

## 特发性黄斑前膜治疗的相关研究

焦明菲 综述 李筱荣 审校

天津医科大学眼科医院 天津医科大学眼视光学院 天津医科大学眼科研究所 300384

通信作者:李筱荣,Email:lixiaorong@tmu.edu.cn

**【摘要】** 特发性黄斑前膜(iERM)是一种发生在玻璃体视网膜界面的纤维细胞增生性疾病,其发生和发展与老化显著相关。目前,iERM 处理方法的选择比较局限,主要是临床观察或随访和玻璃体切割手术疗法。iERM 患者黄斑区受到不可逆损伤的时间点尚无法准确评估,所以无法预测早期 iERM 症状轻微时进行手术治疗的安全性以及是否应当在患者发生视物变形和视力下降时再进行手术治疗。iERM 的形成是视网膜表面纤维化的过程,目前关于组织纤维化相关的研究已受到关注,这些研究结果将有助于探讨 iERM 治疗的新方法,同时也为 iERM 形成的原因和发病机制研究提供了新的线索。本文对 iERM 的研究及治疗进展进行了总结。

**【关键词】** 特发性黄斑前膜; 手术疗法; 药物疗法

**基金项目:** 天津市教委科研计划项目(2018KJ051); 天津市滨海新区科技和工业创新委员会教育科学规划项目(2019BWKY021); 2020 年白求恩朗沐中青年眼科科研基金(BJ-LM202003)

DOI:10.3760/cma.j.cn115989-20201104-00738

### Advances in the treatment of idiopathic macular epiretinal membrane

Jiao Mingfei, Li Xiaorong

Tianjin Medical University Eye Hospital, School of Optometry and Ophthalmology, Tianjin Medical University, Tianjin Medical University Eye Institute, Tianjin 300384, China

Corresponding author: Li Xiaorong, Email: lixiaorong@tmu.edu.cn

**【Abstract】** Idiopathic epiretinal membrane (iERM) is one of common fibroblast proliferative diseases in vitreoretinal interface and is significantly associated with aging. The treatment and management methods of iERM are limited, primarily including clinical following-up and vitrectomy. The time point of irreversible functional and structural damage of retina in macula is difficult to identify. Therefore, we can not predict whether surgery is safe when the symptoms of early iERM are mild, or whether surgical treatment should be postponed until metamorphopsia and vision loss occur. The formation of iERM is a process of retinal surface fibrosis, and fibrosis is a very common process in human body. Many studies on fibrosis have got a growing concern, which is helpful for us to find new treatment approach and also provides more clues of the causes of iERM. The research progress in the treatment of iERM was reviewed.

**【Key words】** Idiopathic epiretinal membrane; Surgery; Drug therapy

**Fund program:** The Science & Technology Development Fund of Tianjin Education Commission for Higher Education (2018KJ051); Tianjin Binhai New Area Science and Technology and Industrial Innovation Committee Education Science Planning Project (2019BWKY021); 2020 Bethune Lang Mu Young Ophthalmology Research Fund (BJ-LM202003)

DOI:10.3760/cma.j.cn115989-20201104-00738

特发性黄斑前膜(idiopathic epiretinal membrane, iERM)是一种常见发生在玻璃体视网膜界面的纤维细胞增生性疾病,其形成和发展与老化过程有密切关联。iERM 初发期黄斑前膜非常薄而且透明,临床症状不明显,随着疾病的进展,黄斑前膜形成半透明膜并且逐渐收缩变厚,导致黄斑区皱褶,发生视物变形和中央区视功能的丢失。目前,该病的确切病因及发病机制尚未完全阐明,治疗方法和治疗时机的选择仍存在一定的争

议<sup>[1]</sup>,深入了解 iERM 的临床特点对该病的防治具有重要意义。本文就 iERM 的临床诊断、病理特征和治疗研究进展进行综述,为该病的防治研究提供新的思路。

### 1 iERM 临床特征

iERM 是发生于黄斑区视网膜前的薄的增生膜,伴或不伴有黄斑皱褶。1977 年 Gass 对其进行系统分级。0 期:玻璃纸样

黄斑病变。1 期:皱缩的玻璃纸样的黄斑病变。2 期:视网膜前黄斑纤维增生<sup>[2]</sup>。iERM 是慢性增生性眼病,蓝山眼科研究结果显示,在 5 年中从 0 期逐渐进展为 2 期 iERM 的发生率为 9.3%,总体进展率、治愈率和稳定率分别为 28.6%、25.7% 和 38.8%<sup>[3]</sup>。iERM 的诊断主要依据临床观察,并依据综合眼科检查征象来排除存在原发性眼部疾病的可能性,如周边视网膜裂孔、视网膜血管阻塞性疾病、视网膜炎炎症性疾病、脉络膜炎炎症性疾病及玻璃体黄斑牵拉综合征等。很多客观的检查技术可用于评估 iERM 的形态和功能<sup>[4]</sup>。Romano 等<sup>[5]</sup>采用黄斑色素光学密度 (macular pigment optical density, MPOD) 检查进行评估,发现 iERM 和黄斑裂孔患者的 MPOD 较正常眼明显降低,且 MPOD 与视网膜前膜剥除术后视力预后有一定关联,推测这可能与手术剥膜过程中黄斑区视网膜皱褶伸展后 MPOD 的改变有关。

频域光相干断层扫描 (optical coherence tomography, OCT) 具有 5~7  $\mu\text{m}$  的轴向分辨率,能更精确地显示内层视网膜光感受器内外节、黄斑中心凹厚度的形态特征。戴荣平等<sup>[6]</sup>通过频域 OCT 发现 iERM 和高度近视眼黄斑病变患者的光感受器细胞内外节发生改变,并推测术前光感受器内节与外节连接结构的破坏、光感受器外节的长度、内层视网膜的厚度与视功能的有一定的关联性。Cacciamani 等<sup>[7]</sup>采用 OCT 检查对视网膜结构与功能的关系进行研究,发现外层视网膜厚度变化与 iERM 视网膜功能受损程度呈正相关。Muftuoglu 等<sup>[8]</sup>研究显示,黄斑前膜增生的面积与黄斑中心凹下视网膜脱离程度有较高的关联度。近年来有研究显示,眼底荧光血管造影检查可观察视网膜血管扭曲和渗漏情况,发现血管走行和视物变形与视网膜组织损伤的程度有关<sup>[9]</sup>。Chen 等<sup>[10]</sup>研究表明,方位辨别阈值检查能够发现 iERM 患者用 Amsler 表检查未发现的视物变形,且认为其与内层视网膜厚度的变化有关。新的影像学检查技术和分析演算法能够为视网膜损害的早期评估及术后随访提供无创性定量分析方法,而多焦电生理和微视野计检查也可为 iERM 患者黄斑功能的评价和监测数据分析提供有用工具,以揭示 iERM 视网膜结构改变与患眼预后的关系<sup>[11]</sup>。

## 2 iERM 的病理学特征

iERM 是一层厚度不均匀的纤维化组织,其病理变化可从单层合并散在细胞的胶原蛋白到较厚的多层纤维细胞增生。iERM 中主要有两种成分,即视网膜细胞和源自视网膜外的蛋白质。iERM 多包含多种细胞类型,如胶质细胞(视网膜 Müller 细胞、星形胶质细胞和小胶质细胞)、玻璃体细胞、巨噬细胞、视网膜色素上皮 (retinal pigment epithelium, RPE) 细胞、纤维母细胞、肌成纤维细胞<sup>[12]</sup>。iERM 的细胞来源可通过免疫组织化学检测或者电子显微镜进行鉴定,但检测过程易受黄斑前膜形成过程中产生的分化细胞干扰。有研究显示,视网膜 Müller 细胞、玻璃体细胞和 RPE 细胞具有向肌成纤维细胞分化的能力<sup>[12]</sup>。

由于年龄的增长和纤维化形成,玻璃体视网膜界面的黄斑前膜组织的重构在 iERM 的发病中起重要作用。年龄的增加等与组织修饰和重塑有关,比如晚期糖基化终末产物可增加玻

璃体视网膜胶原的硬度和脆性,更易形成玻璃体视网膜老化界面中的玻璃体后脱离和黄斑前膜。胶原蛋白在 iERM 形成过程中发挥重要作用,包括 I 型、III 型、IV 型和 VI 型胶原蛋白,主要作用是促进纤维化过程并诱导成纤维细胞增生和肌成纤维细胞的转化,形成坚硬的胶原支架,使肌成纤维细胞前体细胞更易受到成纤维因素的影响而参与纤维化过程。玻璃体后脱离引起内界膜细微缺损,使得胶质细胞从缺损部位迁移至视网膜表面并增生,因此视网膜胶质细胞是 iERM 中的主要细胞成分。在透射电子显微镜下可见这些神经胶质来源的细胞存在潜在基底膜的极性、微绒毛及大量由直径为 10 nm 的中间丝状体形成的多层组织连接复合物。常见的视网膜胶质细胞的免疫组织化学标记物包括胶原纤维酸性蛋白、波形蛋白和细胞视黄醛结合蛋白<sup>[13]</sup>。

## 3 iERM 的治疗方法

目前 iERM 的治疗方法主要为临床观察和玻璃体切割联合视网膜前膜剥除术。由于黄斑区受到不可逆损伤的时间点尚无法精确判断,故无法预测 iERM 早期症状很轻微时进行手术治疗是否安全,或是否应在患眼出现视物变形和视力下降时才选择手术治疗。

### 3.1 iERM 的手术疗法

玻璃体切割术联合视网膜前膜剥除术是治疗有视物变形症状的最佳方法,但仍有 10%~21% 的病例术后复发,其中又有 3% 的复发黄斑前膜需接受再次手术干预<sup>[14-15]</sup>。

目前认为复发性黄斑前膜与首次手术未完全剥除前膜有关。Gandorfer 等<sup>[16]</sup>和 Schumann 等<sup>[17]</sup>研究发现,视网膜内界膜剥除组与视网膜内界膜未剥除组术后的有效性和安全性相同(以术后视力作为评价标准),但视网膜内界膜剥除组黄斑前膜复发率明显低于视网膜内界膜未剥除组,认为单独去除黄斑前膜并不能对黄斑区的纤维细胞成分进行彻底分离,因此建议彻底剥除视网膜内界膜,以清除黄斑前膜和视网膜内界膜下的增生组织,降低 iERM 的术后复发率。Chang 等<sup>[13]</sup>研究发现,接受单纯黄斑前膜剥除组患眼术后黄斑区视网膜厚度值下降幅度显著高于黄斑前膜和视网膜内界膜双重剥除组;与黄斑前膜和视网膜内界膜双重剥除组相比,仅剥膜黄斑前膜组中黄斑区无膜残留者术后视功能的恢复优于黄斑区有残留前膜者。Hirata 等<sup>[18]</sup>采用离子束扫描电子显微镜检查视网膜内界膜的剥除情况,发现内界膜剥除手术可对内层视网膜造成损伤,该结果部分解释了一次性成功剥除黄斑前膜的患者术后视力更好的现象。刘勇等<sup>[19]</sup>采用黄斑前膜剥除术联合视网膜下注液治疗成功改善黄斑皱褶并发中心凹内层视网膜增厚患者黄斑形态。有研究显示,采用先环形剥除黄斑前膜再剥除中央区黄斑前膜及内界膜的复合性剥膜手术术后视力预后较好<sup>[20]</sup>。

视网膜内界膜是一层非常薄的透明组织,厚度仅几微米,因此视网膜内界膜剥除是一项极具挑战性的操作技术,可能会造成视网膜潜在的损伤。为了更清晰地显示内界膜,术中可采用锥虫蓝、吲哚菁绿和亮蓝等染色剂进行活体染色。然而,有研究结果显示,内界膜剥除术中进行活体染色对患眼视功能和



黄斑水肿并没有很好的改善作用,也不能降低病变的复发率,可能与一些染色剂如吲哚菁绿的潜在视网膜毒性作用有关,因此建议必要时再考虑使用活体染色剂<sup>[12]</sup>。还有很多其他潜在不良反应较少的内界膜剥除辅助染色剂,如曲安奈德和叶黄素染色剂。Maia 等<sup>[21]</sup>采用 0.3% 叶黄素/玉米黄素和 0.025% 亮蓝对 12 例 iERM 患者行黄斑前膜和/或视网膜内界膜剥除,临床评估发现这 2 种染色剂无明显毒性,可更好地辨识内界膜和黄斑前膜,但这些染色剂在术中的应用效果仍待进一步的临床研究和基础研究加以验证。

### 3.2 iERM 药物治疗

**3.2.1 抗炎药物** 目前已有治疗 iERM 的药物主要是抗炎类药物和玻璃体溶解剂。研究发现,iERM 眼术前有视网膜内囊肿与患术后持续性黄斑水肿有关,持续的黄斑前膜会增加非糖尿病患者白内障术后黄斑囊样水肿的发生风险<sup>[21]</sup>。抗炎药物和玻璃体溶解剂等有助于改善 iERM 患眼的视功能,防止 iERM 的进展。局部应用抗炎药物,包括非甾体抗炎药和多佐胺可能对 iERM 患眼玻璃体切割术术后视力改善有益。局部糖皮质激素和非甾体抗炎药的联合应用能够缩短囊样黄斑水肿的治疗时间,口服乙酰唑胺有利于黄斑囊样水肿的解剖学复位及视力的恢复<sup>[22]</sup>。

**3.2.2 玻璃体溶解剂** 根据 iERM 的发病机制,完全性玻璃体后脱离常不伴内界膜损伤,内界膜上无残留玻璃体皮质及沉积物,有利于 iERM 的预防。Kampik 认为,视网膜内界膜和纤维细胞增生之间有一层天然的玻璃体胶原,后者含有 II 型胶原,可以被血纤维蛋白溶酶或者其他玻璃体溶解酶所降解<sup>[23]</sup>。最近关于微纤溶酶的研究更关注其在玻璃体黄斑牵拉综合征和特发性黄斑裂孔治疗中的应用,在 iERM 预防中的研究较少。也有研究认为药物性玻璃体溶解剂对于黄斑前膜的效果很小<sup>[24]</sup>。

## 4 治疗方案的探讨与总结

iERM 的手术疗法需要进一步优化。从视网膜功能恢复的角度,玻璃体切割术联合黄斑前膜/内界膜剥除术术后视力预后并不理想。从视网膜解剖学的角度,iERM 的复发意味着需要再次手术治疗。视网膜内界膜和黄斑前膜的剥除术常增加眼内并发症的风险,包括黄斑医源性损伤、感染性眼内炎和白内障加重。术前视力较差者术后视力的改善更多,但其术后最终视力仍然偏低。OCT 检查提示,iERM 患者术前视网膜内结构的改变与视力预后有关<sup>[25-26]</sup>。

iERM 患者的视功能往往受到病变由 1 期向 2 期进展的影响,因此 iERM 较为理想的治疗方式是在视网膜组织受到永久性损伤之前及时进行干预。如果黄斑前膜对视网膜有明显的牵拉,那么纤维细胞活动就成为纤维化的重要因素。为了预防黄斑前膜的牵拉,应当深入了解玻璃体黄斑界面相关组织纤维化的病理机制。衰老的细胞外基质在纤维化中生物化学和生物力学作用的研究使我们能够更好地理解 iERM 的形成和进展的机制<sup>[27]</sup>。然而,目前关于 iERM 的发病机制的研究尚有一些问题未得到解决,如玻璃体后脱离如何触发视网膜 Müller 细

胞和透明质细胞的迁移、增生和分化等。虽然有证据表明前后方向的牵引力能引起视网膜 Müller 细胞的活化和视网膜中心凹囊样水肿的形成,但其确切的分子机制尚未阐明。此外,负责收缩活动的黄斑前膜肌成纤维细胞的起源尚未完全确定,目前认为视网膜 Müller 细胞、透明质细胞和 RPE 细胞都可能是肌成纤维细胞的前体细胞。再者,分子水平机制研究基础上的原纤维胶原原效应以及细胞受体和细胞信号通路的作用应进一步研究。了解这些因素有助于探讨 iERM 非手术疗法和玻璃体视网膜纤维化疾病的预防。

关于 iERM 的首选治疗方法是否为玻璃体切割术,有研究者倡导 iERM 者应早期接受手术治疗,然而蓝山眼病研究结果表明,只有 9.3% 的早期 iERM 患者进展到晚期,大部分 iERM 患者的黄斑前膜在长期的随访过程中不会发生明显的进展,如黄斑水肿加重、黄斑前膜的牵拉加重,进展为玻璃体黄斑牵拉综合征等<sup>[3]</sup>。而大部分进行玻璃体切割术的 iERM 者术后视力并未很好恢复,甚至有些患者术前的黄斑水肿在术后也未明显消退。由于玻璃体切割术联合黄斑前膜剥除术中会对视网膜产生一定的机械牵拉力甚至有可能造成点状出血,或部分患者术后会发生新的黄斑水肿,或者术前原本连续的椭圆体带发生断裂、外界膜断裂。有些患者还会发生术后白内障快速加重,需要在切除黄斑前膜后不久就进行二次白内障手术。对此,我们考虑 iERM 的手术治疗时机的选择及对治疗初始状态的仔细评估极为重要,临床手术医生要对患眼进行多方面的考量并权衡利弊,制定合理的治疗方案。对初始视力较好、黄斑水肿不明显的患者进行定期地随访观察也不失为一种合理有效的管理方法。也有研究者认为 iERM 眼黄斑中心凹无血管区大小(foveal avascular zone,FAZ)与预后有关,FAZ 可作为手术时机选择的重要因素<sup>[28]</sup>。对于黄斑水肿比较严重、黄斑前膜牵拉严重者应尽早进行手术治疗,预防增生膜的牵拉力造成椭圆体带断裂,从而防止最终视力差的结局。如果术眼需联合白内障手术,术中应选择适宜的人工晶状体计算公式,充分考虑黄斑厚度变化对术眼近视漂移程度的影响,为患者提供更加精准的屈光度预测,尽可能达到术后更好的视觉质量<sup>[29]</sup>。在手术中应秉持最小量化手术的理念,在未进行活体染色的情况下不应特意剥除视网膜内界膜<sup>[30]</sup>。

临床实践表明,某些 iERM 的手术治疗患者可在玻璃体切割术中发现周边视网膜的萎缩性裂孔。iERM 的形成可能与萎缩性裂孔内 RPE 的裸露、RPE 细胞脱落至视网膜表面而增生分化成纤维细胞有关。但是,这样的 iERM 与继发于外伤、视网膜静脉阻塞等其他疾病所产生的黄斑前膜有所不同。这些患者是否应归类于 iERM 还是继发性黄斑前膜,仍待进一步基于其发病机制和病因学研究进行深入探讨。

**利益冲突** 所有作者均声明不存在利益冲突

### 参考文献

- [1] 梁曦达,王怡,刘丽梅,等.特发性黄斑前膜手术前后视物变形变化及影响因素[J].中华实验眼科杂志,2019,37(1):21-28. DOI:10.3760/cma.j.issn.2095-0160.2019.01.005. Liang XD, Wang Y, Liu LM, et al. Metamorphopsia change and influence factors before and after idiopathic epiretinal membrane surgery

- [J]. Chin J Exp Ophthalmol, 2019, 37(1): 21-28. DOI: 10. 3760/cma. j. issn. 2095-0160. 2019. 01. 005.
- [2] Gass JDM. Macular dysfunction caused by epiretinal membrane contraction [M]//Stereoscopic Atlas of Macular Diseases: Diagnosis and Treatment, Vol 2. 4th ed. St Louis, MO: Mosby, 1997: 938-950.
- [3] Wang SB, Mitchell P, Plant AJ. Prevalence and risk factors of epiretinal membrane in a cohort with cardiovascular disease risk, compared with the Blue Mountains Eye Study [J]. Br J Ophthalmol, 2015, 99(12): 1601-5. DOI: 10. 1136/bjophthalmol-2015-306776. Epub 2015 May 7. PMID: 25953845.
- [4] Bae JH, Song SJ, Lee MY. Five-year incidence and risk factors for idiopathic epiretinal membranes [J]. Retina, 2019, 39(4): 753-760. DOI: 10. 1097/IAE. 0000000000002024.
- [5] Romano MR, Cennamo G, Grassi P, et al. Changes in macular pigment optical density after membrane peeling [J/OL]. PLoS One, 2018, 13(5): e0197034 [2020-09-10]. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29758035>. DOI: 10. 1371/journal.pone. 0197034.
- [6] 戴荣平, 董方田, 于伟泓, 等. 特发性黄斑前膜的 3D 光学相干断层扫描特征 [J]. 眼科研究, 2009, 27(6): 486-489. DOI: 10. 3760/cma. j. issn. 2095-0160. 2009. 06. 013.  
Dai RP, Dong FPT, Yu HW, et al. Macular morphological changes in idiopathic epiretinal membrane: a 3D optical coherence tomography study [J]. 2009, 27(6): 486-489. DOI: 10. 3760/cma. j. issn. 2095-0160. 2009. 06. 013.
- [7] Cacciamani A, Cosimi P, Di Nicola M, et al. Correlation between outer retinal thickening and retinal function impairment in patients with idiopathic epiretinal membranes [J]. Retina, 2019, 39(2): 331-338. DOI: 10. 1097/IAE. 0000000000001971.
- [8] Muftuoglu IK, Lin T, Nudleman E, et al. Identification of factors related to subfoveal detachment secondary to epiretinal membrane [J]. Retina, 2019, 39(5): 988-998. DOI: 10. 1097/IAE. 0000000000002056.
- [9] Liu J, Qian Y, Yang S, et al. Pathophysiological correlations between fundus fluorescein angiography and optical coherence tomography results in patients with idiopathic epiretinal membranes [J]. Exp Ther Med, 2017, 14(6): 5785-5792. DOI: 10. 3892/etm. 2017. 5330.
- [10] Chen T, Su B, Chen Z, et al. The associations among metamorphopsia, orientation discrimination threshold, and retinal layer thickness in patients with idiopathic epiretinal membrane [J]. Curr Eye Res, 2018, 43(9): 1151-1159. DOI: 10. 1080/02713683. 2018. 1481515.
- [11] Gao M, Wang Y, Liu W, et al. Assessment of macular function in patients with idiopathic epiretinal membrane by multifocal electroretinography: correlation with visual acuity and optical coherence tomography [J]. BMC Ophthalmol, 2017, 17(1): 221. DOI: 10. 1186/s12886-017-0621-1.
- [12] Bu SC, Kuijer R, Li XR, et al. Idiopathic epiretinal membrane [J]. Retina, 2014, 34(12): 2317-2335. DOI: 10. 1097/IAE. 00000000000000349.
- [13] Chang YC, Lee CL, Chen KJ, et al. Comparison of visual outcome and morphological change between different surgical techniques in idiopathic epiretinal membrane surgery [J/OL]. J Ophthalmol, 2018, 2018: 4595062 [2020-09-16]. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29850204>. DOI: 10. 1155/2018/4595062.
- [14] Park DW, Dugel PU, Garda J, et al. Macular pucker removal with and without internal limiting membrane peeling: pilot study [J]. Ophthalmology, 2003, 110(1): 62-64. DOI: 10. 1016/s0161-6420(02)01440-9.
- [15] Sandali O, El Sanharawi M, Basli E, et al. Epiretinal membrane recurrence: incidence, characteristics, evolution, and preventive and risk factors [J]. Retina, 2013, 33(10): 2032-2038. DOI: 10. 1097/IAE. 0b013e31828d2fd6.
- [16] Gandorfer A, Haritoglou C, Scheler R, et al. Residual cellular proliferation on the internal limiting membrane in macular pucker surgery [J]. Retina, 2012, 32(3): 477-485. DOI: 10. 1097/IAE. 0b013e3182246e2a.
- [17] Schumann RG, Gandorfer A, Eibl KH, et al. Sequential epiretinal membrane removal with internal limiting membrane peeling in brilliant blue G-assisted macular surgery [J]. Br J Ophthalmol, 2010, 94(10): 1369-1372. DOI: 10. 1136/bjo. 2010. 183210.
- [18] Hirata A, Murata K, Hayashi K, et al. Three-dimensional analysis of peeled internal limiting membrane using focused ion beam/scanning electron microscopy [J]. Transl Vis Sci Technol, 2018, 7(1): 15. DOI: 10. 1167/tvst. 7. 1. 15.
- [19] 刘勇, 李朝辉, 冯超, 等. 黄斑前膜剥除术联合视网膜下注液对黄斑皱褶并发中心凹内层视网膜膜增厚的疗效评估 [J]. 中华实验眼科杂志, 2021, 39(1): 26-28. DOI: 10. 3760/cma. j. cn115989-20200924-00665.  
Liu Y, Li ZH, Feng C, et al. Clinical efficacy of macular epiretinal membrane peeling combined with subretinal injection for macular pucker with thickening of inner foveal layer [J]. Chin J Exp Ophthalmol, 2021, 39(1): 26-28. DOI: 10. 3760/cma. j. cn115989-20200924-00665.
- [20] Leisser C, Hirschnall N, Hackl C, et al. Risk factors for postoperative intraretinal cystoid changes after peeling of idiopathic epiretinal membranes among patients randomized for balanced salt solution and air-tamponade [J/OL]. Acta Ophthalmol, 2018, 96(4): e439-e444 [2020-10-10]. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29461674>. DOI: 10. 1111/aos. 13635.
- [21] Maia M, Furlani BA, Souza-Lima AA, et al. Lutein: a new dye for chromovitrectomy [J]. Retina, 2014, 34(2): 262-272. DOI: 10. 1097/IAE. 0b013e3182a0b7f4.
- [22] Pepple KL, Nguyen MH, Pakzad-Vaezi K, et al. Response of inflammatory cystoid macular edema to treatment using oral acetazolamide [J]. Retina, 2019, 39(5): 948-955. DOI: 10. 1097/IAE. 0000000000002044.
- [23] Kampik A. Pathology of epiretinal membrane, idiopathic macular hole, and vitreomacular traction syndrome [J]. Retina, 2012, 32: S194-S198.
- [24] Chaudhary K, Mak MY, Gizicki R, et al. Proportion of patients with macular hole surgery who would have been favorable ocriplasmin candidates: a retrospective analysis [J]. Retina, 2017, 37(1): 76-79. DOI: 10. 1097/IAE. 0000000000001143.
- [25] Jeon S, Jung B, Lee WK. Long-term prognostic factors for visual improvement after epiretinal membrane removal [J]. Retina, 2019, 39(9): 1786-1793. DOI: 10. 1097/IAE. 0000000000002211.
- [26] 郭丽莉, 于文贞. 光学相干断层扫描在评估特发性黄斑前膜患者术后视力改善中的应用价值 [J]. 中华实验眼科杂志, 2015, 33(1): 66-69. DOI: 10. 3760/cma. j. issn. 2095-0160. 2015. 01. 014.  
Guo LL, Yu WZ. Application value of optical coherence tomography in predicting visual outcome after vitrectomy for idiopathic macular epiretinal membrane [J]. Chin J Exp Ophthalmol, 2015, 33(1): 66-69. DOI: 10. 3760/cma. j. issn. 2095-0160. 2015. 01. 014.
- [27] Dikkaya F, Karaman Erdur S, Ozsutcu M, et al. The significance of neutrophil-to-lymphocyte ratio in idiopathic epiretinal membrane [J]. Int Ophthalmol, 2018, 38(4): 1393-1397. DOI: 10. 1007/s10792-017-0597-0.
- [28] Kitagawa Y, Shimada H, Shinojima A, et al. Foveal avascular zone area analysis using optical coherence tomography angiography before and after idiopathic epiretinal membrane surgery [J]. Retina, 2019, 39(2): 339-346. DOI: 10. 1097/IAE. 0000000000001972.
- [29] 林丽, 陈亦棋, 沈丽君. 不同 IOL 计算公式对超声乳化人工晶状体植入联合玻璃体切割术治疗特发性黄斑前膜合并白内障患者术后屈光度预测准确性的研究 [J]. 中华实验眼科杂志, 2018, 36(3): 204-208. DOI: 10. 3760/cma. j. issn. 2095-0160. 2018. 03. 010.  
Lin L, Chen YQ, Shen LJ. Research on accuracy of different IOL power calculation following the combination of phacoemulsification and vitrectomy in eyes with idiopathic macular epiretinal membrane [J]. Chin J Exp Ophthalmol, 2018, 36(3): 204-208. DOI: 10. 3760/cma. j. issn. 2095-0160. 2018. 03. 010.
- [30] 焦明菲, 刘巨平, 陈曦腾, 等. 特发性黄斑前膜手术治疗后黄斑微结构变化的观察 [J]. 中华眼科杂志, 2018, 54(4): 258-262. DOI: 10. 3760/cma. j. issn. 0412-4081. 2018. 04. 006.  
Jiao MF, Liu JP, Chen XT, et al. Long term clinical observation on postoperative microstructural change of macula lutea in treatment of idiopathic macular epiretinal membrane [J]. Chin J Ophthalmol, 2018, 54(4): 258-262. DOI: 10. 3760/cma. j. issn. 0412-4081. 2018. 04. 006.

(收稿日期: 2020-11-04 修回日期: 2021-06-18)

(本文编辑: 张宇)

