

doi:10.3969/j.issn.1005-3697.2021.12.011

❖ 临床研究 ❖

无能量劈核在白内障超声乳化联合三焦点人工晶体植入术中的应用

于东毅, 王丽波, 伍凯强, 周欣

(昆山市第一人民医院眼科, 江苏 昆山 215300)

【摘要】目的: 探讨无能量劈核技术在白内障超声乳化联合三焦点人工晶体植入术中的应用。**方法:** 选取 23 例白内障超声乳化联合三焦点人工晶体植入术患者的 30 眼作为研究对象, 根据手术中使用乳化方法不同分为观察组和对照组, 每组各 15 眼。观察组采用无能量劈核法, 对照组采用传统超声乳化劈核法。比较两组术中有效超声乳化时间; 术前、术后 1 d、术后 1 周及术后 1 个月角膜内皮细胞密度 (ECD)、角膜中央厚度 (CCT) 及术后 1 个月角膜内皮细胞丢失率; 术后 1 d 远、中、近视力 (包括裸眼和矫正) 及离焦曲线范围。**结果:** 观察组术中有效超声乳化时间短于超乳劈核组 ($P < 0.05$)。术前, 两组 ECD 比较, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$); 两组 ECD 在术后 1 d、术后 1 周、术后 1 个月, 逐渐逐渐降低, 且观察组高于对照组 ($P < 0.05$)。观察组术后 1 个月角膜内皮细胞丢失率小于对照组 ($P < 0.05$)。术后 1 d, 两组 CCT 比较, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$); 术前、术后 1 周和术后 1 个月两组 CCT 比较, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。术后 1 d 两组均获得较好的视力, 但观察组远、中、近视力 (包括裸眼和矫正) 优于对照组 ($P < 0.05$)。观察组离焦曲线 $+2D \sim -4D$ 范围位于对照组之下 ($P < 0.05$)。**结论:** 在施行白内障超声乳化联合三焦点人工晶体植入术时, 使用无能量劈核技术能更好保护角膜内皮, 减轻角膜水肿, 术后短期的视力优于超声乳化劈核技术, 值得临床推广。

【关键词】 无能量劈核; 白内障超声乳化; 三焦点人工晶体; 角膜内皮细胞密度

【中图分类号】 R779.66 **【文献标志码】** A

Application of power-free chop in phacoemulsification combined with trifocal intraocular lens implantation

YU Dong-yi, WANG Li-bo, WU Kai-qiang, ZHOU Xin

(Department of Ophthalmology, the First People's Hospital of Kunshan, Kunshan 215300, Jiangsu, China)

【Abstract】 Objective: To investigate the application of power-free chop in phacoemulsification combined with trifocal intraocular lens implantation. **Methods:** 23 patients (30 eyes) who underwent phacoemulsification combined with trifocal intraocular lens implantation were included in the study. The patients were divided into two groups according to the different emulsification methods, 15 eyes in each group. The observation group underwent power-free chop, and the control group underwent phaco chop. The effective phacoemulsification time during the operation was recorded. We also observed corneal endothelial cell density (ECD) and CCT before operation, 1 day, 1 week and 1 month after operation. The loss rate of corneal endothelial cells in the 1 months after operation was calculated. 1 day after operation, the distance, middle and near vision (naked and corrected) of the two groups were measured and compared, and the defocus curve was drawn and compared. **Results:** The effective phacoemulsification time in the observation group was less than that in the control group ($P < 0.05$). Before operation, there was no significant difference in ECD between the two groups ($P > 0.05$), the ECD of the two groups decreased gradually 1 d, 1 w and 1 m after operation ($P < 0.05$), and the ECD of the observation group was higher than that of the control group ($P < 0.05$). The loss rate of corneal endothelial cells in the observation group was lower than that in the control group at 1 month after surgery ($P < 0.05$). There was a statistically significant difference in CCT between the two groups at 1 day after operation ($P < 0.05$). There was no significant difference in CCT between the two groups before operation, 1 week after operation and 1 month after operation ($P > 0.05$). On the first day after operation, both groups had better visual acuity, but the distance, middle, and near vision (including the naked eye and correction) in the observation group were better than those of the control group ($P < 0.05$). The range of defocus curve $+2D \sim -4D$ in the observation group was lower than that in the control group ($P < 0.05$). **Conclusion:** When performing phacoemulsification combined with trifocal intraocular lens implantation, power-free chop technique takes less damage to the corneal endothelium and can reduce corneal edema. The short-term postoperative vision is better than that in

基金项目: 江苏省苏州市科技发展计划项目 (SYSD2019025)

作者简介: 于东毅 (1985 -), 男, 硕士, 主治医师。E-mail: yudongyi1@163.com

phaco chop technique. This technique is worthwhile Clinical application.

【Key words】 Power-free chop; Phacoemulsification; Trifocal intraocular lens; Endothelial cell density

随着现代人用眼需求的提升,白内障患者的术后追求不再局限于脱盲,获得更高的远中近视力成为现代屈光性白内障手术的主要目标。近年来,有研究^[1-3]表明,相较于单焦点人工晶体和双焦点人工晶体,术中植入三焦点人工晶体能够为患者提供良好的术后远中近视力。三焦点植入术患者多数对视觉质量有较高要求,但在手术操作过程中,超声乳化能量对角膜内皮细胞的损伤会引起术后角膜水肿,降低角膜透明度,大大降低多焦点患者术后的视觉质量和满意度。以往为减少白内障超声乳化术中能量对内皮细胞的损害,常常采用预劈核技术。有研究^[4]表明,在中等硬度核的白内障超声乳化手术中使用无能量劈核,无需借助预劈核技术即能有效减少术中角膜内皮细胞的损害,且比传统的超声乳化劈核能获得更好的术后效果。但对于无能量劈核技术应用用于白内障超声乳化联合三焦点人工晶体植入,国内外尚缺乏相关研究。本研究对文献报道的无能量劈核技术进行了改良,以减少劈核时造成的眼内组织损害,并将该技术与传统超声乳化劈核技术作对比,观察无能量劈核技术应用用于三焦点晶体植入术的疗效。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取2020年1月至2021年9月昆山市第一人民医院就诊的23例(30眼)白内障患者为研究对象,患者平均年龄(52.60 ± 8.27)岁,其中男性12例(15眼),女性11例(15眼)。根据手术中使用乳化方法不同将30眼分为观察组和对照组,每组各15眼。本研究所有患者均签订研究知情同意书,符合《赫尔辛基宣言》的伦理学要求。观察组和对照组年龄、性别比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。纳入标准:(1)所有患者符合白内障诊断标准^[5],且均自愿接受白内障超声乳化联合三焦点人工晶体植入手术;(2)晶状体混浊且矫正视力 < 0.5 ;(3)Emery分级晶状体核硬度Ⅲ级;(4)角膜内皮细胞计数 > 1000 个/ mm^2 ;(5)角膜散光 < 1.0 D;(6)符合多焦点人工晶体植入适应征^[6];(7)全身情况良好,能耐受手术。排除标准:(1)符合多焦点人工晶体植入绝对和相对禁忌症范畴^[6];(2)眼部具有影响视力的其它疾病如角膜病,青光眼、视网膜疾病等;(3)可能致手术过程不顺利的眼部解剖特征:如浅前房、短眼轴、悬韧带松弛、虹膜松弛等;(4)依从性差无法保证术后随访。

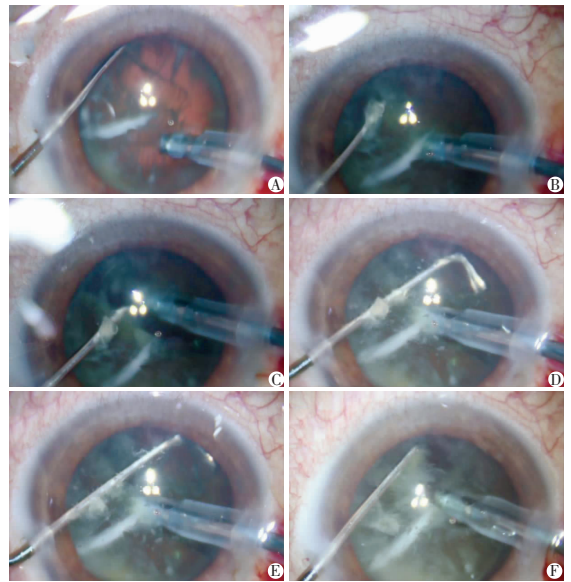


图1 无能量劈核法超声乳化

A. 超声乳化针头轻刺晶状体核,劈核钩从前囊膜下滑向赤道部;B. 超声乳化针头顶住晶状体核,劈核钩向晶状体核中央用力;C. 劈核钩和超声乳化针头接近交汇时,转换用力方向,将核劈成各两半;D. 劈核钩前端平行于晶状体核表面滑向右侧赤道部;E. 超声乳化针头抵住右侧1/2核块,劈核钩向中心用力将右侧核块劈成1/4核块;F. 直接超声乳化1/4核块。

1.2 方法

手术使用日本NIDEK CV-9000R超声乳化仪(日本尼德克公司),人工晶体采用蔡司AT LISA tri 839MP(德国蔡司公司),手术由同一名高年资白内障专业的医生完成。使用 15° 穿刺刀于3:00位角膜缘做侧切口,10:00位角膜缘做2.2 mm主切口,注入粘弹剂充满前房,使用2.2 mm微切口撕囊镊,尖端于前囊膜中央刺破,向12点位放射状划开,行连续环形撕囊,前囊口约5.5~6 mm,囊口位置居中。超声乳化针头维持灌注进入前房,吸除前囊口内的前皮质。观察组采用无能量劈核法:将超声乳化针头斜面朝向3:00位,呈 45° 角轻刺入核块中央偏上,使超声乳化针头抵住核块上方;劈核钩从4:00位沿核的赤道部位滑入囊袋内,使劈核钩垂直于晶状体核赤道部;保持左手劈核钩头部和右手超声乳化针头连线为晶状体核径线,双手同时向晶状体核中心用力,将核劈成两半。将超声乳化针头置于核断缘中心,抵住右侧核块,劈核钩前端伸入5:00点位囊膜下,稍下压劈核钩,使前端垂直于核赤道部。双手同时用力劈核,将一半的晶状体核块劈成1/4。所有劈核过程超声乳化针头始终保持灌注档位,无需使用抽吸和超声能量。对照组采用传统超声乳化劈核法:超声乳化针头斜面朝向角膜内皮面,10:00

位晶状体核行超声乳化,直至超声乳化针头斜面完全埋入核块中央,同时将劈核钩沿核 4:00 位赤道部滑向囊袋内。左手劈核钩向核中心用力,右手超声乳化针头保持抽吸。可加少量能量。当劈核钩和超声乳化针头接近汇合时垂直转换用力方向将核分开。旋转核块,同法将一半核块劈成 1/4 核块。1/4 核块使用超乳针头吸至虹膜平面超声乳化。1/A 抽吸残余皮质。植入三焦点人工晶体。在植入人工晶体时器械不触及中央光学部,以免损伤。调位人工晶体使用调位钩插入人工晶体襻部的调位孔进行。置换粘弹剂后水密封口。两组术中使用超声乳化仪参数一致:能量 55%,流量 40 mL/min,负压 300 mmHg。见图 1。

1.3 观察指标

(1)有效超声乳化时间;(2)术后并发症,如角膜轻度水肿、后发性白内障及视物眩光等;(3)角膜内皮细胞密度(ECD)、角膜中央厚度(CCT)及 ECD 丢失率:包括术后 1 d、1 周、1 个月角膜中央 1 mm 区域 ECD、CCT 及术后 1 月 ECD 丢失率。ECD 丢失率 = (术前 ECD - 术后 1 个月 ECD) / 术前 ECD;(4)术后 1 d 患者裸眼远视力(UDVA)、矫正远视力

(CDVA)、裸眼中视力(UIVA)、矫正中视力(CIVA)、裸眼近视力(UNVA)、矫正近视力(CNVA);绘制 +2D ~ -4D 的离焦曲线。

1.4 统计学分析

采用 SPSS 21.0 软件对数据进行分析与处理。计量资料以 $(\bar{x} \pm s)$ 表示,采用方差分析或独立样本 *t* 检验;计数资料以 $[n(\%)]$ 表示,采用 χ^2 检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组超声乳化时间比较

观察组有效超声乳化时间为 (49.07 ± 8.43) s,对照组为 (58.73 ± 8.11) s,两组有效超声乳化时间比较,差异有统计学意义($t = 3.14, P = 0.004$)。

2.2 两组 ECD 及 ECD 丢失率比较

术前,两组 ECD 比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。术后 1 d、1 周和 1 个月,两组 ECD 逐渐降低($P < 0.05$),且观察组术后各时间点均高于对照组($P < 0.05$)。术后 1 个月观察组 ECD 丢失率低于对照组,差异有统计学意义($P < 0.05$)。见表 1。

表 1 两组 ECD 及 ECD 丢失率比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	ECD(个/mm ²)				丢失率(%)
	术前	术后 1 d	术后 1 周	术后 1 个月	
对照组(<i>n</i> = 15)	2858.27 ± 325.93	2481.67 ± 320.30*	2419.47 ± 308.39*#	2386.67 ± 309.36*△	16.59 ± 3.46
观察组(<i>n</i> = 15)	2835.67 ± 256.77	2733.87 ± 228.26*▲	2658.13 ± 211.91*#▲	2629.87 ± 206.56*△▲	7.11 ± 3.44
<i>t</i> 值	0.210	-2.480	-2.470	-2.530	7.530
<i>P</i> 值	0.834	0.019	0.020	0.017	<0.001

* $P < 0.05$,与组内术前相比;# $P < 0.05$,与组内术后 1 d 相比;△ $P < 0.05$,与组术后 1 周相比;▲ $P < 0.05$,与对照组术后同时间点相比。

2.3 两组 CCT 比较

术前,两组 CCT 比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。术后 1 d,观察组 CCT 小于对照组($P < 0.05$);术后 1 周和术后 1 个月,两组 CCT 比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。见表 2。

表 2 两组 CCT 比较 ($\bar{x} \pm s$, mm)

组别	术前	术后 1 d	术后 1 周	术后 1 个月
对照组(<i>n</i> = 15)	505.07 ± 32.38	607.67 ± 40.78	519.07 ± 32.00	508.80 ± 32.96
观察组(<i>n</i> = 15)	502.73 ± 43.96	558.73 ± 42.19	514.80 ± 46.58	509.13 ± 42.82
<i>t</i> 值	0.17	3.23	0.32	-0.02
<i>P</i> 值	0.870	0.003	0.751	0.981

2.4 两组裸眼视力及矫正视力比较

术后 1 d,观察组的 UDVA、CDVA、UIVA、CIVA、UNVA、CNVA 均高于对照组,差异有统计学意义

($P < 0.05$)。见表 3。

表 3 两组裸眼视力及矫正视力比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	UDVA	CDVA	UIVA	CIVA	UNVA	CNVA
对照组(<i>n</i> = 15)	0.04 ± 0.07	-0.07 ± 0.10	0.10 ± 0.09	0.00 ± 0.09	0.09 ± 0.09	-0.04 ± 0.07
观察组(<i>n</i> = 15)	0.14 ± 0.12	0.07 ± 0.10	0.18 ± 0.09	0.08 ± 0.08	0.16 ± 0.11	0.06 ± 0.08
<i>t</i> 值	2.72	3.54	2.61	2.68	2.14	3.28
<i>P</i> 值	0.011	0.001	0.02	0.012	0.042	0.003

2.5 两组离焦曲线比较

两组的焦深都为 +2 ~ -4D,无能量劈核组离焦曲线始终位于超乳劈核组之下($P < 0.05$),在 -0.5D 处两组曲线距离最远,在 +2D 和 -4D 时两组曲线差距最小。见图 2。

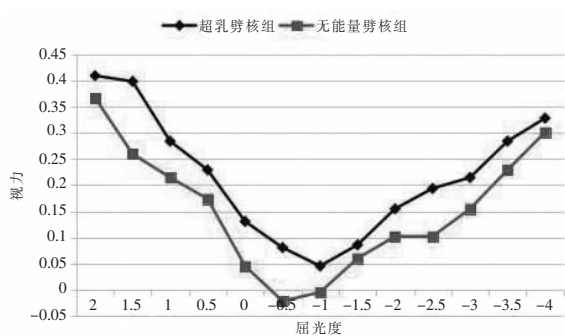


图 2 两组离焦曲线

3 讨论

处理晶状体核是白内障超声乳化的关键环节,劈核技术因其能快速将整个晶状体核分为块状,是常用的处理核的技术^[7-8]。目前,临床上应用较多的超声乳化劈核技术,保持超声乳化的同时将超乳针头埋入晶状体核块中央,再使用劈核钩从晶状体赤道部劈核。文献^[9-10]报道,该劈核方式因释放能量部位在晶状体核块中央,相较于刻槽技术能对角膜内皮细胞能起到一定保护作用,但同时也不可避免会损伤角膜内皮细胞。为了减少术中的超声乳化能量释放,近年来基于超声乳化和机械力量组合的劈核方式(如:双手劈核、高负压劈核和深埋劈核等)被开发出来。这些劈核技术尽管从一定程度上提高了劈核效率,但仍存在一些问题:(1)在劈核之前和劈核过程中使用超声乳化能量对眼内组织有损伤;(2)离心方向上的劈核对悬韧带有一定牵拉力,易引起悬韧带损伤;(3)技术使用严重依赖术者的双手操作准确度和对踏板的控制,学习曲线较长^[11-13]。因此,如何快速有效地劈核,减少对眼内组织尤其是角膜内皮细胞的损伤,是目前白内障手术研究的重点。

在白内障超声乳化术中常常会发现角膜内皮细胞的损伤和丢失,一般预期损失率为4%~25%^[14],与本研究结果一致。目前认为,白内障术后角膜内皮细胞丢失和术中使用超声能量时间过长有关^[15]。Yao等^[4]认为,无能量劈核能够显著减少超声乳化时间,降低手术过程对角膜内皮细胞的损害,是一种优于超声乳化劈核的手术方式。在本研究中,研究组有效超声时间小于对照组($P < 0.05$);术后1个月测ECD丢失率少于对照组($P < 0.05$),表明了无能量劈核技术在保护角膜内皮细胞方面的优势。既往有研究^[16]表明,晶状体核碎片和乳化的晶状体颗粒接触角膜内皮,会引起后者功能障碍。本研究使用的无能量劈核,在处理核块时不使用超声能量,

减少了乳化的晶状体颗粒接触角膜内皮的时间,这可能也是观察组ECD丢失率少于对照组的原因。在术后1d,观察组视力优于对照组($P < 0.05$),原因在于无能量劈核法在手术过程中使用了更少的能量,减少了内皮细胞的损失,减少了角膜水肿的发生率,并且使得角膜基质层排布更加规则,增加了角膜透明度。白内障术后早期角膜厚度增加原因可能为内皮细胞衰竭、机械损伤、化学损伤和炎症反应作用致角膜水肿的结果,但这种角膜厚度多数会随时间推移趋于正常^[17-18]。在本研究中,术后1d观察组CCT小于对照组($P < 0.05$),表明无能量劈核在早期引起角膜水肿的程度更轻。随着时间推移,在术后1周和1个月,角膜水肿逐渐减轻,CCT减少并趋向于正常角膜厚度,所以此时两组间差异无统计学意义($P > 0.05$)。在临床工作中发现,远、中、近视力和离焦曲线是考量多焦点人工晶体植入术后患者视觉质量的重要指标,本研究中,术后1d观察组的UDVA、CDVA、UIVA、CIVA、UNVA、CNVA均优于对照组($P < 0.05$),且观察组离焦曲线位置位于超乳劈核组之下($P < 0.05$),说明无能量劈核能提供更好的早期术后视觉质量。同时,这可能也与本研究中术后早期无能量劈核组角膜水肿程度较轻相关。

本研究尚存在一定局限性。无能量劈核由于术中不将超乳针头埋入核块中央,固定核块不够稳定,在劈核时势必对悬韧带造成一定牵拉力,这种牵拉力会引起悬韧带松弛。松弛的悬韧带是否会引起三焦点人工晶体偏位,从而引起术后患者视觉质量降低和眩光,尚有待进一步研究。

综上所述,在施行白内障超声乳化联合三焦点人工晶体植入术时,使用无能量劈核技术比传统超声乳化劈核技术能减少术中能量释放,更好保护角膜内皮,术后早期获得更高的视觉质量。无能量劈核是一种安全、有效的劈核技术。

参考文献

- [1] Xu Z, Cao D, Chen X, et al. Comparison of clinical performance between trifocal and bifocal intraocular lenses: a meta-analysis [J]. PLOS One, 2017, 12 (10): e0186522.
- [2] Jonker SMR, Bauer NJC, Makhotkina NY, et al. Comparison of a trifocal intraocular lens with a C3.0 D bifocal IOL: results of a prospective randomized clinical trial [J]. J Cataract Refract Surg 2015, 41 (3): 1631 - 1640.
- [3] Martínez de Carneros-Llorente A, Martínez de Carneros A, Martínez de Carneros-Llorente P, et al. Comparison of visual quality and subjective outcomes among 3 trifocal intraocular lenses and 1 bifocal intraocular lens [J]. J Cataract Refract Surg, 2019, 45 (11): 1548 - 1590.

(下转第1592页)