



## 白内障超声乳化术中晶状体后囊膜破裂相关因素研究进展

张春建, 徐方, 吴晋晖

引用本文:

张春建, 徐方, 吴晋晖. 白内障超声乳化术中晶状体后囊膜破裂相关因素研究进展[J]. 中国临床医学, 2020, 27(1): 132-135.

在线阅读 View online: <https://doi.org/10.12025/j.issn.1008-6358.2020.20192349>

## 您可能感兴趣的其他文章

Articles you may be interested in

### 砧骨搭桥与钛质人工听骨植入在鼓室成形术中的疗效观察

中国临床医学. 2020, 27(1): 117-120 <https://doi.org/10.12025/j.issn.1008-6358.2020.20191314>

### 自制悬吊子宫装置在女性腹腔镜直肠癌根治术中的应用及疗效分析

Application and effect analysis of a self-made device to suspend the uterus in female laparoscopic radical rectectomy

中国临床医学. 2019, 26(6): 889-892 <https://doi.org/10.12025/j.issn.1008-6358.2019.20190661>

### 滑膜细胞代谢在类风湿关节炎中作用的研究进展

Research progress of synovial cell metabolism in rheumatoid arthritis

中国临床医学. 2019, 26(5): 787-790 <https://doi.org/10.12025/j.issn.1008-6358.2019.20190473>

### 自制新型内镜多功能圈套器在离体/活体猪胃肠道内镜电切术中的应用评估

Assessment of novel endoscopic multi-functional snare for endoscopic resection in porcine model in vivo and in vitro

中国临床医学. 2018, 25(2): 173-177 <https://doi.org/10.12025/j.issn.1008-6358.2018.20170990>

### 单绒毛膜双胎围产结局单中心大样本分析

Perinatal outcome of monochorionic twins: a single center analysis

中国临床医学. 2018, 25(1): 79-83 <https://doi.org/10.12025/j.issn.1008-6358.2018.20170142>

DOI:10.12025/j.issn.1008-6358.2020.20192349

# 白内障超声乳化术中晶状体后囊膜破裂相关因素研究进展

张春建<sup>1,2</sup>, 徐方<sup>2</sup>, 吴晋晖<sup>3\*</sup>

1. 海军军医大学, 上海 200433

2. 上海市奉贤区中医医院眼科, 上海 201499

3. 海军军医大学第三附属医院眼科, 上海 200438

**[摘要]** 后囊膜破裂 (posterior capsule rupture, PCR) 是白内障超声乳化术中最常见的威胁术后视力的并发症之一。PCR 不仅影响手术进程如人工晶体植入, 还会导致一系列术中、术后并发症。其发生与多种因素有关, 如患者情况 (浅前房、前房过深、小瞳孔、白内障类型及核的硬度、假性剥脱综合征)、手术操作者的熟练程度及各种术中因素等。为了全面认识 PCR, 并降低临床上 PCR 的发生率, 本文就其发生相关因素进行综述。

**[关键词]** 白内障; 超声乳化; 晶状体; 后囊膜破裂

**[中图分类号]** R 776 **[文献标志码]** A

## Analysis of risk factors for posterior capsule rupture in phacoemulsification

ZHANG Chun-jian<sup>1,2</sup>, XU Fang<sup>2</sup>, WU Jin-hui<sup>3\*</sup>

1. Navy Medical University, Shanghai 200433, China

2. Department of Ophthalmology, Fengxian District Hospital of Traditional Chinese Medicine, Shanghai 201499, China

3. Department of Ophthalmology, the Third Affiliated Hospital, Navy Medical University, Shanghai 200438, China

**[Abstract]** Posterior capsule rupture (PCR) is one of the most common complications threatening postoperative vision in cataract phacoemulsification, which not only affects the surgical process such as intraocular lens implantation, but also leads to a series of intraoperative and postoperative complications. PCR is related to various factors, such as the general characteristics of the patients (shallow anterior chamber, deep anterior chamber, small pupil, specific type of cataract, cataract lens nucleus hardness, pseudo-exfoliation syndrome), surgical operators' proficiency, and various intraoperative factors. In order to fully understand PCR and reduce the incidence of clinical PCR, this article reviews the risk factors for PCR.

**[Key Words]** cataract; phacoemulsification; lens; posterior capsule rupture

白内障作为致盲的主要病因之一, 影响着全世界数以百万计的人群, 且其持续成为全球患者失明的主要原因<sup>[1]</sup>。白内障的发病人数逐年上升, 全球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<sup>[2]</sup>。目前治疗白内障的有效手段主要是外科手术。全球大多数地区的白内障手术率也在同步上升, 从 2006 年至 2009 年, 上海的白内障手术率从每百万人口中的 1 741 例增加到 2 411 例<sup>[3]</sup>。超声乳化作为白内障手术治疗的主要方式, 能够为大多数患者带来好的预后, 但是该手术仍导致一些并发症, 如角膜水肿、术后散光、后囊

膜破裂 (posterior capsule rupture, PCR)、晶状体脱位、玻璃体脱出等<sup>[4]</sup>。

PCR 作为白内障手术中最常见的术中并发症, 会严重威胁术后视力, 常由于术者操作不当或患者生理病理变化异常导致。PCR 除了影响手术进程如人工晶体的植入, 还会引起一系列术中、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、人工晶体脱位等, 严重影响患者术后视功能的重建<sup>[5]</sup>。引起术中 PCR 的原因很多, 包括患者、操作者、设备相关因素以及术中因素<sup>[6]</sup>。因此, 全面认识 PCR、预防 PCR 或术中及时发现并妥

**[收稿日期]** 2019-12-21

**[接受日期]** 2020-01-10

**[基金项目]** 国家自然科学基金(81371044), 上海市浦江人才计划(17PJD041), 上海市奉贤区科委基金(20141320). Supported by National Natural Science Foundation of China (81371044), Shanghai Pujiang Talent Plan (17PJD041), and Foundation of Fengxian District Science and Technology Commission (20141320).

**[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

善处置尤为重要。本文聚焦引起白内障超声乳化术中 PCR 发生的危险因素,以便临床深入认识 PCR,并对其防治提供参考。

## 1 患者相关因素

1.1 一般因素 患者的年龄与 PCR 相关。随着患者年龄的增加,PCR 发生率逐步上升,可能与老年人玻璃体丢失以及保留的玻璃体碎片等有关<sup>[7]</sup>。但另有研究<sup>[8]</sup>表明,患者年龄不是影响超声乳化白内障吸除术中发生 PCR 的危险因素。这可能与样本抽样以及人群差异有关。此外,患者有焦虑或痴呆情况时,相关的合并症或手术过程中的无意识头部运动也会增加 PCR 的发生<sup>[9]</sup>。

1.2 外眼因素 一些外眼因素也会增加 PCR 的发生,如眼窝比较深、眉骨突出、严重的角膜混浊(翼状胬肉、大量的老年环、角膜瘢痕和带状角膜病)等会造成手术区域操作困难。当患者有致密的星状玻璃体病变时,可能使超声乳化过程中后囊膜显示不明显,该种情况下建议操作者尽量远离后囊膜操作<sup>[10]</sup>。

1.3 浅前房 浅前房在高度远视的患者中较为常见。该类患者手术时,超声乳化的针头更接近后囊膜,因此 PCR 的风险也较高<sup>[11]</sup>。同时,由于来自超声乳化尖端的灌注液在虹膜根部后流动,使虹膜膨胀并迫使其离开切口,导致虹膜脱垂在浅前房超声乳化中也更为常见。因此,建议操作者早期使用脉冲超声乳化,同时将内切口略微偏向角膜中央以避免虹膜脱出<sup>[12]</sup>。

1.4 前房过深 与高度远视相反,高度近视和有玻璃体切除史的患者眼的前房很深,同时灌注压力梯度导致反向瞳孔阻滞,更使前房加深,此种情况下玻璃体更容易液化和变性,PCR 的风险增加,而核碎片坠落入深部玻璃体的风险也随之增加<sup>[13-14]</sup>。以下策略可以帮助处理反向瞳孔阻滞:降低输液瓶和机器真空的流量;通过使用第 2 仪器从晶状体表面手动抬高虹膜来降低前房和后房之间的压力差,单个虹膜钩也可以达到同样的目的<sup>[15]</sup>。

1.5 小瞳孔 瞳孔过小会减少术者的操作空间,部分患者是天生小瞳孔,有的患者是药物导致的小瞳孔,尤其术中瞳孔缩小是 PCR 重要的危险因素之一<sup>[16]</sup>。应尽量尝试在药理学上扩大瞳孔,也可以采用瞳孔扩张装置<sup>[17]</sup>。虹膜松弛综合征(intraoperative floppy-iris syndrome, IFIS)是术中

小瞳孔的重要原因<sup>[18]</sup>,无论是否发生玻璃体丢失,其都会提高 PCR 的发生率。

## 2 白内障相关因素

2.1 白内障类型 某些类型的白内障术中发生 PCR 的风险较高,包括后极部白内障(posterior polar cataracts, PPC)<sup>[19]</sup>、白内障合并后圆锥或小眼球<sup>[20]</sup>、玻璃体切除术后白内障<sup>[21]</sup>及外伤性白内障<sup>[22]</sup>等。尤其以 PPC 术中 PCR 的发生率高,为 14%~36%<sup>[23]</sup>,远高于其他白内障发生 PCR 的风险。PPC 是一种位于后囊部、边界清晰的圆盘状晶状体混浊,是一种先天性的常染色体显性遗传疾病<sup>[24]</sup>。在 PPC 患者中,PCR 常在水分离、晶状体乳化、核及皮质吸出时发生,因此对于眼科医师,PPC 的超声乳化手术常具有挑战性<sup>[25]</sup>。

2.2 白内障晶状体核的硬度 对于超声乳化手术而言,晶状体核的硬度是重要的影响因素。晶状体核越硬,需要破碎核的超声能量越大,操作时间越长,发生相关手术并发症的可能性也越大。目前,临床上对白内障晶状体核硬度常用 Emery 分级标准,即按照核颜色分为 5 级。I 级:晶状体核处透明,无核,软性;II 级:晶状体核呈黄白色或黄色,软;III 级:晶状体核呈深黄色,中等硬度;IV 级:晶状体核呈棕色或琥珀色,硬;V 级:晶状体核呈棕色或黑色,极硬<sup>[26]</sup>。

随着晶状体核硬度的增加,尤其是 IV 级核及以上,超声乳化手术的难度显著提高,晶状体硬核在狭小空间内的分离难度陡升,操作时间也延长,而长时间的核分离易造成后囊膜损伤及悬韧带离断;同时此类患者的后囊膜前皮质也较少,囊袋易塌陷<sup>[27]</sup>。此外,由于核过硬,需要尝试不同的超声乳化能量值,此过程中的机械力也可能导致 PCR 的发生。硬核劈核、灌注吸引等操作过程中易损伤后囊引起其破裂。此外,对于过熟期白内障患者,其晶状体皱缩、粗糙,后囊弹性减低,悬韧带松弛,这些均会增加 PCR 以及玻璃体脱出的风险<sup>[28]</sup>。

2.3 假性剥脱(pseudoexfoliation, PXF) PXF 综合征与瞳孔扩张不良和硬性白内障相关,患者术眼 PCR 的发生率升高<sup>[29]</sup>。研究<sup>[30]</sup>发现,与无 PXF 患者相比,该类患者接受白内障手术后囊膜相关并发症增加了 2.6 倍。

## 3 术者相关因素

国内及国外研究均认为,手术医师缺乏经验是

PCR 发生的高危因素。目前术中由此类因素引起的 PCR 发生率为 0.8%~8.9%,而经验丰富的操作者进行超声乳化时术中 PCR 发生率为 0.45%~3.6%<sup>[31]</sup>。因此要降低 PCR 的发生率,要从设备的完善,手术医师技术的进步、手术经验的积累,手术培养方式与时间,以及新技术掌握的学习曲线等因素全面考虑。

#### 4 术中因素

手术中的一些操作也会增加 PCR 的发生,如频繁点滴局部麻醉剂或聚维酮碘等可能导致角膜上皮混浊,增加 PCR 风险。因此,要谨慎用局部麻醉剂和聚维酮碘频繁点眼。指导患者在术前等待期间保持闭眼以及术中角膜滴水,可减少该操作的影响。在皮质吸除、水分离期间,使用振荡的超声乳化针头,对于小的撕囊膜边缘也存在持续的创伤风险。不完整的连续环形撕囊是另一项重要的风险因素。撕囊不完全或囊边缘有尖锐的角切口时,囊内压力的快速累积或剧烈的囊内操作可能导致囊边缘的外周延伸,导致囊撕裂。因此,如果进行水分离,应小心操作。此外,应避免侵略性的囊内核动作(旋转、开裂或劈裂)。在超声乳化碎核期间易发生严重的囊膜撕裂;在超声乳化术结束前,乳化最后 1 个核片的灌注/抽吸或抛光期间,超声乳化针均可能导致 PCR。因此,超声乳化碎核期间的操作尤为重要。

综上所述,PCR 作为白内障超声乳化手术中常见的并发症。虽然其发病率随着技术的进步有所下降,但是其对白内障手术的成功以及术后患者的视力恢复仍具有重要的影响。因此手术医师应全面了解影响 PCR 发生的危险因素以及处置方式。PCR 的发生与患者年龄、浅前房、前房过深、小瞳孔、白内障类型(如 PPC、外伤性白内障等)、晶状体核硬度、PXF 以及操作者的熟练程度密切相关<sup>[32]</sup>。手术医师充分了解超声乳化中哪些阶段更易发生 PCR 尤为重要。手术医师应通过分析 PCR 相关危险因素,并根据具体情况制定、完善手术计划,进而降低 PCR 的发生率,而早期识别 PCR 和及时正确的处理是取得良好术后效果的关键。

#### 参考文献

- [1] LEE C M, AFSHARI N A. The global state of cataract blindness[J]. *Curr Opin Ophthalmol*, 2017,28(1):98-103.
- [2] PASCOLINI D, MARIOTTI S P. Global estimates of visual impairment: 2010 [J]. *Br J Ophthalmol*, 2012, 96 (5): 614-618.
- [3] ZHU M, ZHU J, LU L, et al. Four-year analysis of cataract surgery rates in Shanghai, China: a retrospective cross-sectional study[J]. *BMC Ophthalmol*, 2014,14:3.
- [4] VAZQUEZ-FERREIRO P, CARRERA-HUESO F J, BARREIRO-RODRIGUEZ L, 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(10):735-742.
- [5] CRISTEA I. Complications of posterior capsule tear [J]. *Oftalmologia*, 2009,53(3):73-79.
- [6] CHAKRABARTI A, NAZM N. Posterior capsular rent: Prevention and management [J]. *Indian J Ophthalmol*, 2017, 65(12):1359-1369.
- [7] NARENDHAN N, JAYCOCK P, JOHNSTON R L, et al. The Cataract National Dataset electronic multicentre audit of 55,567 operations: risk stratification for posterior capsule rupture and vitreous loss [J]. *Eye (Lond)*, 2009, 23 (1): 31-37.
- [8] 李厚秀, 刘中华, 陈智, 等. 白内障超声乳化术中后囊膜破裂风险因素分析 [J]. *山东大学耳鼻喉眼学报*, 2018,32 (2):88-90.
- [9] BERLER D K. Intraoperative complications during cataract surgery in the very old [J]. *Trans Am Ophthalmol Soc*, 2000,98:127-130.
- [10] OCHI R, SATO B, MORISHITA S, et al. Case of asteroid hyalosis that developed severely reduced vision after cataract surgery [J]. *BMC Ophthalmol*, 2017,17(1):68.
- [11] YANG F, HOU X, WU H, et al. Analysis of refractive status after cataract surgery in age-related cataract patients with shallow anterior chamber [J]. *Zhonghua Yan Ke Za Zhi*, 2014,50(2):84-88.
- [12] CHEUNG C M, HERO M. Stabilization of anterior chamber depth during phacoemulsification cataract surgery in vitrectomized eyes [J]. *J Cataract Refract Surg*, 2005, 31 (11):2055-2057.
- [13] HUANG G, GONZALEZ E, PENG P H, et al. Anterior chamber depth, iridocorneal angle width, and intraocular pressure changes after phacoemulsification: narrow vs open iridocorneal angles [J]. *Arch Ophthalmol*, 2011, 129 (10): 1283-1290.
- [14] KYMIONIS G D, DIAKONIS V F, LIAKOPOULOS D A, et al. Anterior segment optical coherence tomography for demonstrating posterior capsular rent in posterior polar cataract [J]. *Clin Ophthalmol*, 2014,8:215-217.
- [15] NING X, YANG Y, YAN H, et al. Anterior chamber depth-a predictor of refractive outcomes after age-related cataract surgery [J]. *BMC Ophthalmol*, 2019,19(1):134.
- [16] HASHEMI H, MOHAMMADPOUR M, JABBARVAND



- M, et al. Incidence of and risk factors for vitreous loss in resident-performed phacoemulsification surgery [J]. *J Cataract Refract Surg*, 2013,39(9):1377-1382.
- [17] BELL C M, HATCH W V, FISCHER H D, et al. Association between tamsulosin and serious ophthalmic adverse events in older men following cataract surgery[J]. *JAMA*, 2009,301(19):1991-1996.
- [18] HARIDAS A, SYRIMI M, AL-AHMAR B, et al. Intraoperative floppy iris syndrome (IFIS) in patients receiving tamsulosin or doxazosin-a UK-based comparison of incidence and complication rates[J]. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*, 2013,251(6):1541-1545.
- [19] FOSTER G J L, AYERS B, FRAM N, et al. Phacoemulsification of posterior polar cataracts [J]. *J Cataract Refract Surg*, 2019,45(2):228-235.
- [20] CAO X G, LI X X, BAO Y Z. Morning glory syndrome associated with posterior lenticonus [J]. *Open Neurol J*, 2009,3:45-47.
- [21] JOSHI R S. Phaco-emulsification in completely vitrectomized eyes: Intraoperative analysis of modified phaco sleeve[J]. *Indian J Ophthalmol*, 2016,64(9):659-662.
- [22] KELKAR A, SHAH R, VASAVDA V, et al. Primary iris claw IOL retrofixation with intravitreal triamcinolone acetate in cases of inadequate capsular support [J]. *Int Ophthalmol*, 2018,38(1):111-117.
- [23] CETINKAYA S, CETINKAYA Y F, DADACI Z, et al. Phacoemulsification in posterior polar cataract[J]. *Arq Bras Oftalmol*, 2016,79(4):218-221.
- [24] VASAVADA A R, VASAVADA V A. Managing the posterior polar cataract: an update[J]. *Indian J Ophthalmol*, 2017,65(12):1350-1358.
- [25] 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 (12): 2076-2081.
- [26] 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.
- [27] ERGUN Ş B, KOCAMIŞ S İ, ÇAKMAK H B, et al. The evaluation of the risk factors for capsular complications in phacoemulsification [J]. *Int Ophthalmol*, 2018, 38 (5): 1851-1861.
- [28] ILAVSKA M, KARDOS L. Phacoemulsification of mature and hard nuclear cataracts[J]. *Bratisl Lek Listy*, 2010,111(2):93-96.
- [29] SCHWEITZER C. Pseudoexfoliation syndrome and pseudoexfoliation glaucoma [J]. *J Fr Ophtalmol*, 2018, 41 (1): 78-90.
- [30] OSTERN A E, SANDVIK G F, DROLSUM L. Positioning of the posterior intraocular lens in the longer term following cataract surgery in eyes with and without pseudoexfoliation syndrome[J]. *Acta Ophthalmol*, 2014,92(3):253-258.
- [31] OM PARKASH R, MAHAJAN S, BIALA V, et al. Flap motility as a sign of posterior capsule rupture in peripherally extended anterior capsular tears[J]. *Clin Ophthalmol*, 2017, 11:1445-1451.
- [32] RANI N, GUPTA P. Posterior capsular rent: risk factors, diagnosis and management[J]. *Surgical Science*, 2014,5(5): 224-226.

[本文编辑] 廖晓瑜, 贾泽军

