

高度近视患者超声乳化白内障吸除术后眼底病变的研究进展

敬亚士,张佳晴,林灏文,罗莉霞

引用:敬亚士,张佳晴,林灏文,等. 高度近视患者超声乳化白内障吸除术后眼底病变的研究进展. 国际眼科杂志, 2026,26(5): 780-784.

基金项目:国家自然科学基金项目(No.82571188);广东省自然科学基金项目(No.2025A1515012407);广东省高等学校重大致盲眼病防治基础研究卓越中心(No.2024-PIZC-046);眼病防治全国重点实验室高度近视项目(No.2025QNMY02)

作者单位:(510060)中国广东省广州市,中山大学中山眼科中心眼病防治全国重点实验室 广东省眼科视觉科学重点实验室

作者简介:敬亚士,在读硕士研究生,研究方向:白内障。

通讯作者:罗莉霞,博士,主任医师,教授,博士研究生导师,研究方向:白内障. luolixia@mail.sysu.edu.cn

收稿日期:2025-09-12 修回日期:2026-03-26

摘要

高度近视已成为全球范围内重大的公共卫生问题,在我国及东南亚等地区形势尤为严峻。高度近视患者不仅易合并多种眼底病变,且发生白内障的年龄更早、程度更重,严重影响患者视力。超声乳化白内障吸除术是目前治疗白内障的主流手术方式,然而手术中的灌注压波动及超声乳化能量的释放均有可能损伤玻璃体与视网膜结构,导致高度近视术后眼底病变的发生或进展。文章综述了高度近视在超声乳化白内障吸除手术后,后巩膜葡萄肿、近视性黄斑病变进展及发生视网膜脱离的研究现状。

关键词:超声乳化白内障吸除术;高度近视;近视性黄斑病变;后巩膜葡萄肿;视网膜脱离

DOI:10.3980/j.issn.1672-5123.2026.5.09

Progression of fundus disease following phacoemulsification in high myopia

Jing Yashi, Zhang Jiaqing, Lin Haowen, Luo Lixia

Foundation items: National Natural Science Foundation of China (No. 82571188); Natural Science Foundation of Guangdong Province (No. 2025A1515012407); Guangdong Basic Research Center of Excellence for Major Blinding Eye Diseases Prevention and Treatment (No.2024-PIZC-046); the Research Funds of the State Key Laboratory of Ophthalmology (No.2025QNMY02)

State Key Laboratory of Ophthalmology, Zhongshan Ophthalmic Center, Sun Yat-sen University; Guangdong Provincial Key Laboratory of Ophthalmology and Visual Science, Guangzhou 510060, Guangdong Province, China

Correspondence to: Luo Lixia. State Key Laboratory of Ophthalmology, Zhongshan Ophthalmic Center, Sun Yat-sen University; Guangdong Provincial Key Laboratory of Ophthalmology and Visual Science, Guangzhou 510060, Guangdong Province, China. luolixia@mail.sysu.edu.cn

Received:2025-09-12 Accepted:2026-03-26

Abstract

• High myopia has become a major public health concern worldwide, particularly in China and Southeast Asia. It is associated not only with a variety of fundus diseases but also with earlier onset and greater severity of cataracts, resulting in significant visual impairment. Phacoemulsification is currently the main surgical treatment for cataracts. However, intraoperative fluctuations in perfusion pressure and exposure to ultrasonic energy may affect the vitreoretinal structures, potentially accelerating the progression of fundus pathology after surgery in highly myopic eyes. This article summarizes current evidence on the progression of posterior scleral staphyloma, myopic maculopathy, and retinal detachment following phacoemulsification in highly myopic eyes.

• **KEYWORDS:** phacoemulsification; high myopia; myopic maculopathy; posterior scleral staphyloma; retinal detachment

Citation: Jing YS, Zhang JQ, Lin HW, et al. Progression of fundus disease following phacoemulsification in high myopia. Guoji Yanke Zazhi(Int Eye Sci), 2026,26(5):780-784.

0 引言

高度近视是一项全球性的公共卫生问题,据估计,2050年全球高度近视患病率将达到9.8%,而我国高度近视人数则会超过1.75亿^[1-2]。随着眼轴进行性延长,高度近视发生后巩膜葡萄肿(posterior scleral staphyloma, PS)、近视性黄斑病变(myopic macular degeneration, MMD)和视网膜脱离(retinal detachment, RD)等疾病的风险明显增加,进而造成不可逆的视力损伤^[3-4]。受眼内微环境的改变影响,高度近视并发白内障的风险也明显升高,其发生时间更早、程度更重^[5]。目前,超声乳化白内障吸除术(phacoemulsification and intraocular lens implantation, Phaco)是治疗白内障的主流手术方式,然而手术中灌注压波动和超声乳化能量的释放均有可能对眼底结构和功能

造成影响,导致高度近视术后眼底病变的发生发展。既往文献已有对高度近视合并白内障的围术期管理进行了总结,但未深入探讨归纳 Phaco 术后眼底病变的进展及其风险。本文系统检索了 PubMed 和 CNKI 数据库建库以来至 2025 年与高度近视、白内障超声乳化手术及术后眼底病变相关的文献,综述了高度近视 Phaco 术后,PS 和 MMD 进展及发生视网膜脱离的研究现状。

1 PS

PS 通常被视作是高度近视最主要的特征性病变之一,Zheng 等^[6]对高度近视人群中 PS 的患病率展开统计,结果发现年龄大($OR=1.18$)与眼轴长($OR=2.51$)是其主要的危险因素。同时,PS 也会增加脉络膜视网膜萎缩的风险^[7]。PS 发生的关键机制是巩膜变薄,并在眼内压的作用下向后凸,最新的研究表明其始动因素在巩膜外组织。Bruch 膜机制学说认为,Bruch 膜局部缺乏以及向后推移是导致 PS 的主要原因^[8-9];脉络膜机制学说则认为,脉络膜血流衰减导致巩膜缺血缺氧、逐渐变薄的因素在 PS 的形成中起主导作用。

尽管暂时缺乏 PS Phaco 术后长期进展情况的队列研究,但根据 Bruch 膜学说,由于 Phaco 术对 Bruch 膜的生长及后推影响有限,间接导致 PS 发生发展的可能性较低。从脉络膜机制学说的视角来看,PS 发生明显改变往往需要历经较长时间,需要脉络膜血流持续的减少^[10]。而 Phaco 术引发的脉络膜血流变化通常是一过性的。Chen 等^[11]在一项自身对照研究中发现,Phaco 术后 1 wk 至 3 mo 内脉络膜血管指数及脉络膜厚度呈现短期增加趋势,提示脉络膜血流和结构改变在术后早期存在局限性变化。总的来说,基于现有机制学说,尚无明确证据表明 Phaco 术可通过持续性脉络膜灌注下降显著促进 PS 的长期进展,其远期影响仍有待前瞻性研究进一步验证。

2 MMD

MMD 是高度近视患者低视力和盲的主要原因^[4],其分类标准包括 META-PM^[12]和 ATN^[13]两种;META-PM 分类基于眼底彩照分为五类病变:无近视性视网膜病变(C0 级)、豹纹状眼底(C1 级)、弥漫性脉络膜视网膜萎缩(C2 级)、斑片状脉络膜视网膜萎缩(C3 级)和黄斑萎缩(C4 级),以及三种特征病变(漆裂纹、Fuchs 斑和近视脉络膜新生血管)。

相比之下,ATN 分类则基于光学相干断层扫描分为三类病变:萎缩性 MMD(atrophic myopic maculopathy, AMM)、牵拉性 MMD(myopic traction maculopathy, MTM)以及新生血管性 MMD(neovascular myopic maculopathy, NMM)。目前,MMD 的发生发展机制有待阐明,不同类型在发生机制上可能存在差异,如 MTM 发生的原因主要是玻璃体黄斑界面的结构变化产生异常牵引力,而 AMM 则是因为脉络膜萎缩变薄直至毛细血管完全消失以及 Bruch 膜的缺损^[14]。相比于 META-PM 分类,ATN 分类更能精确定义 MMD 的各个阶段。以下将基于 ATN 分类对高度近视 Phaco 术后 MMD 进展进行综述。

2.1 AMM AMM 被视作高度近视人群中的年龄相关性黄斑变性,拥有视网膜色素上皮层变薄、色素沉积、视力进行

性下降等特点。AMM 的进展是一个相对缓慢的过程,与眼轴逐渐的增长、脉络膜毛细血管的受累有关。据统计,在 Hayashi 等^[15]对 806 眼的回顾性研究中发现 AMM 的总体发生率为 80%,其中整体进展率为 49.2%–70.3%,其主要的危险因素包括年龄、近视度数、眼轴长度和 PS,但目前尚缺乏 Phaco 术后 AMM 的直接研究证据。然而已有研究显示,Phaco 术不仅会诱导玻璃体内炎症因子的释放^[16],还会使血管内皮生长因子(vascular endothelial growth factor, VEGF)水平升高^[17]。这可能会对脉络膜血管的通透性产生影响,进而造成血管渗漏和血流动力学的紊乱。Li 等^[18]与 Yang 等^[19]还发现,高度近视 Phaco 术后会增加黄斑周边部微循环,而使得中心凹微循环减少,局部血供不足可能致使脉络膜厚度变薄,甚至出现萎缩。因此,就整体情况而言,对于术前已合并 AMM 或脉络膜厚度较薄的患者,Phaco 术则有可能促进 AMM 进展。至于进展的程度和对视力的影响,均有待后续通过长期、大样本前瞻性研究作进一步探索。

2.2 MTM 传统观点认为,Phaco 术会增加 MTM 的进展风险。这是因为 Phaco 术中眼内灌注压会发生动态变化,伴随超声乳化能量的释放或器械操作,可能对玻璃体施加机械应力从而改变玻璃体与视网膜的附着力^[20]。高度近视随着眼轴的增长与玻璃体腔容积的增加易并发玻璃体后脱离,进而对附着点产生牵引^[21];同时,高度近视的眼内氧化应激反应增强,胶原纤维降解酶活性升高,加速玻璃体的液化。在这种情况下,眼球运动时或手术中产生牵引力会更强^[22]。因此,高度近视患者在接受 Phaco 术时容易导致玻璃体黄斑牵引性综合征的发生与发展。Hayashi 等^[23]曾对高度近视白内障术后的玻璃体后脱离发病率进行了统计,相较于未接受手术的高度近视玻璃体后脱离,Phaco 术促进了玻璃体后脱离的进展,通过 OCT 随访研究发现高度近视眼较非高度近视眼术后 1 a 内进展至完全 PVD 的风险提高 1.68 倍,并据此推测术后玻璃体状态的改变可能增加 MTM 的进展^[24]。

然而在 MTM 中,牵拉机制往往并非单一来源,而是由前向玻璃体牵拉、内界膜残余张力以及 PS 导致的后向牵拉共同作用。因此,近年来多项临床研究未观察到 Phaco 术与 MTM 进展之间的明确相关性。Lai 等^[25]回顾了 20 例接受 Phaco 术后平均 15 mo 的高度近视患者情况,发现这部分人群术后黄斑形态未发生改变,视力也未受手术影响,即并未观察到明显的 MTM 进展。Cai 等^[26]在一项纳入 229 例高度近视合并白内障患者、平均随访 36 mo 的前瞻性队列研究中也发现,手术组与非手术组的 MTM 进展率不存在差异。这些结果提示,Phaco 术可能不是 MTM 进展的主要危险因素。有证据表明,影响 Phaco 术后 MTM 进展的危险因素包括年龄>40 岁($OR=6.1$)、眼轴长度($OR=17$)、PS($OR=21.2$)和脉络膜萎缩($OR=30.5$)^[26-28],而圆顶型黄斑($OR=0.94$)和睫状视网膜后动脉($OR=0.31$)则是保护因素^[29-31],这些危险因素与前面提到的病例相互对应。

需要注意的是,近年来仅有 1 例报道高度近视合并玻璃体黄斑牵拉综合征患者。该患者在行 Phaco 术后 2 mo

时 MTM 出现了进展^[32],提示存在潜在风险。综合现有证据,Phaco 术本身可能并非 MTM 进展的主要因素,但对合并玻璃体黄斑界面异常的高度近视,仍需要在术前评估和术后随访中保持警惕。

2.3 NMM NMM 是导致病理性近视低视力的重要病理机制之一,其在眼轴长度大于26.5 mm 的人群中的整体发病率为 5.2%,也是目前 50 岁以下人群中脉络膜新生血管(choroidal neovascularization, CNV)的最主要病因^[33]。如前所述,高度近视 Phaco 术后眼内炎症因子和 VEGF 的释放会影响视网膜、脉络膜血管的通透性和血流动力学变化,可能使得已存在的血管破裂出血从而诱发 CNV 产生^[34]。另一种学说认为,视网膜色素细胞接触细胞外基质会释放 VEGF,而 Bruch 膜的缺损会促进 VEGF 扩散,促进 NMM 的进展。Hayashi 等^[35]回顾性研究发现,高度近视合并白内障患者 Phaco 术后有 6 例发生了 CNV(占 12.5%),其中 2 例对侧眼存在 NMM。而 Fernández-Vega 等^[36]通过更大样本量的回顾性研究发现,高度近视 Phaco 术后 CNV 发生率约占 2.1%,均合并漆裂纹。基于现有研究,Phaco 术不会促进 NMM 的发展,但对于对侧眼存在 NMM 或已经合并漆裂纹的病人需要更加谨慎。另外,是否需要在围手术期应用抗 VEGF 药物或其他防治手段,还需要进一步阐明。

3 RD

RD 是 Phaco 术后导致视力下降的严重的并发症之一。据统计,Phaco 术后 RD 平均发生率为 0.036% - 0.289%^[37],而高度近视 Phaco 术后 RD 平均发生率为 1.39% - 1.97%^[38-39]。Dai 等^[40]回顾超过 200 万份病例后发现,高度近视 Phaco 术后 RD 发生风险较未手术眼增加 6.12 倍,并且危险性会随着时间延长而增加。Morano 等^[41]研究同样表明,Phaco 术增加了高度近视发生 RD 的风险,且孔源性视网膜脱离(rhegmatogenous retinal detachment, RRD)的风险增加 1.2 倍^[42]。该研究还发现,格子样变性会使得 Phaco 术后 RD 发生风险提高 23 倍。这是因为高度近视本身发生格子样变性率较高,使得局部的视网膜变薄,更容易受液化的玻璃体牵拉^[43]。高度近视患者在接受白内障手术前通常需要进行系统的全视网膜情况评估,并对不稳定病灶予以处理^[44]。既往围手术期管理研究多关注术后视网膜脱离等严重并发症,而直接评估 Phaco 术后周边视网膜变性及裂孔的随访研究较少。现有研究多以术后玻璃体脱离进展及视网膜脱离作为结局指标,间接反映周边视网膜稳定性。因此,现有证据更支持将周边视网膜变性及裂孔视为高度近视患者 Phaco 术后视网膜脱离风险的基础状态因素,其临床管理重点仍在于术前系统评估、预防性处理及术后长期随访^[45]。

高度近视 Phaco 术后发生 RD 的危险因素可归纳为眼部因素、患者自身状况、手术三个方面。对于眼部因素,Qureshi 等^[37]研究发现,外伤史($OR = 3.98$)、眼轴更长($OR = 18.90$)是高度近视 Phaco 术后 RD 的主要危险因素。而多项研究^[43,46-47]也均证明术前已经存在格子样变性术后视网膜脱离的风险会增加 10 倍。对于视网膜变性和裂孔,应在白内障手术前仔细检查眼底并行视网膜激光

干预,而对于过长眼轴患者,可以考虑手术中联合植入张力环来降低术后 RD 发生的风险^[48-49]。患者自身状况中,年龄也是影响术后 RD 发生率的因素之一。这可能是由于随着年龄的增长,液化的玻璃体完全脱离,反而去除了玻璃体牵引的风险^[50]。因此,手术医生应充分把握手术的时机,对于年轻患者,尤其是术前视力尚可、存在玻璃体黄斑牵拉的患者,应审慎考虑是否手术。而手术因素中后囊膜破裂是 Phaco 术后发生 RD 的明确危险因素^[51]。进一步研究表明,其风险程度与是否合并玻璃体脱出密切相关。Petousis 等^[52]对大样本 Phaco 术病例的分析发现,后囊膜破裂合并玻璃体脱出($HR = 4.36$)使术后视网膜脱离的风险显著升高。手术操作对后囊膜的牵拉、剪切力会改变玻璃体与视网膜界面的附着力。此外,术后失去了原有自然晶状体的支撑作用使得玻璃体前移,也可能增加 RD 发生的风险^[52]。因此,轻柔的手术操作与尽可能避免后囊膜破裂等手术中并发症有助于降低 Phaco 术后 RD 风险。术后早期诊断和干预也是提高视网膜复位成功率和恢复视力的有效措施,同时应当进行长期术后随访^[53-54]。

综合多项大样本队列研究^[37-38,40-41,43,46],眼轴长度($OR = 18.90$)、周边视网膜格子样变性($OR = 10.53$)和年龄($OR = 8.61$)被认为是 Phaco 术后视网膜脱离最主要的高危因素。而手术因素中,术中后囊膜破裂合并玻璃体脱出($HR = 4.36$)也被认为是重要的危险因素,上述因素共同影响了术后视网膜脱离。

4 总结

综上所述,高度近视患者在接受 Phaco 术后视网膜脱离的发生风险明显升高,其术后发生率约为 1.39% - 1.97%。现有证据提示,Phaco 术本身并非 PS 及多数类型近视性黄斑病变进展的主要决定因素,但在合并高危因素的患者中,可能促进部分牵拉性或新生血管性黄斑病变的进展。眼轴长度较长、周边视网膜格子样变性、较年轻年龄以及术中后囊膜破裂合并玻璃体脱出被认为是 Phaco 术后视网膜脱离的主要危险因素。因此,对眼轴 >26.5 mm 或术前合并周边视网膜病变的高度近视患者,应在术前充分评估风险并加强围手术期管理。此外,术后长期随访对于眼底病变的早期发现和及时干预仍具有重要的临床意义。

利益冲突声明: 本文不存在利益冲突。

作者贡献声明: 敬亚士论文选题与修改,初稿撰写;张佳晴、林灏文论文修改及审阅;罗莉霞选题指导,论文修改及审阅。所有作者阅读并同意最终的文本。

参考文献

- [1] Morgan IG, French AN, Ashby RS, et al. The epidemics of myopia: Aetiology and prevention. *Prog Retin Eye Res*, 2018, 62: 134-149.
- [2] Holden BA, Fricke TR, Wilson DA, et al. Global prevalence of myopia and high myopia and temporal trends from 2000 through 2050. *Ophthalmology*, 2016, 123(5): 1036-1042.
- [3] Flitcroft DI, He MG, Jonas JB, et al. IMI-defining and classifying myopia: a proposed set of standards for clinical and epidemiologic

studies. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 2019,60(3):M20.

[4] Fricke TR, Jong M, Naidoo KS, et al. Global prevalence of visual impairment associated with myopic macular degeneration and temporal trends from 2000 through 2050; systematic review, meta-analysis and modelling. *Br J Ophthalmol*, 2018,102(7):855–862.

[5] Younan C, Mitchell P, Cumming RG, et al. Myopia and incident cataract and cataract surgery; the blue mountains eye study. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 2002,43(12):3625–3632.

[6] Zheng FH, Wong CW, Sabanayagam C, et al. Prevalence, risk factors and impact of posterior staphyloma diagnosed from wide-field optical coherence tomography in Singapore adults with high myopia. *Acta Ophthalmol*, 2021,99(2):e144–e153.

[7] Ohno-Matsui K. Proposed classification of posterior staphylomas based on analyses of eye shape by three-dimensional magnetic resonance imaging and wide-field fundus imaging. *Ophthalmology*, 2014,121(9):1798–1809.

[8] Ohno-Matsui K, Jonas JB. Posterior staphyloma in pathologic myopia. *Prog Retin Eye Res*, 2019,70:99–109.

[9] Jonas JB, Panda-Jonas S. Secondary Bruch's membrane defects and scleral staphyloma in toxoplasmosis. *Acta Ophthalmol*, 2016,94(7):e664–e666.

[10] Li HR, Gao N, Li RX, et al. Microcirculatory parameters as risk factors for predicting progression of posterior staphyloma in highly myopic eyes: a case-control study. *Eye Vis (Lond)*, 2024,11(1):45.

[11] Chen HS, Wu ZM, Chen Y, et al. Short-term changes of choroidal vascular structures after phacoemulsification surgery. *BMC Ophthalmol*, 2018,18(1):81.

[12] Ohno-Matsui K, Kawasaki R, Jonas JB, et al. International photographic classification and grading system for myopic maculopathy. *Am J Ophthalmol*, 2015,159(5):877–883.e7.

[13] Ruiz-Medrano J, Montero JA, Flores-Moreno I, et al. Myopic maculopathy: Current status and proposal for a new classification and grading system (ATN). *Prog Retin Eye Res*, 2019,69:80–115.

[14] Ohno-Matsui K, Lai YYY, Lai CC, et al. Updates of pathologic myopia. *Prog Retin Eye Res*, 2016,52:156–187.

[15] Hayashi K, Ohno-Matsui K, Shimada N, et al. Long-term pattern of progression of myopic maculopathy: a natural history study. *Ophthalmology*, 2010,117(8):1595–1611,1611.e1–4.

[16] Jakobsson G, Sundelin K, Zetterberg H, et al. Increased levels of inflammatory immune mediators in vitreous from pseudophakic eyes. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 2015,56(5):3407–3414.

[17] Patel JI, Hykin PG, Cree IA. Diabetic cataract removal; postoperative progression of maculopathy—growth factor and clinical analysis. *Br J Ophthalmol*, 2006,90(6):697–701.

[18] Li TT, Guadie A, Feng L, et al. Influence of cataract surgery on macular vascular density in patients with myopia using optical coherence tomography angiography. *Exp Ther Med*, 2020,20(6):1.

[19] Yang Y, Zeng ZB, Mu JC, et al. Macular vascular density and visual function after phacoemulsification in cataract patients with non-pathological high myopia: a prospective observational cohort study. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*, 2022,260(8):2597–2604.

[20] Neal RE, Bettelheim FA, Lin C, et al. Alterations in human vitreous humour following cataract extraction. *Exp Eye Res*, 2005,80(3):337–347.

[21] Jonas JB, Spaide RF, Ostrin LA, et al. IMI-nonpathological human ocular tissue changes with axial myopia. *Invest Ophthalmol Vis*

Sci, 2023,64(6):5.

[22] Zhu XJ, Du Y, Li D, et al. Aberrant TGF- β 1 signaling activation by MAF underlies pathological lens growth in high myopia. *Nat Commun*, 2021,12(1):2102.

[23] Hayashi S, Yoshida M, Hayashi K, et al. Progression of posterior vitreous detachment after cataract surgery. *Eye (Lond)*, 2022,36(10):1872–1877.

[24] Hayashi K, Yoshida M, Hayashi S, et al. Posterior vitreous detachment after cataract surgery in eyes with high myopia: an optical coherence tomography study. *Jpn J Ophthalmol*, 2022,66(2):167–172.

[25] Lai CC, Yeung L, Chen YP, et al. Macular and visual outcomes after cataract extraction for highly myopic foveoschisis. *J Cataract Refract Surg*, 2008,34(7):1152–1156.

[26] Cai L, Sun ZC, Guo DW, et al. Long-term outcomes of patients with myopic traction maculopathy after phacoemulsification for incident cataract. *Eye (Lond)*, 2019,33(9):1423–1432.

[27] Wu PC, Chen YJ, Chen YH, et al. Factors associated with foveoschisis and foveal detachment without macular hole in high myopia. *Eye (Lond)*, 2009,23(2):356–361.

[28] Foo LL, Xu LQ, Sabanayagam C, et al. Predictors of myopic macular degeneration in a 12-year longitudinal study of Singapore adults with myopia. *Br J Ophthalmol*, 2023,107(9):1363–1368.

[29] Zhu XJ, He WW, Zhang SH, et al. Dome-shaped macula: a potential protective factor for visual acuity after cataract surgery in patients with high myopia. *Br J Ophthalmol*, 2019,103(11):1566–1570.

[30] Zhao XJ, Ding XY, Lyu CC, et al. Observational study of clinical characteristics of dome-shaped macula in Chinese Han with high myopia at Zhongshan Ophthalmic Centre. *BMJ Open*, 2018,8(12):e021887.

[31] Meng JQ, Wei L, Zhang KK, et al. Cilioretinal arteries in highly myopic eyes: a photographic classification system and its association with myopic macular degeneration. *Front Med*, 2020,7:595544.

[32] Eng YH, Ong KW, Yong MH, et al. Case report: Outer lamellar macular hole and outer retinal detachment within myopic foveoschisis post-cataract surgery. *Front Med*, 2023,10:1154338.

[33] Silva R. Myopic maculopathy: a review. *Ophthalmologica*, 2012,228(4):197–213.

[34] Blair CJ, Ferguson J. Exacerbation of senile macular degeneration following cataract extraction. *Am J Ophthalmol*, 1979,87(1):77–83.

[35] Hayashi K, Ohno-Matsui K, Futagami S, et al. Choroidal neovascularization in highly myopic eyes after cataract surgery. *Jpn J Ophthalmol*, 2006,50(4):345–348.

[36] Fernández-Vega L, Alfonso JF, Villacampa T. Clear lens extraction for the correction of high myopia. *Ophthalmology*, 2003,110(12):2349–2354.

[37] Qureshi MH, Steel DHW. Retinal detachment following cataract phacoemulsification—a review of the literature. *Eye (Lond)*, 2020,34(4):616–631.

[38] Yao YQ, Lu Q, Wei L, et al. Efficacy and complications of cataract surgery in high myopia. *J Cataract Refract Surg*, 2021,47(11):1473–1480.

[39] Zhao KB, Zhang JS, Wan XH. Visual outcomes and complication rates of cataract surgery in Asian high myopic patients: a meta-analysis and systematic review. *Clin Ophthalmol*, 2025,19:2239–2248.

[40] Daien V, Le Pape A, Heve D, et al. Incidence, risk factors, and impact of age on retinal detachment after cataract surgery in France: a

national population study. *Ophthalmology*, 2015,122(11):2179-2185.

[41] Morano MJ, Khan MA, Zhang Q, et al. Incidence and risk factors for retinal detachment and retinal tear after cataract surgery: IRIS[®] registry (intelligent research in sight) analysis. *Ophthalmol Sci*, 2023, 3(4):100314.

[42] Du Y, Meng JQ, He WW, et al. Complications of high myopia: an update from clinical manifestations to underlying mechanisms. *Adv Ophthalmol Pract Res*, 2024,4(3):156-163.

[43] Lewis H. Peripheral retinal degenerations and the risk of retinal detachment. *Am J Ophthalmol*, 2003,136(1):155-160.

[44] Venkatesh R, Sharief S, Thadani A, et al. Recommendations for management of peripheral retinal degenerations. *Indian J Ophthalmol*, 2022,70(10):3681-3686.

[45] Passaro ML, Kilic D, Virgili G, et al. Retinal detachment incidence in refractive lens exchange versus cataract surgery: uncommon versus rare - systematic review and meta-analysis. *Br J Ophthalmol*, 2025,109(7):756-764.

[46] Momenaei B, Zhou A, Kazan AS, et al. Retinal tear and retinal detachment after cataract surgery in eyes with a previous history of treated phakic retinal tears. *Ophthalmology*, 2024,131(12):1416-1426.

[47] Meister T, Gschwendtner H, Watanabe EKA, et al. Incidence and risk factors for retinal detachment after cataract surgery: a comparison

between trainee and experienced surgeons. *Int J Retina Vitreous*, 2026, 12(1):24.

[48] 林灏文, 谈旭华, 张佳晴, 等. 囊袋张力环在高度近视眼白内障中的应用进展. *中华眼科杂志*, 2022,58(11):979-983.

[49] 彭华琮, 袁媛, 刘保松. 晶状体囊袋张力环植入在高度近视眼白内障超声乳化吸除人工晶状体植入术中的应用价值. *临床眼科杂志*, 2010,18(3):203-206.

[50] Richardson PS, Benson MT, Kirkby GR. The posterior vitreous detachment clinic: do new retinal breaks develop in the six weeks following an isolated symptomatic posterior vitreous detachment? *Eye (Lond)*, 1999,13(Pt 2):237-240.

[51] Gabriel M, Großpörtl M, Wallisch F, et al. In-depth analysis of risk factors for pseudophakic retinal detachments and retinal breaks. *Acta Ophthalmol*, 2022,100(3):e694-e700.

[52] Petousis V, Sallam AA, Haynes RJ, et al. Risk factors for retinal detachment following cataract surgery: the impact of posterior capsular rupture. *Br J Ophthalmol*, 2016,100(11):1461-1465.

[53] 毕宏生. 高度近视眼白内障摘除手术围手术期全程管理. *中华眼科杂志*, 2022,58(5):396-400.

[54] Fonteh CN, Patnaik JL, Grove NC, et al. Predictors of pseudophakic retinal tears at a tertiary care academic medical center. *Ophthalmol Retina*, 2022,6(6):450-456.