

· 临床研究 ·

# 悬韧带异常的假性剥脱综合征性白内障手术时机和方法的选择

景清荷 张帆 高玮 米尔沙力·吾布力 吐尔洪江·麦麦提 蒋永祥 卢奕

200031 上海,复旦大学附属眼耳鼻喉科医院眼科(景清荷、蒋永祥、卢奕);844000 喀什,新疆维吾尔自治区喀什地区第二人民医院眼科(张帆、高玮、米尔沙力·吾布力、吐尔洪江·麦麦提)

通信作者:蒋永祥,Email:yongxiang\_jiang@163.com

DOI:10.3760/cma.j.issn.2095-0160.2017.07.009

**【摘要】** **背景** 假性剥脱综合征(PEX)常并发白内障,多伴有进展性晶状体悬韧带异常,术中及术后易出现悬韧带相关并发症,白内障手术如何选择合适的手术时机及手术方式对于减少并发症、提高手术成功率具有重要的临床意义,但目前相关研究报道很少。 **目的** 分析伴有晶状体悬韧带异常的 PEX 性白内障(PEXC)患者行白内障摘出联合人工晶状体(IOL)植入术的疗效,探讨其合适的手术时机及手术方式。

**方法** 采用系列病例观察研究方法,对 2012 年 7 月至 2015 年 12 月在新疆维吾尔自治区喀什地区第二人民医院接受 PEXC 手术的 21 例 23 眼进行分析,所有患者均伴有晶状体悬韧带异常,根据悬韧带异常的程度分为晶状体震颤和不全脱位 2 种类型,其中晶状体震颤 18 眼,晶状体不全脱位 5 眼。按照 Emery 核硬度分级法分为 II 级核 4 眼,III 级核 9 眼,IV 级核 7 眼,V 级核 3 眼;晶状体震颤者行白内障超声乳化联合标准囊袋张力环(CTR)或改良 CTR(MCTR)及 IOL 植入术或白内障囊外摘出联合 CTR 及 IOL 植入术;II 级或 III 级核伴晶状体不全脱位者行超声乳化联合 MCTR 及 IOL 植入术;IV 级或 V 级核伴晶状体不全脱位者行白内障囊内圈套摘出、前段玻璃体切割联合 IOL 巩膜缝线固定术。对患者共随访 3 个月,分析手术时机对疗效的影响及术眼术后视力、眼压,术中及术后并发症,前囊口、IOL 位置变化。 **结果** 晶状体震颤患者行白内障超声乳化联合 IOL 植入术,其中植入 CTR 者 10 眼,MCTR 者 3 眼,囊外摘出联合 CTR 及 IOL 植入术 4 眼,前段玻璃体切割联合 IOL 巩膜缝线固定术 1 眼。晶状体不全脱位行超声乳化联合前段玻璃体切割联合 IOL 巩膜缝线固定术 1 眼,白内障囊内圈套摘出、前段玻璃体切割联合 IOL 巩膜缝线固定术 4 眼。术眼术后最佳矫正视力(BCVA) $>0.5$  者 4 眼, $>0.3 \sim \leq 0.5$  者 6 眼, $>0.1 \sim \leq 0.3$  者 8 眼, $\leq 0.1$  者 5 眼,与术前 BCVA 比较,差异有统计学意义( $\chi^2=17.29, P<0.01$ );术眼术前平均眼压为(16.82±2.25)mmHg(1 mmHg=0.133 kPa),术后 3 个月平均眼压为(16.12±2.67)mmHg,差异无统计学意义( $t=0.108, P>0.05$ );术中、术后常见并发症为瞳孔不易扩大、角膜水肿、晶状体皮质残留和后囊膜混浊。 **结论** 伴有晶状体悬韧带异常的 PEXC 手术复杂、并发症多,手术时机和手术方式的选择均应依据悬韧带异常程度、核硬度和晶状体是否脱位,术前应认真行自然瞳孔下及扩瞳后检查以确定治疗方案是手术成功的关键。

**【关键词】** 假性剥脱综合征/并发症;白内障;晶状体核/病理性;悬韧带异常;超声乳化;人工晶状体植入;手术时机;手术方式;囊袋张力环

**基金项目:** 国家自然科学基金联合基金项目(U1503124);新疆维吾尔自治区自然科学基金项目(2015211C225)

## Choice of operative time and method for pseudoexfoliation syndrome combined cataract with zonular defect

Jing Qinghe, Zhang Fan, Gao Wei, Miersali Wubuli, Tuerhongjiang Maimaiti, Jiang Yongxiang, Lu Yi

Department of Ophthalmology, Eye &amp; ENT Hospital, Fudan University, Shanghai 200031, China (Jing QH, Jiang YX, Lu Y); Department of Ophthalmology, Second People's Hospital of Kashi, Xinjiang Uygur Autonomous Region, Kashi 844000, China (Zhang F, Gao W, Miersali W, Tuerhongjiang M)

Corresponding author: Jiang Yongxiang, Email: yongxiang\_jiang@163.com

**[Abstract]** **Background** Pseudoexfoliation syndrome (PEX) is often complicated with cataract, accompanied by zonular defects. Zonular related complications easily happened intraoperatively and postoperatively. It is very important to choose the operating timing and method to reduce the complications and improve curative effects. However, relative study is rare. **Objective** This study was to analyze the curative effects of cataract extraction and intraocular lens (IOL) implantation for PEX combined cataract (PEXC) with zonular defect and discuss the

appropriate operation timing and method. **Methods** A serial cases-observational study was performed, and written informed consent was obtained from each patient prior to ocular surgery. Twenty-three eyes of 21 patients with PEXC and zonular defect were included and received PEXC surgery in Second People's Hospital of Kashi from July 2012 to December 2015. The patients were divided into phacodonesis type (18 eyes) and subluxation of lens (5 eyes) based on the severity of zonular defect and grade II (4 eyes), grade III (9 eyes), grade IV (7 eyes) and grade V (3 eyes) nuclei based on the hardness of lens nuclei. Phacoemulsification combined capsular tension ring (CTR) or modified CTR (MCTR) insertion and IOL implantation was carried out for grade II and III nuclei with phacodonesis eyes. or extracapsular cataract extraction combined CTR and IOL implantation was carried out for grade IV and V nuclei with phacodonesis eyes, and phacoemulsification combined MCTR insertion and IOL implantation, or lens loop nucleus-deliver, anterior vitrectomy combined suspensory IOL implantation were performed for subluxation eyes. The patients were followed up for consecutive 3 months, and optimal operation timing, best corrected visual acuity (BCVA), intraocular pressure (IOP), complications and anterior capsular opening, IOL position were assessed. **Results** In the patients with phacodonesis, CTR was inserted in 10 eyes, and MCTR was inserted in 3 eyes, and extracapsular cataract extraction combined CTR and IOL implantation was carried out in 4 eyes and 1 eye received anterior vitrectomy combined suspensory IOL implantation. In the patient with subluxation of lens, only 1 eye finished successful phacoemulsification combined anterior vitrectomy and suspensory IOL implantation, and other 4 eyes received lens loop nucleus-deliver, anterior vitrectomy combined suspensory IOL implantation. The BCVA of the operated eyes was  $>0.5$  in 4 eyes,  $>0.3 \sim \leq 0.5$  in 6 eyes,  $>0.1 \sim \leq 0.3$  in 8 eyes,  $\leq 0.1$  in 5 eyes, which was better than that before surgery ( $\chi^2 = 17.29, P < 0.01$ ). The IOP was  $(16.82 \pm 2.25)$  mmHg before surgery and reached  $(16.12 \pm 2.67)$  mmHg 3 months after surgery, with a significant difference between them ( $t = 0.108, P > 0.05$ ). The intra- and post-operative complications included small pupil, corneal edema, residual cortex and posterior capsular opacification. **Conclusions** The operative process of PEXC eyes with zonular defect is complex. The choice of operative time and methods depends upon the type of zonular defect, hardness of lens nucleus, with or without subluxation of lens. A carefully ocular examination before operation is crucial for the therapy of PEXC.

**[Key words]** Pseudoexfoliation syndrome/complications; Cataract; Lens nucleus, crystalline/pathology; Zonular defect; Phacoemulsification; Lens implantation, intraocular; Operative time; Operative method; Capsular tension ring

**Fund program:** National Natural Science Mutual Fundation of China (U1503124); Natural Science Fundation of Xinjiang Uygur Autonomous Region (2015211C225)

假性剥脱综合征 (pseudoexfoliation syndrome, PEX) 是一种与年龄相关的全身性细胞外基质疾病, 主要表现为弹性蛋白变性<sup>[1-2]</sup>, 同时 PEX 也是白内障的高危险因素。PEX 并发性白内障 (PEX combined cataract, PEXC) 患病率较高, 以核性白内障为主<sup>[3-4]</sup>。此类白内障发展到成熟期常合并晶状体悬韧带异常和硬核, 手术难度大, 极易出现悬韧带离断、玻璃体脱出、后囊膜破裂和玻璃体腔坠核等并发症<sup>[3,5]</sup>。因此, 伴有悬韧带异常的 PEXC 行白内障摘出联合人工晶状体 (intraocular lens, IOL) 植入术极具挑战性。本研究根据不同的悬韧带异常分型、不同的核分级选择不同的手术方式治疗伴有悬韧带异常的 PEXC, 为此类疾病的手术时机及方式的选择提供参考依据。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

采用系列病例观察研究方法, 对 2012 年 7 月至 2015 年 12 月在新疆维吾尔自治区喀什地区第二人民

医院接受眼科手术的 PEXC 患者 21 例 23 眼的临床资料进行分析, 其中包括 PEX 性青光眼行小梁切除术后发生白内障者 2 例 2 眼。患者均为维吾尔族农民; 男 13 例 14 眼, 女 8 例 9 眼; 年龄 60 ~ 95 岁, 平均 76.8 岁; 术前最佳矫正视力 (best corrected visual acuity, BCVA)  $\leq 0.02$  者 4 眼,  $>0.02 \sim \leq 0.05$  者 9 眼,  $>0.05 \sim \leq 0.1$  者 5 眼,  $>0.1 \sim \leq 0.3$  者 5 眼。所有患眼术前眼压均  $< 21$  mmHg (1 mmHg = 0.133 kPa)。患者或其监护术前均了解治疗方案并签署知情同意书。

### 1.2 方法

**1.2.1 术前检查** 所有患者术前均检查裸眼视力及 BCVA, 自然瞳孔及扩瞳状态下用裂隙灯显微镜检查眼前节结构, 采用非接触式眼压计测量眼压, 用直接检眼镜或前置镜检查眼底。

**1.2.2 PEXC 诊断标准** 患眼晶状体混浊且有以下临床特征: (1) 瞳孔缘出现灰白色剥脱物质沉积; (2) 扩瞳后晶状体前囊中央可见密集粉尘状灰白色膜样小盘或周边部有锯齿状、花边样灰白色颗粒样混浊

环带;(3)小梁网色素沉着增多,瞳孔缘虹膜色素花边部分或全部脱失<sup>[1,6]</sup>。

**1.2.3 PEXC 悬韧带异常分型** PEXC 悬韧带异常分为晶状体震颤和晶状体不全脱位 2 个类型。晶状体震颤型:裂隙灯显微镜检查发现虹膜及晶状体轻度震颤,可伴有前房变浅或加深,扩瞳后虹膜及晶状体震颤减轻甚至消失。晶状体不全脱位型:扩瞳后部分晶状体赤道部可见,晶状体常向下脱位,拉长或断裂的晶状体悬韧带常有灰白色头皮屑样剥脱物质沉积,前房不等深。

**1.2.4 PEXC 核硬度分级** 采用 Emery 核硬度分级法分为 II 级核 4 眼, III 级核 9 眼, IV 级核 7 眼和 V 级核 3 眼。

**1.2.5 手术方法** 根据不同的悬韧带异常分型和核硬度分级选择不同的手术方式, II 级或 III 级核伴晶状体震颤者选用白内障超声乳化摘出联合标准囊袋张力环(capsular tension ring, CTR)或改良 CTR(modified CTR, MCTR)植入术; IV 级或 V 级核伴晶状体震颤者选用白内障囊外摘出联合 CTR 植入术。II 级或 III 级核伴晶状体不全脱位者选用白内障超声乳化摘出联合 MCTR 植入术; IV 级或 V 级核伴晶状体不全脱位者选用白内障囊内摘出联合前段玻璃体切割及 IOL 巩膜缝线固定术。

**1.2.5.1 白内障超声乳化摘出术联合 CTR/MCTR 及 IOL 植入术** II 级或 III 级核伴晶状体震颤者 13 眼,采用质量分数 0.3% 盐酸丙美卡因滴眼液点眼行表面麻醉。做 2.6 mm 透明角膜隧道切口,前房注入黏弹剂,5.5~6.0 mm 连续环形撕囊,必要时用锥虫蓝行前囊膜染色,水分离,以 Infiniti 超声乳化仪(美国 Alcon 公司)采用 Straight Phaco Chop 技术<sup>[7-8]</sup>超声乳化晶状体核,自动灌吸系统吸出残留皮质,前房注入黏弹剂,用显微镊将标准 CTR 一端经角膜隧道切口及环形撕囊口植入囊袋赤道部,缓慢旋转直至 CTR 末端全部进入囊袋,其中 3 眼在环形撕囊、水分离或核乳化后,用 2 根带 10-0 聚丙烯缝线的双弯针固定在 MCTR 的 2 个固定钩上,植入 MCTR,缝线缝合固定于角膜缘后 1.0~1.5 mm 巩膜层间,拉紧缝线,调整囊袋位置居中,再行核乳化或皮质注吸,植入折叠式 IOL,彻底清除前房内及 IOL 后黏弹剂,前房注入平衡盐溶液(balance saline solution, BSS)形成前房至水密切口。II 级或 III 级核伴晶状体半脱位者 1 眼术中发生后囊膜破裂及玻璃体脱出,改行前段玻璃体切割联合 IOL 巩膜缝线固定术。

**1.2.5.2 白内障囊外摘出联合 CTR 及 IOL 植入术** IV 级或 V 级核伴晶状体震颤者 5 眼采用 0.3% 盐酸丙美卡因滴眼液点眼行表面麻醉及质量分数 2% 盐酸利

多卡因结膜下注射行浸润麻醉。采用上方 6~10 mm 巩膜隧道切口,前房注入黏弹剂,6.0~6.5 mm 连续环形撕囊,水分离将核脱出囊袋,扩大切口用圈套出晶状体核,自动灌吸系统吸出残留皮质,注入黏弹剂,植入 CTR 及折叠式 IOL,彻底清除前房内及 IOL 后黏弹剂,前房注入 BSS 形成前房,切口不缝合或水密缝合 2~3 针。术中 1 眼因大范围晶状体悬韧带离断及玻璃体脱出改行前段玻璃体切割联合 IOL 巩膜缝线固定术。

**1.2.5.3 白内障囊内摘出联合前段玻璃体切割及 IOL 巩膜缝线固定术** IV 级或 V 级核伴晶状体不全脱位者 4 眼采用 0.3% 盐酸丙美卡因滴眼液点眼行表面麻醉及 2% 利多卡因球后注射行浸润麻醉。做上方 6~10 mm 巩膜隧道切口,前房注入黏弹剂,扩大切口并用圈套出晶状体,切口缝合 3~5 针,行前段玻璃体切割联合 IOL 巩膜缝线固定植入,清除前房内及 IOL 后黏弹剂,前房注入 BSS 形成前房,水密关闭切口。

**1.2.6 术后观察** 术后随访 3 个月,观察术后裸眼视力及 BCVA,测量眼压,裂隙灯显微镜下观察角膜及前房反应、前囊口大小、IOL 位置,记录并处理术中和术后并发症。

### 1.3 统计学方法

采用 SAS 9.3 统计学软件进行统计分析。本研究中视力指标的数据资料以频数表示,术眼手术前后不同等级视力眼数分布的差异比较采用 Kruskal-Wallis 秩和检验;眼压指标的测量数据经 W 检验呈正态分布,以  $\bar{x} \pm s$  表示,术眼术前与术后 3 个月眼压的差异比较采用配对样本 *t* 检验。 $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 术眼手术前后 BCVA 变化

术后术眼 BCVA 均不同程度提高,BCVA > 0.5 者 4 眼, > 0.3 ~ ≤ 0.5 者 6 眼, > 0.1 ~ ≤ 0.3 者 8 眼, ≤ 0.1 者 5 眼,术前和术后不同 BCVA 眼数分布差异有统计学意义( $\chi^2 = 17.29, P < 0.01$ ) (表 1)。

表 1 患者手术前后不同等级 BCVA 眼数分布(n)

时间	不同等级 BCVA 眼数分布				合计
	>0.5	>0.3 ~ ≤0.5	>0.1 ~ ≤0.3	≤0.1	
术前	0	0	5	18	23
术后	4	6	8	5	23
合计	4	6	13	23	46
$\chi^2$ 值					17.29
<i>P</i> 值					<0.01

注:BCVA:最佳矫正视力(Kruskal-Wallis 秩和检验)

## 2.2 术眼手术前后眼压变化

术眼术前平均眼压为  $(16.82 \pm 2.25)$  mmHg, 术后 3 个月平均眼压为  $(16.12 \pm 2.67)$  mmHg, 手术前后眼压差异无统计学意义 ( $t=0.108, P>0.05$ )。

## 2.3 术眼术中及术后并发症情况

术眼术中并发症主要包括术中瞳孔无法扩大者 9 眼, 1 个象限以上悬韧带断裂者 2 眼, 晶状体皮质残留者 5 眼, 房水后部返流综合征 1 眼, 悬韧带大范围离断及后囊膜破裂者各 1 眼, 立即行前段玻璃体切割联合 IOL 巩膜缝线固定术。术后并发症主要包括角膜中度或严重水肿者 10 眼, 前囊收缩综合征者 2 眼, IOL 偏中心者 1 眼, 术后一过性眼压升高者 2 眼, 晶状体后囊膜混浊者 3 眼。

## 2.4 CTR 植入眼疗效及囊袋相关并发症处理

14 眼 CTR 和 3 眼 MCTR 顺利植入囊袋, 2 眼 CTR 植入后 1 个月发生前囊收缩综合征, IOL 无移位, 即行前囊膜 Nd:YAG 激光切开术; 1 眼 CTR 植入术后 3 个月 IOL 轻度下方移位, 症状不明显, 未予处理; 后囊膜混浊 3 眼, 其中 2 眼行 Nd:YAG 激光后囊膜切开术。

## 3 讨论

晶状体悬韧带是连接晶状体赤道部与睫状体的纤维组织, 可维持正常晶状体及 IOL 的正常位置。悬韧带的病变可导致白内障术中意外及 IOL 术后移位。在成人晶状体悬韧带病变中, PEX 是常见的原因之一<sup>[9]</sup>。

中国新疆维吾尔族是 PEX 的高发人群, 其特征为多个部位形成细胞外纤维剥脱物质并进行性地累积在眼内和眼外组织中, 眼部病变主要累及角膜、虹膜、小梁网、晶状体、悬韧带和睫状体等<sup>[10-11]</sup>, 常并发青光眼、白内障和晶状体不全脱位。病变累及悬韧带和睫状体可导致睫状体和晶状体间附着的悬韧带松弛<sup>[9,11]</sup>, 引起晶状体震颤或晶状体不全脱位, 松弛的悬韧带在白内障术中易断裂而引发晶状体半脱位和后囊膜破裂。术后易发生前囊收缩综合征、IOL 移位甚至脱入玻璃体腔等并发症<sup>[3-4,12]</sup>。

由于 PEX 为进展性悬韧带异常性疾病<sup>[1,3,11]</sup>, 悬韧带松弛、虹膜晶状体震颤、晶状体不全脱位、晶状体全脱位是其四部曲。因此及时发现并恰当处理伴有悬韧带病变的 PEXC 非常重要, 尽管晚期 PEXC 行超声乳化联合 IOL 植入术中悬韧带断裂、后囊膜破裂、玻璃体脱出的并发症并不明显多于早中期手术, 但我们曾经研究的患者均为核硬度小于 V 级且无悬韧带病变<sup>[3,7]</sup>。

一般认为前房过浅或过深、高龄、硬核、瞳孔不易扩大是 PEXC 伴有悬韧带病变的高危因素<sup>[3,13]</sup>, 扩瞳

检查也许会发现虹膜与晶状体前表面的间隙增宽、核偏心、局部虹膜震颤、晶状体震颤或向周边注视时晶状体赤道部晶状体悬韧带病变表现。术前超声生物显微镜或眼前节 OCT 检查有助于及时发现悬韧带病变及程度<sup>[14]</sup>。眼轴正常但前房过浅或晶状体大范围下方脱位提示严重的或重力影响下 360° 的悬韧带病变, 需谨慎处理。

本研究中根据不同的悬韧带异常分型及核分级对 PEXC 患眼选择不同的手术方式, 术中尽可能行 CTR 或 MCTR 植入术, 疗效较好。CTR 或 MCTR 植入术的优点是有助于局限性悬韧带松弛患者重新分配机械压力, 如刻槽时把压力分布到悬韧带较强的区域, 使超声乳化手术得以安全实施; 对于悬韧带广泛松弛患者可维持囊袋的轮廓, 产生向外周扩张的张力, 并对抗囊袋收缩产生的向心性牵引力, 有助于术后保持 IOL 位置的长期稳定, 同时也有一定的预防后囊膜混浊的作用<sup>[15-16]</sup>。囊袋张力环植入对于 3 mm 以下切口手术的实施有重要意义, 可维持 IOL 的生理解剖位置, 稳定晶状体虹膜隔, 减少手术对玻璃体的扰动, 有利于术后视功能的较好恢复及减少玻璃体后脱离、黄斑囊样水肿等术后并发症。缺点是植入 CTR 或 MCTR 过程中可能进一步损伤悬韧带, 妨碍术中晶状体皮质的注吸。在 PEXC 中, CTR 适用于虹膜和晶状体震颤患者, MCTR 适用于较为严重的晶状体悬韧带松弛和晶状体不全脱位患者。

术中 CTR 植入的时机极为重要, 如术前发现有悬韧带脆弱松弛导致的晶状体和虹膜震颤, 在囊膜划开或撕囊时前囊膜出现明显皱褶或晶状体轻度移位, 如核较软, 可在超声乳化后或晶状体皮质注吸后植入 CTR, 否则建议撕囊或水分离后植入 CTR; 如扩瞳后发现晶状体不全脱位, 建议撕囊或水分离后植入 MCTR。撕囊后植入 CTR 与水分离后植入 CTR 的区别是: 前者尚未干扰晶状体皮质, 手术视野清晰, 但晶状体皮质与囊膜粘连较紧, 植入时有一定阻力, 有可能进一步加重晶状体悬韧带的损伤; 后者植入 CTR 时晶状体皮质因水化作用而变混浊, 手术视野欠清晰, 但晶状体皮质与囊膜已分离, 有利于 CTR 植入, 如植入前预先用超声乳化头吸除前囊口下的晶状体皮质, 术野会比较清晰, CTR 较易植入。放射状前囊膜或后囊膜撕裂者存在晶状体脱位及玻璃体脱出的风险, 为 CTR 植入术的禁忌症<sup>[9]</sup>。

由于 PEXC 患者 360° 晶状体悬韧带均脆弱, 晶状体不全脱位超过 120° 或伴 IV/V 级核者不建议采用 MCTR 植入联合超声乳化白内障摘出术, 而宜改用晶

状体囊内圈套摘出、前段玻璃体切割联合 IOL 巩膜缝线固定植入术<sup>[17]</sup>。由于 PEXC 患者常有虹膜收缩力减弱及虹膜色素上皮脱失或萎缩,因此也不建议采用虹膜夹型 IOL 或 IOL 中周部虹膜缝合固定术,以防止虹膜进一步萎缩或缝线松脱导致 IOL 脱位。

PEXC 病变会逐渐进展,越到后期瞳孔越不易扩大,晶状体核更硬,悬韧带更脆弱,甚至发生晶状体脱位。此时手术易出现晶状体悬韧带离断、后囊膜破裂、玻璃体脱出和 IOL 移位等手术并发症,我们先前的研究也证实晶状体核较软时手术成功率高,术中及术后并发症少,晶状体核较硬时术中及术后并发症明显增多,两者比较差异有统计学意义<sup>[3]</sup>。本研究中伴悬韧带病变的 PEXC 患者的疗效更差,术中和术后并发症及术后 BCVA 未脱残的比例更高。因此较年龄相关性白内障 PEX 患者的手术时间可适当提前。

除悬韧带病变外,小瞳孔和硬核是手术中经常遇到的两大障碍,瞳孔不易扩大时可用虹膜拉钩、瞳孔扩张环或选择性使用多点、半宽度括约肌切开术,尽可能使瞳孔扩大至 6 mm 以上<sup>[3,17]</sup>,以便获得较好的手术野、理想的撕囊口及超声乳化手术的顺利进行。为提高撕囊成功率,晶状体混浊明显者可用锥虫蓝染色。如遇晶状体不全脱位者可用囊袋拉钩固定囊袋或超声乳化前直接行 CTR 或 MCTR 植入再手术,双钩 MCTR 植入由于有 2 个突出的固定钩及其预置的聚丙烯缝线,一定程度上会影响晶状体乳化等眼内操作,单钩 MCTR 相对方便些。超声乳化推荐使用 Straight Phaco Chop 直接劈核技术<sup>[3,8]</sup>、倾斜翻转法或截囊针辅助预劈核技术<sup>[18]</sup>,可减少对晶状体悬韧带的进一步损伤。如采用飞秒激光辅助白内障超声乳化术可使撕囊、碎核更安全<sup>[19-20]</sup>。

综上所述,伴有进展性悬韧带异常的 PEXC 手术复杂、并发症多、疗效较差。术前仔细自然瞳孔下及扩瞳检查确定悬韧带异常类型、选择合适的手术时机及方式是手术成功的关键。

## 参考文献

- [1] 李凤鸣,谢立信. 中华眼科学[M]. 北京:人民卫生出版社,2014:1878-1881,3558-3560.
- [2] Mayinu, Chen X. Evaluation of LOXL1 polymorphisms in exfoliation syndrome in the Uygur population[J]. Mol Vis, 2011, 17: 1734-1744.
- [3] Jiang Y, Zhang F, Gao W, et al. Investigation of phacoemulsification on exfoliation syndrome combined cataract with different nuclear hardness[J]. Eur J Ophthalmol, 2015, 25(5): 416-421. DOI:10.5301/ejo.5000574.
- [4] Nenciu A. Cataract surgery in pseudoexfoliative syndrome [J]. Oftalmologia, 2008, 52(1): 50-53.
- [5] 李弘. 剥脱综合征白内障手术风险与对策[J]. 中国实用眼科杂志, 2011, 29(9): 879-884. DOI:10.3760/cma.j.issn.1006-4443.2011.09.003.
- [6] 蒋永祥,米尔沙力吾布力,吐尔洪江麦提提,等. 假性囊膜剥脱综合征[J]. 中华眼科杂志, 2013, 49(10): 946. DOI:10.3760/cma.j.issn.0412-4081.2013.10.019.
- [7] 米尔沙力,蒋永祥,吐洪江,等. 不同核硬度剥脱综合征性白内障超声乳化手术疗效观察[J]. 国际眼科杂志, 2013, 13(7): 1480-1482. DOI:10.3980/j.issn.1672-5123.2013.07.56.
- [8] Lu Y. Straight phaco chop techniques [M]//Garg A. Mastering phaco chop techniques. New Delhi: Jaypee Brothers Medical Publishers Ltd., 2008: 269-275.
- [9] Hoffman RS, Snyder ME, Devgan U, et al. Management of the subluxated crystalline lens [J]. J Cataract Refract Surg, 2013, 39(12): 1904-1915. DOI:10.1016/j.jcrs.2013.09.005.
- [10] Ye H, Jiang Y, Jing Q, et al. LOXL1 hypermethylation in Pseudoexfoliation Syndrome in the uighur population [J]. Invest Ophthalmol Vis Sci, 2015, 56(10): 5838-5843. DOI:10.1167/iovs.15-16618.
- [11] 陈玲,王宁利. 囊膜剥脱综合征的研究进展[J]. 中华眼科杂志, 2010, 46(6): 572-576. DOI:10.3760/cma.j.issn.0412-4081.2010.06.023.
- [12] Shingleton BJ, Marvin AC, Heier JS, et al. Pseudoexfoliation; high risk factors for zonule weakness and concurrent vitrectomy during phacoemulsification [J]. J Cataract Refract Surg, 2010, 36(8): 1261-1269. DOI:10.1016/j.jcrs.2010.02.014.
- [13] Kühle M, Viestenz A, Martus P, et al. Anterior chamber depth and complications during cataract surgery in eyes with pseudoexfoliation syndrome [J]. Am J Ophthalmol, 2000, 129(3): 281-285.
- [14] Bosnar D, Kuzmanović EB, Bušić M, et al. Optical low-coherence reflectometry enables preoperative detection of zonular weakness in pseudoexfoliation syndrome [J]. Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol, 2012, 250(1): 87-93. DOI:10.1007/s00417-011-1771-0.
- [15] Burger J, Kreutzer T, Alge CS, et al. Capsular tension ring-based *in vitro* capsule opacification model [J]. J Cataract Refract Surg, 2008, 34(7): 1167-1172. DOI:10.1016/j.jcrs.2008.03.040.
- [16] Hasane K, Butler M, Ahmed II. Capsular tension rings and related devices: current concepts [J]. Curr Opin Ophthalmol, 2006, 17(1): 31-41.
- [17] Conrad-Hengerer I, Hengerer FH, Schultz T, et al. Femtosecond laser-assisted cataract surgery in eyes with a small pupil [J]. J Cataract Refract Surg, 2013, 39(9): 1314-1320. DOI:10.1016/j.jcrs.2013.05.034.
- [18] 赵阳,陈杰,冯强,等. 截囊针预劈核技术和常规拦截劈核技术在合并假性剥脱综合征白内障手术中的比较[J]. 中华实验眼科杂志, 2016, 34(3): 265-269. DOI:10.3760/cma.j.issn.2095-0160.2016.03.015.
- [19] Zhao Y, Chen J, Feng Q, et al. A comparative study of cystotome-assisted prechop technique with stop-and-chop technique for pseudoexfoliation syndrome with cataract [J]. Chin J Exp Ophthalmol, 2016, 34(3): 265-269. DOI:10.3760/cma.j.issn.2095-0160.2016.03.015.
- [20] Popovic M, Campos-Möller X, Schlenker MB, et al. Efficacy and safety of femtosecond laser-assisted cataract surgery compared with manual cataract surgery: a meta-analysis of 14 567 eyes [J]. Ophthalmology, 2016, 123(10): 2113-2126. DOI:10.1016/j.ophtha.2016.07.005.
- [20] 徐雯, 鄒舒伊. 加强对白内障手术的综合认识和管理提高白内障的诊疗水平[J]. 中华实验眼科杂志, 2016, 34(3): 193-198. DOI:10.3760/cma.j.issn.2095-0160.2016.03.001.
- Xu W, Li SY. Enhancing awareness, identification and management of cataract surgery, improving comprehensive diagnosis and treatment ability of cataract [J]. Chin J Exp Ophthalmol, 2016, 34(3): 193-198. DOI:10.3760/cma.j.issn.2095-0160.2016.03.001.

(收稿日期:2016-10-10)

(本文编辑:尹卫靖 张荻)