

# 激光与超声乳化白内障术后角膜内皮及眼压变化分析

宿可昕 苏金良 魏秀华 刘淑娟 刘平

**【摘要】目的** 比较激光乳化白内障吸除术与超声乳化白内障吸除术对角膜内皮形态、密度及角膜厚度的影响,及手术前后眼压的变化。**方法** 对 30 例(32 只眼)白内障病人行激光乳化及后房型人工晶体植入术,同期进行 30 例(35 只眼)超声乳化及后房型人工晶体植入术,对术眼手术前后角膜内皮细胞损失率、六边形细胞百分率、角膜厚度以及眼压的变化进行比较。**结果** 激光组术后 1 周、1 个月及 3 个月角膜内皮损失率分别为 7.56%、5.26%及 5.12%,均明显小于超声组的 10.31%、11.04%及 8.37%;激光组六边形细胞百分率分别为 52.49%、53.28%及 53.60%,均明显大于超声组的 45.30%、46.61%及 46.63%;角膜厚度增加率激光组为 11.26%、4.91%及 2.45%,与超声组的 12.69%、5.69%及 2.92%相比无统计学差别,眼压手术后 2 小时及 20 小时与术前比有统计学差异,但两组术后 3 天、1 周、1 个月及 3 个月的眼压与术前比无统计学差异,两组之间术前及术后各时间点相比无统计学差异。**结论** 激光乳化术较超声乳化术对角膜内皮损伤更小,安全性更高。

**【关键词】** 白内障 钕激光乳化 超声乳化 CEC IOP

**Corneal changes in of Er:YAG laser emulsification and phacoemulsification for cataract surgery** SU Ke - xin, et al. (Daqing People's Hospital, Daqing, Heilongjiang 163316, China)

**【Abstract】Objective** To compare the effects to cornea of Er:YAG laser emulsification and phacoemulsification for cataract surgery. **Methods** Er:YAG laser was performed on 32 eyes, phacoemulsification was performed on 35 eyes and both were with senile cataract. The loss rate of cornea endothelium, the rates of hexagonal cell and corneal thickness were compared. **Results** The rates of lost corneal endothelium at post-operative 1 week, 1 month and 3 month in laser emulsification surgery group were 7.56%, 5.26% and 5.12%, respectively; and those in phaco group were 10.31%, 11.04% and 8.37%, respectively. The rates of hexagonal cell after operations in laser group were 52.49%, 53.28% and 53.60%, and those in phaco group were 45.30%, 46.61% and 46.63%, respectively. The difference of the corneal thickness in the two groups was no statistic significance. There were no obvious differences between the two groups before and after operation, but the IOP changed after operation 2 hours and 20 hours. **Conclusions** For cataract extraction, Er:YAG laser emulsification may be safer than that of phacoemulsification.

**【Key words】** Cataract Er:YAG laser Phacoemulsification CEC IOP

自 18 世纪开始,人们开展白内障囊外摘除术,白内障手

术的发展经历了曲折的发展过程。20 世纪人们又开始转向白内障囊内摘除术。1949 年英国眼科医生成功开展了白内障囊外摘除加人工晶体植入术可以说是白内障手术的一个里程碑。而于 20 世纪 60 年代发明的超声乳化白内障吸除术,经过 40 年发展更是已经风靡世界<sup>[1]</sup>。近年,由于技术及设备

作者单位:黑龙江省大庆市人民医院 哈尔滨医科大学附属第五医院  
(宿可昕、苏金良、魏秀华、刘淑娟)  
哈尔滨医科大学附属第一医院(刘平)  
邮 编 163316 收稿日期 2009-03-24

用该术式时,手术操作应更加精细及严格选择手术适应症,尽量减少并发症的发生。

### 参 考 文 献

[1] Mariconda M, Fava R, Gatto A, et al. Unilateral laminectomy for bilateral decompression of lumbar spinal stenosis: a prospective study with conservatively treated patients[J]. J Spinal Disord Tech, 2002, 15(1): 39-46

[2] Japanese Orthopaedic Association Assessment of surgical treatment of low back pain(1984)[J]. Jpn Orthop Assoc, 1984, 58(12): 1183-1187

[3] Arnoldi CC, Brodsky AE, Cauchoix J, et al. Lumbar spinal stenosis and nerve root entrapment syndromes: Definition and classification[J]. Clin Orthop. 1976, 115: 4-5

[4] Lee CK, Rauschnig W, Genn W. lateral lumbar spinal canal stenosis: Classification, patnologic anatomy and surgical decompression[J]. Spine, 1988, 13: 313-320

[5] Sengupta DK, Herkowitz HN. Degenerative spondylolisthesis:

review of current trends and controversies[J]. Spine, 2005, 30(6 Suppl): S71-S81

[6] Rosenberg NL. Degenerative spondylolisthesis: predisposing factors[J]. Bone Joint Surg(Am), 1975, 57: 467-474

[7] Johnsson KE, Willner S, Johnsson K. Postoperative instability after decompression for lumbar spinal stenosis [J]. Spine, 1986, 11: 107

[8] Fraser JF, Huang RC, Giraidi FP, et al. Pathogenesis presentation and treatment of lumbar spinal stenosis associated with coronal or sagittal spinal beformities [J]. Neurosurg Focus, 2003, 14(1): e6

[9] Hanisraj KK, Cammisa FP J, O'Leary PF, et al. Decompressive surgerty for typical lumbar spinal stenosis[J]. Clin Orthop Relat Res, 2001, 384: 10-17

[10] Smmons ED. Surgical reatment patients with spinal stenosis with associated scoliosis[J]. Clin Orthop Relat Res, 2001, 384: 45-53

的不断改善,超声乳化白内障吸除术以其创伤小、并发症少和术后视力恢复快等优点倍受青睐<sup>[2]</sup>。但是,目前这一技术仍存在一些缺点,如应用压电晶片驱动粉碎针造成超声乳化头较大而且笨重,不利于应用于现代白内障手术要求的小切口以及初学者难以掌握;手术中探头释放的超声能量可对周围组织如角膜内皮、虹膜和晶状体后囊有潜在的热损伤危险,而为了减小眼内超声能量的产热,而同轴灌注的冷却系统又限制了制造较小的超乳探头。因此,寻求更安全便捷的白内障手术方式仍然是眼科学领域的热门话题。1987年 Peyman 和 Katoh<sup>[3]</sup>首先将掺钕钇铝石榴石激光(Er:YAG 激光)用于白内障手术的研究,1997年7月美国FDA批准 Er:YAG 激光用于临床白内障手术<sup>[4]</sup>。现将我院2006年9月~2008年3月期间进行的30例(32只眼)钬激光乳化术后角膜内皮损失率、六边形细胞百分率与角膜厚度增加率与同期30例(35只眼)超声乳化术相比较,结果报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

1.1.1 对象 收集2006年9月~2008年3月在哈尔滨医科大学附属五院眼病中心对晶状体核硬度≤Ⅳ级的60名白内障患者(67只眼),根据两种不同手术方式被随机分为两组,每组30名。行 Er:YAG 激光乳化白内障摘除及后房型人工晶体植入术(A组)的白内障患者30例(32只眼),男15例(17只眼),女15例(15只眼),年龄49~86岁,平均68.7岁,其中Ⅰ级核4只眼,Ⅱ级核9只眼,Ⅲ级核17只眼,Ⅳ级核2只眼。行超声乳化白内障吸除及后房型人工晶体植入术(B组)的白内障患者30例(35只眼),男15例(18只眼),女15例(17只眼),年龄47~84岁,平均67.3岁,其中Ⅰ级核4只眼,Ⅱ级核11只眼,Ⅲ级核18只眼,Ⅳ级核2只眼。有以下情况之一者予以排除:1)合并明显全身疾病不能耐受手术者;2)双眼或单眼有明确视网膜、视神经疾病且明显影响视功能者;糖尿病合并双眼或单眼视网膜病变者;3)双眼或单眼有明显角膜疾病影响视功能者;4)双眼或单眼小瞳孔者(<5mm);合并葡萄膜炎,青光眼者;5)双眼视力相差2~3行及以上者(国际标准视力表)。术后随访时间为3个月。

1.1.2 检查方法 常规行裸眼远视力、近视力,矫正视力;光感、光定位、红绿色觉;裂隙灯角膜、前房、虹膜情况,散瞳后观察晶状体核硬度分级、前后皮质混浊情况;眼底检查;日本NIDEK UP-1000角膜测厚仪测量中央角膜厚度;B型超声检查玻璃体、视网膜情况;日本Topcon Sp-2000p角膜内皮分析仪计量中央角膜内皮密度及六边形细胞百分率(6A)并观察细胞形态;测双眼眼压;泪道冲洗;全身检查除外影响手术的全身因素;术前术眼抗生素眼液点眼。均于术前、术后2小时、20小时、1周、1个月和3个月进行检查,每次均测量3次取平均值。

1.2 手术设备 本研究使用德国蔡氏 Aesculap Meditec 公司生产的 MCL29 钬钕钇铝石榴石激光白内障乳化仪,即 Er:YAG 激光乳化系统。该仪器的激光波长为 2.94 μm,激光手柄分为两种,一种为集激光乳化、抽吸及注水功能为一体的单手法手柄,另一种为双手法手柄,即一手柄具有激光乳化和抽吸装置,另一手柄为注水探针。本研究使用双手法手柄。激光能量通过氟化钙光导纤维传递至内含石英针头的激光乳化

手柄,接触或非接触方式作用于靶组织,产生连续的微爆破效应,使组织碎裂。激光输出脉冲能量为 5~50 mJ,频率为 10~100 Hz,手术时可根据需要进行精确调控。德国 Geuder 公司超乳玻切系统;德国 Geuder 公司 Megatron III 型注吸系统;日本 Topcon Sp-2000p 角膜内皮分析仪;日本 NIDEK UP-1000 角膜测厚仪;Topcon(CT-80)非接触眼压计;日本公司眼科 A/B 超声仪;术中均使用美国 Alcon 公司的后房型软性可折叠人工晶体和正大福瑞达医药公司提供的粘弹剂。

1.3 手术方法 全部手术均由同一位眼科医师完成。术常规爱尔卡因滴眼液表面麻醉术眼3次,A组 Er:YAG 激光乳化术行透明角膜切口,约为2.0mm,颞侧2点位透明角膜旁切口,粘弹剂充填前房,环形连续撕囊,直径约5.5mm,BSS水分离后行晶状体核激光乳化,手术中每个脉冲的激光能量为5~30mJ,激光发射频率为20~70Hz,乳化时间1~5min,平均2.5min。抽吸晶状体皮质,吸除残余皮质,扩大切口,注入粘弹剂后植入后房型软性折叠式人工晶体,吸除粘弹剂,前房形成后切口自行关闭,无需缝合。B组超声乳化术切口为3.0mm,撕囊操作与A组同,用BSS水分离后使用超声乳化晶状体核,超声乳化采用能量为30~40%,乳化时间0.5~3min,平均1.5min。扩大切口,晶状体囊袋内注入粘弹剂,植入后房型软性折叠式人工晶体,清除粘弹剂。前房形成后切口自行关闭,无需缝合。两组术后常规必殊眼液滴眼。

1.4 术后观察指标 术后进行眼科常规检查,观察患者的视力(使用国际标准视力表)、人工晶体位置、连续环形撕囊口和PCO的情况。两组分别于术前和术后2小时、20小时、3天、1周、1个月及3个月行眼压分析。术前和术后1周、1个月及3个月行角膜厚度及角膜内皮细胞计数分析。

1.5 统计学分析 本研究使用 SPSS 12.0 统计软件对数据进行两样本均数 *t* 检验和  $\chi^2$  检验。

2 结果

2.1 角膜中央区上皮细胞损失率 钬激光乳化组术后1周、1个月及3个月角膜内皮损失率为7.56%、5.26%及5.12%,均小于超声乳化组的10.31%、11.04%及8.37% ( $t = 2.21, P < 0.05, t = 4.82, t = 3.56, P < 0.01$ )。见表1。

表1 激光乳化与超声乳化白内障术后角膜内皮损失率的比较

组别	术后一周	术后一个月	术后三个月
激光乳化组	7.56±4.27	5.26±3.01	5.12±2.63
超声乳化组	10.31±5.71	11.04±6.11	8.37±4.51

2.2 角膜厚度的变化 术后第1天,A组2只眼和B组的1只眼发生了中度角膜水肿,均为Ⅳ级核患者,且于术后1周内完全消退。术后1周时激光乳化组与超声乳化组角膜分别增厚11.26%及12.69%,均较术前明显增加 ( $t = 2.37, t = 2.42, P < 0.05$ ),二者之间比较无统计学差别 ( $t = 1.10, P > 0.05$ ) (表2);术后1个月及3个月时两组角膜增厚分别为4.62%、2.45%及5.69%、2.92%,与术前相比均无统计学差别,二者之间也无统计学意义 ( $t = 1.37, t = 1.09, P > 0.05$ )。术后1周角膜表现为中央轻度浑浊,厚度明显增加,后弹力层皱褶可见;术后1个月及3个月角膜透明,后弹力层皱褶阴性,两组角膜厚度虽有轻微的增厚,但几近恢复正常。

表 2 激光乳化与超声乳化白内障术后角膜厚度增加率比较

组别	术后一周	术后一个月	术后三个月
激光乳化组	11.26±4.88	4.91±2.53	2.45±1.59
超声乳化组	12.69±5.65	5.69±2.12	2.92±1.87

2.3 角膜内皮形态学的变化 六边形细胞百分率(6A),术前两组之间无差别 ( $t = 0.19, P > 0.05$ ), 激光乳化组术后 1 周、1 个月及 3 个月分别为 52.49%、53.28% 及 53.60%, 均大于超声组的 45.30%、46.61% 及 46.63%; ( $t = 2.15, t = 2.27, t = 2.26, P < 0.05$ ) (表 3)。激光乳化组术后 1 周时主要表现为内皮细胞肿胀、轮廓不清, 超声乳化组除以上表现较重外, 还可见小的暗区; 两组中反应较轻的病例术后 1 个月时细胞肿胀均明显减退、轮廓清晰; 重者水肿减轻, 轮廓仍模糊, 超声组暗区仍可见; 术后 3 个月时两组病例的内皮细胞肿胀均消失, 细胞轮廓恢复清晰。

2.4 眼内压 考虑到术后早期眼压变化会产生影响, 故对眼

表 4 两组白内障患者眼压 (mmHg)

	术前	术后					
		2h	20h	3d	7d	1m	3m
激光乳化组	15.0±1.7	11.2±1.5	20.1±1.2	14.8±1.3	14.3±1.1	13.8±1.4	13.4±1.2
超声乳化组	14.8±1.9	10.9±1.6	20.7±1.4	14.1±1.3	13.7±1.6	13.2±1.3	12.8±1.0

### 3 讨论

Er:YAG 激光是波长为 2.94 μm 的中等红外线激光, 最显著的特点是它的波长十分接近水的 2.90 μm 的吸收峰值<sup>[5]</sup>。由于水的吸收峰值范围很窄, 与其他红外线激光相比 Er:YAG 激光在水中被吸收的时间明显缩短, 穿越深度仅 1 μm<sup>[6]</sup>, 而且它的光波直接作用于晶状体, 是将核真正“乳化”。因其在水中最易被吸收<sup>[5]</sup>, 故对含水量很高的眼内组织具有很高的安全性。当激光器发射激光后, 其迅速被晶状体组织中的水分子吸收, 在光气化作用下, 迅速蒸发膨胀, 形成一个微小空穴, 并发生微小爆破。当空穴塌陷后可使晶状体核组织乳化成微小颗粒, 对 IV 级核在内的白内障硬核均有乳化作用。被乳化的晶状体核碎屑可通过手术仪的注吸系统吸除。所以 Er:YAG 激光热损伤范围最小, 能量密度高, 用于切割含水量较高的眼组织时具有效率高、精确的特点, 这就大大减少了对其他眼部组织的热损伤。Er:YAG 激光乳化手术与超声乳化手术相比, 具有以下特点: 1) 角膜切口更小; 因激光探头最小直径仅 0.8 mm, 故用双手操作时仅需做 1 mm 和 2 mm 切口各 1 个; 如用单手操作, 即集注吸和激光为同一探头, 仅需 1 个 2 mm 切口。由于切口小, 术后散光轻, 特别对不植入人工晶体的高度近视眼具有明显优点; 同时, 也为囊袋封闭性晶体摘除联合应用注射式粘弹性人工晶体物质的“理想白内障手术”的实现提供了可能。2) 对眼内组织损伤更小; 由于 Er:YAG 激光为单方向发射, 所产生的能量被水迅速吸收, 对眼内组织尤其是角膜内皮细胞造成的损伤大大减小, 且恢复较快。角膜内皮数目与形态学的改变程度与角膜内皮受损伤的程度成正比, 本文结果中, 激光乳化组术后角膜内皮损失率为 6.56%, 小于超声乳化组的 12.31%, 与 Neubaum CC 等<sup>[7]</sup>所做 32 例手术后角膜内皮细胞损失率为 7.6% 基本一致, 支持上述激光乳化较超声乳化对角膜损伤小的观点。手术损伤角膜内皮或上皮后, 角膜代谢障碍, 发生水肿、变性, 基质水分增加, 表现为混浊、角膜厚度增加。本文两组病例角膜内皮损失率有差异, 而角膜厚度无统计学差别, 是因为内皮损失率在未超过内皮细胞储备功能临界线的一定范

围内, 角膜厚度的增加无质的差别, 这一点与以往研究结果一致<sup>[8-10]</sup>。据报道有关实验测得角膜内皮附近局部温度, 在有灌注的情况下, 使用超声温度升高 2.5 °C, 而使用 Er:YAG 激光时仅提高 0.5 °C<sup>[11]</sup>。据 Stevens 报告其所做的 15 例激光乳化术病例, 术后 3 个月角膜内皮细胞丢失率小于 10%<sup>[12]</sup>。本组病例中, 术后角膜有明显水肿者, 3 天内可基本消退。激光乳化产生的碎屑及缺损较光滑, 最大晶状体碎屑也小于 500 μm<sup>[13]</sup>, 对角膜的损伤较超声乳化低, 并且易于吸出。在本研究中患者术后 1 天, 2 只眼发生中度角膜水肿, 均为 Er:YAG 激光乳化组 IV 级核患者, 主要由于激光时间长所致, 这一结果提示我们在临床应用 Er:YAG 激光进行白内障手术时, 时间不能过长, 激光能量不宜过大。Hoh 和 Fischer 研究表明<sup>[14]</sup>, Er:YAG 激光术中能量为超声乳化的 25%。对于不同硬度的晶状体核, Er:YAG 激光乳化中所施加的能量是不同的<sup>[15]</sup>。3) 激光前囊膜连续环行切开: 用囊膜切开探头, 用 15 mJ、10 Hz 沿前囊膜表面做一圆形移动, 几秒钟内即可完成撕囊, 边缘光滑。操作简便、安全、快速<sup>[16]</sup>。4) 后囊膜破裂机会减少: 后囊膜破裂是白内障手术操作中最常见的并发症。与超声乳化技术相比, Er:YAG 激光乳化的前房稳定性更强, 术中玻璃体涌动控制好; 而且它在水中的穿透深度为 1 μm, 引起汽化形成直径为 1 mm 的空穴泡, 但传播距离可达几个毫米, 通过控制激光的能量来控制切割的深度, 低能量下切割的可见深度不超过 1 mm, 减少了后囊膜破裂的机会。Er:YAG 激光发射时释放的光子只作用于激光乳化头周围的皮质, 不会延及和损伤周围组织, 而且在前房及后房的操作空间相对较大, 尤其对浅前房的患者, 更易于避免对角膜内皮和虹膜组织的损伤。我们在手术时激光针头始终与后囊膜保持一定的距离, 使手柄水平运动, 避免在垂直于后囊膜的方向上形成大的空穴泡, 频繁移动乳化头和减小激光的脉冲频率, 均可有效避免术中发生后囊膜破裂。

表 3 激光乳化与超声乳化白内障术后六边形细胞率 (%) 的比较

组别	术前	术后一周	术后一个月	术后三个月
激光乳化组	56.26±12.91	50.49±11.01	53.28±11.20	53.60±12.11
超声乳化组	56.92±14.29	45.30±13.27	46.61±12.63	46.60±13.01

围内, 角膜厚度的增加无质的差别, 这一点与以往研究结果一致<sup>[8-10]</sup>。据报道有关实验测得角膜内皮附近局部温度, 在有灌注的情况下, 使用超声温度升高 2.5 °C, 而使用 Er:YAG 激光时仅提高 0.5 °C<sup>[11]</sup>。据 Stevens 报告其所做的 15 例激光乳化术病例, 术后 3 个月角膜内皮细胞丢失率小于 10%<sup>[12]</sup>。本组病例中, 术后角膜有明显水肿者, 3 天内可基本消退。激光乳化产生的碎屑及缺损较光滑, 最大晶状体碎屑也小于 500 μm<sup>[13]</sup>, 对角膜的损伤较超声乳化低, 并且易于吸出。在本研究中患者术后 1 天, 2 只眼发生中度角膜水肿, 均为 Er:YAG 激光乳化组 IV 级核患者, 主要由于激光时间长所致, 这一结果提示我们在临床应用 Er:YAG 激光进行白内障手术时, 时间不能过长, 激光能量不宜过大。Hoh 和 Fischer 研究表明<sup>[14]</sup>, Er:YAG 激光术中能量为超声乳化的 25%。对于不同硬度的晶状体核, Er:YAG 激光乳化中所施加的能量是不同的<sup>[15]</sup>。3) 激光前囊膜连续环行切开: 用囊膜切开探头, 用 15 mJ、10 Hz 沿前囊膜表面做一圆形移动, 几秒钟内即可完成撕囊, 边缘光滑。操作简便、安全、快速<sup>[16]</sup>。4) 后囊膜破裂机会减少: 后囊膜破裂是白内障手术操作中最常见的并发症。与超声乳化技术相比, Er:YAG 激光乳化的前房稳定性更强, 术中玻璃体涌动控制好; 而且它在水中的穿透深度为 1 μm, 引起汽化形成直径为 1 mm 的空穴泡, 但传播距离可达几个毫米, 通过控制激光的能量来控制切割的深度, 低能量下切割的可见深度不超过 1 mm, 减少了后囊膜破裂的机会。Er:YAG 激光发射时释放的光子只作用于激光乳化头周围的皮质, 不会延及和损伤周围组织, 而且在前房及后房的操作空间相对较大, 尤其对浅前房的患者, 更易于避免对角膜内皮和虹膜组织的损伤。我们在手术时激光针头始终与后囊膜保持一定的距离, 使手柄水平运动, 避免在垂直于后囊膜的方向上形成大的空穴泡, 频繁移动乳化头和减小激光的脉冲频率, 均可有效避免术中发生后囊膜破裂。

白内障手术伤及角膜内皮存在多个原因, 主要在于手术的技巧、熟练程度, 手术设备及方法也很重要。我们的对比观察在同一手术医师、采用相同切口及相同手术器械的基础上

进行,总结在激光乳化手术中有以下几点体会:1)激光乳化仪的设计是从高频低能出发,发挥其安全的长处,当晶体较硬时,可在保持较高频率的基础上适当提高能量,从而提高乳化效率,保护角膜内皮和后囊膜。2)激光乳化时间长于超声乳化时间,与激光乳化仪的低能量设计有关,我们体会在手术中辅以机械碎核等手术技巧,有助于提高乳化效率,缩短手术时间。3)对术前角膜内皮数目减少的白内障患者,实行激光乳化术较超声乳化术更安全。两种白内障手术患者术前眼压无统计学意义( $P > 0.05$ )。激光乳化白内障组为(15.0±1.7)mmHg,超声乳化白内障组为(14.8±1.9)mmHg。术后两组2h眼压分别为:激光乳化白内障组为(11.2±1.5)mmHg,超声乳化白内障组为(10.9±1.6)mmHg,比术前明显降低、有极显著差异( $P < 0.01$ )。分析其原因可能是:1)术毕时前房灌注不足,术后房水未能即时生成;2)术后炎症反应;3)手术创伤引起眼内血管舒缩功能障碍,抑制房水分泌;4)术中伤及玻璃体前皮质,破坏了玻璃体完整性,导致玻璃体脱出,玻璃体腔容积减小。但本实验中无后囊膜破裂,无一伤及玻璃体皮质;5)切口漏水,房水流出阻力改变,可导致一过性低眼压,但本实验中经观察,未见明显漏水现象;但术后的低眼压可能引起的一系列眼组织病理改变,应引起足够的重视。术后20小时的眼压比术前明显增高,有极显著差异( $P < 0.01$ ),这与Bomer等<sup>[17]</sup>的观察结果一致。但术后20h两组间眼压比较无显著性差异( $P > 0.05$ )。超声乳化白内障摘除联合人工晶体植入术后早期眼压升高已有较多文献报道<sup>[18-19]</sup>,分析其原因多考虑以下几个方面:1)与手术引起房角组织挫伤水肿和血-房水屏障受损有关;2)可能与未将术中使用的粘弹剂彻底冲洗干净有关;透明质酸可使房水的粘度明显升高,阻塞了小梁网,使房水经Schlemm管的排泄速度减慢导致眼压升高,术后将其吸出或冲出前房,可明显减轻眼压升高现象;3)晶状体超声乳化时残留的皮质和晶状体囊阻塞小梁网;4)手术中烧灼止血时,破坏了巩膜层的血管或房水静脉等房水排出系统;5)角巩膜切口及进入眼内的器械损伤前房角和虹膜损伤较重,炎性渗出阻塞前房角使眼压升高;6)睫状突上皮受手术刺激或人工晶状体刺激使分泌房水量增加;7)各种原因导致瞳孔阻滞,如:由于渗出物质使瞳孔闭锁或膜闭等;8)大量的色素脱落,沉着于前房角内;9)睫状环阻滞或晶状体皮质过敏等,激光乳化应类同。本实验术后20h眼压大于30mmHg患者共有7人(7只眼),其中激光乳化白内障组有3人(3只眼),超声乳化白内障组有4人(4只眼),均给予噻吗心胺滴眼液1日2次点眼,乙酰唑胺片0.251日2次口服。3天后眼压均降至20mmHg以下。术后3d、7d、1m、3m的眼压比术前降低,但无统计学意义( $P > 0.05$ )。与Oliver、张英朗等<sup>[20-21]</sup>的报告相似。因超声乳化白内障摘除术及人工晶体植入术可以降低前房内容的容积,Oliver等认为Phaco手术使小梁网更通畅。由于前房内物质随房水代谢排出一一般需要1000min左右,以后随着房水循环,粘弹剂逐渐排出后,眼压趋于正常,且低于术前水平。

综上所述,Er:YAG激光在白内障手术中具有很大的潜在优势。对I~Ⅲ核是非常安全有效的,临床效果良好。

参 考 文 献

[1] Kelman CD. Phacomulsification and aspiration: a new technique of cataract removal: a preliminary report[J]. Am J Ophthalmol, 1967, 64: 23-25

[2] 李凤鸣. 眼科全书[M]. 北京:人民卫生出版社,1997

[3] Peyman GA, Garney M. Vitrectomy in endophthalmitis[J]. Int Ophthalmol Clin, 1987, 10: 27(2): 127-134

[4] Jeffrey W, Berger JW, Amico DJ. Modeling of erbium:YAG laser mediated explosive photovaporization: implications for vitreoretinal surgery[J]. Ophthalmic Surg Lasers, 1997, 28: 133-137

[5] Gailitis RP, Patterson SW, Samueles MA, et al. Comparison of laser phacovaporization using the Er-YAG and the Er-YSGG laser[J]. Arch Ophthalmol, 2003, 111: 679-700

[6] Zolotarev MY, Mikhailov BA, Aperovich LI, et al. Dispersion and absorption of liquid water in the infrared and radio region of the spectrum[J]. Opt Spectrosc, 2005, 27: 430-432

[7] Neubaur CC, Stevens GJ. Multicenter clinical experience using an erbium:YAG laser for vitreoretinal surgery[J]. Cataract Refract Surg, 2005, 25: 514

[8] Duran S, Zato M. Erbium:YAG laser emulsification of the cataractous lens[J]. Cataract Refract Surg, 2005, 29: 1025-1032

[9] 丁文天,陆国生,金怡萍. Er:YAG激光乳化在白内障摘除术中的应用[J]. 眼科新进展, 2006, 119: 92-94

[10] 肖琼,黄菊天,葛钧,等. 超声乳化白内障摘除术的角膜内皮细胞观察[J]. 中国实用眼科杂志, 2004, 16(9): 568-569

[11] Colard DM. Continuous curvilinear capsulotomy using on intraocular Erbium laser fiberoptic delivery system[J]. Ocular Surg News, 2004, 15

[12] Stevens GJ, Long B, Hamann JM. Erbium:YAG laser-assisted cataract surgery[J]. Ophthalmic Surg Lasers, 2004, 29: 185-189

[13] Wetzel W, Brinkmann R, Koop N, et al. Photofragmentation of lens nuclei using the Er:YAG laser: preliminary report of an in vitro study[J]. Ger J Ophthalmol, 2006, 5: 281-284

[14] Hoh H, Fischer E. Erbiumlaser phakomulsifikation—Eine klinische Pilotstudie[J]. Klin Monatsbl Augenheilkd, 2005, 214: 203-201

[15] 林振德. 掺钕钕铝石榴石激光白内障吸除术[J]. 中华眼科杂志, 2004, 40: 354-357

[16] Kanellopoulos AJ. Laser cataract surgery: a prospective clinical evaluation of 1000 consecutive laser cataract procedures using the Dodick photolysis Er:YAG system[J]. Ophthalmology, 2003, 108: 649-655

[17] Bomer TG, Lagreze WD, Funk J. Intraocular pressure rise after phacoemulsification with posterior chamber lens implantation: effect of prophylactic medication, wound closure, and surgeon experience[J]. Br J Ophthalmol, 1995, 79: 809-813

[18] 吴笑梅,朱思泉. 超声乳化白内障摘除及人工晶体植入术后早期眼压的变化[J]. 中华眼科杂志, 1998, 34(5): 339-341

[19] Thinumalai B, Peter R, Baranyovits. Intraocular pressure changes and the implications on patient review after phacoemulsification[J]. Cataract Refract Surg, 2003, 29(3): 504-507

[20] Oliversehwen H, Burkhard Dich, Frank Krummenauer, et al. Intraocular pressure after small incision cataract surgery. Temporal sclerocorneal versus clear corneal incision[J]. J Cataract Refract Surg, 2001, 27: 421-431

[21] 张英朗,王昕. 超声乳化人工晶状体植入术后眼压变化的观察[J]. 眼外伤职业眼病杂志, 2001, 23(2): 150-151