

白内障超声乳化摘出术三种方法的比较

俞小莉¹, 王林农², 刘洋²

作者单位:¹(226000)中国江苏省南通市第一人民医院眼科;
²(320100)中国江苏省南京市,南京医科大学附属南京第一医院眼科

作者简介:俞小莉,硕士,住院医师,研究方向:视光学。

通讯作者:王林农,本科,主任医师,教授,研究方向:白内障。

linnongwang@yahoo.com.cn

收稿日期:2013-11-06 修回日期:2014-01-06

Comparison on three methods of phacoemulsification

Xiao-Li Yu¹, Lin-Nong Wang², Yang Liu²

¹Department of Ophthalmology, the First People's Hospital of Nantong, Nantong 226000, Jiangsu Province, China; ²Department of Ophthalmology, Nanjing First Hospital Affiliated to Nanjing Medical University, Nanjing 320100, Jiangsu Province, China

Correspondence to: Lin - Nong Wang. Department of Ophthalmology, Nanjing First Hospital Affiliated to Nanjing Medical University, Nanjing 320100, Jiangsu Province, China. linnongwang@yahoo.com.cn

Received:2013-11-06 Accepted:2014-01-06

Abstract

• **AIM:** To evaluate the effects of burst mode, ozil burst mode and ozil continue mode in phacoemulsification for cataract extraction.

• **METHODS:** Totally 159 eyes with age related cataract in III - IV nuclear subgroup treated by phacoemulsification were divided into burst mode group (41 eyes), ozil burst mode group (63 eyes) and ozil continue mode (55 eyes). The number of corneal edema cells before the operation and two weeks after the operation, and the loss rate of corneal edema cells, cumulative dissipated energy (CDE) in phacoemulsification and the best - corrected visual acuity on the second week were compared among the three groups.

• **RESULTS:** Two weeks after operation, the CDE in burst mode for III nuclear subgroup and IV nuclear subgroup were obviously lower than the result of ozil burst mode and that of ozil continue mode ($P < 0.05$), and the differences were statistically significant. Endothelial cell loss rate postoperatively for III nuclear subgroup was higher in the burst mode than that in the ozil burst mode and that in the ozil continue mode. So does that of the IV nuclear subgroup. Best - corrected visual acuity on the second week after treatment of burst mode, ozil burst mode and ozil continue mode for both III nuclear subgroup and IV nuclear subgroup had no statistically significant differences among the three groups ($P > 0.05$).

• **CONCLUSION:** Burst mode, ozil burst mode and ozil continue mode are all safe and effective for the phacoemulsification on cataract. The efficiency of cataract surgery with ozil burst mode and ozil continue mode are better than that with burst mode, and they can protect endothelial cell better.

• **KEYWORDS:** phacoemulsification; burst mode; ozil burst mode; ozil continue mode

Citation: Yu XL, Wang LN, Liu Y. Comparison on three methods of phacoemulsification. *Guoji Yanke Zazhi (Int Eye Sci)* 2014; 14 (2):239-242

摘要

目的: 评估和比较白内障超声乳化摘出术的常规爆破、扭动爆破及扭动持续模式的临床疗效。

方法: 选取晶状体核硬度 III ~ IV 级的白内障 159 例 159 眼, 随机分为常规爆破组 41 例 41 眼、扭动爆破组 63 例 63 眼及扭动持续组 55 例 55 眼, 分别采用常规爆破、扭动爆破及扭动持续模式的白内障超声乳化摘出联合人工晶状体植入术, 比较三组术前及术后 2wk 角膜内皮细胞计数、角膜内皮细胞损失率、累积能量复合参数 (cumulative dissipated energy, CDE) 以及最佳矫正视力的情况。

结果: 术后 2wk, III 级核和 IV 级核常规爆破组的 CDE 均明显少于扭动爆破组和扭动持续组 ($P < 0.05$); 角膜内皮细胞损失率常规爆破组明显大于其余两组, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$); 平均最佳矫正视力: 三组组间比较均无显著差异 ($P > 0.05$)。

结论: 常规爆破模式、扭动爆破模式及扭动持续模式均能有效、安全的实施白内障超声乳化摘出手术, 视力提高无明显差异, 但相比较而言, 扭动爆破及扭动持续模式效率更高, 对角膜内皮的保护也更好。

关键词: 超声乳化摘出术; 常规爆破模式; 扭动爆破模式; 扭动持续模式

DOI:10.3980/j.issn.1672-5123.2014.02.11

引用: 俞小莉, 王林农, 刘洋. 白内障超声乳化摘出术三种方法的比较. 国际眼科杂志 2014; 14(2):239-242

0 引言

白内障超声乳化摘出术是当今白内障复明的主流术式。改进超声模式, 提高超声效率, 减轻并发症是手术医师的长期目标。扭动式超声乳化白内障摘出术是近年来在传统纵向超声的基础上发展起来的一种新技术。为了评估其疗效和安全性, 我们于 2009-04/2010-07 观察比较常规爆破、扭动爆破及扭动持续模式的白内障超声乳化摘出联合人工晶状体植入术 159 例 159 眼, 报告如下。

表1 三组患者年龄、性别、术前最佳矫正视力比较

核分级	常规爆破组	扭动爆破组	扭动持续组		P
Ⅲ级核					
n	22	35	26		
性别(男/女)	9/13	13/22	11/15	$\chi^2=0.371$	0.831
年龄($\bar{x}\pm s$,岁)	67.7±8.1	68.3±9.8	72.9±6.2	$F=2.703$	0.074
最佳矫正视力($\bar{x}\pm s$)	4.02±0.68	4.07±0.49	3.92±0.80	$F=0.409$	0.666
Ⅳ级核					
n	19	28	29		
性别(男/女)	8/11	11/17	13/16	$\chi^2=0.241$	0.886
年龄($\bar{x}\pm s$,岁)	75.9±6.6	70.2±11.0	72.3±6.8	$F=1.334$	0.271
最佳矫正视力($\bar{x}\pm s$)	3.54±0.80	3.59±0.79	3.60±0.70	$F=1.091$	0.342

1 对象和方法

1.1 对象 收集2009-04/2010-07在我院眼科中心由同一手术医师施行白内障超声乳化摘出联合人工晶状体植入术的159例白内障患者,排除以下情况:既往有眼部外伤史、眼压(IOP)>21mmHg(1mmHg=0.133kPa)、视网膜脱离、影响视力的角膜混浊、圆锥角膜、葡萄膜炎等眼部疾病,先天性心脏病、凝血功能异常、肝肾功能障碍等严重的全身性疾病。按就诊顺序登记并随机分为3组。即常规爆破组、扭动爆破组、扭动持续组。

晶状体核硬度按Emery分级法,Ⅲ级核83眼,Ⅳ级核76眼。Ⅲ级核中常规爆破组22眼,扭动爆破组35眼,扭动持续组26眼;Ⅳ级核中常规爆破组19眼,扭动爆破组28眼,扭动持续组29眼。三组的年龄、性别(男性百分比)和术前最佳矫正视力组间比较具有可比性($P>0.05$,表1)。

1.2 方法 设备:ALCON Infinity白内障超声乳化仪, TOPCON SP2000p型角膜内皮显微镜,ZEISS 150手术显微镜。手术方法:术前用复方托吡卡胺滴眼液点眼散瞳,盐酸奥布卡因滴眼液表面麻醉,三组手术均由同一位医生完成。颞侧透明角膜切口3mm,前房注入黏弹剂,5~6mm中央连续环形撕囊,水分离晶状体核。三组分别使用常规爆破模式、扭动爆破模式及扭动持续模式白内障超声乳化摘出,劈核吸除晶状体核,吸净残留皮质,植入正视化、直径6mm折叠式人工晶状体,水密封口,涂妥布霉素地塞米松眼膏。术后给予妥布霉素地塞米松眼液、普拉洛芬眼液和妥布霉素地塞米松眼膏点眼,共1mo。常规爆破模式参数:常规手柄,喇叭口超声乳化针头直径1.1mm,线性常规超声最大能量100%,线性最大负压160mmHg,流量25mL/min;扭动爆破模式:Ozil手柄,超声乳化针头直径0.9mm,线性扭动超声最大能量100%,线性最大负压450mmHg,流量38mL/min;扭动持续模式:Ozil手柄,超声乳化针头直径0.9mm,线性扭动超声最大能量100%,线性最大负压450mmHg,流量38mL/min。

观察指标:术前和术后2wk验光检查最佳矫正视力,角膜内皮显微镜行角膜内皮细胞计数。术毕记录手术所用的实际超声能量、时间及累积能量复合参数(cumulative dissipated energy, CDE)。累积能量复合参数=(超声乳化时间×平均超声乳化能量)+(0.4×扭动超声时间×平均扭动超声振幅)视力、验光和角膜内皮细胞显微镜检查,由

同一位技师完成。

统计学分析:将观察数据输入电脑,采用SPSS 13.0软件进行数据处理,计量资料表示用均值±标准差,用单因素方差分析方法,计数资料用卡方检验方法,按 $\alpha=0.05$ 水准为检验标准。

2 结果

2.1 CDE的比较

2.1.1 Ⅲ级核 常规爆破组所用的CDE(2.53±2.80),明显少于扭动爆破组的(8.24±4.31)及扭动持续组的(8.87±3.81)。其中三组组间比较差异有统计学意义($F=12.683$, $P=0.000$),常规爆破组CDE低于扭动爆破组差异有统计学意义($P=0.000$)。常规爆破组CDE低于扭动持续组差异有统计学意义($P=0.000$)。扭动爆破组与扭动持续组组间比较差异无统计学意义($P=0.535$)。

2.1.2 Ⅳ级核 常规爆破组所用的CDE(3.51±1.05),明显少于扭动爆破组的(18.07±10.61)及扭动持续组的(18.40±8.41)。其中三组组间比较差异有统计学意义($F=9.389$, $P=0.000$),常规爆破组CDE低于扭动爆破组差异有统计学意义($P=0.000$)。常规爆破组CDE低于扭动持续组差异有统计学意义($P=0.000$)。扭动爆破组与扭动持续组组间比较差异无统计学意义($P=0.889$)。

2.2 角膜内皮细胞计数、角膜内皮细胞损失率比较

2.2.1 Ⅲ级核 术前及术后2wk角膜内皮细胞计数三组组间比较均无显著差异($P=0.209, 0.275$,表2)。角膜内皮细胞损失率三组组间比较差异无统计学意义($P=0.065$),常规爆破组角膜内皮细胞损失率明显高于扭动爆破组和扭动持续组,差异有统计学意义($P=0.03, 0.026$);扭动爆破组与扭动持续组组间比较差异无统计学意义($P=0.745$)。

2.2.2 Ⅳ级核 术前及术后2wk角膜内皮细胞计数三组组间比较均无显著差异($P=0.364, 0.149$,表3)。常规爆破组角膜内皮细胞损失率明显高于扭动爆破组和扭动持续组,差异有统计学意义($P=0.034, 0.020$);扭动爆破组与扭动持续组组间比较差异无统计学意义($P=0.765$)。

2.3 术后最佳矫正视力的比较

2.3.1 Ⅲ级核 常规爆破组为4.81±0.15,扭动爆破组为4.81±0.23,扭动持续组为4.80±0.23,三组组间比较无显著差异($F=0.009, P=0.991$)。

2.3.2 Ⅳ级核 常规爆破组为4.81±0.11,扭动爆破组为

表2 Ⅲ级核术前及术后2wk角膜内皮细胞计数和角膜内皮细胞损失率比较

 $\bar{x} \pm s$

组别	n	术前角膜内皮细胞计数(个/mm ²)	术后2wk角膜内皮细胞计数(个/mm ²)	角膜内皮细胞损失率(%)
常规爆破组	22	2581±384	2223±361	13.00±11.01
扭动爆破组	35	2322±465	2116±376	7.55±7.40
扭动持续组	26	2454±507	2260±443	8.18±5.00
F		1.599	1.044	2.842
P		0.209	0.357	0.065

表3 Ⅳ级核术前及术后2wk角膜内皮细胞计数和角膜内皮细胞损失率比较

 $\bar{x} \pm s$

组别	n	术前角膜内皮细胞计数(个/mm ²)	术后2wk角膜内皮细胞计数(个/mm ²)	角膜内皮细胞损失率(%)
常规爆破组	19	2260±373	1754±282	22.0±10.2
扭动爆破组	28	2492±568	2130±459	13.2±8.7
扭动持续组	29	2319±518	2000±453	13.9±9.7
F		1.027	2.461	2.960
P		0.364	0.094	0.059

4.79±0.24,扭动持续组为4.85±0.28,三组组间比较无显著差异($F=0.352, P=0.705$)。

3 讨论

自1967年Kelman发明超声乳化仪以来,白内障超声乳化摘出术的疗效得到了眼科医师的广泛认可,并已成为当今白内障复明的主流术式。常规爆破组、扭动爆破组和扭动持续组术后矫正视力差别无统计学意义,表示三种超声模式手术同样可以有效提高术后视力。

传统超声乳化为纵向超声粉碎晶状体核,其基本能量模式有连续、脉冲、爆破3种,爆破模式的特点在于高能量在瞬间释放和脚踏板线形控制堵塞爆破次数。当吸引头完全被晶状体核堵塞时释放能量,每次能量的释放都能有效地作用于晶状体核,两次爆破之间的间隔也有利于热量的冷却,避免不必要的热损伤,与连续模式相比,能有效降低超声时间和能量,减少热损伤,得到广泛应用^[1]。扭动式超声乳化白内障摘除术是近年来在传统纵向超声的基础上发展起来的一种安全可靠的高新技术。它使用一种全新设计的OZil手柄和Infinite计算机软件系统,将传统的前后切割运动转化为扭动式的侧向切割运动,扭动手柄中的超声乳化针头在切割时作左右摆动和旋转运动产生剪切作用,使得超声乳化针头持续的与晶状体核相接触,最大程度的降低了对晶状体核的排斥,核的跟随性好,切割效率提高,减少了晶状体的颤动以及能量的浪费,使得白内障摘出手术变得更加安全、高效^[2-5]。CDE是衡量超声乳化手术过程中超声能量水平的敏感可靠的功效学指标^[6],爆破模式与扭动手柄的联合运用即扭动爆破模式,既降低了热能量的产生与释放,又提高了超声效率。本研究常规爆破组CDE较其他两组明显小,可能与常规模式使用喇叭口较大直径(1.1mm)超声乳化针头,而扭动模式使用较小直径(0.9mm)针头造成扭动模式超声时间相对延长有关。扭动模式中的爆破模式CDE虽然小于持续模式,但无统计学意义,可能与例数较少有关。

白内障超声乳化摘出术后角膜水肿最为常见,部分手术顺利的患者术后角膜无明显水肿反应,但角膜内皮细胞

的损伤在所难免。当内皮细胞损伤达到一定程度时,角膜内皮功能将失代偿,导致发生大泡性角膜病变^[7]。如何减少角膜内皮细胞损伤并提高术后视力是白内障超声乳化摘出术者一直探讨追寻的重要目标。白内障超声乳化摘出术后角膜内皮的损失情况及术后视力恢复不良与术中使用的超声能量水平具有着高度的正相关性^[8-10]。其中超声能量的播散和热效应是角膜内皮细胞损伤的主要原因。因此,超声乳化操作尽可能降低能量的播散及热效应是手术获得良好效果的重要保证。超声能量的产生与超声的频率及振动的距离成正比,频率越高所产生的能量越大对眼内组织特别是对角膜损伤就越大。但频率太低影响超乳切割的效率,达不到手术目的。

传统超声乳化的超声波,是超声针头快速沿纵轴以线性方式作前后振动,冲程越长,所产生的机械效率越高,但同时也因摩擦作用产热也越多。热量过高时会引起角膜内皮细胞的损伤及角膜切口部位的灼伤^[11]。切口灼伤可导致角膜的透明度下降、不规则散光、进行性角膜溶解以及视敏度下降。因此,减少超声乳化过程中热量的释放是白内障手术向非创伤性手术发展的一个重要方面^[12]。扭动式超声,超声针头水平扭动代替针头的前后运动,在每个振动周期,针头的移动约为轴性运动的2倍^[13]。横向振动频率是32kHz,比传统超声的频率40kHz低20%,与传统超声相比,扭动超声的产热在理论上降低了2/3^[2]。在阻塞状态及非阻塞状态下扭动手柄的最高切口温度要显著低于常规手柄^[3]。扭动模式同时也改善了超声传递时的热安全性,降低了切口的热损伤风险^[14]。本研究,两种扭动模式(扭动爆破和扭动持续)Ⅲ级、Ⅳ级核术后2wk的角膜内皮细胞损失率均较常规模式(常规爆破)明显降低($P<0.05$),考虑是因为手术过程中扭动超声模式产热少于普通超声模式所致。与张恩魁等^[15]报道扭动模式与传统模式比较,术后1,3mo平均角膜内皮细胞丢失率扭动模式组均低于传统模式组的结果一致。本组Ⅲ级、Ⅳ级核扭动爆破模式角膜内皮细胞损失率均低于扭动持续模式,但无统计学意义,可能与例数较少有关。

由本次临床观察研究可见,要提高白内障超声乳化摘出术的安全性,最大可能的减轻术后反应,技术和设备是核心力量,扭动模式超声(即扭动爆破与扭动持续模式)与常规爆破超声乳化模式手术均安全有效,但相比而言,扭动模式对患者的角膜内皮损伤明显降低,因而安全性也就更高。

参考文献

- 1 Badoza D, Fernández Mendy J, Ganly M. Phacoemulsification using the burst mode. *J Cataract Refract Surg* 2003;29(6):1101-1105
- 2 吕艳丽,黄振平,田农,等. Infiniti 系统扭动超声对切口温度影响的实验研究. *医学研究生学报* 2008;21(1):22-24
- 3 Yoo S. Conventional ultrasound versus torsional phacoemulsification. Annual Meeting of the American Society of Cataract and Refractive Surgery. San Francisco 2006;17-22
- 4 Tjia K. Microcoaxial torsional phacoemulsification for 2.0 to 2.2 arinincision cataract surgery. Annual Meeting of the American Society of Cataract and Refractive Surgery. San Francisco 2006;17-22
- 5 张一蓉,蒋永祥. 扭动模式联合旋转切削法用于撕囊失败眼的晶状体超声乳化术. *眼外伤职业眼病杂志* 2008;40(6):480-482
- 6 王祥群,周丽钧,黄又莉. 超声乳化白内障吸除术中建立累积能量复合参数指标的临床意义. *中华眼科杂志* 2002;38(10):610-613

- 7 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
- 8 Beltrame G, Beltrame G, Salveta M, et al. Effect of incision size and site on corneal endothelial changes in cataract surgery. *J Cataract Refract Surg* 2002;28(1):118-125
- 9 Walkow T, Aaders N, Klebe S. Endothelial cell loss after phacoemulsification: relation to preoperative and intraoperative parameters. *J Cataract Refract Surg* 2000;26(5):727-732
- 10 Olson RJ. Clinical experience with 21-gauge manual microphacoemulsification using Sovereign white Star Technology in eyes with dense cataract. *J Cataract Refract Surg* 2004;30(1):168-172
- 11 Hoffman RS, Fine IH, Packer M. New phacoemulsification technology. *Curr Opin Ophthalmol* 2005;16(1):38-43
- 12 黄振平. 屈光手术的最新技术及其临床应用. *医学研究生学报* 2007;20(4):337-338
- 13 Liu YZ, Zeng MB, Liu XL. Torsionalmode versus conventional ultrasoundmode phacoemulsification. *J Cataract Refract Surg* 2007;33(2):287-292
- 14 张一蓉,蒋永祥. 扭动模式联合旋转切削法用于撕囊失败眼的晶状体超声乳化. *眼外伤职业眼病杂志* 2008;30(6):480-482
- 15 张恩魁,王军,樊文英,等. 扭动模式超声乳化白内障吸除术的初步研究. *眼科* 2008;17(2):82