

DOI: 10.16781/j.0258-879x.2020.02.0226

• 短篇论著 •

超声乳化白内障吸除术中晶状体后囊膜破裂的危险因素分析

张春建^{1,2}, 吴晋晖^{3*}

1. 海军军医大学(第二军医大学)长海医院眼科, 上海 200433
2. 上海市奉贤区中医医院眼科, 上海 201499
3. 海军军医大学(第二军医大学)东方肝胆外科医院眼科, 上海 200438

[摘要] **目的** 探讨超声乳化白内障吸除术中发生晶状体后囊膜破裂(PCR)的危险因素。**方法** 回顾性分析2011年1月至2017年12月在上海市奉贤区中医医院行超声乳化白内障吸除联合人工晶状体植入术的5415例患者(5743只眼)资料,将术中发生晶状体PCR的120眼(105例患者)纳入观察组,按照1:4的比例随机选取未发生PCR的480眼(452例患者)纳入对照组。对两组患者的基本信息(性别、年龄)、全身危险因素(高血压病史、糖尿病史、心血管病史、糖皮质激素服用史、吸烟史、饮酒史)、眼科基本信息及眼科危险因素(视力、眼压、青光眼史、高度近视史、角膜病变史、葡萄膜炎病变史、白内障类型、玻璃体积血、玻璃体手术史)和白内障晶状体核硬度进行比较,分析超声乳化白内障吸除术中发生PCR的危险因素。**结果** 观察组患眼前视力 $<20/200$ [89.2%(107/120) vs 58.1%(279/480)]、玻璃体积血[10.8%(13/120) vs 2.3%(11/480)]、玻璃体手术史[20.8%(25/120) vs 4.8%(23/480)]占比均高于对照组,差异有统计学意义($P<0.05$)。观察组和对照组分别有111眼和459眼进行了晶状体核硬度分级,观察组I~V级者分别为9眼(8.1%)、11眼(9.9%)、10眼(9.0%)、46眼(41.4%)和35眼(31.5%),对照组I~V者分别为88眼(19.2%)、82眼(17.9%)、109眼(23.7%)、97眼(21.1%)和83眼(18.1%),两组比较差异有统计学意义($P<0.05$)。观察组logMAR视力由术前 2.11 ± 0.98 恢复到术后 1.07 ± 0.44 ($P<0.05$),对照组由术前 1.37 ± 0.90 恢复到术后 0.72 ± 0.37 ($P<0.05$);观察组术前和术后的logMAR视力均较对照组差($P<0.05$)。**结论** 术前视力 $<20/200$ 、玻璃体积血、玻璃体手术史和晶状体核硬度分级是超声乳化白内障吸除术中发生PCR的危险因素。

[关键词] 白内障; 超声乳化术; 晶状体; 后囊膜破裂

[中图分类号] R 779.66 [文献标志码] A [文章编号] 0258-879X(2020)02-0226-04

Risk factors of lens posterior capsular rupture in phacoemulsification

ZHANG Chun-jian^{1,2}, WU Jin-hui^{3*}

1. Department of Ophthalmology, Changhai Hospital, Naval Medical University (Second Military Medical University), Shanghai 200433, China
2. Department of Ophthalmology, Fengxian District Hospital of Traditional Chinese Medicine, Shanghai 201499, China
3. Department of Ophthalmology, Eastern Hepatobiliary Surgery Hospital, Naval Medical University (Second Military Medical University), Shanghai 200438, China

[Abstract] **Objective** To analyze the risk factors of posterior capsular rupture (PCR) in phacoemulsification. **Methods** A total of 5415 patients (5743 eyes) who underwent phacoemulsification combined with intraocular lens implantation in Shanghai Fengxian District Hospital of Traditional Chinese Medicine from January 2011 to December 2017 were selected in this retrospective study. A total of 120 eyes from 105 patients with intraoperative lens PCR were assigned to observation group, and 480 eyes from 452 patients were randomly selected as control group. The data was compared between 2 groups, including general information (gender, age), systemic risk factors (hypertension, diabetes, cardiovascular disease, history of glucocorticoid use, smoking, drinking), basic ophthalmic information and risk factors (vision, intraocular pressure, history of glaucoma, history of high myopia, history of keratopathy, history of uveitis, cataract type, vitreous hemorrhage, history of vitreous surgery), and cataract nucleus hardness. **Results** The ratios of eyes with preoperative visual acuity $<20/200$

[收稿日期] 2020-01-16 [接受日期] 2020-02-16

[基金项目] 国家自然科学基金(81371044),上海市浦江人才计划(17PJD041)。Supported by National Natural Science Foundation of China (81371044) and Shanghai Pujiang Talent Program (17PJD041).

[作者简介] 张春建,主治医师。E-mail: wsjianshe@126.com

*通信作者(Corresponding author)。Tel: 021-65564166, E-mail: wjh2042@aliyun.com

(89.2% [107/120] vs 58.1% [279/480]), vitreous hemorrhage (10.8% [13/120] vs 2.3% [11/480]), and vitreous operation history (20.8% [25/120] vs 4.8% [23/480]) in observation group were significantly higher than those in control group ($P<0.05$). The lens nucleus hardness was classified in 111 eyes in the observation group and 459 eyes in the control group. There was significant difference in the hardness of lens nucleus between the observation group (9 eyes [8.1%] of grade I, 11 eyes [9.9%] of grade II, 10 eyes [9.0%] of grade III, 46 eyes [41.4%] of grade IV and 35 eyes [31.5%] of grade V) and the control group (88 eyes [19.2%] of grade I, 82 eyes [17.9%] of grade II, 109 eyes [23.7%] of grade III, 97 eyes [21.1%] of grade IV and 83 eyes [18.1%] of grade V) ($P<0.05$). The visual acuity of logMAR was restored from 2.11 ± 0.98 to 1.07 ± 0.44 in the observation group ($P<0.05$), and from 1.37 ± 0.90 to 0.72 ± 0.37 in the control group ($P<0.05$). LogMAR visual acuity of the patients before and after operation was poor in the observation group versus the control group (both $P<0.05$). **Conclusion** Preoperative visual acuity $<20/200$, vitreous hemorrhage, history of vitreous surgery and lens nucleus hardness classification are the risk factors of PCR in phacoemulsification.

[Key words] cataract; phacoemulsification; lens; posterior capsular rupture

[Acad J Sec Mil Med Univ, 2020, 41(2): 226-229]

白内障是致盲的主要原因^[1],全世界因白内障而失明的人数从1990年的1 230万增加到2010年的2 000万^[2]。目前,外科手术是白内障治疗唯一确定的有效手段。超声乳化术作为白内障的主要手术治疗方式近年来取得了长足的进展,能够为大多数患者带来较好的视力改善,但仍存在一些并发症,如角膜水肿、术后散光、晶状体后囊膜破裂 (posterior capsular rupture, PCR)、晶状体脱位、玻璃体脱出等^[3],其中PCR是白内障手术中最常见的潜在术中并发症。PCR除了影响手术进程如人工晶状体植入,还会引起一系列术中和术后并发症,如晶状体核或碎片掉入玻璃体腔、视网膜脱离、黄斑水肿、人工晶状体脱位等,严重影响患者术后视功能的重建^[4]。本研究收集了2011年1月至2017年12月在上海市奉贤区中医医院行超声乳化白内障吸除联合人工晶状体植入术患者的临床资料,总结并分析了超声乳化白内障吸除术中患者PCR的危险因素,为临床超声乳化术中PCR的预防提供参考。

1 资料和方法

1.1 一般资料 回顾性收集2011年1月至2017年12月在上海市奉贤区中医医院行超声乳化白内障吸除联合人工晶状体植入术的5 415例患者(5 743眼)资料,其中男1 810例(1 926眼)、女3 605例(3 817眼);患者年龄37~85岁,平均(67.3±12.3)岁。将上述患者中发生PCR的120眼(105例患者)纳入观察组;按照患眼1:4的比例,利用随机数列,从未发生PCR的患者中随机抽取480眼(452例患者)作为对照组。所有患者的手术均由

同一高年资、有经验的手术医师操作完成。

纳入标准:年龄相关性白内障、并发性白内障,其中并发性白内障包括角膜病变、青光眼、葡萄膜炎、视网膜玻璃体术后、视网膜病变、高度近视等眼科疾病引起的白内障,以及糖尿病引起的代谢性白内障。排除标准:白内障手术联合视网膜脱离复位术、白内障青光眼联合手术、先天性白内障、外伤性白内障、晶状体脱位等。

1.2 观察指标 对两组患者资料进行统计,包括患者基本信息,如性别、年龄;全身危险因素,如高血压病史、糖尿病史、心血管疾病史、糖皮质激素服用史、吸烟史、饮酒史;眼科基本信息及危险因素,如视力、眼压、青光眼史、高度近视史、角膜病变史、葡萄膜炎病变史、白内障类型、玻璃体积血、玻璃体手术史;白内障晶状体核硬度。白内障晶状体核硬度分级选择最常用的Emery核硬度分级标准,共分为5级。I级:白内障晶状体核透明,无核,软性;II级:白内障晶状体核呈黄色或黄白色,软核;III级:白内障晶状体核呈深黄色,中等硬度核;IV级:白内障晶状体核呈琥珀色或棕色,硬核;V级:白内障晶状体核呈黑色或棕色,极硬核^[5]。

1.3 统计学处理 应用SPSS 21.0软件进行统计学分析。计量资料以 $\bar{x}\pm s$ 表示,组间比较采用独立样本 t 检验,手术前后资料的比较采用配对 t 检验;计数资料以频数和百分数表示,组间比较采用 χ^2 检验;等级资料以频数和百分数表示,组间比较采用Mann-Whitney秩和检验。检验水准(α)为0.05。

2 结果

2.1 两组患者基本资料和全身危险因素比较 由表1

可见,两组患者在年龄、性别、高血压病史、糖尿病史、心血管病史、糖皮质激素服用史、吸烟史和饮酒史基本资料方面的差异均无统计学意义 ($P>0.05$)。

表1 两组患者基本资料和全身危险因素比较

因素	对照组 N=452	观察组 N=105
年龄(岁), $\bar{x}\pm s$	68.0 \pm 5.1	68.9 \pm 5.6
性别 n (%)		
男	182 (40.3)	45 (42.9)
女	270 (59.7)	60 (57.1)
高血压病史 n (%)	152 (33.6)	37 (35.2)
糖尿病史 n (%)	83 (18.4)	21 (20.0)
心血管病史 n (%)	115 (25.4)	35 (33.3)
糖皮质激素服用史 n (%)	23 (5.1)	7 (6.7)
吸烟史 n (%)	140 (31.0)	43 (41.0)
饮酒史 n (%)	49 (10.8)	16 (15.2)

2.2 两组患眼眼科基本信息和危险因素比较 对照组 480 眼中,左眼 237 只 (49.4%)、右眼 243 只 (50.6%); 观察组 120 眼中,左眼 59 只 (49.2%)、右眼 61 只 (50.8%), 两组患眼眼别差异无统计学意义 ($P>0.05$)。由表 2 可见, 观察组患术前视力 $<20/200$ 、玻璃体积血、玻璃体手术史占比均高于对照组, 差异有统计学意义 ($P<0.05$); 两组术前平均眼压、青光眼史、高度近视史、角膜病变史、葡萄膜炎病变史、白内障类型的差异均无统计学意义 ($P>0.05$)。

表2 两组患眼眼科基本信息和危险因素比较

因素	对照组 N=480	观察组 N=120
术前视力 $<20/200$ n (%)	279 (58.1)	107 (89.2)*
术前平均眼压 (mmHg), $\bar{x}\pm s$	15.9 \pm 3.9	15.3 \pm 3.6
青光眼史 n (%)	33 (6.9)	11 (9.2)
高度近视史 n (%)	52 (10.8)	14 (11.7)
角膜病变史 n (%)	15 (3.1)	5 (4.2)
葡萄膜炎病变史 n (%)	17 (3.5)	7 (5.8)
白内障类型 n (%)		
年龄相关性白内障	392 (81.7)	97 (80.8)
继发性白内障	88 (18.3)	23 (19.2)
玻璃体积血 n (%)	11 (2.3)	13 (10.8)*
玻璃体手术史 n (%)	23 (4.8)	25 (20.8)*

1 mmHg=0.133 kPa. * $P<0.05$ 与对照组比较

2.3 两组患眼晶状体核硬度分级比较 观察组有 111 眼进行了晶状体核硬度分级, I~V 级者分别为 9 眼 (8.1%)、11 眼 (9.9%)、10 眼 (9.0%)、

46 眼 (41.4%) 和 35 眼 (31.5%); 对照组有 459 眼进行了晶状体核硬度分级, I~V 者分别为 88 眼 (19.2%)、82 眼 (17.9%)、109 眼 (23.7%)、97 眼 (21.1%) 和 83 眼 (18.1%)。两组患眼晶状体核硬度分级分布差异有统计学意义 ($\chi^2=25.381, P<0.05$)。

2.4 两组患者术前、术后视力比较 观察组术前 logMAR 视力为 2.11 \pm 0.98, 术后恢复到 1.07 \pm 0.44, 术后与术前相比差异有统计学意义 ($t=18.030, P<0.05$); 对照组术前 logMAR 视力为 1.37 \pm 0.90, 术后恢复到 0.72 \pm 0.37, 术后与术前相比差异有统计学意义 ($t=24.218, P<0.05$)。观察组术前和术后的 logMAR 视力均较对照组差 (术前: $t=7.977, P<0.05$; 术后: $t=8.847, P<0.05$)。

3 讨论

PCR 作为超声乳化白内障吸除术中常见的并发症, 对白内障手术的成功及术后患者的视力恢复有着举足轻重的作用。本研究对临床上有可能造成超声乳化白内障吸除术中 PCR 发生的危险因素进行了统计分析, 结果发现 PCR 的发生与患者的一般资料如性别、年龄、全身疾病史 (高血压病史、糖尿病史、心血管病史、糖皮质激素服用史)、吸烟史、饮酒史无关; 在主要包括视力、眼压、青光眼史、高度近视史、角膜病变史、葡萄膜炎病变史、白内障类型、玻璃体积血、玻璃体手术史在内的眼科风险因素中, 与 PCR 发生有关的主要因素有术前视力 $<20/200$ 、玻璃体积血、玻璃体手术史。术前视力 $<20/200$ 是 PCR 发生的危险因素, 且术前观察组患者的视力就较对照组差, 可能是由于视力较差时患者的手术操作难度增大, 从而导致术中 PCR 的发生率增加, 这与先前有关学者的报道^[6]一致。玻璃体积血和玻璃体手术史均会增加超声乳化白内障吸除术中 PCR 的发生率, 由于玻璃体积血或之前视网膜脱离手术等的干预, 患者的后囊膜已经遭到损伤, 易导致 PCR 的发生。既往研究也证实玻璃体积血和玻璃体手术史与 PCR 发生之间存在相关性^[7-8]。

本研究还发现, 白内障的晶状体核硬度与 PCR 的发生率关系密切。术中 PCR 的发生率与晶状体核硬度分级存在一定的相关性, 当核硬度分级 $>III$

级术中PCR的发生率明显提高。对超声乳化手术而言,晶状体核硬度是一个非常重要的指标,晶状体核越硬,需要破碎的超声能量越大,操作时间越长,发生相关手术并发症的可能性也愈大。随着晶状体核硬度的增加,晶状体硬核在狭小空间内的分离难度陡升,使操作时间延长,长时间的核分离很容易造成后囊膜的损伤和悬韧带的离断,同时此类患者的后囊膜下皮质也较少,囊袋极易塌陷^[9]。此外,由于晶状体核过硬,需要尝试不同的超声乳化能量值,此过程中的机械力也有可能导致PCR的发生,硬核的劈核、灌注吸引等操作很容易损伤后囊引起破裂;对于过熟期的白内障,其晶状体皱缩、粗糙,后囊弹性降低,悬韧带松弛,这些均会增加PCR及玻璃体脱出的风险^[10]。

在视力恢复方面,我们看到术前观察组患者的视力就较对照组差,手术后两组患者视力虽然均有所提高,但是观察组患者的术后视力仍然较对照组差。这提示PCR及其危险因素可能也会影响患者视力及术后视力恢复,需要引起临床医师重点关注。

本研究发现PCR的发生主要与患者的术前视力<20/200、玻璃体积血、玻璃体手术史及白内障晶状体核硬度有关。除了本研究中分析的危险因素,临床上还有一些因素也与PCR的发生有关,如假性剥脱综合征。假性剥脱综合征与瞳孔扩张不良和硬性白内障相关,同时也可增高PCR的发生率^[11]。有研究发现,与没有假性剥脱综合征的患者相比,假性剥脱综合征患者接受白内障手术后囊膜相关的并发症增加了2.6倍^[12]。此外,本研究中所有的手术操作都是由同一高年资、有经验的手术医师完成,因此没有考虑手术操作者的因素。但手术医师缺乏经验是PCR的高危因素之一^[13-14]。因此,除了考虑技术的进步、设备的完善、术者的经验积累及新技术的掌握等方面,手术医师应全面评估风险因素的存在并根据具体情况完善、制定手术计划,从而最大程度地降低PCR的发生率。

[参考文献]

[1] LEE C M, AFSHARI N A. The global state of cataract blindness[J]. *Curr Opin Ophthalmol*, 2017, 28: 98-103.
 [2] PASCOLINI D, MARIOTTI S P. Global estimates of visual impairment: 2010[J]. *Br J Ophthalmol*, 2012, 96: 614-618.
 [3] VAZQUEZ-FERREIRO P, CARRERA-HUESO F

J, BARREIRO-RODRIGUEZ L, DIAZ-REY M, POQUET-JORNET J E, RAMÓN-BARRIOS M A, et al. Effectiveness of intracameral phenylephrine in achieving mydriasis and reducing complications during phacoemulsification: a systematic review and meta-analysis[J]. *J Ocul Pharmacol Ther*, 2017, 33: 735-742.

- [4] CRISTEA I. [Complications of posterior capsule tear][J]. *Oftalmologia*, 2009, 53: 73-79.
 [5] BOUAZZA M, CHAKIB A, AMRANI H, CHERKAoui S, BENHMIDOUNE L, RACHID R, et al. [Long-term results of phacoemulsification in pseudoexfoliation syndrome][J]. *J Fr Ophtalmol*, 2016, 39: 364-369.
 [6] TI S E, YANG Y N, LANG S S, CHEE S P. A 5-year audit of cataract surgery outcomes after posterior capsule rupture and risk factors affecting visual acuity [J/OL]. *Am J Ophthalmol*, 2014, 157: 180-185.e1. doi: 10.1016/j.ajo.2013.08.022.
 [7] NDERITU P, URSELL P. Updated cataract surgery complexity stratification score for trainee ophthalmic surgeons[J]. *J Cataract Refract Surg*, 2018, 44: 709-717.
 [8] KIM B Z, PATEL D V, SHERWIN T, MCGHEE C N. The Auckland cataract study: assessing preoperative risk stratification systems for phacoemulsification surgery in a teaching hospital[J]. *Am J Ophthalmol*, 2016, 171: 145-150.
 [9] CETINKAYA S, CETINKAYA Y F, DADACI Z, ACIR N O. Phacoemulsification in posterior polar cataract[J]. *Arq Bras Oftalmol*, 2016, 79: 218-221.
 [10] ILAVSKA M, KARDOS L. Phacoemulsification of mature and hard nuclear cataracts[J]. *Bratisl Lek Listy*, 2010, 111: 93-96.
 [11] SCHWEITZER C. [Pseudoexfoliation syndrome and pseudoexfoliation glaucoma][J]. *J Fr Ophtalmol*, 2018, 41: 78-90.
 [12] SHINGLETON B J, NEO Y N, CVINTAL V, SHAIKH A M, LIBERMAN P, O'DONOGHUE M W. Outcome of phacoemulsification and intraocular lens implantation in eyes with pseudoexfoliation and weak zonules[J]. *Acta Ophthalmol*, 2017, 95: 182-187.
 [13] CHAN T C, LI E Y, YAU J C. Application of anterior segment optical coherence tomography to identify eyes with posterior polar cataract at high risk for posterior capsule rupture[J]. *J Cataract Refract Surg*, 2014, 40: 2076-2081.
 [14] CELIK E, KOKLU B, DOGAN E, ERDOGAN G, ALAGOZ G. Indications and clinical outcomes of capsular tension ring implantation in phacoemulsification surgery at a tertiary teaching hospital: a review of 4316 cataract surgeries[J]. *J Fr Ophtalmol*, 2015, 38: 955-959.

[本文编辑] 孙岩