

不同撕囊直径下行囊袋内超声乳化对角膜和血-房水屏障的影响

马健利, 姜雅琴, 张敏, 黄旭东

作者单位: (261000) 中国山东省潍坊市, 潍坊眼科医院晶状体病区

作者简介: 马健利, 毕业于潍坊医学院, 硕士, 主治医师, 科室主任, 研究方向: 晶状体病。

通讯作者: 黄旭东, 主任医师, 硕士研究生导师, 院长, 研究方向: 晶状体病、眼底病、眼外伤。HXD3333@163.com

收稿日期: 2017-08-31 修回日期: 2018-01-31

Effects of different capsulotomy diameters during phacoemulsification on corneal and blood aqueous barrier

Jian - Li Ma, Ya - Qin Jiang, Min Zhang, Xu - Dong Huang

Weifang Eye Hospital, Weifang 261000, Shandong Province, China

Correspondence to: Xu - Dong Huang. Weifang Eye Hospital, Weifang 261000, Shandong Province, China. HXD3333@163.com

Received: 2017-08-31 Accepted: 2018-01-31

Abstract

• AIM: To Evaluate the effects of different capsulotomy diameters during phacoemulsification on corneal and blood aqueous barrier.

• METHODS: Totally 78 cases (100 eyes) with cataract were treated by femtosecond laser assisted phacoemulsification. The patients were randomly divided into two groups. There were 36 cases (50 eyes) in experimental group, in which the capsulotomy diameter was 4.7mm, and 42 cases (50 eyes) in the control group, in which the capsulotomy diameter was 6.0mm. Phacoemulsification power and time were recorded for each procedure. Follow-up exams were performed on 1d, 1wk and 2mo after surgery. Preoperative and postoperative best corrected visual acuity, central corneal thickness, aqueous flare, corneal endothelial cell count were assessed for the two groups.

• RESULTS: No significant difference was found on preoperative best corrected visual acuity (BCVA), hardness of the lens nucleus, central corneal thickness (CCT) and the effective phaco time and the average phaco power of the two groups ($P>0.05$). There was also no statistically significant difference on BCVA between the two groups after surgery ($P>0.05$). The change of central corneal thickness and the aqueous flare cells in the experimental group were less than those in the control group at 1d and 1wk postoperatively ($P<0.05$), while the difference was not obvious at 2mo after ($P>0.05$). The rate of lost corneal endothelial cell was significantly lower in the experimental group than the control group at 2mo postoperatively ($P>0.05$).

• CONCLUSION: The phacoemulsification with small

capsulotomy diameters decreases the injury to the corneal and blood aqueous barrier. The patients recovered more quickly.

• KEYWORDS: femtosecond laser; capsulotomy diameter, central corneal thickness; corneal endothelial cell; aqueous flare cells

Citation: Ma JL, Jiang YQ, Zhang M, et al. Effects of different capsulotomy diameters during phacoemulsification on corneal and blood aqueous barrier. *Guoji Yanke Zazhi (Int Eye Sci)* 2018; 18(3):442-445

摘要

目的: 初步探讨不同撕囊直径下行囊袋内超声乳化对角膜和血-房水屏障的影响。

方法: 选取2016-05-01/2017-04-31在潍坊眼科医院行飞秒激光辅助超声乳化手术的白内障患者(78例100眼)。术前按照撕囊直径分为试验组36例50眼,术中撕囊直径4.7mm;对照组42例50眼,术中撕囊直径6.0mm。观察并分析两组患者术中平均超声能量和有效超声时间,术前和术后1d,1wk,2mo的最佳矫正视力、中央角膜厚度、房水闪辉细胞,术后2mo的角膜内皮细胞计数变化。结果: 两组患者术前最佳矫正视力、晶状体核硬度分级、中央角膜厚度、术中平均超声能量及有效超声时间均无统计学差异($P>0.05$)。两组术后各时间点的最佳矫正视力比较,差异没有统计学意义($P>0.05$)。以各时间点中央角膜厚度与术前中央角膜厚度差值作为各时间点中央角膜厚度变化值,结果显示,术后1d,1wk试验组患者的中央角膜厚度变化小于对照组,差异有统计学意义($P<0.05$);术后2mo中央角膜厚度变化比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。术后1d,1wk试验组患者的房水闪辉细胞数低于对照组;至术后2mo,两组间差异无统计学意义($P>0.05$)。术后2mo试验组角膜内皮细胞丢失率明显低于对照组,差异有统计学意义($P<0.05$)。

结论: 小直径撕囊行囊袋内超声乳化能够减少术中超声乳化能量对角膜的损伤,同时减少对血-房水屏障的破坏,患者术后恢复更快。

关键词: 飞秒激光; 撕囊直径; 角膜厚度; 角膜内皮细胞; 前房闪辉

DOI: 10.3980/j.issn.1672-5123.2018.3.09

引用: 马健利, 姜雅琴, 张敏, 等. 不同撕囊直径下行囊袋内超声乳化对角膜和血-房水屏障的影响. 国际眼科杂志 2018; 18(3): 442-445

0 引言

白内障导致的视力下降已经成为越来越多老年人的困扰,目前手术是治疗白内障唯一有效的方法。近年来,随着各种新设备、新技术的应用,尤其是飞秒激光辅助超

表1 两组患者一般情况

组别	Ⅲ级核及以下(眼)	Ⅲ级核以上(眼)	性别(男/女,例)	年龄($\bar{x}\pm s$,岁)	术前中央角膜厚度($\bar{x}\pm s$, μm)
试验组	39	11	15/21	65.41 \pm 9.32	509.8 \pm 31.3
对照组	41	9	18/24	65.98 \pm 10.01	516.3 \pm 32.1

注:试验组:术中撕囊直径4.7mm;对照组:术中撕囊直径6.0mm。

声乳化手术的应用,手术越来越微创,损伤越来越小,白内障手术向着微创、精准方向快速发展^[1]。尽管如此,超声乳化仍然是目前碎核的主要手段,它对角膜、虹膜等眼内组织的损伤仍是决定患者术后视觉质量和恢复快慢的主要因素,如何降低超声乳化过程中能量的释放对眼内组织的损伤是很多白内障医师研究的方向。囊袋内超声是减少超声能量损伤的一种重要方法,但同时囊袋的大小是否对超声乳化能量的释放及其对眼内组织的损伤有影响?目前国内外尚无这方面的报道。本文旨在通过观察行不同撕囊直径囊袋内超声乳化对血-房水屏障和角膜内皮细胞的影响情况,探寻能够更有效地减轻手术损伤的方法。

1 对象和方法

1.1 对象 收集2016-05-01/2017-04-31在潍坊眼科医院行飞秒激光辅助超声乳化手术的单纯白内障患者78例100眼,其中男33例46眼,女45例54眼,年龄45~81(平均65.32 \pm 7.27)岁,排除眼部合并其他疾病者。将患者随机分为两组,试验组36例50眼,术中撕囊直径4.7mm;对照组42例50眼,术中撕囊直径6.0mm。两组患者的年龄、性别、核硬度分级和术前中央角膜厚度等一般资料比较,差异无统计学意义($P>0.05$,见表1),具有可比性。本研究经医院伦理委员会批准,患者知情同意并签署知情同意书。

1.2 方法

1.2.1 术前准备 全部患者均行白内障常规术前检查,排除合并眼部其他疾病患者。

1.2.2 手术方法 表面麻醉(盐酸丙美卡因滴眼液)成功后,患者仰卧于手术床上,飞秒激光制作角膜切口(2.1mm)、撕囊(试验组4.7mm,对照组6.0mm)和碎核(能量参数10 μJ)。行囊袋内晶状体超声乳化和人工晶状体植入术(Stellaris超声乳化仪),所有患者术中均应用前囊抛光器行前囊膜抛光,所有患者均植入疏水性人工晶状体。术后所有患者术眼均滴用醋酸泼尼松龙滴眼液 qid,1wk后改为 bid,2wk后没有异常则停用;普拉洛芬滴眼液 qid,1wk后改为 tid,2wk后改为 bid,至1mo改为 qd,1.5mo后没有异常则停用;左氧氟沙星滴眼液 qid,1wk后改为 bid,2wk后没有异常则停用;眼压高的患者适当加用降眼压眼药水,术后干眼患者根据症状给予适当人工泪液治疗。所有手术均由同一位经验丰富的白内障医师完成。所有患者无术中并发症发生。

1.2.3 观察指标 所有患者均记录术中平均超声能量(average Phaco power, AVE)、有效超声时间(effective Phaco time, EPT);术后1d,1wk,2mo时,测量最佳矫正视力(best corrected visual acuity, BCVA),角膜内皮镜观察角膜内皮细胞计数并记录内皮细胞丢失率, Pentacam 三维眼前节分析诊断系统观察中央角膜厚度(central corneal thickness, CCT)变化情况,激光前房闪辉测试仪观察前房闪辉细胞变化。

表2 两组患者术中超声使用情况

组别	超声能量(%)	有效超声时间(s)
试验组	6.44 \pm 3.69	6.23 \pm 4.25
对照组	6.18 \pm 4.64	7.01 \pm 5.33
<i>t</i>	0.84	0.36
<i>P</i>	1.38	0.98

注:试验组:术中撕囊直径4.7mm;对照组:术中撕囊直径6.0mm。

统计学分析:使用SPSS18.0统计软件,计量资料以 $\bar{x}\pm s$ 表示,组间的数据比较应用独立样本*t*检验,对于组内不同时间点连续测量数据的比较采用重复测量方差分析,对于不同时间点两组数据的比较采用独立样本*t*检验。以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者超声能量使用情况 两组患者术中超声乳化所需的平均超声能量和有效超声时间比较,差异无统计学意义($P>0.05$,表2)。

2.2 两组患者手术前后最佳矫正视力变化 研究发现,试验组患者术后1d时BCVA(LogMAR)较术前明显提高,随着术后时间的延长,试验组术眼平均BCVA从术后1d的0.103 \pm 0.038逐渐上升达术后1wk的0.026 \pm 0.022,差异有统计学意义($P<0.05$);术后1wk与术后2mo比较,术眼平均BCVA差异无统计学意义($P>0.05$)。对照组术后视力变化情况与试验组类似。但术后各时间点试验组与对照组最佳矫正视力比较,差异无统计学意义($P>0.05$,表3)。

2.3 两组患者手术后中央角膜厚度的变化 以各时间点中央角膜厚度与术前中央角膜厚度差值作为各时间点中央角膜厚度变化值,结果显示,随着术后时间的延长,试验组与对照组患者术眼中央角膜厚度变化值以术后1d最大,术后1wk的变化值较术后1d明显下降,差异有统计学意义($P<0.05$)。至术后2mo,角膜中央厚度变化值进一步下降,与术后1wk比较,差异仍有统计学意义($P<0.05$)。两组患者间比较发现,术后1d,1wk时,试验组患者的中央角膜厚度变化明显小于对照组,差异有统计学意义($P<0.05$),至术后2mo,两组间比较差异无统计学意义($P>0.05$,表4)。

2.4 两组患者手术前后角膜内皮细胞的变化 两组患者术眼术后2mo角膜内皮细胞计数明显低于术前,差异有统计学意义($P<0.05$)。至术后2mo,试验组角膜内皮细胞丢失率明显低于对照组,差异有统计学意义($P<0.05$,表5)。

2.5 两组患者手术前后房水闪辉细胞计数的变化 研究发现,两组患者术眼术后1d时房水闪辉细胞计数最多,然后逐渐减少,术后1d,1wk分别与术前比较,差异均有统计学意义($P<0.05$),至术后2mo,基本恢复至术前水平,差

表3 两组患者手术前后各时间点最佳矫正视力情况

组别	眼数	术前	术后 1d	术后 1wk	术后 2mo	<i>F</i>	<i>P</i>
试验组	50	0.838±0.152	0.103±0.038	0.026±0.022	0.031±0.028	6.88	0.011
对照组	50	0.875±0.141	0.098±0.039	0.027±0.021	0.033±0.027	7.27	0.006
<i>t</i>		0.18	0.25	0.44	0.98		
<i>P</i>		0.47	0.52	0.42	0.12		

注:试验组:术中撕囊直径 4.7mm;对照组:术中撕囊直径 6.0mm。试验组术后 1d 与术前比较, $t=9.13, P<0.001$;术后 1wk 与术后 1d 比较, $t=2.33, P=0.014$;术后 2mo 与术后 1wk 比较, $t=0.51, P=0.156$ 。对照组术后 1d 与术前比较, $t=10.28, P<0.001$;术后 1wk 与术后 1d 比较, $t=3.35, P=0.025$;术后 2mo 与术后 1wk 比较, $t=0.44, P=0.147$ 。

表4 两组患者手术后各时间点中央角膜厚度变化情况

组别	眼数	术后 1d	术后 1wk	术后 2mo	<i>F</i>	<i>P</i>
试验组	50	40.7±8.9	10.9±3.6	3.6±3.1	1.54	0.028
对照组	50	51.5±10.6	15.4±2.2	4.7±3.8	2.77	0.037
<i>t</i>		3.55	2.72	0.41		
<i>P</i>		0.034	0.044	0.14		

注:试验组:术中撕囊直径 4.7mm;对照组:术中撕囊直径 6.0mm。试验组术后 1wk 与术后 1d 比较, $t=3.45, P=0.024$;术后 2mo 与术后 1wk 比较, $t=1.63, P=0.035$ 。对照组术后 1wk 与术后 1d 比较, $t=5.34, P=0.015$;术后 2mo 与术后 1wk 比较, $t=2.77, P=0.027$ 。

表5 两组手术前后角膜内皮细胞变化情况

组别	眼数	术前(个/mm ²)	术后 2mo(个/mm ²)	术后 2mo 丢失率(%)	<i>t</i>	<i>P</i>
实验组	50	2751±255	2633±242	4.3±3.54	6.35	0.033
对照组	50	2671±312	2459±281	7.49±4.05	11.54	0.004
<i>t</i>		1.04	1.18	3.12		
<i>P</i>		0.668	0.039	0.023		

注:试验组:术中撕囊直径 4.7mm;对照组:术中撕囊直径 6.0mm。

表6 两组患者手术前后不同时间房水闪辉细胞情况

组别	眼数	术前	术后 1d	术后 1wk	术后 2mo	<i>F</i>	<i>P</i>
试验组	50	7.15±3.21	21.78±6.5	10.62±3.40	6.95±2.15	4.78	0.014
对照组	50	6.99±3.42	31.68±7.9	13.62±4.00	6.77±3.11	6.22	0.038
<i>t</i>		0.163	9.774	2.988	1.539		
<i>P</i>		0.234	0.012	0.039	0.088		

注:试验组:术中撕囊直径 4.7mm;对照组:术中撕囊直径 6.0mm。试验组手术后 1d 与术前比较, $t=6.65, P=0.029$;术后 1wk 与术前比较, $t=4.21, P=0.044$;术后 2mo 与术前比较, $t=0.22, P=0.198$ 。对照组手术后 1d 与术前比较, $t=7.19, P=0.004$;术后 1wk 与术前比较, $t=2.21, P=0.040$;术后 2wk 与术前比较, $t=0.68, P=0.095$ 。

异无统计学意义($P>0.05$)。两组间比较发现,术后 1d, 1wk 试验组患者的前房闪辉细胞明显低于对照组,差异有统计学意义($P<0.05$);至术后 2mo 房水闪辉细胞变化差异无统计学意义($P>0.05$,表6)。

2.6 患者术中和术后并发症情况 所有患者手术顺利,无术中和术后早期并发症发生;经过随访,至术后 2mo,无患者出现需要激光或手术处理的后发性白内障发生。

3 讨论

白内障手术已进入屈光时代,尤其是近几年,随着新设备、新技术的引进,白内障手术越来越趋于微创化、精细化。大多数医师将目光聚焦到了通过缩小手术切口以降低术源性散光^[2]、应用飞秒激光以降低超声乳化能量的使用和增加手术的精准度等^[3]。但无论何种改进,超声乳化过程仍是目前白内障手术必不可少的步骤,该过程中能量的释放及其对眼内组织的损伤仍然是影响患者术后早期视觉质量的最重要因素。

3.1 撕囊直径对超声乳化过程的影响 我们知道,撕囊口直径的大小影响到超声乳化术中手术操作难易,过小的撕

囊口导致术中劈核困难,增加超声乳化时间,加重手术的损伤。我们的前期研究发现,采用飞秒激光制作 4.6mm/4.8mm 的撕囊口并不增加手术中超声能量的释放和有效超声时间的延长,相反,与同等核硬度的常规超声乳化手术相比,反而减少了能量的释放,缩短了有效超声时间^[4]。本试验发现,4.7mm 的撕囊口与 6.0mm 撕囊口比较,两组患者术中超声能量的释放和有效超声时间比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。

3.2 角膜厚度对于视力波动的影响 近年白内障术后角膜厚度的变化受到越来越多学者的重视,逐渐成为衡量角膜损伤严重程度的指标^[5],其数据的采集多采用 Pentacam、眼前节 OCT 及角膜内视镜等^[6-7]。实际工作中,大部分的角膜水肿仅表现为角膜厚度的增加而不伴有能被裂隙灯分辨的明显水肿^[8]。本试验发现,以各时间点中央角膜厚度与术前中央角膜厚度差值作为各时间点中央角膜厚度变化值,两组患者术眼术后中央角膜厚度变化值术后 1d 最大,术后 1wk 的变化值较术后 1d 明显下降,至术后 2mo 角膜中央厚度变化值进一步下降,与术后 1wk

比较,差异仍有统计学意义($P<0.05$),与以往的研究结果一致^[9]。与之类似的,术后最佳矫正视力在术后1d最低,术后1wk最佳矫正视力明显提高。与中央角膜厚度变化不同的是,虽然术后1wk与术后2mo比较,中央角膜厚度变小,但最佳矫正视力没有明显差异,考虑为术后1wk与术后2mo虽然中央角膜厚度仍有差异,但该差异尚不足以导致角膜透明度和光线散射程度的明显差异,故最佳矫正视力没有显著差异。通过对不同时间点两组患者的比较发现,术后1d,1wk,试验组中央角膜厚度变化值明显低于对照组。在超声能量和有效超声时间相同的情况下,我们考虑差异的主要来源在于撕囊口直径的差异。因为本次试验均采用囊袋内超声乳化,小的撕囊口直径形成一个相对更加密闭的超声乳化空间,能量的释放由于周边前囊的机械阻挡作用,更多地释放于囊袋内,减少了超声能量对内皮细胞的直接损伤。同时,相对小的撕囊口形成的相对密闭的空间改变了超声乳化过程中的流体动力学,在囊袋内形成相对稳定的液体循环,内皮细胞受到的液体冲刷作用小,术后角膜水肿的发生率随之降低。这也解释了手术后试验组患者角膜内皮细胞丢失率小于对照组的原因。

3.3 不同撕囊直径对血-房水屏障功能的影响 房水闪烁细胞是评价前房炎性反应的重要指标,临床上裂隙灯显微镜检查大致可反映其严重程度,但难以定量,应用激光蛋白细胞检测仪可定量地检测前房内的炎性反应状况和细胞数量^[10-12]。本试验发现,小直径撕囊患者术后房水闪烁细胞在术后1d,1wk明显低于大直径撕囊的患者,间接反映了小直径撕囊患者术中血-房水屏障的损伤较大直径撕囊轻,进一步验证了保留的周边囊袋对超声乳化手术过程中能量的机械阻隔作用,稳定液体循环,减少了能量和流体动力学对虹膜等眼内组织的损伤,保护了血-房水屏障。

研究发现^[13],过大的撕囊口导致晶状体前后囊膜接触,前囊膜下的晶状体上皮细胞沿后囊膜表面向中央移行,形成珍珠小体,可导致后发性白内障的发生;而小直径的撕囊口对人工晶状体起到约束作用,使其均匀向后加压,致晶状体后囊膜保持平整,人工晶状体即可阻止晶状体上皮细胞向中央移行,减少后发性白内障发生,但撕囊口越小,其收缩越明显。但无论是后发性白内障的发生还是囊袋挛缩,都是由于术中前囊膜下残留了晶状体上皮细胞导致,因此本研究所有患者术中均进行了前囊膜的抛

光,且均植入了疏水性人工晶状体。随访至术后2mo,未发现明显囊袋挛缩及需要处理的后发性白内障的发生,但随访时间尚短,仍需进一步随访观察。

小直径撕囊行囊袋内超声乳化能够减少术中超声乳化能量对角膜和虹膜的损伤,减少对血-房水屏障的破坏,患者术后恢复更快。

参考文献

- 1 Heidrun E, Gollogly, David O, *et al.* Increasing incidence of cataract surgery: Population-based study. *J Cataract Refract Surg* 2013;39(9):1383-1389
- 2 Yang J, Wang X, Zhang H, *et al.* Clinical evaluation of surgery-induced astigmatism in cataract surgery using 2.2mm or 1.8mm clear corneal micro-incisions. *Int J Ophthalmol* 2017;10(1):68-71
- 3 Nagy ZZ. New technology update: femtosecond laser in cataract surgery. *Clin Ophthalmol* 2014;8:1157-1167
- 4 黄旭东,姜雅琴,马健利,等. 飞秒激光辅助白内障超声乳化手术的临床疗效. *中华眼视光学与视觉科学杂志* 2015;17(2):109-113
- 5 Assaf A, Roshdy MM. Comparative analysis of corneal morphological changes after transversal and torsional phacoemulsification through 2.2mm corneal incision. *Clin Ophthalmol* 2013;7:55-61
- 6 Li YJ, Kim HJ, Joo CK. Early changes in corneal edema following torsional phacoemulsification using anterior segment optical coherence tomography and Scheimpflug photography. *Jap J Ophthalmol* 2011;55(3):196-204
- 7 Şimşek A, Bilgin B, Çapkin M, *et al.* Evaluation of anterior segment parameter changes using the Sirius after uneventful phacoemulsification. *Korean J Ophthalmol* 2016;30(4):251-257
- 8 谢立信,姚瞻,黄钰森,等. 超声乳化白内障吸除术后角膜内皮细胞损伤和修复的研究. *中华眼科杂志* 2004;40(2):90-93
- 9 竺向往,周鹏,何雯雯,等. 小切口超声乳化白内障摘出术后早期角膜屈光状态和中央角膜厚度对视力的影响. *中华实验眼科杂志* 2014;32(9):820-833
- 10 Schauersberger J, Kruger A, Mullner-Eidenbock A, *et al.* Long-term disorders of the blood-aqueous barrier after small incision cataract surgery. *Eye* 2000;14(Pt 1):61-63
- 11 Matsuo T, Suzuki J, Shiraga F. Aqueous flare elevation in the fellow eye after vitrectomy. *Ophthalmic Surg Lasers* 2000;31(4):282-286
- 12 Larsson LI, Nuija E. Increased permeability of the blood-aqueous barrier after panretinal photocoagulation for proliferative diabetic retinopathy. *Acta Ophthalmol Scand* 2001;79(4):414-416
- 13 朱刚,谢立信. 环形撕囊直径与晶状体前、后囊膜混浊的临床研究. *中华眼科杂志* 2002;38(10):631-632