关键词:白内障;超声乳化手术;透明角膜切口;角膜高阶像差

DOI:10.3980/j.issn.1672-5123.2017.11.20

引用:朱本虎,邱海雁,杨文忠,等.白内障超声乳化术中不同位置透明角膜切口对术后手术源性角膜高阶像差的影响.国际眼科杂志2017;17(11):2077-2080

0 引言

白内障超声乳化手术是现阶段治疗白内障的主要术式,大部分患者术后可获取较好的视力,但部分可能遗留夜视力差、视物变色、与视觉相关的炫光和手术源性角膜高阶像差等问题,或伴对比敏感度降低,视网膜成像质量下降^[1]。既往研究认为,白内障超声乳化手术患者术后角膜形态的变化主要与术前散光程度、手术切口构型和大小等有关^[2]。同时近年来有学者提出,切口位置可能对角膜波前像差的变化存在紧密联系^[3]。透明角膜切口系白内障超声乳化手术常用切口,早期已明确其切口位置对人工晶状体低阶像差的影响,主要以散光、离焦为主^[4],但关于透明角膜切口位置对患者术后角膜高阶像差的影响尚未见报道。基于此,为探讨白内障超声乳化手术不同位置透明角膜切口对手术源性角膜高阶像差的影响,现对收治的100例100眼患者的临床资料进行回顾性分析,报告如下。

1 对象和方法

1.1 对象 回顾性分析2015-03/2016-04于我院行白内障超声乳化手术治疗并采用2.8mm透明角膜切口的100例100眼白内障患者的临床资料。纳入标准:均确诊为年龄相关性白内障,行白内障超声乳化手术治疗;均选取单侧患眼;晶状体核硬度分级为Ⅱ~Ⅲ级;术前角膜散光 $<0.75\text{D}$;临床资料完整;均获得患者知情同意,并经医院伦理委员会审批通过。排除标准:既往有眼部手术史者;有眼外伤史者;合并糖尿病、高血压等全身性疾病者;合并严重心、肝、肾、肺功能障碍者;合并自身免疫性疾病者;术前使用影响泪膜稳定性药物者;无法耐受手术者;视网膜脱离者;玻璃体混浊者;黄斑变性者;临床资料不完整者。按切口位置分为A组(颞侧透明角膜切口,55眼)、B组(上方透明角膜切口,45眼)。A组男30眼,女25眼;年龄46~84(平均 60.4 ± 10.3)岁;晶状体核硬度分级:Ⅱ级21眼,Ⅲ级34眼;眼轴长度 $23.6\pm 4.6\text{mm}$;角膜散光度 $0.59\pm 0.23\text{D}$;角膜散光轴向:逆规51眼,顺规4眼。B组男27眼,女18眼;年龄45~86(平均 61.7 ± 10.6)岁;晶状体核硬度分级:Ⅱ级18眼,Ⅲ级27眼;眼轴长度 $23.9\pm 4.2\text{mm}$;角膜散光度 $0.57\pm 0.21\text{D}$;角膜散光

轴向:顺规39眼,逆规6眼。A组和B组患者性别、年龄、晶状体核硬度分级、角膜散光、眼轴长度比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。

1.2 方法

1.2.1 手术方法 两组患者均接受白内障超声乳化手术治疗,均由同一经验丰富眼科医师完成,术前采用盐酸丙美卡因表面麻醉,消毒眼部和周围皮肤,冲洗结膜囊,均采用2.8mm透明角膜切口,A组作颞侧透明角膜切口,自颞侧10:00位作2.8mm长度切口,15°穿刺刀于颞侧(2:00位)作深度为1/3角膜厚度切口,上抬刀刃斜行穿刺进入前房;B组作上方透明角膜切口,自眼球12:00位作相同长度切口,前房注入黏弹剂,连续环形撕囊,直径5.5~6.0mm,采用超声乳化仪作超声乳化处理,吸除混浊晶状体,自囊袋内植入折叠型人工晶状体,水密切口,眼压恢复正常后,结膜囊涂地塞米松眼膏,包扎术眼,术后配合左氧氟沙星滴眼液、妥布霉素地塞米松滴眼液点眼,共3d,同时避免挤压、揉擦术眼。

1.2.2 观察指标 两组患者均在术前和术后1d,1wk,1,3mo进行视力、手术源性散光(surgically induced astigmatism, SIA)及角膜地形图检查,采用LogMAR视力表示患者视力,记录最佳矫正视力(best corrected visual acuity, BCVA),角膜地形图检查均应用TMS2N型角膜地形模拟系统,均测定3次,取均值,记录表面非对称性指数(surface asymmetry index, SAI)、表面规则指数(surface regularity index, SRI),并计算SIA。采用Zywave型波前像差分析仪测定术前、术后3mo患者术眼瞳孔直径为6mm时角膜波前像差,暗室内采集自然瞳孔状态下高阶像差(higher-order aberrations, HOAs),要求患者注视闪烁蓝光,系统自动扫描,获得测量结果,共重复测定3次,包括角膜表面总高阶像差(total higher-order aberrations, tHOAs, 3~6阶)、四阶球差(spherical aberration, SA, Z_4^0)、三阶彗差(Coma, Z_3^{-1} 和 Z_3^1)。

统计学分析:研究数据均采用SPSS19.0统计学软件进行处理,计数资料比较进行 χ^2 检验,计量资料重复测定数据采用方差分析,手术前后比较行配对样本 t 检验,组间比较进行独立样本 t 检验,以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者手术前后不同时间BCVA比较 术前两组患者BCVA比较,差异无统计学意义($P>0.05$),术后1d,1wk,1,3mo时两组患者BCVA(LogMAR值)均降低,与术前比较差异有统计学意义($P<0.05$),A组术后1d,1wk,1mo时BCVA(LogMAR值)均低于B组差异有统计学意义($P<0.001$,表1)。

2.2 两组患者手术前后不同时间SIA比较 术后1wk,1,3mo时两组患者SIA均降低差异有统计学意义($P<0.05$),A组术后不同时间点SIA均低于B组,差异有统计学意义($P<0.05$,表2)。

2.3 两组患者手术前后SRI和SAI比较 术前两组患者SRI和SAI比较,差异无统计学意义($P>0.05$),术后1d两组患者SRI和SAI均上升,术后1wk,1,3mo逐渐降低,A组术后1d和1wk时SRI,SAI均低于B组,差异有统计学意义($t_{\text{术后1d SRI}} = 3.014$, $t_{\text{术后1wk SRI}} = 3.930$, $t_{\text{术后1d SAI}} = 3.442$, $t_{\text{术后1wk SAI}} = 3.185$, $P<0.05$,表3)。

表1 两组患者手术前后不同时间 BCVA 比较

组别	眼数	术前	术后 1d	术后 1wk	术后 1mo	术后 3mo	$F_{\text{时间}}/P_{\text{时间}}$	$F_{\text{组间}}/P_{\text{组间}}$	$\bar{x} \pm s$
A 组	55	0.87±0.25	0.53±0.16 ^{a,c}	0.41±0.13 ^{a,c}	0.35±0.15 ^{a,c}	0.34±0.16 ^a	13.514/<0.001	8.654/<0.001	
B 组	45	0.86±0.56	0.70±0.12 ^a	0.57±0.14 ^a	0.51±0.19 ^a	0.50±0.12 ^a	9.667/<0.001		
t		0.118	5.896	5.914	4.706	5.549			
P		0.905	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001			

注:A组:颞侧透明角膜切口;B组:上方透明角膜切口;^a $P<0.05$ vs 术前;^c $P<0.05$ vs B组。

表2 两组患者术后不同时间 SIA 比较

组别	眼数	术后 1d	术后 1wk	术后 1mo	术后 3mo	$F_{\text{时间}}/P_{\text{时间}}$	$F_{\text{组间}}/P_{\text{组间}}$	$(\bar{x} \pm s, \text{s}\varphi/\text{D})$
A 组	55	0.71±0.33 ^c	0.63±0.28 ^{a,c}	0.61±0.26 ^{a,c}	0.54±0.25 ^{a,c}	15.266/<0.001	17.264/<0.001	
B 组	45	1.19±0.39	1.06±0.41 ^a	0.89±0.37 ^a	0.76±0.38 ^a	11.378/<0.001		
t		6.967	6.423	4.591	3.586			
P		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001			

注:A组:颞侧透明角膜切口;B组:上方透明角膜切口;^a $P<0.05$ vs 术后 1d;^c $P<0.05$ vs B组。

表3 两组患者手术前后 SRI 和 SAI 比较

组别	时间	SRI	SAI	$\bar{x} \pm s$
A 组($n=55$)	术前	0.39±0.22	0.43±0.21	
	术后 1d	0.48±0.21 ^{a,c}	0.52±0.24 ^{a,c}	
	术后 1wk	0.40±0.16 ^c	0.45±0.22 ^c	
	术后 1mo	0.41±0.19	0.42±0.23	
	术后 3mo	0.37±0.22	0.41±0.22	
	$F_{\text{时间}}/P_{\text{时间}}$	3.378/0.042	3.023/0.043	
B 组($n=45$)	术前	0.37±0.21	0.42±0.22	
	术后 1d	0.61±0.22 ^a	0.68±0.22 ^a	
	术后 1wk	0.53±0.17 ^a	0.58±0.18 ^a	
	术后 1mo	0.42±0.18	0.47±0.17	
	术后 3mo	0.39±0.18	0.42±0.23	
	$F_{\text{时间}}/P_{\text{时间}}$	1.222/0.098	1.166/0.121	
	$F_{\text{组间}}/P_{\text{组间}}$	2.971/0.048	2.968/0.049	

注:A组:颞侧透明角膜切口;B组:上方透明角膜切口;^a $P<0.05$ vs 术后 1d;^c $P<0.05$ vs B组。

表4 两组患者手术前后角膜高阶像差变化 ($\bar{x} \pm s, \mu\text{m}$)

组别	时间	tHOAs	Coma	SA
A 组($n=55$)	术前	0.19±0.05	0.07±0.04	-0.13±0.02
	术后 3mo	0.18±0.06 ^c	0.06±0.03	-0.16±0.02 ^{a,c}
	$t_{\text{组内}}$	0.949	1.483	7.866
	$P_{\text{组内}}$	0.344	0.140	<0.001
B 组($n=45$)	术前	0.19±0.06	0.07±0.05	-0.13±0.03
	术后 3mo	0.23±0.02 ^a	0.06±0.04	-0.13±0.11
	$t_{\text{组内}}$	4.242	1.047	0
	$P_{\text{组内}}$	<0.001	0.297	1.000
	$t_{\text{组间}}$	5.348	0	1.985
	$P_{\text{组间}}$	<0.001	1.000	0.049

注:A组:颞侧透明角膜切口;B组:上方透明角膜切口;^a $P<0.05$ vs 术前;^c $P<0.05$ vs B组。

2.4 两组患者手术前后角膜高阶像差变化比较 术前两组患者 tHOAs、Coma、SA 比较,差异无统计学意义($P>0.05$);术后 3mo, B 组 tHOAs 上升, A 组 SA 上升, A 组 tHOAs、SA 与 B 组比较,差异有统计学意义($P<0.05$, 表 4)。

3 讨论

随着超声乳化白内障手术的不断发展和其在眼科应用亦日趋增多。目前我国超声乳化手术切口多以 2.8 ~ 3.2mm 透明角膜切口为主^[5],但宋慧等^[6]提出,白内障超声乳化手术切口虽较小,但可能产生新的散光,且手术切口位置不同,其所引起的 SIA 亦存在差异,均可能导致患者角膜形态发生改变,影响其术后视力恢复。SIA 是年龄相关性白内障超声乳化手术常见并发症,多由手术操作引起,是影响患者术后视力恢复的重要原因,且切口位置、方位、深度、形状、长度等均可能对 SIA 产生影响^[7-8]。Wei 等^[9]对采用颞侧与上方透明角膜切口的超声乳化手术患者进行术后 3mo 随访发现,前者术后 SIA 明显低于后者,该观点认为颞侧透明角膜切口可减少医源性角膜形态改变,促进患者术后视力恢复。本研究中, A 组采用颞侧透明角膜切口, B 组采用上方透明角膜切口,结果发现术后短期患者 SIA 处于变化过程,以术后 1d 较高,术后 1wk, 1, 3mo 逐渐降低,可能与术后 3mo 患者创口处于愈合状态有关, SIA 不稳定,但采用颞侧切口的 A 组患者其术后不同时间 SIA 均低于采用上方切口的 B 组,证实颞侧切口对 SIA 影响较小。

而 SAI 则为反映角膜表面规则程度的重要参数,其值越大,表明角膜规则程度越低; SRI 则为反映角膜瞳孔区规则程度的指标,是角膜光学区域光学质量的反馈,一般 SRI 越低提示角膜瞳孔区规则程度越高^[10]。而本研究发现, A 组患者术后 1d 时 SRI、SAI 均略有上升,而 B 组术后 1d、1wk 时 SRI、SAI 均高于 A 组,可能为术后早期患者受到角膜水肿及角膜切口松解的影响,角膜形态可能产生一定程度的变化,但主要集中于角膜周边,且随着时间的延长,患者 SAI、SRI 渐渐恢复正常,但颞侧切口恢复速度快,对角膜表面影响更小。而波前像差则为衡量患者光学系统成像质量的关键参数,一般波前像差的产生主要与角膜、泪膜、晶状体表面状态不理想有关,角膜、晶状体、玻璃体内物质不均,角膜、晶状体不同轴等均可能增加波前像差^[11]。吴娜等^[12]发现,白内障超声乳化手术后角膜像差、内部像差均可能发生改变,以角膜散光度变大为特点。也有研究者^[13]提出,角膜切口位置对白内障患者术后角膜改变有重要影响。Wei 等^[14]表示,角膜上方无缝线切口

可能引起逆规性散光,而颞侧切口则易引起顺规性散光,因此可利用手术源性散光减少术前散光,对逆规性散光者选用颞侧切口。本研究排除切口长度对角膜波前像差的影响,所有患者均采用2.8mm切口,分别采用颞侧与上方透明角膜切口,颞侧切口患者术前散光以逆规性为主,上方透明切口术前散光以顺规性为主,结果发现术后3mo时B组tHOAs高于A组,A组SA高于B组,同时术后不同时间A组最佳矫正视力优于B组,进一步提示颞侧透明角膜切口对白内障患者角膜形态影响较小,主要可能与以下因素有关:(1)颞侧切口距角膜光学中心较远,可减少角膜表面形态的影响;(2)上方透明角膜切口受到眼睑压力时间长,不利患者术后角膜表面形态的恢复;(3)上方透明角膜切口,受眼窝、眉弓解剖特点影响较大,切口入径陡峭,张力大,易引起角膜变形,导致角膜形态发生改变^[15-16]。但本研究为回顾性分析,尚无法完全排除基线情况及患者个人因素对研究结果的影响,且纳入样本数量较少,是本研究的局限性,后续需纳入大样本病例进行前瞻性深入研究。

综上,白内障超声乳化手术中采用颞侧透明角膜切口可减少对白内障患者角膜形态的影响,降低高阶像差,促进患者术后视力恢复。

参考文献

- 1 初玲,赵江月,史庆成,等.不同透明角膜切口位置对白内障超声乳化手术后角膜高阶像差影响.中国实用眼科杂志 2014;32(2):127-129
- 2 Goldenberg D, Hahot-Wilner Z, Glovinsky Y, et al. Endothelial cells and central corneal thickness after modified sutureless manual small-incision cataract surgery. *Eur J Ophthalmol* 2013;23(5):658-663
- 3 伟伟,邢怡桥.不同位置1.8mm切口白内障超声乳化术对视觉质量的影响.中华眼视光学与视觉科学杂志 2014;16(8):461-464

- 4 崔雅玲,刘志英,崔巍,等.3.0mm透明角膜切口白内障超声乳化术对波前像差影响的研究.临床眼科杂志 2015;23(1):49-51
- 5 唐海健,吴罕樑,费芸,等.白内障超声乳化术的角膜切口位置与术后手术源性角膜高阶像差的相关性.安徽医学 2017;38(4):443-446
- 6 宋慧,邢晓杰,汤欣,等.高度近视白内障植入不同人工晶状体术后高阶像差的观察.中华实验眼科杂志 2012;30(3):266-269
- 7 郑云燕,谢青,陈惠,等.超声乳化方式和小切口囊外摘除手术治疗膨胀期老年白内障的对比研究.湖南师范大学学报(医学版) 2015;12(5):74-76
- 8 曾凡超,司马晶,杨浩江,等.飞秒激光白内障手术源性散光及术后角膜像差的变化研究.临床眼科杂志 2016;24(2):97-100
- 9 Wei YH, Chen WL, Su PY, et al. The influence of corneal wound size on surgically induced corneal astigmatism after phacoemulsification. *J Formos Med Assoc* 2012;111(5):284-289
- 10 Demirok A, Ozgurhan EB, Agca A, et al. Corneal sensation after corneal refractive surgery with small incision lenticule extraction. *Optom Vis Sci* 2013;90(10):1040-1047
- 11 宋宗艳,陈凤华,程芳,等.微切口白内障术后波前像差及泪膜变化研究.国际眼科杂志 2014;14(12):2207-2209
- 12 吴娜,张蕊.不同位置透明角膜切口白内障超声乳化术后散光分析.天津医药 2013;41(2):162-164
- 13 张博,张洪文.不同位置透明角膜切口行白内障手术后角膜散光改变的临床分析.中国医师进修杂志 2013;36(3):33-35
- 14 Wei S, Wang Y. Comparison of corneal sensitivity between FS-LASIK and femtosecond lenticule extraction (ReLEx flex) or small-incision lenticule extraction (ReLEx smile) for myopic eyes. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2013;251(6):1645-1654
- 15 王华敏,赵艳华.不同位置角膜切口对白内障术后角膜散光和视力的影响.国际眼科杂志 2016;16(1):138-140
- 16 陈健,罗玲慧,段国平,等.双通道视觉质量分析系统评估不同方位切口白内障术后的视觉质量.医学临床研究 2017;34(2):279-281,284