

# 超声乳化白内障吸除联合肝素修饰人工晶状体植入术后炎症反应的临床观察

王忠叶<sup>1</sup> 马山<sup>2</sup> 张敏<sup>2</sup> 姜雅琴<sup>2</sup>

**【摘要】** 目的 探讨超声乳化白内障吸除联合肝素修饰人工晶状体植入术后炎症反应的情况。方法 收集2019年6月至2019年10月就诊于潍坊眼科医院晶状体病区诊断为年龄相关性白内障的患者62例(82只眼)进行研究。其中,男性27例(33只眼),女性35例(49只眼)。年龄40~85岁,平均年龄(65.6±10.0)岁。根据术中植入的人工晶状体类型,将纳入研究的患者分为AQBH组、iSert组及LUCIA组等3组。三组患者均行超声乳化白内障吸除联合人工晶状体植入术,术中植入相应组名类型的人工晶状体。术后,分别于术后1 d、3 d、1周、1个月及3个月对患者进行随访,检测并记录前房闪辉检测结果,以均数±标准差描述。三组患者术后各时间点前房闪辉检测结果的比较采用两因素重复测量方差分析,当差异有统计学意义时,进一步采用SNK法进行两两比较。结果 术后1 d,AQBH组、iSert组及LUCIA组患者术眼前房闪辉检测结果分别为(10.79±0.97)p/ms、(15.37±1.00)p/ms及(10.07±0.98)p/ms。经*t*检验,LUCIA组与iSert组、AQBH组与iSert组的差异有统计学意义( $t = -3.78, -3.29; P < 0.05$ ),其余比较差异无统计学意义( $t = -3.29, P > 0.05$ )。术后3 d,AQBH组、iSert组及LUCIA组患者术眼前房闪辉检测结果分别为(14.24±0.97)p/ms、(14.42±1.00)p/ms及(9.34±0.98)p/ms。经*t*检验,LUCIA组与AQBH及iSert组比较差异有统计学意义( $t = -3.54, -3.63; P < 0.05$ ),其余比较差异无统计学意义( $t = -0.13, P > 0.05$ )。术后1周,AQBH组、iSert组及LUCIA组患者术眼前房闪辉检测结果分别为(9.20±0.97)p/ms、(10.14±1.00)p/ms及(7.29±0.98)p/ms。经*t*检验,LUCIA组与iSert组的差异有统计学意义( $t = -2.03, P < 0.05$ ),其余比较差异无统计学意义( $t = -1.38, -0.68; P > 0.05$ )。术后1个月,AQBH组、iSert组及LUCIA组患者术眼前房闪辉检测结果分别为(9.19±0.97)p/ms、(13.17±1.00)p/ms及(7.70±0.98)p/ms。经*t*检验,LUCIA组与iSert组、AQBH组与iSert组比较差异有统计学意义( $t = -3.90, -2.86; P < 0.05$ ),其余比较差异无统计学意义( $t = -1.07, P > 0.05$ )。术后3个月,AQBH组、iSert组及LUCIA组患者术眼前房闪辉检测结果分别为(7.43±0.97)p/ms、(8.02±1.00)p/ms及(5.93±0.98)p/ms。三组比较,差异均无统计学意义( $t = -1.09, -1.49, -0.42; P > 0.05$ )。结论 术后1 d、3 d、1周及1个月时患者术眼前房闪辉的检测结果显示,LUCIA组均低于iSert组;术后3 d时略低于AQBH组(其余时间点差异无统计学意义);术后3个月时三组均无明显差异。

**【关键词】** 白内障; 肝素修饰人工晶状体; 前房闪辉

**Clinical observation of inflammatory reaction after phacoemulsification combined with implantation of heparin surface-modified intraocular lens** Wang Zhongye<sup>1</sup>, Ma Shan<sup>2</sup>, Zhang Min<sup>2</sup>, Jiang Yaqin<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Department of Ophthalmology, Wei Fang Medical University, Weifang 261000, China; <sup>2</sup>Department of Ophthalmology, Wei Fang Eye Hospital, Weifang 261000, China

Corresponding author: Jiang yaqin, Email: jyqoph@163.com

**【Abstract】** **Objective** The aim of this study was to observe the inflammatory reaction after phacoemulsification combined with implantation of heparin surface-modified intraocular lens. **Methods** From June 2019 to October 2019, 62 cases (82 eyes) of age-related cataract with phacoemulsification and intraocular lens implantation were studied in the Department of ophthalmology, Wei Fang Eye Hospital. Among of them, there were 27 males (33 eyes), 35 females (49 eyes), aged 40 to 85 years-old with an average age of (65.6±10.0) years-old. According to the intraocular lens type, the patients included in the study were divided into three groups: AQBH group, iSert group and LUCIA group. All patients of three groups received intraoperative implantation of corresponding intraocular lens (IOL) in the capsule bag. After one day, three days, one week, one month and three months operation, the subjects were followed up to

DOI:10.3877/cma.j.issn.2095-2007.2020.01.006

基金项目:山东省自然科学基金(ZR2013HM108)

作者单位:261000 潍坊医学院2018级研究生<sup>1</sup>;261000 潍坊眼科医院晶状体病区<sup>2</sup>

通信作者:姜雅琴,Email:jyqoph@163.com

record anterior chamber flare, respectively. Three groups were compared by two factors repeated measurement variance analysis at different time points. When the difference was statistically significant, SNK method was further used for comparison. **Results** One day after operation, the anterior chamber flare of the AQBH group, iSertgroup, LUCIA group were  $(10.79 \pm 0.97)$  p/ms,  $(15.37 \pm 1.00)$  p/ms and  $(10.07 \pm 0.98)$  p/ms, respectively. There was significant difference between the LUCIA group and the iSert group and between the AQBH group and the iSert group ( $t = -3.78, -3.29; P < 0.05$ ). There was no significant difference among other groups ( $t = -3.29, P > 0.05$ ). Three days after operation, the anterior chamber flare of the AQBH group, iSertgroup, LUCIA group were  $(14.24 \pm 0.97)$  p/ms,  $(10.14 \pm 1.00)$  p/ms and  $(7.29 \pm 0.98)$  p/ms, respectively. There was significant difference between the LUCIA group and the iSert group ( $t = -2.03, P < 0.05$ ). There was no significant difference among other groups ( $t = -1.38, -0.68, P > 0.05$ ). One month after operation, the anterior chamber flare of the AQBH group, iSert group and LUCIA group were  $(9.19 \pm 0.97)$  p/ms,  $(13.17 \pm 1.00)$  p/ms and  $(7.70 \pm 0.98)$  p/ms, respectively. There was significant difference between the LUCIA group and the iSert group and between the AQBH group and the iSert group ( $t = -3.90, -2.86; P < 0.05$ ). There was no significant difference among other groups ( $t = -1.07, P > 0.05$ ). Three months after operation, the anterior chamber flare of the AQBH group, iSert group and LUCIA group were  $(7.43 \pm 0.97)$  p/ms,  $(8.02 \pm 1.00)$  p/ms and  $(5.93 \pm 0.98)$  p/ms, respectively. There was no significant difference among three groups ( $t = -1.09, -1.49, -0.42; P > 0.05$ ). **Conclusions** Compared with the iSert group, the values of anterior chamber flare of the LUCIA group were lower. That data of the third day after the operation in LUCIA group were slightly lower than those in AQBH group. However, only the difference of the third day was shown statistically significant. There are no significant difference among three groups after operation for three months.

**【Key words】** Cataract; Heparin surface-modified intraocular lens; Anterior chamber flare

近年来,随着技术的进步,白内障手术已经趋向于微创,但即使采用现代微小切口技术,手术创伤以及人工晶状体植入术引起的术后炎症反应也是不可避免的。为了满足需求,肝素修饰人工晶状体越来越多的应用于临床。肝素表面修饰人工晶状体可以通过干扰巨噬细胞和成纤维细胞的黏附,从而阻止白细胞的活化及纤维蛋白的渗出来减轻血-房水屏障的破坏<sup>[1]</sup>。眼内前房房水中蛋白浓度是反应血-房水屏障破坏的重要依据,同时也是炎症反应的重要评价指标<sup>[2]</sup>。有鉴于此,本研究拟通过监测肝素修饰人工晶状体术后抗炎效果,以期为临床人工晶状体的优选提供数据支持。

## 资料与方法

### 一、一般资料

收集2019年6月至2019年10月就诊于潍坊眼科医院晶状体病区诊断为年龄相关性白内障的患者62例(82只眼)进行研究。其中,男性27例(33只眼),女性35例(49只眼)。年龄40~85岁,平均年龄 $(65.6 \pm 10.0)$ 岁。本研究经潍坊眼科医院伦理委员会批准,患者及家属已签署知情同意书。

### 二、纳入与排除标准

1. 纳入标准:(1)临床诊断为年龄相关性白内障;(2)接受超声乳化吸除联合人工晶状体植入术;(3)手术过程顺利,均未发生后囊膜破裂等并发症,且人工晶状体均植入在囊袋内;(4)术后恢复良好,无感染及角膜上皮功能障碍等并发症。

2. 排除标准:(1)合并其他眼部疾病(角膜病、

晶状体脱位、葡萄膜炎、青光眼及眼底病变)或眼外伤者;(2)依从性差,随访资料不完整者;(3)术中及术后出现严重并发症者(后囊膜破裂、人工晶状体未植入囊袋内或需行二期人工晶状体植入术者);(4)合并糖尿病、高血压等全身病史者。

### 三、分组与人工晶状体类型及特征

根据术中植入的人工晶状体类型,将纳入研究的患者分为AQBH组、iSert组及LUCIA组等三组。

1. AQBH组植入的人工晶状体:普诺明AQBH型人工晶状体[爱博诺德(北京)公司生产],是具有肝素表面修饰的第三代非球面疏水性丙烯酸酯人工晶状体。屈光度 $-10.00$  D ~  $+36.00$  D,以 $0.50$  D为间隔。晶状体全长 $13.0$  mm,光学部直径 $6.0$  mm。

2. iSert组植入的人工晶状体:iSert 250/251型人工晶状体(日本HOYA株式会社生产),是一片式非球面疏水性丙烯酸酯人工晶状体。屈光度 $+6.00$  D ~  $+30.00$  D,以 $0.50$  D为间隔。晶状体全长 $12.5$  mm,光学部直径 $6.0$  mm。

3. LUCIA组植入的人工晶状体:CT LUCIA 601P/601PY型人工晶状体(德国蔡司公司生产),是肝素表面涂层的非恒定像差疏水性丙烯酸酯人工晶状体。屈光度 $+4.00$  D ~  $+30.00$  D。晶状体总直径 $13$  mm,光学部直径 $6.0$  mm。

### 四、术前用药

入院即应用左氧氟沙星滴眼液(日本参天制药株式会社生产)点眼,1次/2h;普拉洛芬滴眼液(日本千寿制药株式会社生产),4次/d;妥布霉素地塞

米松眼膏(爱尔康公司生产),每晚涂术眼,包眼。术前2 h开始使用复方托吡卡胺滴眼液(日本参天制药株式会社生产)和左氧氟沙星滴眼液(日本参天制药株式会社生产)交替点眼,1次/15 min,各4次。

### 五、手术方法

手术均由经验丰富的医师完成。患者取平卧位,以盐酸奥布卡因滴眼液(日本参天制药株式会社生产)对患者术眼行表面麻醉,常规消毒铺巾,贴手术切口保护膜,置开睑器,分别用15° 2.2 mm 穿刺刀在术眼2:00 点钟位、10:00 点钟位做透明角膜侧、主切口,注入透明质酸钠(华熙生物科技有限公司生产)约0.1 ml,撕囊镊做连续环形撕囊,撕囊口直径约5.0 mm~5.5 mm,水分离,超声乳化晶状体核,注吸晶状体皮质,后囊膜抛光,囊袋内植入人工晶状体并调至正位,注吸黏弹剂,水密闭合主、侧角膜透明切口,结膜囊内涂妥布霉素地塞米松眼膏(爱尔康公司生产),无菌纱布包眼,术毕。

### 六、术后用药

妥布霉素地塞米松滴眼液(爱尔康公司生产)滴眼,4次/d;左氧氟沙星滴眼液(日本参天制药株式会社生产)滴眼,4次/d;普拉洛芬滴眼液(日本千寿制药株式会社生产)滴眼,4次/d。三种滴眼液1周后改为2次/d,2周后停药。

### 七、检测指标

采用Kowa FM-600 激光蛋白细胞检测仪(日本兴和株式会社生产)定量检测并记录术后1 d、3 d、1周、1个月及3个月时患者术眼前房闪辉的水平。

### 八、统计学方法

采用SPSS19.0 统计学软件进行数据处理。以均数±标准差( $\bar{x} \pm s$ )描述前房闪辉检测结果,并采用两因素重复测量方差分析。当差异有统计学意义时,进一步采用SNK法进行两两比较。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

## 结 果

### 一、纳入研究患者分组及植入人工晶状体的情况

本研究共纳入患者62例(82只眼)。AQBH组,囊袋内植入AQBH型人工晶状体患者20例(28只眼)。其中,男性8例(11只眼),女性12例(17只眼);单眼病例12例,双眼病例8例;年龄46~85岁,平均年龄( $65.8 \pm 9.7$ )岁。iSert组,囊袋内植入HOYA iSert 250/251型人工晶状体患者20例(27只眼)。其中,男性7例(9只眼),女性13例(18只眼);单眼病例13例,双眼病例7例;年龄51~84岁,平均

年龄( $69.0 \pm 9.4$ )岁。LUCIA组,囊袋内植入CT LUCIA 601P/601PY型人工晶状体患者22例(27只眼)。其中,男性12例(13只眼),女性10例(14只眼);单眼病例17例,双眼病例5例;年龄40~80岁,平均年龄( $62.5 \pm 10.3$ )岁。见表1。

二、三组患者术后1 d、3 d、1周、1个月及3个月时组间前房闪辉检测结果的比较

经两因素重复测量方差分析,结果表明无交互作用( $F_{交互} = 1.60, P > 0.05$ ),说明三组患者前房闪辉随时间变化趋势一致;组别效应,三组之间的差异有统计学意义( $F_{组别} = 22.03, P < 0.05$ );时间因素对前房闪辉影响的差异具有统计学意义( $F_{时间} = 16.12, P < 0.05$ )。见表2和图1。

三、术后1 d三组患眼前房闪辉检测结果的比较

术后1 d,AQBH组、iSert组及LUCIA组前房闪辉检测结果分别为( $10.79 \pm 0.97$ )p/ms、( $15.37 \pm 1.00$ )p/ms及( $10.07 \pm 0.98$ )p/ms。经 $t$ 检验比较,LUCIA组与iSert组、AQBH组与iSert组的差异有统计学意义( $t = -3.78, -3.29; P < 0.05$ ),其余比较差异无统计学意义( $t = -3.29, P > 0.05$ )。

四、术后3 d三组患眼前房闪辉检测结果的比较

AQBH组、iSert组及LUCIA组患者术前的前房闪辉检测结果分别为( $14.24 \pm 0.97$ )p/ms、( $14.42 \pm 1.00$ )p/ms及( $9.34 \pm 0.98$ )p/ms。经 $t$ 检验,LUCIA组与AQBH组及iSert组的差异有统计学意义( $t = -3.54, -3.63; P < 0.05$ ),其余比较差异无统计学意义( $t = -0.13, P > 0.05$ )。

五、术后1周三组患眼前房闪辉检测结果的比较

AQBH组、iSert组及LUCIA组前房闪辉检测结果分别为( $9.20 \pm 0.97$ )p/ms、( $10.14 \pm 1.00$ )p/ms及( $7.29 \pm 0.98$ )p/ms。经 $t$ 检验,LUCIA组与iSert组的差异有统计学意义( $t = -2.03, P < 0.05$ ),其余比较差异无统计学意义( $t = -1.38, -0.68; P > 0.05$ )。

表1 三组患者年龄及性别的比较

组别	例数	性别(男/女)	年龄(岁)
AQBH组	20	8/12	$65.8 \pm 9.7$
iSert组	20	7/13	$69.0 \pm 9.4$
LUCIA组	22	12/10	$62.5 \pm 10.3$
$\chi^2/F$ 值		1.78*	2.29**
$P$ 值		>0.05	>0.05

注:\*示 $\chi^2$ 检验;\*\*示方差分析

表2 三组患者术后1 d、3 d、1周、1个月及3个月时组间前房闪辉检测结果的比较( $\bar{x} \pm s$ , p/ms)

组别	眼数	术后1 d	术后3 d	术后1周	术后1个月	术后3个月
AQBH组	28	10.79 ± 0.97	14.24 ± 0.97	9.20 ± 0.97	9.19 ± 0.97	7.43 ± 0.97
iSert组	27	15.37 ± 1.00 <sup>a</sup>	14.42 ± 1.00	10.14 ± 1.00	13.17 ± 1.00 <sup>a</sup>	8.02 ± 1.00
LUCIA组	27	10.07 ± 0.98 <sup>b</sup>	9.34 ± 0.98 <sup>a,b</sup>	7.29 ± 0.98 <sup>b</sup>	7.70 ± 0.98 <sup>b</sup>	5.93 ± 0.98

注:<sup>a</sup>示与AQBH组比较, $P < 0.05$ ;<sup>b</sup>示与iSert组比较, $P < 0.05$

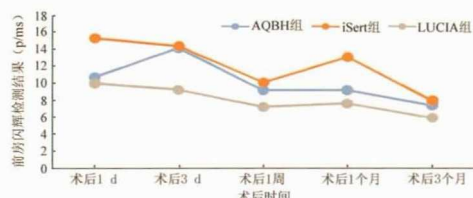


图1 三组患者术后1 d、3 d、1周、1个月及3个月前房闪辉的检测结果

#### 六、术后1个月三组患者术眼前房闪辉检测结果的比较

AQBH组、iSert组及LUCIA组前房闪辉检测结果分别为 $(9.19 \pm 0.97)$  p/ms、 $(13.17 \pm 1.00)$  p/ms及 $(7.70 \pm 0.98)$  p/ms。经 $t$ 检验,LUCIA组与iSert组、AQBH组与iSert组的差异有统计学意义( $t = -3.90, -2.86; P < 0.05$ ),其余比较差异无统计学意义( $t = -1.07, P > 0.05$ )。

#### 七、术后3个月三组患者术眼前房闪辉检测结果的比较

AQBH组、iSert组及LUCIA组前房闪辉检测结果分别为 $(7.43 \pm 0.97)$  p/ms、 $(8.02 \pm 1.00)$  p/ms及 $(5.93 \pm 0.98)$  p/ms。经 $t$ 检验,三组差异均无统计学意义( $t = -1.09, -1.49, -0.42; P > 0.05$ )。

### 讨 论

虽然目前全球主要致盲因素在比例和数量上发生了很大变化,白内障仍然是主要致盲因素。尤其是亚洲地区,可占致盲因素的42%<sup>[3-5]</sup>。英国学者的系统回顾及Meta分析<sup>[6]</sup>和Taryam等<sup>[7]</sup>的研究同样认为白内障是导致全球视力下降甚至致盲的首要原因,可高达致盲因素的70%。手术疗法是目前公认的治疗白内障的唯一有效方式。

#### 一、白内障手术方式及人工晶状体的发展

白内障手术方式由早期的囊内摘除到囊外摘除,直到1966年最早的超声乳化探头问世<sup>[8-9]</sup>。20世纪80年代,随着技术的进步,切口和创伤更小的超声乳化吸除术逐渐兴起<sup>[10]</sup>。2009年,Nagy等<sup>[11]</sup>在匈牙利成功施行了第一台飞秒激光超声乳化吸除术。2010年,Lensx飞秒设备首次用于白内

障手术<sup>[12]</sup>。飞秒激光辅助的超声乳化手术在个性化制作透明角膜切口、精确环形切开前囊膜以及安全预劈核等方面具有独特优势,极大地提高了屈光性白内障手术的安全性及可预测性,是当前世界上最先进的白内障手术技术。伴随着手术方式的发展,人工晶状体的迭代也得到推动。1949年,Ridley在英国施行了第一台囊外摘除术联合人工晶状体植入术,开创了第一代早期后房型人工晶状体的先河<sup>[10]</sup>。此后,人工晶状体陆续经历了第二代早期前房型人工晶状体、第三代虹膜支撑性人工晶状体以及改良的前房、后房型人工晶状体,人工晶状体材质也由最初的硬性晶状体发展为软性可折叠人工晶状体。20世纪末,非球面人工晶状体及肝素修饰人工晶状体的概念已被业内逐渐认可<sup>[13]</sup>。

#### 二、肝素修饰人工晶状体的优势

肝素修饰人工晶状体表面处于持续的分子运动状态,肝素表面与细菌、细胞一样均带负电荷,这层静电屏障能显著减少炎症介质、炎性细胞的黏附,进一步发挥降低术后尤其是早期术后炎症反应及术后并发症的作用<sup>[2,14]</sup>。这些研究结果,与本研究结论一致。有学者通过观察猕猴眼内植入氟-肝素修饰的人工晶状体术后炎症反应发现氟-肝素修饰的人工晶状体术后炎症反应轻微,细胞黏附明显被抑制,而且人工晶状体的生物相容性较好<sup>[15]</sup>。Jones和Paul<sup>[16]</sup>及Krall等<sup>[17]</sup>的研究结论同样肯定了肝素作为细胞黏附拮抗剂具有的明显抗炎、抗粘附效应。Nishi等<sup>[18]</sup>则认为肝素修饰人工晶状体是通过减少前列腺素的生成来控制炎症。Amon等<sup>[19]</sup>和Trocmé等<sup>[20]</sup>的研究则发现肝素修饰人工晶状体表面有较少的上皮样异物巨细胞,这在某种意义上提示炎症反应轻微。尽管部分学者对肝素涂层人工晶状体抗炎机制的认识略有不同,但该类人工晶状体的抗炎作用是确切的<sup>[21-22]</sup>。肝素修饰人工晶状体的确切抗炎作用,带来了更广泛的适用人群,除常规白内障以外,还可以用于糖尿病性白内障、葡萄膜炎白内障、先天性白内障等。尤其在先天性白内障术后,除了抗炎作用外,还可以避免视轴区组织增生<sup>[23-27]</sup>。

### 三、前房房水闪辉的检测

Kowa FM-600 激光蛋白细胞检测仪,由激光裂隙灯、光倍增器及计算机等三部分组成。其工作原理为,氦氖激光束(能量 25  $\mu\text{W}$ ,直径 25  $\mu\text{m}$ )被投射到前房内并散射,由光倍增器探测样本窗内(0.3  $\times$  0.5)  $\text{mm}^2$  的散射光强度,利用激光光线散射的原理来定量检测前房房水的蛋白浓度,具有非接触性、无创等优势<sup>[2,28]</sup>。有研究表明,此检测仪检测得出的前房房水闪辉结果能在一定程度上定量反应房水中的蛋白浓度<sup>[28]</sup>。众多学者研究证实该检测仪的检测结果具有良好的可重复性和较高的敏感性<sup>[29-33]</sup>。郑连山<sup>[34]</sup>认为此检测结果可以作为客观、准确地追踪人工晶状体植入术后房水变化的评定依据。周洋等<sup>[35]</sup>的研究结论为该检测仪可对葡萄膜炎患者轻度、中度的血-房水屏障破坏做出相对确切的判断,对指导临床诊疗眼前节炎症反应具有重要意义。因此,本研究选取 Kowa FM-600 激光蛋白细胞检测仪作为检测炎症反应的可靠依据。

### 四、既往研究与本研究方法及结果的异同

Liu 等<sup>[2]</sup>对比研究 22 例肝素表面修饰人工晶状体与 21 例无肝素修饰人工晶状体对前房炎症的影响,结果显示术肝素表面修饰人工晶状体组在术后 1 d、7 d 前房闪辉检测结果低于无肝素修饰人工晶状体组,这与本研究结论及国内外的研究一致<sup>[17,36-37]</sup>。与本研究不同的是此研究显示术后 28 d,两组差异无统计学意义,本研究中数据分析显示术后 1 个月具有肝素修饰的 LUCIA 组和 AQBH 组与无肝素修饰的 iSert 组仍然具有统计学差异。本研究还分析了术后 3 d 及术后 3 个月的前房闪辉检测结果,以期更全面的分析前房炎症反应,只是本研究未测量前房房水的细胞数。此外,Han 等<sup>[38]</sup>研究肝素修饰人工晶状体能减少后发性白内障的发生率。Ygge 等<sup>[39]</sup>研究发现肝素表面修饰聚甲基丙烯酸甲酯人工晶状体具有更好的生物相容性,尤其在先天性白内障患者行人工晶状体植入联合后囊膜切除术后,不仅能减轻前房炎症反应而且能抑制视轴区组织增生<sup>[27,40]</sup>。但也有学者持不同意见,Krall 等<sup>[41]</sup>和程金伟等<sup>[42]</sup>通过随访术后 1 年发现后发性白内障发生率在有肝素修饰与无肝素修饰组无统计学差异。Kang 和 Choi<sup>[43]</sup>通过研究肝素修饰亲水性人工晶状体与疏水性人工晶状体植入术后 1 年发现后发性白内障发生率无差异。而吴丹萍和吴强<sup>[44]</sup>则认为肝素化的亲水性丙烯酸酯人工晶状体更易发生后发性白内障。Maedel 等<sup>[45]</sup>报道糖尿病性白内障、剥脱综合征等高风险白内障患者,植入肝素修饰人工晶状体与无肝素修饰人工晶状体

术后 1 h、1 d、3 周、3 个月前房闪辉及后发性白内障发生率均无统计学差异。然而本研究并未观察三组患者术后后发性白内障的发生率差异,值得进一步研究。

### 五、本研究过程中的经验与注意事项

术前要严格筛选适应症,避免因病例的不同对结果分析造成影响。此外,鉴于本研究随访时间点较多且随访时间相对较长,为此依从性好的病例应优先入组。

综上所述,肝素修饰人工晶状体可以明显减轻前房房水闪辉,减少术后炎症,值得临床推广。但本研究只重点观察肝素修饰人工晶状体术后的前房闪辉变化,术后视觉质量、患者满意度等尚需更大样本量来进一步研究。

### 参 考 文 献

- Vecchio PJD, Bizios R, Holleran LA, et al. Inhibition of human scleral fibroblast proliferation with heparin [J]. *Investigative Ophthalmology & Visual Science*, 1988, 29(8):1272-1276.
- Liu T, Hu AH, Hu QJ, et al. Objective assessment of the inflammatory reaction in foldable heparin surface-modified hydrophilic acrylic intraocular lens [J]. *International Eye Science*, 2016, 16(1):11-13.
- 韩丁,吴淑英,李筱荣. 中老年人视觉损害的流行病学调查[J]. *中华眼视光学与视觉科学杂志*, 2013, 15(1):61-64.
- Elizabeth KJ, Casson RJ, Konrad P, et al. Prevalence and causes of vision loss in South-east Asia and Oceania in 2015; magnitude, temporal trends and projections[J]. *British Journal of Ophthalmology*, 2019, 103(7): 878-884.
- Wong TY, Tham YC, Sabanayagam C. Patterns and Risk Factor Profiles of Visual Loss in a Multi-ethnic Asian Population: The Singapore Epidemiology of Eye Diseases Study [J]. *American journal of ophthalmology*, 2019, 206(5): 48-73.
- Flaxman SR, Bourne RRA, Resnikoff S, et al. Global causes of blindness and distance vision impairment 1990—2020: a systematic review and meta-analysis[J]. *The Lancet*, 2017, 5(12): e1221-e1234.
- Taryam MO, Rabi MM, Muhammad N, et al. Prevalence and causes of blindness and visual impairment and cataract surgical services in Katsina state of Nigeria [J]. *Br J Ophthalmol*, 2019: 314572.
- 姜淑敏,韩琪. 白内障手术方式及人工晶状体的选择与进展[J]. *医学综述*, 2010, 40(9):114-116.
- Kelman CD. Phacoand aspiration. A new technique of cataract removal; A preliminary report [J]. *Am J Ophthalmol*, 1967, 64(1): 23-35.
- 李湘宁,李晓云. 人工晶状体的发展趋势及展望[J]. *光学仪器*, 2017, 39(6):77-83.
- Nagy Z, Takacs A, Filkorn T, et al. Initial Clinical Evaluation of an Intraocular Femtosecond Laser in Cataract Surgery [J]. *Journal of Refractive Surgery*, 2009, 25(12):1053-1060.
- 姚克,鱼音慧. 重视飞秒激光辅助白内障手术的新认识[J]. *中华眼科医学杂志(电子版)*, 2017, 7(3):97-102.
- 张旻,蒋永祥. 把握白内障手术的发展趋势与精准运用人工晶状体各种类型的特点[J/CD]. *中华眼科医学杂志(电子版)*, 2019, 9(5):257-266.
- 袁佳琴,孙慧敏,徐延山,等. 氟-肝素表面修饰人工晶状体的实验研究[J]. *眼科新进展*, 2003, 23(3):153-156.
- 王桂琴,袁佳琴,孙慧敏,等. 氟-肝素修饰的人工晶状体表面

- 黏附细胞的实验研究[J]. 中华眼科杂志, 2002, 38(3): 154-156.
- [16] Jones H, Paul W. The effects of heparin and related molecules on vascular permeability and neutrophil accumulation in rabbit skin [J]. British Journal of Pharmacology, 2002, 135(2):469-479.
- [17] Krall EM, Arlt EM, Jell G, et al. Intra-individual aqueous flare comparison after implantation of hydrophobic intraocular lenses with or without a heparin-coated surface[J]. Journal of Cataract and Refractive Surgery, 2014, 40(8): 1363-1370.
- [18] Nishi O, Nishi K, Imanishi M, et al. Decreased prostaglandin E2 synthesis by lens epithelial cells cultured on heparin-surface-modified poly(methyl methacrylate) [J]. Journal of Cataract and Refractive Surgery, 1996, 22(Suppl 1): 859-862.
- [19] Amon M, Menapace R, Radax U. In vivo study of cell reactions on poly(methyl methacrylate) intraocular lenses with different surface properties[J]. Journal of Cataract and Refractive Surgery, 1996, 22(Suppl 1): 825-829.
- [20] Trocme SD. Effect of heparin-surface-modified intraocular lenses on postoperative inflammation after phacoemulsification: a randomized trial in a United States patient population Heparin-Surface-Modified Lens Study Group[J]. Ophthalmology, 2000, 107(6): 1031-1037.
- [21] Mester U, Strauss M. Biocompatibility and blood-aqueous barrier impairment in at-risk eyes with heparin-surface-modified or unmodified lenses [J]. Journal of Cataract and Refractive Surgery, 1998, 24(3): 380-384.
- [22] Wang GQ, Gu HQ, Yuan JQ, et al. F-heparin modified intraocular lenses in Rhesus monkeys[J]. International Journal of Ophthalmology, 2010, 3(2): 141-144.
- [23] 刘逸. 肝素处理人工晶状体在糖尿病白内障手术中的应用[J]. 中外医疗, 2011, 1(3): 6-7.
- [24] Tabbara KF, Al-Kaff AS, Al-Rajhi AA, et al. Heparin surface-modified intraocular lenses in patients with inactive uveitis or diabetes[J]. Ophthalmology, 1998, 105(5): 843-845.
- [25] Jones NP. Cataract surgery using heparin surface-modified intraocular lenses in Fuchs' heterochromic uveitis [J]. Ophthalmic Surgery, 1995, 26(1): 49-52.
- [26] Dada T, Dada VK, Sharma N. Primary posterior capsulorhexis with optic capture and intracameral heparin in paediatric cataract surgery[J]. Clinical & Experimental Ophthalmology, 2000, 28(5): 361-363.
- [27] Basti S, Aasuri MK, Reddy MK, et al. Heparin-surface-modified intraocular lenses in pediatric cataract surgery: prospective randomized study [J]. Journal of Cataract and Refractive Surgery, 1999, 25(6): 782-787.
- [28] Sawa M, Tsurimaki Y, Tsuru T. New quantitative method to determine protein concentration and cell number in aqueous *in vivo* [J]. Japanese Journal of Ophthalmology, 1988, 32(2):132-142.
- [29] Larsson LI. Increased permeability of the blood-aqueous barrier after panretinal photocoagulation for proliferative diabetic retinopathy[J]. Acta ophthalmologica Scandinavica, 2001, 79(4): 414-416.
- [30] Schauerberger J, Kruger A, Müllner-Eidenböck A, et al. Long-term disorders of the blood-aqueous barrier after small-incision cataract surgery [J]. Eye (London, England), 2000, 14 (Pt1): 61-63.
- [31] Tetsumoto A, Imai H, Otsuka K, et al. Clinical factors contributing to postoperative aqueous flare intensity after 27-gauge pars plana vitrectomy for the primary rhegmatogenous retinal detachment[J]. Japanese Journal of Ophthalmology, 2019, 63(4): 317-321.
- [32] Nguyen NX, Langenbucher A, Seitz B, et al. Blood-aqueous barrier breakdown after penetrating keratoplasty with simultaneous extracapsular cataract extraction and posterior chamber lens implantation[J]. Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol, 2001, 239(2): 114-117.
- [33] Stock G, Ahlers C, Dunavoelgyi R, et al. Evaluation of anterior-segment inflammation and retinal thickness change following cataract surgery [J]. Acta Ophthalmologica, 2011, 89(4): 369-375.
- [34] 郑连山. 人工晶状体植入后血-房水屏障机能的定量分析[J]. 中华眼科杂志, 1994, 30(3): 232-233.
- [35] 周洋, 景昕虹, 李效岩. 激光蛋白细胞检测仪在葡萄膜炎中的应用价值[J]. 国际眼科杂志, 2013, 13(9): 41-43.
- [36] 胡爱华, 施玉英. 不同材料和设计的人工晶状体对白内障术后炎症反应的影响[J]. 眼科, 2005, 14(3): 43-46.
- [37] Shah SM. Comparison of the postoperative inflammatory response in the normal eye with heparin-surface-modified and poly(methyl methacrylate) intraocular lenses [J]. Journal of Cataract and Refractive Surgery, 1995, 21(5): 579-585.
- [38] Han Y, Tang J, Xia J, et al. Anti-Adhesive And Anti-proliferative Synergistic Surface Modification of Intraocular Lens for Reduced Posterior Capsular Opacification [J]. Int J Nanomedicine, 2019, 14: 9047-9061.
- [39] Ygge J, Wenzel M, Philipson B, et al. Cellular Reactions on Heparin Surface-modified versus Regular PMMA Lenses during the First Postoperative Month [J]. Ophthalmology, 1990, 97(9):1216-1224.
- [40] Dada T, Dada VK, Sharma N, et al. Primary posterior capsulorhexis with optic capture and intracameral heparin in paediatric cataract surgery [J]. Clinical & Experimental Ophthalmology, 2000, 28(5): 361-363.
- [41] Krall EM, Arlt EM, Jell G, et al. Prospective Randomized Intra-individual Comparison of Posterior Capsule Opacification After Implantation of an IOL With and Without Heparin Surface Modification [J]. Journal of Refractive Surgery, 2015, 31(7): 466-472.
- [42] 程金伟, 叶小苹, 魏锐利, 等. 肝素化人工晶状体预防后囊膜混浊的 Meta 分析 [J]. 中华实验眼科杂志, 2008, 26(6): 462-465.
- [43] Kang S, Choi JA. Comparison of posterior capsular opacification in heparin-surface-modified hydrophilic acrylic and hydrophobic acrylic intraocular lenses [J]. Japanese Journal of Ophthalmology, 2009, 53(3): 204-208.
- [44] 吴丹萍, 吴强. 不同表面处理及设计人工晶状体对后囊膜混浊影响的量化分析 [J]. 国际眼科杂志, 2019, 19(11): 1908-1911.
- [45] Maede IS, Hirschall N, Chen YA. Effect of heparin coating of a foldable intraocular lens on inflammation and capsular bag performance after cataract surgery [J]. Journal of Cataract and Refractive Surgery, 2013, 39(12): 1810-1817.

(收稿日期:2019-12-10)

(本文编辑:汪东生)

王忠叶, 马山, 张敏, 等. 超声乳化白内障吸除联合肝素修饰人工晶状体植入术后炎症反应的临床观察[J/CD]. 中华眼科医学杂志(电子版), 2020, 10(1): 33-38.