

同轴微小切口白内障手术中应用不同劈核技术的疗效比较

周葵莉, 王 勇, 鲍先议, 许 荣, 彭婷婷, 孙 明

作者单位: (430000) 中国湖北省武汉市, 武汉爱尔眼科医院
作者简介: 周葵莉, 硕士, 主治医师, 研究方向: 白内障。
通讯作者: 周葵莉. ellievi@163.com
收稿日期: 2014-01-06 修回日期: 2014-03-17

Comparison of different phaco techniques in coaxial micro-incision cataract surgery

Yan-Li Zhou, Yong Wang, Xian-Yi Bao, Rong Xu, Ting-Ting Peng, Ming Sun

Department of Ophthalmology, Wuhan Aier Eye Hospital, Wuhan 430000, Hubei Province, China

Correspondence to: Yan-Li Zhou. Department of Ophthalmology, Wuhan Aier Eye Hospital, Wuhan 430000, Hubei Province, China. ellievi@163.com

Received: 2014-01-06 Accepted: 2014-03-17

Abstract

• **AIM:** To compare the efficiency of coaxial micro-incision cataract surgery (MICS) performed by 3 phacoemulsification techniques (phaco-chop, divide-and-conquer and stop-and-chop).

• **METHODS:** It was a perspective and randomized clinical trial. Totally 135 patients with age-related cataract were selected randomly and underwent MICS. According to the lens nuclear opacity (NO) of LOCS III grading standards, it can be divided into 3 groups as NO2, NO3 and NO4 group. All groups were randomly subdivided into 3 groups (phaco-chop, divide-and-conquer and stop-and-chop group). The observation target included best-corrected visual acuity (BCVA), central corneal thickness (CCT) and endothelial cell count (ECC) before operation and 1mo postoperation, ultrasound time (UST), cumulative dissipated energy (CDE), estimated fluid used (EFU) in operation and complications.

• **RESULTS:** In lens nuclear opacity NO4 coaxial micro-incision phacoemulsification, phaco-chop group showed significantly less UST, CDE and EFU than the divide-and-conquer and stop-and-chop groups ($P < 0.05$) and the ratio of endothelial cell loss was significantly lower in the phaco-chop group than in the divide-and-conquer and stop-and-chop groups 1mo after surgery ($P < 0.05$). However, after 1mo surgery, BCVA and CCT among three chop technique groups in different lens nuclear opacity

groups had no significant differences ($P > 0.05$).

• **CONCLUSION:** All 3 techniques may be effective for coaxial microincision cataract surgery in mild and moderate nuclear opacity cataracts. However, in eyes with severe nuclear opacity cataract, the phaco-chop technique can be more effective for phacoemulsification, and less corneal endothelial damage.

• **KEYWORDS:** cataract; coaxial micro-incision; phacoemulsification; phaco-chop; divide-and-conquer; stop-and-chop

Citation: Zhou YL, Wang Y, Bao XY, *et al.* Comparison of different phaco techniques in coaxial micro-incision cataract surgery. *Guoji Yanke Zazhi (Int Eye Sci)* 2014;14(4):614-617

摘要

目的: 比较同轴微小切口白内障手术 (coaxial microincision cataract surgery, MICS) 中三种劈核技术 [乳化劈裂法 (phaco-chop), 分而治之之法 (divide-and-conquer), 拦截劈裂法 (stop-and-chop)] 的疗效。

方法: 本研究为前瞻性、随机临床病例研究。随机选择 135 例的年龄相关性白内障患者接受同轴微小切口白内障手术, 首先根据 LOCS III 分级标准按晶状体核混浊程度 (nuclear opacity, NO) 分为三组: NO2 组、NO3 组及 NO4 组, 每组患者又依据术中使用劈核方式不同再分成三组: phaco-chop 组, divide-and-conquer 组及 stop-and-chop 组。观察指标包括术前及术后 1mo 最佳矫正视力 (best corrected visual acuity, BCVA)、中央角膜厚度 (central corneal thickness, CCT) 及角膜内皮细胞计数 (endothelial cell count, ECC), 术中超声时间 (ultrasound time, UST)、累积消耗能量 (cumulative dissipated energy, CDE)、灌注液消耗量 (estimated fluid used, EFU) 及手术并发症。

结果: 在晶状体核混浊程度为 NO4 组的同轴微小切口超声乳化术中 phaco-chop 组使用的 UST, CDE 和 EFU 均明显低于 divide-and-conquer 组和 stop-and-chop 组 ($P < 0.05$), 且该组术后 1mo 时角膜内皮丢失率也明显低于 divide-and-conquer 组和 stop-and-chop 组 ($P < 0.05$)。但术后 1mo 时在不同晶状体核混浊程度分组中三种劈核方式的 BCVA 及 CCT 无明显差异 ($P > 0.05$)。

结论: 同轴微小切口白内障手术中三种不同的劈核方式针对轻度和中度核混浊白内障都有良好的疗效。但在重度核混浊白内障中 phaco-chop 技术显示出更好的超声乳化效率、更少的角膜内皮损伤。

关键词: 白内障; 同轴微小切口; 超声乳化吸除术; 乳化劈

裂法;分而治之法;拦截劈裂法

DOI:10.3980/j.issn.1672-5123.2014.04.10

引用:周葵莉,王勇,鲍先议,等.同轴微小切口白内障手术中应用不同劈核技术的疗效比较.国际眼科杂志 2014;14(4):614-617

0 引言

随着白内障手术技术及设备的进步,手术切口的构筑、超声能量的使用及角膜内皮的损失都进一步减少且超声乳化效率持续性提升。近年来同轴微小切口白内障手术在临床的开展已经证实了其安全性及有效性^[1]。同轴微小切口白内障手术中角膜内皮的丢失率随着晶状体核的硬度增加而增加,且术中累积消耗能量、灌注液消耗量亦随之增加^[2]。

从1990年分而治之法提出以来,在超声乳化白内障手术中为减少术中超声能量的使用及对周围组织的损伤,各种劈核技术得到不断的提高。目前临床中使用最多也是最基本的三种劈核技术为乳化劈裂法(phaco-chop),分而治之法(divide-and-conquer)及拦截劈裂法(stop-and-chop)^[3-5]。就我们所知,现在还没有针对同轴微小切口白内障手术的以上三种劈核技术比较的研究。本次研究针对不同程度晶状体核混浊的同轴微小切口白内障手术中使用三种不同的劈核技术的疗效比较。

1 对象和方法

1.1 对象 随机选取2013-06/11在我院行同轴微小切口超声乳化白内障手术的年龄相关性白内障患者135例135眼,男59例,女76例;年龄59~81(平均65.5±10.2)岁。病例选取标准:(1)年龄大于55岁,诊断为年龄相关性白内障;(2)术前视力为手动~0.4,晶状体核按照LOSC III分级为NO2~NO4的患者;(3)排除葡萄膜炎、慢性泪囊炎、角膜病变、青光眼、视网膜视神经病变等眼部疾病及既往内眼手术史;(4)术前瞳孔能散大至7mm或以上,角膜内皮计数≥1800个/mm²;(5)排除术中及术后出现并发症病例,排除未能按时随访的病例。对参选的病例进行登记,均签定手术知情同意书。以上病例先按晶状体核混浊程度分为三组:NO2组、NO3组、NO4组,每组45例45眼。而每组中又依据术中术者使用的劈核技术不同随机分为三组:phaco-chop组、divide-and-conquer组、stop-and-chop组,每组15例15眼。

1.2 方法 所有手术由同一有经验医师完成(1)常规手术方法:所有患者均在4g/L盐酸奥布卡因表面麻醉下行白内障手术。手术切口均选择为角膜曲率陡峭轴方位透明角膜切口(同轴微小切口为2.2mm),前房注入黏弹剂(Duovisco,美国Alcon公司),前囊膜连续环形撕囊,直径约5.5mm,水分离及水分层,随机使用三种劈核技术(乳化劈裂法,分而治之法及拦截劈裂法)碎核并吸出。乳化吸出晶状体核后应用灌注/抽吸将残留的皮质吸除干净,囊袋内植入折叠后房型人工晶状体(intraocular lens, IOL),吸除眼内黏弹剂,切口自行闭合。手术使用Intrepid同轴微小切口手术系统(美国Alcon公司),灌注液为Alcon公司生产的BSS。术中及术后均未出现并发症及意外情况。(2)劈核方式:1)乳化劈裂法是将乳化头用较小

的能量和较大的负压埋入核的中心固定核,用劈核钩向中心用力,通过机械力量将一个晶状体核劈成数个容易被乳化的小块,逐块乳化吸出;2)分而治之法是在核的中央先刻十字形沟槽,将超乳针头和劈核钩平行置于沟槽内,向外用力分别将核掰开,再进一步乳化吸出;3)拦截劈裂技术,先雕刻一个沟槽或火山口样的坑,将核分成两半,将1/2核块转至下方,再用劈核钩将1/2核块分割成更小的碎块,逐块乳化。(3)参数设置:术中应用扭动模式的连续模式,超声乳化参数设置为瓶高110cm,流速35mL/min,负压400mmHg。(4)术后用药:术后采用5g/L左氧氟沙星滴眼液及3g/L妥布霉素地塞米松滴眼液局部点眼4次/d,3g/L妥布霉素地塞米松眼膏局部滴眼1次/晚,持续2wk。(5)观察指标:1)术前参数:术前通过裂隙灯检查核混浊分级,记录术前最佳矫正视力(best corrected visual acuity, BCVA)、中央角膜厚度(central corneal thickness, CCT)及角膜内皮细胞计数(endothelial cell count, ECC)。2)术中参数:超声时间(ultrasound time, UST)、累积消散能量(cumulative dissipated energy, CDE=有效超声时间×实际超声能量)及灌注液消耗量(Estimated Fluid Used, EFU)。3)术后随访参数:术后1mo BCVA、CCT、ECC,并计算角膜内皮细胞丢失率^[3]。角膜内皮细胞丢失率=(术前角膜内皮计数-术后角膜内皮计数)/术前角膜内皮计数×100%。4)术中及术后并发症。

统计学分析:统计软件为SPSS 13.5,定量数据均以 $\bar{x}\pm s$ 表示,比较各组间BCVA、CED、EFU、角膜内皮细胞计数采用独立样本 t 检验,以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 术前情况分析 本研究中所有病例晶状体核混浊程度均位于NO2~NO4,在相同核混浊程度中按劈核技术分成的三组间术前BCVA、CCT及ECC差异均无统计学意义($P>0.05$,表1~3)。

2.2 术中资料分析 NO4组手术中phaco-chop组术中UST比其余两组明显减少,差异有统计学意义($P<0.05$)。且phaco-chop组术中CDE及EFU也明显低于其余两组,差异有统计学意义($P<0.05$)。而在NO2及NO3组中UST、CDE及EFU在三种劈核方式组中无明显差异(表4)。

2.3 术后情况分析 术后1mo随访phaco-chop组CCT变化小于其余两组,差异无统计学意义。NO4组中phaco-chop组角膜内皮丢失率明显低于其余两组,差异有统计学意义($P<0.05$)。NO2及NO3组中phaco-chop组角膜内皮丢失率低于其余两组,差异无统计学意义。各级核中三组术后1mo BCVA都有明显的提高,差异无统计学意义(表5)。

2.4 并发症 在所研究的病例中均未有术中术后并发症出现。

3 讨论

同轴微小切口白内障手术已成为目前临床上治疗白内障的常规手术,超声乳化过程中产生的热量可以引起眼内组织的损伤,故该手术的诸多并发症均与手术中超声乳化能量的大小和手术时间的长短相关。目前研究表明手术中角膜内皮的损伤主要原因包括前房内灌注液冲刷及

表1 phaco-chop 组术眼生物学参数分析

参数	$\bar{x} \pm s$		
	NO2	NO3	NO4
平均年龄(岁)	62.1±7.1	69.4±6.8	72.5±7.3
平均 BCVA(log MAR)	0.39±0.33	0.27±0.05	0.24±0.14
平均 CCT(μm)	517.4±18.5	526.4±11.2	526.6±9.8
平均 ECC(个/mm ²)	2655.3±233.6	2632.7±215.2	2560.8±236.4
<i>P</i>	>0.05	>0.05	>0.05

表2 divide-and-conquer 组术眼生物学参数分析

参数	$\bar{x} \pm s$		
	NO2	NO3	NO4
平均年龄(岁)	61.4±8.3	66.4±10.0	70.1±7.5
平均 BCVA(log MAR)	0.31±0.12	0.28±0.14	0.20±0.09
平均 CCT(μm)	521.3±16.5	529.9±12.4	525.8±11.2
平均 ECC(个/mm ²)	2643.3±305.6	2532.1±334.7	2594.8±313.4
<i>P</i>	>0.05	>0.05	>0.05

表3 stop-and-chop 组术眼生物学参数分析

参数	$\bar{x} \pm s$		
	NO2	NO3	NO4
平均年龄(岁)	63.7±2.1	67.8±8.2	69.3±11.7
平均 BCVA(log MAR)	0.34±0.16	0.27±0.05	0.18±0.11
平均 CCT(μm)	519.4±11.5	527.8±15.8	521.1±16.4
平均 ECC(个/mm ²)	2569.1±322.6	2679.9±250.9	2599.8±367.4
<i>P</i>	>0.05	>0.05	>0.05

表4 各劈核方式组间术中参数分析

参数	$\bar{x} \pm s$								
	phaco-chop			divide-and-conquer			stop-and-chop		
	NO2	NO3	NO4	NO2	NO3	NO4	NO2	NO3	NO4
UST(s)	17.6±10.1	26.8±7.4	30.6±11.7 ^a	36.0±8.4	42.1±10.6	59.8±17.1	20.9±1.4	29.9±5.2	39.4±15.2
CDE	10.3±5.3	12.7±6.2	15.6±8.3 ^a	12.4±7.4	14.9±4.7	19.9±8.6	14.8±1.6	18.4±4.6	18.7±8.9
EFU(mL)	72.6±15.2	76.9±18.5	83.2±23.9 ^a	82.1±23.4	85.6±23.0	124.9±23.7	80.5±12.5	82.7±11.6	119.0±13.7

^a*P*<0.05 vs NO2, NO3。

表5 各劈核方式组间术后1mo 参数分析

参数	$\bar{x} \pm s$								
	phaco-chop			divide-and-conquer			stop-and-chop		
	NO2	NO3	NO4	NO2	NO3	NO4	NO2	NO3	NO4
平均 CCT(μm)	526.9±21.3	531.7±17.4	532.0±17.1	536.2±14.6	542.4±16.0	549.8±11.7	531.8±26.7	529.9±25.2	538.8±20.7
平均 BCVA(log MAR)	0.77±0.18	0.73±0.17	0.71±0.12	0.73±0.15	0.79±0.10	0.68±0.14	0.74±0.21	0.76±0.23	0.69±0.11
ECC 丢失率(%)	16.22±1.25	16.79±1.58	19.73±2.13 ^a	18.26±4.23	18.65±3.02	30.59±5.76	18.50±5.12	18.82±6.17	28.97±4.96

^a*P*<0.05 vs NO2, NO3。

化学物质损伤、晶状体核碎片、超乳针头进出前房、人工晶状体与角膜内皮接触等导致的机械损伤以及超声能量的热损伤等。这其中较多的超声能量和过长的超声时间是引起角膜内皮损伤、影响术后早期视力恢复的主要因素^[6-8]。而劈核技巧在提高超声乳化效率、减轻角膜内皮损伤中起着至关重要的作用。为了减少医源性损伤,劈核技巧的提升成为越来越多手术医师关注的重点^[9,10]。

本研究中将年龄相关性白内障病例按照晶状体核混浊程度分为三组,且每组中手术者、手术参数及人工晶状体的植入类型都是相同的,不同晶状体核混浊分组中角膜损伤的不同主要来自于不同的劈核技巧。在相同晶状体核混浊程度条件下,NO4 组 phaco-chop 组术中 UST、CDE

及 EFU 均比其余两组明显减少,且术后 1mo 时 phaco-chop 组角膜内皮丢失率明显低于其余两组,而 NO2 及 NO3 组中三种劈核方式在术中 UST、CDE、EFU 及术后 BCVA、CCT、角膜内皮丢失率对比中均无明显差异。本研究表明同轴微小切口白内障手术中 phaco-chop 技术与 divide-and-conquer 技术及 stop-and-chop 技术相比在硬核白内障的处理中显示出更高的超声效率、更小的组织损伤。但在轻度及中度白内障中三种劈核技术在超声效率及组织损伤方面并无明显差异。

关于不同劈核技术在标准切口超声乳化手术中的研究表明:乳化劈裂法平均超声时间为 1.2min,而分而治之法为 2.4min。乳化劈裂法和拦截劈裂法对应的角膜内皮

损伤无明显差异,乳化劈裂法和分而治之法也无明显差异^[11]。乳化劈裂法和分而治之法及拦截劈裂法相比简化了雕刻核的操作^[12,13]。此外乳化劈裂法以机械的劈核代替超声碎核,且术中晶状体核相当稳定,劈核时对晶状体悬韧带牵拉作用较少,同时减少了超乳针头的往返移动,从而提高了超声能量效率,缩短了超声时间,减少了超声能量对眼内组织的损伤^[14]。分而治之法及拦截劈裂法在碎核之前需要额外的超声乳化能量刻槽,因此术中需要消耗更多的能量^[15]。这一点在硬核白内障中尤为突出,这两种劈核方式对硬核的蚀刻时间进一步延长、超声能量进一步增大,因此加大了角膜内皮和后囊膜损伤的风险。

综上所述,在重度白内障同轴微小切口手术中乳化劈裂法的超声乳化效率高于分而治之法及拦截劈裂法,引起的角膜内皮损伤小于分而治之法及拦截劈裂法。在轻度及中度白内障同轴微小切口手术中三种劈核方式疗效无明显差异。对我们临床在治疗重度白内障中提供了指导作用。

参考文献

- 1 Lee KM, Kwon HG, Joo CK. Microcoaxial cataract surgery outcomes: comparison of 1.8mm system and 2.2mm system. *J Cataract Refract Surg* 2009; 35(5):874 - 880
- 2 Mahdy MAES, Eid MZ, Mohammed MAB, et al. Relationship between endothelial cell loss and microcoaxial phacoemulsification parameters in noncomplicated cataract surgery. *Clin Ophthalmol* 2012;6:503-510
- 3 Fine IH, Packer M, Hoffman RS. Use of power modulations in phacoemulsification: choo-choo chop and flip phacoemulsification. *J Cataract Refract Surg* 2001;27(2):188-197
- 4 Can I, Takmaz T, Cakici F, et al. Comparison of Nagahara phaco-

- chop and stop-and-chop phacoemulsification nucleotomy techniques. *J Cataract Refract Surg* 2004;30(3):663-668
- 5 Vajpayee RB, Kumar A, Dada T, et al. Phaco-chop versus stop-and-chop nucleotomy for phacoemulsification. *J Cataract Refract Surg* 2000; 26(11):1638-1641
- 6 孟志为,杨丽霞,胥亚男. 超声乳化白内障手术对年龄相关性白内障患者角膜内皮细胞的影响. *国际眼科杂志* 2010;10(5):942-943
- 7 马烈,刘芳. 白内障超声乳化术中角膜内皮细胞损害的相关因素分析. *国际眼科杂志* 2012;12(1):90-92
- 8 晏晓明,李海丽. 超声乳化术与角膜内皮细胞变化的影响因素分析. *中国实用眼科杂志* 2003;10(21):781-783
- 9 Wong T, Hingorani M, Lee V. Phacoemulsification time and power requirements in phaco chop and divide and conquer nucleofractis techniques. *J Cataract Refract Surg* 2000;26(9):1374-1378
- 10 宋旭东,施玉英,朱晓青,等. 劈核技术在硬核白内障超声乳化手术中的应用. *中华眼科杂志* 1999;35:88-90
- 11 Park JH, Lee SM, Kwon JW, et al. Ultrasound energy in phacoemulsification:a comparative analysis of phaco-chop and stop-and-chop techniques according to the degree of nuclear density. *Ophthalmic Surg Lasers Imaging* 2010;41(2):236-241
- 12 Kim EC, Byun YS, Kim MS. Microincision versus small-incision coaxial cataract surgery using different power modes for hard nuclear cataract. *J Cataract Refract Surg* 2011; 37(10):1799-1805
- 13 Hwang HS, Kim EC, Kim MS. Drill-and-crack technique for nuclear disassembly of hard nucleus. *J Cataract Refract Surg* 2010;36(10):1627-1630
- 14 Kim HK. Decrease and conquer: phacoemulsification technique for hard nucleus cataracts. *J Cataract Refract Surg* 2009;35(10):1665-1670
- 15 Storr-Paulsen A, Norregaard JC, Ahmed S, et al. Endothelial cell damage after cataract surgery: divide-and-conquer versus phaco-chop technique. *J Cataract Refract Surg* 2008;34(6):996-1000