

DOI: 10.3969/j.issn.2096-6113.2025.02.016

引用格式:郭 擎,张海江.超声乳化白内障摘除术联合人工晶体植入术在白内障合并假性剥脱综合征患者中的临床疗效分析[J].巴楚医学, 2025,8(2):96-100.

超声乳化白内障摘除术联合人工晶体植入术在白内障合并假性剥脱综合征患者中的临床疗效分析

郭 擎 张海江

(三峡大学 第一临床医学院[宜昌市中心人民医院] 眼科 & 三峡大学 眼科与视觉科学研究所, 湖北 宜昌 443003)

摘要: **目的:**探讨超声乳化白内障摘除术联合人工晶体植入术在白内障合并假性剥脱综合征(PES)患者中的临床疗效。**方法:**回顾性分析2021年9月—2023年9月在阿尔及利亚艾因迪夫拉省马库哈姆医院接受超声乳化白内障摘除术联合人工晶体植入术的患者102例,根据是否合并PES分为PES组($n=51$)和非PES组($n=51$),比较两组患者的临床疗效。**结果:**与非PES组相比,PES组患者术前散瞳后瞳孔直径 >5 mm的比例较低(70.59% vs 90.20%)且术前1天眼压 $[(19.63 \pm 2.57) \text{ mmHg vs } (16.51 \pm 2.43) \text{ mmHg}]$ 明显升高(均 $P < 0.05$)。与术前1天相比,两组患者术后1周眼压均显著下降,非PES组患者术后1周眼压 $[(15.14 \pm 2.09) \text{ mmHg vs } (15.98 \pm 1.59) \text{ mmHg}]$ 及并发症发生率(0.00% vs 11.76%)明显低于PES组(均 $P < 0.05$)。**结论:**超声乳化白内障摘除术联合人工晶体植入术可有效降低白内障合并PES患者眼压,且不影响视力预后,但术中并发症发生率较高。

关键词: 白内障; 假性剥脱综合征; 超声乳化白内障摘除; 人工晶体植入

中图分类号: R776.1

文献标志码: A

文章编号: 2096-6113(2025)02-0096-05

Clinical Efficacy of Phacoemulsification Cataract Extraction Combined with Intraocular Lens Implantation in Cataract Patients with Pseudoexfoliation Syndrome

Guo Qing Zhang Haijiang

(Department of Ophthalmology, Yichang Central People's Hospital, The First College of Clinical Medical Science, China Three Gorges University & Institute of Ophthalmology and Visual Science, China Three Gorges University, Yichang 443003, China)

Abstract Objective: To explore the clinical efficacy of phacoemulsification cataract extraction combined with intraocular lens implantation in patients with cataract combined with pseudoexfoliation syndrome (PES). **Methods:** A retrospective analysis was conducted on 102 patients who underwent phacoemulsification cataract extraction combined with intraocular lens implantation at Makouham Hospital in Ain Defla Province, Algeria, from September 2021 to September 2023. Patients were divided into PES group ($n=51$) and non-PES group ($n=51$) based on whether they had PES, and the clinical outcomes of the two groups were compared. **Results:** Compared with non-PES group, the proportion of PES group with pupil diameter >5 mm after preoperative pupil dilation was significantly reduced (70.59% vs 90.20%) and the intraocular pressure

基金项目:湖北省联合基金重点项目(JCZRLH202500284);宜昌市医疗卫生研究项目(A20-2-008)

作者简介:郭 擎,主治医师,E-mail: ybbaqkr@sina.com

通信作者:张海江,主任医师,E-mail: 110715611@qq.com

the day before surgery [(19.63±2.57) mmHg vs (16.51±2.43) mmHg] was significantly increased (both $P < 0.05$). Compared with the day before surgery, the intraocular pressure of both groups one week after surgery decreased significantly, and the intraocular pressure [(15.14±2.09) mmHg vs (15.98±1.59) mmHg] and complication rate (0.00% vs 11.76%) of non-PES group were significantly lower than those of the PES group (both $P < 0.05$). **Conclusion:** Phacoemulsification cataract extraction combined with intraocular lens implantation can effectively reduce intraocular pressure in patients with cataract combined with PES without affecting the visual outcome, but the incidence of intraoperative complications is higher.

Keywords cataract; pseudoexfoliation syndrome (PES); phacoemulsification cataract extraction; intraocular lens implantation

假性剥脱综合征(pseudoexfoliation syndrome, PES)是一种以纤维状剥脱物广泛沉积于眼部及全身其他组织的年龄相关性疾病^[1], PES 的发生遍布全球各个国家,不同地区的发病情况差异较大,多见于白种人群^[2]。中国白内障患者中约 0.4% 合并 PES^[3], 埃及白内障患者中约 39% 合并 PES^[4], 30% 爱沙尼亚、20% 斯堪的纳维亚、和 35% 纳瓦霍及印第安白内障患者合并 PES^[5]。

PES 患者纤维状剥脱物广泛沉积于眼部,常导致青光眼和晶状体悬韧带断裂,尤其当合并白内障时,术中并发症发生率更高^[6]。传统白内障囊内或囊外摘除术,因其手术切口大,导致前房不稳定,也会加剧 PES 患者晶状体悬韧带断裂,导致人工晶体无法正常植入,进而影响手术效果^[7]。超声乳化术通过微小切口将超声能量引入眼内,将混浊的晶状体击碎、乳化并吸除,保留悬韧带及后囊膜,为植入人工晶体创造条件^[8]。相较于传统白内障摘除术,超声乳化术的操作步骤较易掌握、安全性更高且视力恢复更快^[9]。

笔者作为中国第 27 批援阿尔及利亚医疗队成员,于 2021 年 9 月—2023 年 9 月在阿尔及利亚艾因迪夫拉省马库哈姆医院眼科执行医疗服务,发现该地区白内障合并 PES 患者较多,但目前鲜有文献报道该地区白内障合并 PES 患者的手术疗效。基于此,本研究主要探讨超声乳化白内障摘除术联合人工晶体植入术治疗白内障合并 PES 患者的临床疗效,旨在该地区此类患者提供更为精准、有效的医疗干预措施,提升当地眼科医疗服务水平,改善患者预后及生活质量。

1 资料与方法

1.1 研究对象

回顾性分析 2021 年 9 月—2023 年 9 月在阿尔及利亚艾因迪夫拉省马库哈姆医院接受超声乳化白内障摘除术联合人工晶体植入术的白内障患者 102 例,

根据是否合并 PES 分为 PES 组($n=51$ 眼)和非 PES 组($n=51$ 眼)。本研究已通过阿尔及利亚艾因迪夫拉省马库哈姆医院伦理委员会审查(批号:YK2024-12-001)。

纳入标准:①明确诊断为白内障(无痛性、渐进性视力下降,晶状体各部位不同程度混浊);②同意接受超声乳化白内障摘除术联合人工晶体植入术。

排除标准:①眼轴 <21 mm 或眼轴 >27 mm;②浅前房;③既往发生眼外伤;④合并葡萄膜炎;⑤有糖尿病史。

1.2 PES 诊断标准

所有患者在术前散瞳前后行裂隙灯+房角镜检查,若在瞳孔缘、晶状体前囊膜、前房角任一部位发现碎屑样、线状、片状、环形带状白色剥脱沉着物,则诊断为 PES。部分患者术前散瞳效果不佳,但在术中行肾上腺素扩大瞳孔后发现晶状体周边前囊有沉着物,亦可诊断为 PES。

1.3 手术方法

两组患者均行超声乳化白内障摘除术联合人工晶体植入术,超声乳化仪采用 Alcon Laureate。首先行透明角膜侧切口,注入黏弹剂,再行角膜缘主切口,宽度 2.6 mm,依次进行环形撕囊(直径为 5.0~5.5 mm),水分离晶状体囊袋和皮质,对晶状体核进行水分层,再以超声乳化晶状体核并吸除。若晶状体悬韧带和后囊完整,则植入人工晶体至囊袋内;若术中发生晶状体脱位或后囊破裂,则扩大切口行晶状体核娩出,再以超声乳化仪自带的 20G 玻璃体切割头行前房晶状体皮质和前段玻璃体切除。

1.4 观测指标

记录两组患者年龄、性别、术中并发症(包括后囊破裂及晶状体脱位等)、术前及术后 1 周最佳矫正视力及眼压。

1.5 统计分析

采用 SPSS 25 进行数据统计分析,计数资料用 $n(\%)$ 表示,组间比较采用 χ^2 检验;计量资料以 $\bar{x} \pm s$

表示,组间比较采用两独立样本 *t* 检验,组内比较采用配对样本 *t* 检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者一般情况比较

本研究中 PES 组患者中男性占 43.14%,平均年龄为 68.31 岁;非 PES 组男性占 49.02%,平均年龄为 64.74 岁。PES 组患者术前散瞳后瞳孔直径 > 5 mm 的人数(70.59% vs 90.20%)明显少于非 PES 组($P < 0.05$),两组患者在性别、年龄、术前最佳矫正视力方面无明显差异(均 $P > 0.05$),见表 1。

表 1 两组患者一般情况比较[n(%),($\bar{x} \pm s$)]

项目	PES 组($n=51$)	非 PES 组($n=51$)	χ^2/t	<i>P</i>	
性别	男	22(43.14)	0.352	0.553	
	女	29(56.86)			26(50.98)
年龄/岁	68.31±9.65	64.74±10.28	-1.808	0.074	
术前最佳矫正视力	< 0.1	14(27.45)	0.170	0.919	
	0.1~0.3	30(58.82)			28(54.90)
	> 0.3	7(13.73)			8(15.69)
术前散瞳后瞳孔直径/mm	≤ 5	15(29.41)	6.159	0.013	
	> 5	36(70.59)			46(90.20)

表 2 两组患者临床疗效对比[n(%),($\bar{x} \pm s$)]

项目	PES 组($n=51$)	非 PES 组($n=51$)	χ^2/t	<i>P</i>	
术后 1 周最佳矫正视力	< 0.1	8(15.69)	0.348	0.840	
	0.1~0.5	12(23.53)			12(23.53)
	> 0.5	31(60.78)			33(64.71)
眼压/mmHg	术前 1 天	19.63±2.57	-6.257	< 0.001	
	术后 1 周	15.98±1.59 ^a			15.14±2.09 ^a
并发症	有	6(11.76)	-	0.027 ^b	
	无	45(88.24)			51(100.00)

注:与同组术前 1 天相比,^a $P < 0.05$;^bFisher 精确检验。

3 讨论

本研究结果显示,PES 组患者与非 PES 组相比,术前和术后 1 周最佳矫正视力无明显差异,但 PES 组患者术前散瞳后瞳孔直径 > 5 mm 的患者更少且术中并发症发生率更高。从眼压方面来看,PES 组患者术前 1 天眼压明显高于非 PES 组,两组患者术后 1 周眼压均明显下降,但术后 1 周 PES 组患者眼压明显高于非 PES 组。

2.2 两组患者临床疗效对比

两组患者术后 1 周行视力矫正,将最佳矫正视力分三档(< 0.1 、0.1~0.5、 > 0.5),两组患者视力无明显差异($P > 0.05$)。PES 组患者术前 1 天眼压[(19.63±2.57) mmHg vs (16.51±2.43) mmHg]明显高于非 PES 组($P < 0.05$)。与术前 1 天相比,两组患者术后 1 周眼压均显著下降,非 PES 组术后 1 周眼压[(15.14±2.09) mmHg vs (15.98±1.59) mmHg]及并发症发生率(0.00% vs 11.76%)明显低于 PES 组(均 $P < 0.05$),见表 2。PES 组术中有 3 例患者发生悬韧带断裂,3 例患者发生后囊破裂。

研究表明,PES 的发生与赖氨酸氧化酶样蛋白 1 (recombinant lysyl oxidase like protein 1, LOXL1) 基因多态性密切相关,LOXL1 负责合成和维持弹性纤维^[10]。有学者对 LOXL1 基因测序发现,其下游存在特殊编码,可以下调 STRA6 基因的表达,从而导致眼部纤维异常聚集^[11]。此外,发生 PES 的其他危险因素包括年龄、家族史、性别及紫外线照射时长等^[12]。Pasquale 等^[13]的一项研究表明,咖啡的摄入量与 PES 的发生风险呈正相关。阿尔及利亚地处地

中海南岸,全年有300多天日照时长,当地居民素有饮用咖啡的习惯,这可能是该地区PES高发的因素之一。

白内障合并PES患者手术过程中易出现多种并发症,其主要危险因素包括悬韧带无力(临床表现为晶状体半脱位、房角狭窄及前房不对称)和瞳孔扩张不良^[10],常见的术中并发症为晶状体或人工晶体脱位、后囊破裂及玻璃体丢失等、而术后眼压峰值的异常升高可能加剧青光眼的损伤程度,且存在术后角膜失代偿的风险^[14]。本研究PES组患者有3例发生后囊破裂,3例发生悬韧带断裂,术中并发症发生率为11.76%,而非PES组患者未出现相关并发症。Singleton等^[15]的研究发现,白内障合并PES患者术中并发症的发生率明显高于非PES组,其中悬韧带断裂的发生率为10.00%,后囊膜破裂的发生率为0.30%,上述两种情况均可引发玻璃体丢失,然而两组患者在术后并发症发生方面无明显差异,包括角膜水肿、虹膜炎和晶状体脱位等。本研究中两组患者术后最佳矫正视力无显著差异,这表明通过对术中并发症的有效处理,尤其是玻璃体溢出的情况,可保障患者远期预后效果不受影响。另有研究发现^[16],纤维状剥脱物的沉积可导致悬韧带发生蛋白水解,进而引发悬韧带断裂。PES患者行超声乳化术时,术中悬韧带断裂的发生率为13.1%~17.9%^[17],玻璃体丢失的发生率为5.1%~11.1%^[18]。Küchle等^[19]研究表明,中央前房深度小于2.5mm的白内障合并PES患者,术中并发症的发生风险较非PES患者高出4倍(13.4% vs 2.8%)。在进行悬韧带撕囊过程中,过度的晶状体运动或囊膜起皱表明悬韧带无力,在这种情况下,由于悬韧带的的不稳定性导致反牵引力受到限制,难以实现5.0~5.5mm的中心撕囊直径。较小的撕囊口会使手术时间延长且增加手术难度,进一步提升了术中并发症发生的可能性。

本研究结果显示,PES患者术前散瞳后瞳孔直径>5mm的人数明显少于非PES组。纤维状剥脱物沉积于虹膜血管内可引发虹膜萎缩,或浸润虹膜基质造成机械性阻塞,进而阻碍瞳孔运动^[10]。此外,剥脱物与虹膜色素上皮及晶状体前囊的粘连可导致瞳孔运动受限,这些因素可能使连续环形撕囊的尺寸小于预期,从而使已经减弱的悬韧带在眼内操作过程中更易受到牵拉^[15]。在超声乳化术中,使用虹膜拉钩和瞳孔扩张环进行双手拉伸可维持足够的瞳孔直径,而黏弹剂扩张瞳孔也是术中增加瞳孔直径的一种方法。然而,无论采用何种技术,都应注意避免过度拉伸瞳孔,以免导致术后瞳孔不规则。鉴于非洲三级医

院资源配置有限(WHO医院分级Ⅱ级),本研究采用改良式瞳孔管理方案,即前房注射0.1%肾上腺素(每15分钟追加0.1mL)联合囊袋张力环植入。

本研究结果显示,PES组患者术前眼压显著高于非PES组。PES可促使患者发展为继发性开角型青光眼,约30%~50%的PES患者会发展为青光眼^[20-21]。在本研究中,两组患者在接受超声乳化白内障摘除术联合人工晶体植入术后,眼压均显著下降。目前,白内障术后眼压降低的确切机制尚未完全明确,可能与促进房水通过小梁网的排出及加深前房有关^[22]。Alaghband等^[23]通过测量房水流出速度,发现超声乳化术可增加房水经房角外流的速度。在PES患者中,剥脱物和色素在小梁网中的积累可能导致小梁网阻塞和眼压升高^[24]。因此,在超声乳化白内障摘除术联合人工晶体植入术中移除这些物质可能会进一步降低患者眼压。此外,超声乳化白内障摘除术联合人工晶体植入术通过去除虹膜-晶状体接触,从而减少来自虹膜和晶状体的色素及剥脱物的释放^[25-26]。研究表明^[27],超声乳化术中灌注液的增加会使PES患者术后眼压降低程度更大。因此,在合并PES的患者中,超声乳化术中更多的灌注液会促进色素和剥脱物的抽吸,这可能会导致术后眼压进一步降低。

本研究受限于当地医疗条件,对于入组患者的角膜内皮、黄斑结构、视神经功能等检查存在不足,结局指标较单一。随访时间较短,大多数患者仅随访至术后1周,缺乏术后远期效果的观察,限制了研究结果对未来援外眼科医师的借鉴价值,然而,本研究结果仍具有一定的临床意义。阿尔及利亚艾因迪夫拉地区白内障合并PES患者发病率较高,虽然术中并发症发生率较高,但超声乳化白内障摘除术联合人工晶体植入术可有效降低白内障合并PES患者的眼压,改善患者预后及生活质量。

参考文献:

- [1] Yüksel N, Tugan B Y. Pseudoexfoliation glaucoma: clinical presentation and therapeutic options[J]. *Turk J Ophthalmol*, 2023, 53(4): 247-256.
- [2] Schlötzer-Schrehardt U, Khor C C. Pseudoexfoliation syndrome and glaucoma: from genes to disease mechanisms[J]. *Curr Opin Ophthalmol*, 2021, 32(2): 118-128.
- [3] Mayinu, Chen X Y. Evaluation of LOXL1 polymorphisms in exfoliation syndrome in the Uygur population[J]. *Mol Vis*, 2011, 17: 1734-1744.

- [4] Benitezdel-Castillo Sanchez J, Morion-Grande M, Marco-Garcia M C, et al. Epidemiology of pseudoexfoliation syndrome: demystifying legends and looking to the future[J]. *Arch Soc Esp Oftalmol*, 2015, 90(10): 455-457.
- [5] Rumelaitiene U, Speckauskas M, Tamosiunas A, et al. Exploring association between pseudoexfoliation syndrome and ocular aging[J]. *Int Ophthalmol*, 2023, 43(3): 847-857.
- [6] Preoteasa L D, Baltă G, Baltă F N. Investigation of risk factors predicting cataract surgery complications in patients with pseudoexfoliation syndrome: a systematic review[J]. *J Clin Med*, 2024, 13(6): 1824.
- [7] Rajendran S, Rajalakshmi A R, Srikanth K, et al. Manual small incision cataract surgery: a viable option for cataract with pseudoexfoliation[J]. *Int Ophthalmol*, 2022, 42(5): 1447-1455.
- [8] Vazquez-Ferreiro P, Carrera-Hueso F J, Rodriguez L B, et al. Determinants of the risk of intraoperative complications in phacoemulsification among patients with pseudoexfoliation[J]. *Saudi J Ophthalmol*, 2021, 35(1): 5-8.
- [9] Benítez Martínez M, Baeza Moyano D, González-Lezcano R A. Phacoemulsification: proposals for improvement in its application[J]. *Healthcare (Basel)*, 2021, 9(11): 1603.
- [10] Snjezana S. Cataract surgery in eyes with pseudoexfoliation (PEX) syndrome [J]. *J Clin Exp Ophthalmol*, 2013, 4(2): 1-5.
- [11] Berner D, Hoja U, Zenkel M, et al. The protective variant rs7173049 at LOXL1 locus impacts on retinoic acid signaling pathway in pseudoexfoliation syndrome [J]. *Hum Mol Genet*, 2019, 28(15): 2531-2548.
- [12] Kang J H, Loomis S, Wiggs J L, et al. Demographic and geographic features of exfoliation glaucoma in 2 United States-based prospective cohorts [J]. *Ophthalmology*, 2012, 119(1): 27-35.
- [13] Pasquale L R, Wiggs J L, Willett W C, et al. The Relationship between caffeine and coffee consumption and exfoliation glaucoma or glaucoma suspect: a prospective study in two cohorts[J]. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 2012, 53(10): 6427-6433.
- [14] Tanhehco T, Chen S H. Pseudoexfoliation syndrome and cataract surgery[J]. *Int Ophthalmol Clin*, 2010, 50(1): 81-93.
- [15] Shingleton B J, Heltzer J, O´Donoghue M W. Outcomes of phacoemulsification in patients with and without pseudoexfoliation syndrome [J]. *J Cataract Refract Surg*, 2003, 29(6): 1080-1086.
- [16] Belovay G W, Varma D K, Ahmed I I K. Cataract surgery in pseudoexfoliation syndrome[J]. *Curr Opin Ophthalmol*, 2010, 21(1): 25-34.
- [17] Avramides S, Traianidis P, Sakkias G. Cataract surgery and lens implantation in eyes with exfoliation syndrome [J]. *J Cataract Refract Surg*, 1997, 23(4): 583-587.
- [18] Ritch R, Schlötzer-Schrehardt U. Exfoliation syndrome [J]. *Surv Ophthalmol*, 2001, 45(4): 265-315.
- [19] Kuchle 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.
- [20] Kapuganti R S, Alone D P. Current understanding of genetics and epigenetics in pseudoexfoliation syndrome and glaucoma [J]. *Mol Aspects Med*, 2023, 94: 101214.
- [21] Tuteja S, Zeppieri M, Chawla H. Pseudoexfoliation syndrome and glaucoma[M]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing, 2023.
- [22] Lee R Y, Chen R I, Kasuga T, et al. The effect of cumulative dissipated energy on changes in intraocular pressure after uncomplicated cataract surgery by phacoemulsification[J]. *J Glaucoma*, 2016, 25(7): 565-570.
- [23] Alagband P, Beltran-Agulló L, Galvis E A, et al. Effect of phacoemulsification on facility of outflow[J]. *Br J Ophthalmol*, 2018, 102(11): 1520-1526.
- [24] Tomczyk-Socha M, Tomczak W, Winkler-Lach W, et al. Pseudoexfoliation syndrome-clinical characteristics of most common cause of secondary glaucoma[J]. *J Clin Med*, 2023, 12(10): 3580.
- [25] Damji K F, Konstas A P, Liebmann J M, et al. Intraocular pressure following phacoemulsification in patients with and without exfoliation syndrome: a 2 year prospective study[J]. *Br J Ophthalmol*, 2006, 90(8): 1014-1018.
- [26] Moghimi S, Johari M, Mahmoudi A, et al. Predictors of intraocular pressure change after phacoemulsification in patients with pseudoexfoliation syndrome[J]. *Br J Ophthalmol*, 2017, 101(3): 283-289.
- [27] Ramezani F, Nazarian M, Rezaei L. Intraocular pressure changes after phacoemulsification in pseudoexfoliation versus healthy eyes [J]. *BMC Ophthalmol*, 2021, 21(1): 198.

[收稿日期 2024-12-04]