

特发性黄斑前膜形成机制及其术后视功能影响因素的研究进展

吴瑛洁, 雍红芳, 左玲

作者单位: (130000) 中国吉林省长春市, 吉林大学第二医院
 作者简介: 吴瑛洁, 在读硕士研究生, 研究方向: 眼底病。
 通讯作者: 左玲, 毕业于吉林大学, 副主任医师, 副教授, 硕士研究生导师, 研究方向: 眼底病, lingzuo@sina.com
 收稿日期: 2018-05-29 修回日期: 2018-09-17

Recent progress of formation mechanisms and factors related to postoperative visual function in patients with IMEM

Ying-Jie Wu, Hong-Fang Yong, Ling Zuo

The Second Hospital of Jilin University, Changchun 130000, Jilin Province, China

Correspondence to: Ling Zuo. The Second Hospital of Jilin University, Changchun 130000, Jilin Province, China. lingzuo@sina.com

Received: 2018-05-29 Accepted: 2018-09-17

Abstract

• Idiopathic macular epiretinal membrane (IMEM) is a common macular area disease associated with age and characterized by symptoms of decreased visual acuity and metamorphopsia. With the acceleration of aging population, the incidence of IMEM is also increasing year by year. At present, its exact pathogenesis is not clear, and there is no effective drug therapy. Vitrectomy is an effective treatment, but the improvement of postoperative visual function is very different. This article reviews the pathogenesis and factors related to prognosis in patients with IMEM, in order to adopt more accurate and effective preventive and therapeutic measures.

• **KEYWORDS:** idiopathic macular epiretinal membrane; pathogenesis; visual function

Citation: Wu YJ, Yong HF, Zuo L. Recent progress of formation mechanisms and factors related to postoperative visual function in patients with IMEM. *Guoji Yanke Zazhi (Int Eye Sci)* 2018; 18 (11):1999-2002

摘要

特发性黄斑前膜 (IMEM) 是一种与年龄相关, 以视力下降、视物变形症状为特点的常见的黄斑区疾病。随着我国人口老龄化的加速, IMEM 发病率也逐年增高。目前, IMEM 确切的发病机制尚不清楚, 且缺乏有效的治疗药物, 玻璃体切割术是其有效的治疗方法, 但术后视功能的改善差异很大。本文就 IMEM 的发病机制及影响预后的

相关因素进行综述, 以期临床采取更加准确、有效的预防及治疗措施提供参考依据。

关键词: 特发性黄斑前膜; 发病机制; 视功能

DOI: 10.3980/j.issn.1672-5123.2018.11.12

引用: 吴瑛洁, 雍红芳, 左玲. 特发性黄斑前膜形成机制及其术后视功能影响因素的研究进展. *国际眼科杂志* 2018; 18 (11): 1999-2002

0 引言

黄斑前膜是一种常见的玻璃体黄斑交界区疾病, 是生长于黄斑区及其附近内界膜表面非血管性的纤维组织增生膜。多数患者早期症状轻微, 甚至无任何症状, 随着病程的进展, 膜的收缩引起视网膜皱缩、血管扭曲以及牵引性黄斑水肿, 从而引起患者视力下降、视物变形等, 生活质量明显降低。流行病学数据分析显示, 黄斑前膜的发病率为 2.25% ~ 28.90%^[1]。临床上根据发病原因的不同将黄斑前膜分为特发性和继发性。继发性黄斑前膜常继发于视网膜脱离、眼外伤、视网膜血管炎等眼部疾病^[2], 也可发生于视网膜复位术后, 特别是过度冷凝后。特发性黄斑前膜 (IMEM) 无明确眼病史, 多发生于老年人, 其确切病因目前尚不清楚, 且仍缺乏有效的治疗药物。目前, 玻璃体切割术是治疗 IMEM 的有效方式, 通过手术剥除前膜可缓解因前膜牵拉黄斑导致的视力下降, 在一定程度上可改善视物变形。然而仍有部分患者出现术后视力不提高甚至视力下降, 视物变形未得到明显改善的情况, 因此本文就 IMEM 形成机制及术后视功能的相关影响因素进行综述。

1 IMEM 的形成机制

多种致病机制可以促进黄斑前膜的产生, 其共同的途径是组织的损伤与继发性修复。随着年龄的增长, 玻璃体超微结构发生改变, 玻璃体在逐渐发生液化的过程中, 水与胶原亦逐渐分离, 导致玻璃体与视网膜粘附力逐渐降低, 从而引起玻璃体后脱离。据统计, 临床上约 95% 的 IMEM 发生于玻璃体后脱离之后。有学者认为, 不完全的玻璃体后脱离刺激内界膜可能是黄斑前膜的起因, 而玻璃体后脱离可能是黄斑前膜形成的主要原因^[3]。Akincioglu 等^[4]支持上述观点, 认为黄斑前膜的形成可能有以下两种机制: (1) 在玻璃体后脱离过程中, 视网膜神经胶质细胞可能通过内界膜缺损处, 同时破坏局部血-眼屏障, 从而移行至视网膜内表面进行增殖, 形成黄斑前膜; 通过对术中取出的黄斑前膜标本进行病理学观察发现, 视网膜色素上皮细胞及神经胶质细胞均存在。(2) 在玻璃体后脱离的过程中, 视网膜上透明细胞成分可能发生了转化; 病理学观察也证实了该推测, 发现了玻璃体透明细胞的存在。推测认为在病程早期, 胶质细胞占主导作用, 玻璃体透明

细胞可能促进视网膜表面细胞迁移和滞留,而随着病程的进展,细胞成分复杂化,各种细胞与细胞外成分相互交错组成纤维增殖膜,随着膜的收缩,牵拉视网膜,从而引起视网膜组织的病理改变及一系列临床症状。然而,有学者认为 IMEM 形成和进展的重要因素是细胞成分向成肌纤维细胞转化,在大量的胶原形成和沉积过程中,成纤维细胞发挥主导作用^[5],从而促进前膜组织的形成。还有部分学者认为,玻璃体视网膜界面关系的改变在一定程度上可能与胶原代谢紊乱有一定的相关性^[6],认为黄斑前膜发生于玻璃体黄斑交界面,是由一些不同类型的细胞产生胶原蛋白并迁移至内界膜上进行增殖而形成的,像所有的瘢痕组织一样,这些细胞逐渐形成透明的低细胞无血管层,在视网膜表面产生张力,从而可能导致视网膜肿胀和皱褶,甚至引起黄斑水肿。随着病程的进展,IMEM 不仅可以引起黄斑区视网膜组织病理学改变,还可以导致黄斑区组织形态学改变及黄斑区功能损害,而这些病理改变均与 IMEM 患者行玻璃体切割术后视功能的恢复具有一定的相关性。

2 黄斑区形态与视功能的相关性

2.1 黄斑中心凹厚度 黄斑中心凹厚度与手术前后视力的相关性一直存在争议。Kofod 等^[7]对 142 眼黄斑前膜患者研究发现,术后最佳矫正视力(BCVA)与术前黄斑中心凹厚度呈负相关。Chen 等^[8]研究发现,术后 BCVA 仅与术后黄斑中心凹厚度呈线性相关,而与术前黄斑中心凹厚度无相关性。Suh 等^[9]研究显示,术后黄斑中心凹厚度均不同程度降低,且黄斑中心凹厚度减少量与视功能的改善程度呈线性相关。也有学者认为,术后 BCVA 与术前或术后视网膜厚度均无相关性^[10-13]。也有报道认为,IMEM 患者黄斑中心凹厚度与视力有一定的相关性,且术前黄斑区内核层厚度与视物变形程度呈正相关,分析认为视物变形的发生是由于黄斑前膜牵拉,引起黄斑区视网膜厚度增加,导致视网膜光感受器分布紊乱,而视网膜各层中,内核层受牵拉的程度相对比较明显^[14]。因此,内核层厚度可作为评定 IMEM 患者术前视物变形程度的一个很好的指标,同时也可作为预后视物变形改善情况的预测指标。

2.2 黄斑区体积 由于前膜的牵拉,IMEM 患者常伴有不同程度的黄斑水肿,黄斑区视网膜厚度和体积均增加。陶雁亭等^[15]对 212 眼 IMEM 患者进行研究发现,黄斑部视网膜神经上皮层体积与视力呈负相关。既往研究发现,BCVA 与黄斑中心凹厚度呈负相关^[16]。由此可见,黄斑区视网膜厚度及体积与视力的相关性是一致的。但 Okamoto 等^[17]研究发现,黄斑区体积与视力和视物变形程度均无相关性。另有学者发现,视力的改善与视网膜外层体积具有相关性,即外层体积增加,视力提高,分析可能是与 IMEM 术后光感受器的恢复有关^[18]。临床上,有关黄斑区体积与视功能的相关性报道并不多,尚存在很大争议,仍有待于进一步研究。

2.3 椭圆体带的完整性 正常的椭圆体带在频域相干断层扫描图像上表现为色素上皮层上方的高反射条带,厚度均匀、连续;而当椭圆体带受损时,则表现为色素上皮层上方的高反射条带明显降低,厚度不均匀,且信号不连续或全部缺失。Okamoto 等^[17]研究发现,IMEM 患者椭圆体带的完整性与 BCVA 有良好的相关性,但与视物变形程度无相关性。Inoue 等^[19]研究也发现,术前 IMEM 合并椭圆体带不完整的患者术后视力预后差,且损伤程度愈大,术后视力恢复程度愈差,恢复时间也越长。Michalewski 等^[20]

和 Mitamura 等^[21]均报道 BCVA 与椭圆体带损伤程度呈负相关,损伤程度越大,视力越差;且术前椭圆体带的完整性与术后 6mo BCVA 明显相关,说明术前黄斑区椭圆体带的完整性可能是影响光感受器结构和功能恢复的一个重要指标。因此,临床上在关注 IMEM 患者黄斑区厚度及体积与视功能相关性的同时,应重视椭圆体带的完整性,这有助于对 IMEM 患者术前和术后视功能做出较全面的评估。

3 黄斑区功能与视功能的相关性

3.1 多焦视网膜电图 黄斑区功能通常根据视力和光学相干断层扫描(OCT)检查进行评价,而多焦视网膜电图(mfERG)检查是通过一种非侵入性、间接的方式测定视锥细胞介导的视网膜活性,进而评价黄斑及其周围区视网膜功能的检查方法。IMEM 患者 mfERG 主要表现为中心峰下降,1 环和 2 环 P1 波波幅明显降低,潜伏期延长。尽管 IMEM 潜在的细胞损伤机制目前尚不清楚,但 Gao 等^[22]针对 20 例 20 眼 IMEM 患者进行调查研究发现,P1 波的改变主要反应了黄斑区内层视网膜神经细胞的损伤,进一步表明 IMEM 患者视力的破坏最主要原因可能是前膜的牵拉引起内层视网膜损伤。Tanikawa 等^[23]分析 30 例单侧性 IMEM 患者局部视网膜电图发现,IMEM 引起的局部视网膜电图改变与黄斑囊样水肿导致的局部视网膜电图的改变是一致的。此外,由于 b 波振幅与视力有显著相关性,而 mfERG 的 P1 波与 b 波有类似的细胞形成机制^[24],因此推测 P1 波的改变与视力也有一定的相关性。但黄时洲等^[25]研究发现,视力与 mfERG 中 P1、N1 波振幅密度并无相关性,与各潜伏期呈明显负相关。Li 等^[26]也报道 mfERG 的变化与视力无相关性。因此,关于 mfERG 各波振幅、振幅密度与视力的关系及其发生机制仍需进一步研究。

3.2 黄斑区无血管区域 生理条件下,黄斑中心凹周围被毛细血管弓包围,中央的无血管区被称为黄斑区无血管区域(FAZ)。任何黄斑区疾病均可能引起 FAZ 形态和面积的改变,进而影响视功能。由于前膜的牵拉使黄斑区视网膜产生前后方向和切线方向的牵引力,引起视网膜表层结构扭曲,进而导致视网膜血管移位及中心凹形态结构的改变^[27],对应的 FAZ 面积也会随之发生变化。OCT 血管成像(OCTA)技术能够定向检测视网膜各层和脉络膜毛细血管层的血流。Wasim 等研究发现,浅层和深层 FAZ 面积与黄斑中心凹厚度和体积均呈负相关^[28]。Tick 等^[29]也发现,FAZ 面积与中心凹厚度呈负相关,认为视网膜厚度越大,代谢需求越高,FAZ 也就越小。由于黄斑中心凹厚度与视力呈负相关,表明 FAZ 与视力可能具有一定的相关性。研究发现,IMEM 患者视网膜浅层和深层 FAZ 面积均较正常眼小,且浅层 FAZ 面积与视物变形程度呈负相关性,而深层 FAZ 面积与 BCVA 和视物变形程度均呈负相关性^[30]。推测随着 IMEM 病情的发展,前膜的收缩引起 FAZ 面积缩小的同时,其对黄斑区视网膜的牵拉及收缩可能也改变了视网膜外层结构,从而在一定程度上破坏了光感受器的分布,进一步损害视功能。目前,国内外对 IMEM 患眼 FAZ 与视功能相关性的研究并不多,具体机制仍需要进一步研究。

3.3 黄斑区视网膜功能 微视野仪(MP-1)检查在直接观察眼底的同时,可定向检测黄斑中心 40°视野范围内局部视网膜的功能,实现了视网膜形态与功能的对应,可通过检测平均视网膜光敏感度(MS)、黄斑中心一定范围内近视

稳定度(FS)、中心凹内注视中心比例(FL)这三项指标评价视网膜功能。伍莎莎等^[31]对28例28眼IMEM患者术前和术后各指标进行相关性分析发现,术后BCVA与术前BCVA、术前MS、术前FL呈明显相关性,术前MS、FL越高,则术后MS、FL越高,BCVA水平也就越高。微视野仪检查在一定程度上可以反映IMEM患者视功能的变化,能够更为客观、准确地评估手术前后患者的视功能。

4 黄斑区内界膜与视功能的相关性

有研究报道,Terson综合征患者内界膜剥除术后,没有明显的纤维增殖,并且预后视力良好,表明内界膜的剥除可能解除了玻璃体视网膜界面切线方向的牵拉,从而改善视功能^[32-33]。但有研究认为,剥除内界膜与未剥除内界膜组患者术后BCVA均较术前明显提高,但两组间在改善视力方面并无明显差异^[34]。与国内学者研究一致,Chang^[35]研究发现,内界膜剥除并不能改变患者的预后视力,但不同的是,剥除内界膜能降低黄斑前膜的复发率。临床上,IMEM患者剥除内界膜一般并不是为了改善术后视功能,而是为了预防黄斑前膜的复发。因此,治疗IMEM时是否撕除内界膜尚无明确定论,仍需进一步临床研究。

5 治疗方式与视功能的相关性

目前,玻璃体切割术是IMEM最有效的治疗方式,但IMEM的手术治疗尚无统一标准。临床上,当视力下降至0.3~0.4,或视力进行性下降、视物严重变形、视野缺损严重影响生活,并结合术者的经验考虑手术治疗。Sun等^[36]研究认为,早期解除黄斑前膜对黄斑区视网膜的牵拉可阻止前膜对光感受细胞的进一步破坏,进而改善视功能。术前BCVA越高,视功能预后越好^[37]。因此,IMEM患者越早进行手术治疗,视功能预后越好。

曲安奈德是一种长效肾上腺素糖皮质激素,在眼内具有局部浓度高,持续作用时间长等优势,能够发挥强效抗炎、抑制细胞增殖、降低毛细血管通透性、稳定视网膜屏障等作用,可减轻和控制黄斑水肿的进展。Byon等^[38]和Konstantinidis等^[39]研究发现,IMEM术毕注入适量的曲安奈德可以促进术后视功能及黄斑区视网膜形态的恢复。有学者认为,术中注入0.01mg曲安奈德对于术后视力的提高及黄斑中心凹厚度的降低有一定的辅助作用^[40]。此外,有研究证明,剥除黄斑前膜同时玻璃体腔内注射曲安奈德可以有效减轻黄斑水肿^[41]。但Lai等^[42]研究表明,术毕玻璃体腔注入曲安奈德,黄斑中心凹厚度多数不能恢复正常,故不支持应用曲安奈德。关于曲安奈德术后能否改善黄斑水肿尚存在争议,有待于大样本、多中心的前瞻性研究深入探讨。

6 小结

随着我国人口老龄化的加剧,IMEM的发病率也逐年升高。玻璃体切割联合膜剥除术解除了前膜组织对视网膜的牵拉,有效防止了IMEM的持续进展,从而减轻了视功能的进一步损害,提高了患者的生活质量,但仍有部分患者术后视力没有明显改善,故对于术后视功能的相关影响因素仍需要进一步探究。关于IMEM发病机制的研究,虽有证据表明,在黄斑区视网膜上的前后牵引力可以诱导视网膜Müller细胞活化和囊样水肿形成,但确切的分子机制尚不明确,仍需进一步研究。

参考文献

1 Ng CH, Cheung N, Wang JJ, et al. Prevalence and risk factors for

epiretinal membranes in a multi-ethnic United States population. *Ophthalmology* 2011;118(4):694-699

2 Dupas B, Tadayoni R, Gaudric A. Epiretinal Membranes. *J Fr Ophthalmol* 2015;38(9):861-875

3 Wiznia RA. Posterior vitreous detachment and idiopathic preretinal macular gliosis. *Am J Ophthalmol* 1986;102(2):196-198

4 Kincinoglu D, Ozge G, Kucukcivcilioglu M, et al. Surgical Outcomes of Idiopathic Epiretinal Membrane: the Gülhane Experience. *Turk J Ophthalmol* 2018;48(2):75-80

5 汪向利, 马建军. 特发性视网膜前膜的临床分类及胶原测定. *国际眼科杂志* 2017;17(4):775-777

6 Semeraro F, Morescalchi F, Duse S, et al. Current Trends about Inner Limiting Membrane Peeling in Surgery for Epiretinal Membranes. *J Ophthalmol* 2015;2015:671905

7 Kofod M, la Cour M. Quantification of retinal tangential movement in epiretinal membranes. *Ophthalmology* 2012;119(9):1886-1891

8 Chen L, Liu M, Xie AM. A study on change of macular retinal thickness and its relationship with vision before and after operation to idiopathic macular epiretinal membranes. *Int J Clin Exp Med* 2015;8(10):18571-18580

9 Suh MH, Seo JM, Park KH, et al. Associations between macular findings by optical coherence tomography and visual outcomes after epiretinal membrane removal. *Am J Ophthalmol* 2009;147(3):473-480

10 Pourmaras CJ, Emarah A, Petropoulos IK. Idiopathic macular epiretinal membrane surgery and ILM peeling: anatomical and functional outcomes. *Semin Ophthalmol* 2011;26(2):42-46

11 Garcia-Fernández M, Castro Navarro J, González Castaño C, et al. Epiretinal membrane surgery: anatomic and functional outcomes. *Arch Soc Esp Ophthalmol* 2013;88(4):139-144

12 Mayer WJ, Fazekas C, Schumann R, et al. Functional and morphological correlations before and after vide-documented 23-gauge pars plana vitrectomy with membrane and ILM peeling in patients with macular pucker. *J Ophthalmol* 2015;2015:e297239

13 Cekic O, Kahir M, Alagoz N, et al. Retinal thickness change in relation to visual acuity improvement after 23-gauge vitrectomy for idiopathic epimacular membrane. *Eye (Lond)* 2011;25(2):180-184

14 Takabatake M, Higashide T, Udagawa S, et al. Postoperative changes and prognostic factors of visual acuity, metamorphopsia, and aniseikonia after vitrectomy for epiretinal membrane. *Retina* 2017 [Epub ahead of print]

15 陶雁亭, 崔红平, 杨珺, 等. 特发性黄斑前膜在频域相干光断层扫描下的临床观察. *临床眼科杂志* 2014;22(4):293-296

16 刘杏, 凌运兰, 郑小平. 特发性黄斑视网膜前膜的光学相干断层扫描. *中华眼底病杂志* 2001;2(17):115-118

17 Okamoto F, Sugiura Y, Okamoto Y, et al. Associations between metamorphopsia and foveal microstructure in patients with epiretinal membrane. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2012;53(11):6770-6775

18 Gao Y, Smiddy WE. Morphometric analysis of epiretinal membranes using SD-OCT. *Ophthalmic Surg Lasers Imaging* 2012;43(6 Suppl):S7-15

19 Inoue M, Arakawa A, Yamane S, et al. Long-term outcome of preoperative disrupted inner/outer segment junctions assessed using spectral-domain optical coherence tomography in patients with idiopathic epiretinal membrane. *Ophthalmologica* 2012;228(4):222-228

20 Michalewski J, Michalewska Z, Cisiecki S, et al. Morphologically functional correlations of macular pathology connected with epiretinal membrane formation in spectral optical coherence tomography (SOCT). *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2007;245(11):1623-1631

21 Mitamura Y, Hirano K, Baba T, et al. Correlation of visual recovery with presence of photoreceptor inner/outer segment junction in optical coherence images after epiretinal membrane surgery. *Br J Ophthalmol* 2009;93(2):171-175

- 22 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. *BMC Ophthalmol* 2017;17(1):221
- 23 Tanikawa A, Horiguchi M, Kondo M, *et al.* Abnormal focal macular electroretinograms in eyes with idiopathic epimacular membrane. *Am J Ophthalmol* 1999;127(5):559-564
- 24 Dale EA, Hood DC, Greenstein VC, *et al.* A comparison of multifocal ERG and frequency domain OCT changes in patients with abnormalities of the retina. *Doc Ophthalmol* 2010;120(2):175-186
- 25 黄时洲, 吴德正, 罗光伟, 等. 特发性黄斑前膜患者的多焦视网膜电图改变. *眼科学报* 2005;21(2):95-98
- 26 Li D, Horiguchi M, Kishi S. Tomographie and multifocal electroretinographic features of idiopathic epimacular membranes. *Arch Ophthalmol* 2004;122(10):1462-1467
- 27 Nelis P, Alten F, Clemens CR, *et al.* Quantification of changes in foveal capillary architecture caused by idiopathic epiretinal membrane using OCT angiography. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2017;255(7):1319-1324
- 28 Samara WA, Say EA, Khoo CT, *et al.* Correlation of foveal avascular zone size with foveal morphology in normal eyes using optical coherence tomography angiography. *Retina* 2015;35(11):2188-2195
- 29 Tick S, Rossant F, Ghorbel I, *et al.* Foveal shape and structure in a normal population. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2011;52(8):5105-5110
- 30 曾苗, 陈晓, 洪玲, 等. 特发性黄斑前膜患眼黄斑中心凹无血管区面积与视力及视物变形的相关性研究. *中华眼底病杂志* 2018;34(1):1005-1010
- 31 伍莎莎, 徐格致, 孙中萃. MP-1 微视野计在评价特发性黄斑前膜手术前后视功能变化的作用. <http://www.gs.fudan.edu.cn>.
- 32 Morris R, Kuhn K, Witherspoon CD, *et al.* Hemorrhagic macular cysts in Terson's syndrome and its implications for macular surgery. *Dev Ophthalmol* 1997;29:44-54
- 33 Kuhn F, Morris R, Witherspoon CD, *et al.* Terson syndrome. Results of vitrectomy and the significance of vitreous hemorrhage in patients with subarachnoid hemorrhage. *Ophthalmology* 1998;105(3):472-477
- 34 王泓, 张平, 陈凤娥, 等. 23G 玻璃体切割手术联合与不联合内界膜剥除治疗特发性黄斑前膜的疗效对比观察. *中华眼底病杂志* 2014;30(4):361-365
- 35 Chang S. Controversies regarding internal limiting membrane peeling in idiopathic epiretinal membrane and macular hole. *Retina* 2012;32(Suppl 2):200-203
- 36 Sun MH, Seo JM, Park KH, *et al.* Associations between macular findings by optical coherence tomography and visual outcomes after epiretinal membrane removal. *Am J Ophthalmol* 2009;147(3):473-480
- 37 Laban KG, Scheerlinck LM, Van Leeuwen R. Prognostic factors associated with visual outcome after pars plana vitrectomy with internal limiting membrane peeling for idiopathic epiretinal membrane. *Ophthalmologica* 2015;234(3):119-126
- 38 Byon IS, Pak GY, Kwon HJ, *et al.* Natural history of idiopathic epiretinal membrane in eyes with good vision assessed by spectral-domain optical coherence tomography. *Ophthalmologica* 2015;234(2):91-100
- 39 Konstantinidis LI, Berguiga M, Beknazar E, *et al.* Anatomic and functional outcome after 23-gauge vitrectomy peeling, and intravitreal triamcinolone for idiopathic macular epiretinal membrane. *Retina* 2009;29(8):1119-1127
- 40 许丽, 常鲁, 李聪伶, 等. 特发性黄斑前膜术后黄斑区形态结构及视功能的研究. *中国实用眼科杂志* 2007;35(5):490-493
- 41 Dhananjay S. Management of macular epiretinal membrane by vitrectomy and intravitreal triamcinolone. *Indian J Ophthalmol* 2014;62(4):511-512
- 42 Lai CC, Wang NK, Wu WC, *et al.* The long-term anatomical and visual effect of intravitreal triamcinolone injection during vitrectomy for the treatment of idiopathic macular epiretinal membrane. *Cutan Ocul Toxicol* 2011;30(4):292-297