

特发性黄斑前膜手术前后嵌合体带改变与视功能的相关性

白淑玮, 李凤至, 毕春潮, 邵娟, 曾戎

引用: 白淑玮, 李凤至, 毕春潮, 等. 特发性黄斑前膜手术前后嵌合体带改变与视功能的相关性. 国际眼科杂志 2023; 23(1): 153-157

基金项目: 西安市课题 [No.20YXYJ0008(2)]

作者单位: (710004) 中国陕西省西安市人民医院 (西安市第四医院) 陕西省眼科医院 西安交通大学医学院附属广仁医院

作者简介: 白淑玮, 毕业于首都医科大学附属北京同仁医院, 副主任医师, 研究方向: 玻璃体视网膜疾病。

通讯作者: 毕春潮, 主任医师, 视网膜脱离中心主任, 研究方向: 玻璃体视网膜病变、白内障。 bichunchao@126.com

收稿日期: 2021-12-30 修回日期: 2022-12-19

摘要

目的: 探讨特发性黄斑前膜 (IMEM) 患者手术前后黄斑区微结构与术后视功能恢复的相关性。

方法: 选取 2017-01/2019-12 就诊于我院的 IMEM 患者 43 例 43 眼, 术前、术后 3、6、9mo 均检测最佳矫正视力 (BCVA), 进行视物变形 (M-chart 评分表) 评分, 并采用频域光学相干断层扫描 (SD-OCT) 测量中心凹视网膜厚度 (CFT)、中心凹下脉络膜厚度 (SFCT)、神经节细胞-内丛状层 (GC-IPL) 厚度及嵌合体 (IZ) 带缺损长度。

结果: 术后 3、6、9mo, 纳入患者 BCVA 和视物变形程度均较术前逐渐改善 (均 $P < 0.05$), 且 BCVA 与 CFT、IZ 带缺损长度均呈正相关 ($P < 0.05$), 与 SFCT、GC-IPL 厚度均无相关性 ($P > 0.05$); 视物变形评分与 CFT 均呈正相关 ($P < 0.05$), 与 SFCT、GC-IPL 厚度、IZ 带缺损长度均无相关性 ($P > 0.05$)。

结论: CFT 和 IZ 带缺损长度与 IMEM 术后 BCVA 具有显著相关性, 这两项指标可作为预测 IMEM 术后视功能恢复的指标。

关键词: 特发性黄斑前膜; 最佳矫正视力; 视物变形; 中心凹视网膜厚度; 嵌合体带

DOI:10.3980/j.issn.1672-5123.2023.1.30

Correlation between the integrity of interdigitation zone defect and visual function before and after idiopathic macular epiretinal membrane surgery

Shu-Wei Bai, Feng-Zhi Li, Chun-Chao Bi, Juan Shao, Rong Zeng

Foundation item: Project of Xi'an [No.20YXYJ0008(2)]

Xi'an People's Hospital (Xi'an Fourth Hospital); Shaanxi Eye Hospital; Affiliated Guangren Hospital, School of Medicine, Xi'an Jiaotong University, Xi'an 710004, Shaanxi Province, China

Correspondence to: Chun-Chao Bi. Xi'an People's Hospital (Xi'an Fourth Hospital); Shaanxi Eye Hospital; Affiliated Guangren Hospital, School of Medicine, Xi'an Jiaotong University, Xi'an 710004, Shaanxi Province, China. bichunchao@126.com

Received: 2021-12-30 Accepted: 2022-12-19

Abstract

• AIM: To explore the correlation between the integrity of the macular microstructures and the visual outcomes before and after idiopathic macular epiretinal membrane (IMEM) surgery.

• METHODS: A total of 43 patients (43 eyes) with IMEM who were treated in our hospital between January 2017 and December 2019 were selected. The best corrected visual acuity (BCVA) of each patient was examined preoperatively and at 3, 6, 9mo after surgery. Moreover, metamorphopsia (M-chart) examination was given, and spectral domain - optical coherence tomography (SD-OCT) was used to measure central foveal thickness (CFT), subfoveal choroidal thickness (SFCT), the thickness of ganglion cells - inner plexiform layer (GC-IPL) and the length of interdigitation zone (IZ) defect.

• RESULTS: The BCVA and the metamorphopsia were gradually improved at postoperative 3, 6 and 9 mo (all $P < 0.05$). Moreover, the BCVA was positively correlated with CFT and the length of the IZ defect ($P < 0.05$), while it was not correlated with SFCT and the thickness of GC-IPL ($P > 0.05$). The metamorphopsia assessment was positively correlated with the CFT at postoperative 3, 6, and 9mo ($P < 0.05$), while it was not correlated with SFCT, the thickness of GC-IPL and the length of IZ defect ($P > 0.05$).

• CONCLUSIONS: The CFT and the length of IZ defect were significantly correlated with the BCVA after IMEM surgery, which can be used as indicators to predict the recovery of visual function after IMEM surgery.

• KEYWORDS: idiopathic macular epiretinal membrane; best corrected visual acuity; metamorphopsia; central foveal thickness; interdigitation zone

Citation: Bai SW, Li FZ, Bi CC, et al. Correlation between the integrity of interdigitation zone defect and visual function before and after idiopathic macular epiretinal membrane surgery. *Guoji Yanke Zazhi (Int Eye Sci)* 2023;23(1):153-157

0 引言

黄斑前膜作为一种常见的黄斑病变,患病率为7%~11.8%,年龄增长是最重要的危险因素,特发性黄斑前膜(idiopathic macular epiretinal membrane, IMEM)约占黄斑前膜的80%,特征是黄斑区视网膜内表面的纤维细胞增生形成的非血管性纤维血管膜,其收缩可引起黄斑区视网膜解剖结构紊乱和视功能损害^[1-2],表现为不同程度的视力下降及视物变形^[3]。为了改善患者的视觉功能,目前主要的治疗手段为手术剥除黄斑前膜,但即使手术成功,患者也较难获得良好的视觉功能,因此,许多学者致力于研究术后视觉功能恢复的相关危险因素^[4]。随着频域光学相干断层扫描(SD-OCT)的引入,视网膜微观结构分析成为可能。近年来,研究报道神经节细胞-内丛状层(GC-IPL)厚度、外界膜缺损、椭圆体带缺损与视功能预后的相关性,尚未得出较为一致的结论^[4-6]。本研究通过对IMEM患者视网膜超微结构的分析,探讨其与术后视功能恢复的相关性,分析IMEM患者术后视功能恢复的影响因素。

1 对象和方法

1.1 对象 横断面临床病例对照研究。选取2017-01/2019-12就诊于我院的IMEM患者43例43眼,其中男19例19眼,女24例24眼;年龄55~78(平均 65.81 ± 6.52)岁;病程1~5(平均 2.88 ± 1.17)a;合并糖尿病者18例(42%),高血压者21例(49%);均由同一名主任医师行玻璃体切割剥膜注气手术,术前眼压11.50~18.5(平均 11.50 ± 1.86)mmHg,眼轴长度(AL)22.60~25.12(平均 23.97 ± 0.82)mm,术中同时行白内障超声乳化联合人工晶状体植入术者21例,其余患者均为人工晶状体眼。纳入标准:经眼底检查、彩色眼底照相、SD-OCT、眼底荧光造影(FFA)检查符合IMEM临床诊断标准,中心凹视网膜厚度(CFT) $>280\mu\text{m}$,并伴有嵌合体(interdigitation zone, IZ)带缺损。排除标准:(1)AL $>26.0\text{mm}$ 或屈光度 $>-6.00\text{D}$;(2)双眼黄斑前膜或继发性黄斑前膜(继发于眼外伤、视网膜脱离手术、葡萄膜炎、激光治疗等);(3)既往眼科手术病史;(4)术前合并糖尿病视网膜病变、黄斑变性或其他黄斑病变,合并黄斑裂孔、青光眼或术后糖尿病视网膜病变、高血压相关视网膜疾病影响视力者;(5)严重的白内障(Emery-Little核硬度分级 $>\text{III}$ 级);(6)合并精神疾病不能配合检查,合并严重全身疾病不能耐受手术者。本研究经过西安市人民医院伦理委员会批准(No.20210106),并取得患者书面知情同意。

1.2 方法 所有患者术前、术后3、6、9mo均接受全面的眼科检查,包括最佳矫正视力(BCVA)、小瞳孔下验光、眼压、裂隙灯显微镜、间接检眼镜、视物变形评分表(M-chart评分表)、彩色眼底照相、眼轴测量、SD-OCT等检查。BCVA检查由同一验光师完成,结果采用LogMAR视力进行统计分析。视物变形程度采用M-chart评分表^[7]进行量化,在光线充足的室内测量垂直变形与水平变形,距离约33cm,先观察0°视角的直线,如果无变形、弯曲,视物变形评分记录为0;如直线有变形或弯曲,则从0.2°视角的点状线开始检查,直到点状线呈直线排列,记录对应视物

变形评分,重复测量3次,取平均值。彩色眼底照相检查采用VISUCAM224进行。SD-OCT检查采用SPECTRALIS OCT以黄斑为中心进行水平和垂直扫描,采用5线光栅模式,扫描深度3.2mm,扫描范围6mm \times 6mm,其中CFT指中心凹下视网膜内界膜内表面到视网膜色素上皮层外表面的平均垂直距离;中心凹下脉络膜厚度(SFCT)指通过图像增强软件补偿眼后段到视网膜色素上皮细胞之间降低的信号强度,可见脉络膜与巩膜的分界线,中心凹下上述分界线到视网膜色素上皮层外表面的平均垂直距离;GC-IPL厚度指手动分割出神经节细胞层到内丛状层界限,以中心凹为中心直径1~3mm圆形区域的水平和垂直扫描获得的平均厚度;IZ带缺损长度指中心凹处垂直和水平IZ带缺损长度的平均值。所有检查由同一医师操作获取最清晰图像,测量3次取平均值。

统计学分析:采用SPSS 21.0统计学软件进行数据分析。对计量资料进行正态性检验和方差齐性检验,以均数 \pm 标准差表示,多个时间点比较采用单因素重复测量方差分析,进一步两两比较采用LSD-*t*检验。相关性分析采用Pearson线性相关分析。 $P<0.05$ 表示差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 纳入患者手术前后各观察指标情况 手术前后纳入患者各观察指标检测结果见表1。手术前后各时间点,纳入患者BCVA差异有统计学意义($F=30.621, P<0.05$),术后3、6、9mo BCVA逐渐改善,与术前相比,差异均有统计学意义($P<0.05$),且术后各时间点两两比较,差异均有统计学意义($P<0.05$),提示视力逐渐改善。手术前后各时间点,纳入患者视物变形评分差异有统计学意义($F=26.915, P<0.05$),术后3、6、9mo视物变形评分逐渐下降,与术前相比,差异均有统计学意义($P<0.05$),且术后各时间点两两比较,差异均有统计学意义($P<0.05$),提示视物变形症状逐渐好转。

2.2 纳入患者基本资料与术前BCVA和视物变形的相关性 纳入患者术前BCVA和视物变形评分与年龄、性别构成、是否患有高血压和糖尿病、眼轴、眼压、病程均无相关性($P>0.05$),见表2。

2.3 纳入患者BCVA和视物变形与视网膜微结构的相关性 术后3、6、9mo,纳入患者BCVA与CFT、IZ带缺损长度均呈正相关($P<0.05$),与SFCT、GC-IPL厚度均无相关性($P>0.05$);视物变形评分与CFT均呈正相关($P<0.05$),与SFCT、GC-IPL厚度、IZ带缺损长度均无相关性($P>0.05$),见表3。

2.4 典型病例分析 患者1,女性,66岁,主诉右眼视物变形3mo入院,术前视力0.3,无糖尿病病史和高血压病史,右眼行白内障超声乳化人工晶状体植入联合玻璃体切割剥膜注气术,手术前后CFT变化及IZ带缺损情况见图1A~D,术后9mo视力提高至0.5。患者2,男性,67岁,主诉右眼视力下降5mo入院,术前视力0.2,糖尿病病史6a,血糖控制良好,随访期间糖尿病视网膜病变处于轻度非增殖期,右眼行白内障超声乳化人工晶状体植入联合玻璃体切割剥膜注气术,手术前后CFT变化及IZ带缺损情况见图1E~H,术后9mo视力提高至0.5。

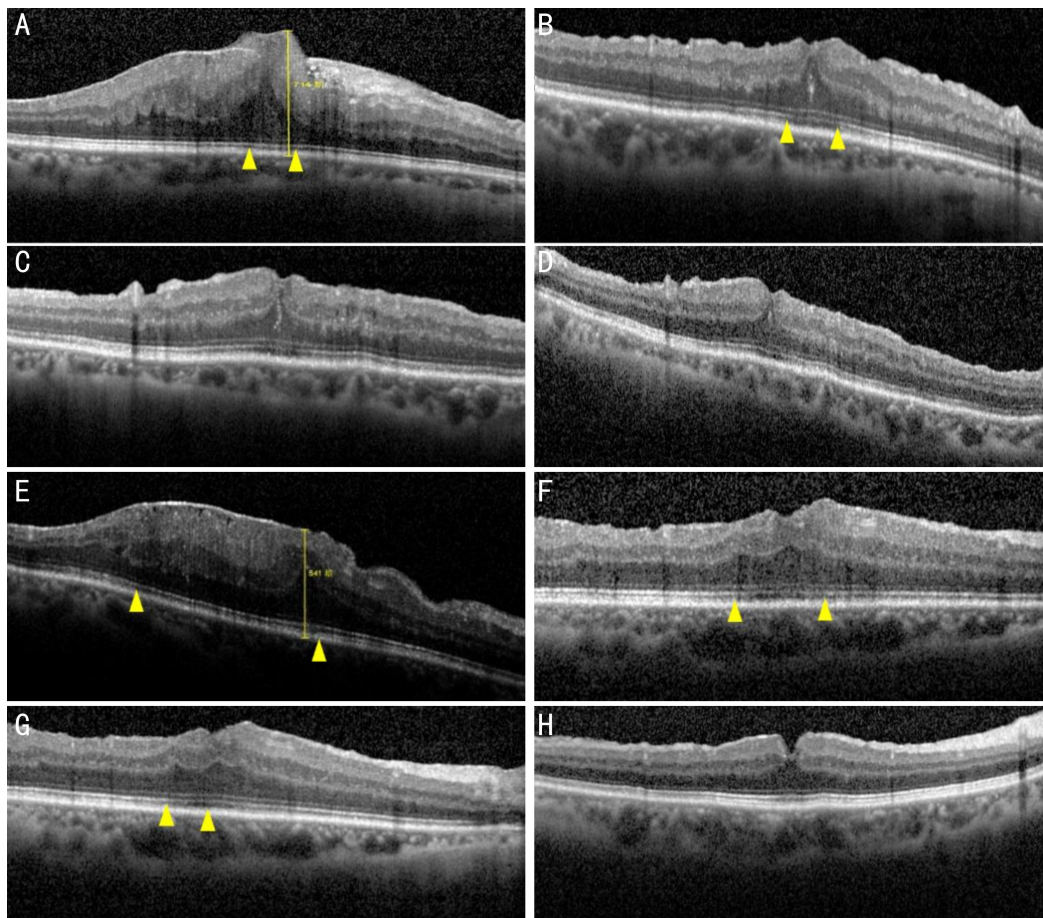


图1 典型病例分析 A~D:患者1,女性,66岁,主诉右眼视物变形3mo入院。A:术前,视力0.3,CFT 544 μ m,IZ带缺损230 μ m;B:术后3mo,视力0.3,CFT 514 μ m,IZ带缺损220 μ m;C:术后6mo,视力0.4,CFT 478 μ m,IZ带缺损基本恢复;D:术后9mo,视力0.5,CFT 354 μ m,IZ带完整。E~H:患者2,男性,67岁,主诉右眼视力下降5mo入院。E:术前,视力0.2,CFT 541 μ m,IZ带缺损987 μ m;F:术后3mo,视力0.3,CFT 431 μ m,IZ带缺损457 μ m;G:术后6mo,视力0.3,CFT 351 μ m,IZ带缺损187 μ m;H:术后9mo,视力0.5,CFT 243 μ m,IZ带基本完整。三角号之间的距离表示IZ带缺损长度。

表1 纳入患者手术前后各观察指标检测结果

观察指标	术前	术后 3mo	术后 6mo	术后 9mo	$\bar{x} \pm s$
BCVA(LogMAR)	0.51 \pm 0.12	0.41 \pm 0.12	0.35 \pm 0.10	0.28 \pm 0.11	
视物变形评分(分)	0.82 \pm 0.31	0.73 \pm 0.29	0.58 \pm 0.29	0.50 \pm 0.26	
CFT(μ m)	491.48 \pm 71.35	450.86 \pm 57.85	358.06 \pm 71.83	318.80 \pm 63.26	
SFCT(μ m)	216.00 \pm 11.38	214.06 \pm 12.12	222.06 \pm 10.43	219.41 \pm 11.03	
GC-IPL厚度(μ m)	55.56 \pm 6.79	50.02 \pm 6.83	47.49 \pm 7.79	46.32 \pm 7.01	
IZ带缺损(μ m)	451.30 \pm 236.58	380.88 \pm 179.10	278.71 \pm 191.58	219.53 \pm 163.06	

表2 纳入患者基本资料与术前 BCVA 和视物变形的相关性

基本资料	视物变形评分		BCVA	
	r/P	r/P	r/P	r/P
年龄	0.195/0.211	0.171/0.273		
性别构成(男/女)	0.173/0.268	0.070/0.657		
合并高血压	0.099/0.530	0.176/0.259		
合并糖尿病	0.126/0.236	0.121/0.439		
眼压	0.062/0.675	0.087/0.579		
AL	0.171/0.273	0.109/0.487		
病程	0.235/0.130	0.049/0.756		

3 讨论

随着 SD-OCT 的出现,OCT 技术获得了革命性的突

破,也使得视网膜微结构的变化成为了研究的热点问题。通过 SD-OCT 测量微观指标,如视网膜神经纤维层厚度、神经节细胞层厚度、内丛状层厚度、内界膜、IS/OS 带、IZ 带、脉络膜厚度等,可对视网膜完整性进行定量分析,对其功能研究还在进一步研究完善中^[7-8]。BCVA 和视物变形程度被认为是黄斑前膜术后的预后指标^[9],本研究通过对 43 例眼患者术前、术后 3、6、9mo BCVA、视物变形、CFT、SFCT、GC-IPL 厚度、IZ 带缺损长度进行检测,发现术后 BCVA 和视物变形程度均较术前显著改善,CFT 与视物变形程度有显著相关性,且 CFT 和 IZ 带缺损长度与 BCVA 有显著相关性。

本研究表明,IMEM 术后 BCVA 和视物变形程度均明显改善,且 BCVA 术后 9mo 内持续改善,术后视物变形程

表3 纳入患者手术前后视网膜微结构与 BCVA 和视物变形的相关性

r/P

指标	BCVA				视物变形评分			
	术前	术后 3mo	术后 6mo	术后 9mo	术前	术后 3mo	术后 6mo	术后 9mo
CFT	-0.627/<0.001	0.693/<0.001	0.414/0.006	0.332/0.029	0.558/<0.001	0.889/<0.001	0.483/0.001	0.419/0.005
SFCT	-0.056/0.723	0.175/0.261	-0.100/0.523	-0.256/0.104	0.170/0.276	0.104/0.251	0.012/0.941	0.134/0.392
GC-IPL 厚度	-0.138/0.379	-0.224/0.148	-0.218/0.160	-0.083/0.595	-0.165/0.251	-0.171/0.272	-0.092/0.559	-0.105/0.502
IZ 带缺损	0.521/<0.001	0.364/0.016	0.416/0.006	0.524/<0.001	-0.091/0.562	0.251/0.104	0.026/0.869	0.052/0.734

度也逐渐改善。纳入患者 43 例 43 眼中,有 21 眼同时行白内障超声乳化人工晶状体植入术,也可使术后 BCVA 得到部分改善,持续随访 9mo 术后 BCVA 逐渐改善不仅仅是由于白内障手术的顺利完成,也与 IMEM 术后黄斑区视功能逐渐恢复有关。此外,长时间的视觉扭曲会改变大脑皮层对视觉的处理,会自动过滤掉扭曲刺激^[10],故进一步提示 BCVA 改善是循序渐进的过程。虽然 IMEM 患者行白内障手术可改善 BCVA,但最终 BCVA 的改善还是与黄斑区视网膜内层结构的完整性相关^[6]。本研究采用 M-chart 评分表评价视物变形程度,其是一种利用心理物理测试评估视物变形的新技术,不能排除一些测量误差和检查的主观性。本研究术后随访 9mo,纳入患者视物变形程度还在进一步恢复中,有研究指出黄斑前膜术后 2a 患者视物的垂直变形和水平变形还在进一步恢复中^[11-12],本研究将会在后续的观察中适当延长随访时间和增加样本量得出更为客观的结果。

本研究发现,CFT 与视物变形程度具有显著相关性,且 CFT 和 IZ 带缺损长度与 BCVA 具有显著相关性。目前关于 CFT 对 IMEM 术后 BCVA 的影响,观点尚不一致^[13-14],CFT 的增加一是由于黄斑前膜引起的牵拉扭曲,二是由于继发于黄斑前膜引起的视网膜内核层的拉伸或组织紊乱引起水肿造成的机械效应,本研究发现其不仅与 BCVA 相关,还与视物变形程度相关。既往研究发现,黄斑裂孔术后 3~12mo,IZ 带缺损长度与 BCVA 显著相关^[15]。IZ 带靠近视网膜色素上皮层,对光传导有重要意义,在 IMEM 患者中,黄斑前膜长时间切向牵拉或玻璃体垂直牵拉可造成光感受器位移,从而减少 IZ 带信号传递^[16]。IZ 带缺损可能是预测 IMEM 患者视觉预后的一种有效的微结构标志物,这与本研究的结果相一致,但本研究中视物变形程度与 IZ 带缺损无相关性,考虑可能是受到术中内界膜剥除的影响^[17]。近年来,IZ 带越来越受到研究者关注,IZ 带完整性与 BCVA 具有相关性,研究发现糖尿病性黄斑水肿抗 VEGF 治疗后,IZ 带的完整性是预测 BCVA 的重要指标,且在正常眼压性青光眼中,IZ 带的缺失与青光眼的进展和 BCVA 密切相关^[18-19]。

黄斑前膜作为一种内层视网膜病变,GC-IPL 厚度和神经纤维层厚度可能会影响 IMEM 术后视功能的恢复^[8],但本研究中 GC-IPL 厚度与 BCVA 和视物变形程度无相关性。关于异位内层视网膜对黄斑前膜术后视力的影响的研究发现,内层视网膜结构的紊乱将会影响黄斑前膜的预后视力,且术后修复时间也将延长^[20],这也成为我们研究后续的关注点。Hosoda 等^[21]研究指出 IMEM 术后 SFCT 厚度减少,外层视网膜完整性进一步恢复,BCVA 逐

渐改善,本研究并未发现 SFCT 手术前后发生显著变化,但黄斑前膜手术前后脉络膜厚度的变化一直是国内研究的争论点,需要更长时间更大样本量的研究进一步深入探讨。

本研究通过分析 IMEM 患者手术前后视网膜微结构发现,IZ 带的完整性和 CFT 可能是 IMEM 患者预后评估的潜在指标。然而,本研究存在一定的局限性,如样本量较小,随访观察时间较短等,在今后的研究中还需扩大样本量、进行长时间随访观察,找寻更全面的观察指标,进一步证实完善本研究结论。

参考文献

- Xiao W, Chen XY, Yan W, *et al.* Prevalence and risk factors of epiretinal membranes: a systematic review and meta-analysis of population-based studies. *BMJ Open* 2017; 7(9): e014644
- Shimizu H, Asaoka R, Omoto T, *et al.* Prevalence of epiretinal membrane among subjects in a health examination program in Japan. *Life (Basel)* 2021; 11(2): 93
- 毛剑波, 劳吉梦, 俞雪婷, 等. 特发性黄斑前膜 OCTA 检查结果的变化及其与视力的关系. *中华眼科杂志* 2019; 55(10): 757-762
- Karasavvidou EM, Panos GD, Koronis S, *et al.* Optical coherence tomography biomarkers for visual acuity in patients with idiopathic epiretinal membrane. *Eur J Ophthalmol* 2021; 31(6): 3203-3213
- Khanna RK, Dorvault M, Pasco J, *et al.* Long-term functional outcomes and vision-related quality of life after vitrectomy for epiretinal membrane: a prospective cohort study. *Sci Rep* 2022; 12(1): 2470
- Chua PY, Sandinha MT, Steel DH. Idiopathic epiretinal membrane: progression and timing of surgery. *Eye (Lond)* 2022; 36(3): 495-503
- Alkabes M, Fogagnolo P, Vujosevic S, *et al.* Correlation between new OCT parameters and Metamorphopsia in advanced stages of epiretinal membranes. *Acta Ophthalmol* 2020; 98(8): 780-786
- Schechet SA, DeVience E, Thompson JT. The effect of internal limiting membrane peeling on idiopathic epiretinal membrane surgery, with a review of the literature. *Retina* 2017; 37(5): 873-880
- Coppola M, Brambati M, Cicinelli MV, *et al.* The visual outcomes of idiopathic epiretinal membrane removal in eyes with ectopic inner foveal layers and preserved macular segmentation. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2021; 259(8): 2193-2201
- Fukuyama H, Ishikawa H, Komuku Y, *et al.* Comparative analysis of Metamorphopsia and aniseikonia after vitrectomy for epiretinal membrane, macular hole, or rhegmatogenous retinal detachment. *PLoS One* 2020; 15(5): e0232758
- Cho KH, Park SJ, Cho JH, *et al.* Inner-retinal irregularity index predicts postoperative visual prognosis in idiopathic epiretinal membrane. *Am J Ophthalmol* 2016; 168: 139-149

- 12 Shimoazono M, Oishi A, Hata M, *et al.* The significance of cone outer segment tips as a prognostic factor in epiretinal membrane surgery. *Am J Ophthalmol* 2012; 153(4): 698-704. e1
- 13 Mao JB, Xu ZK, Lao JM, *et al.* Assessment of macular microvasculature features before and after vitrectomy in the idiopathic macular epiretinal membrane using a grading system; an optical coherence tomography angiography study. *Acta Ophthalmol* 2021; 99(7): e1168-e1175
- 14 Lee KE, Heitkotter H, Carroll J. Challenges associated with ellipsoid zone intensity measurements using optical coherence tomography. *Transl Vis Sci Technol* 2021; 10(12): 27
- 15 Itoh Y, Inoue M, Rii T, *et al.* Correlation between length of foveal cone outer segment tips line defect and visual acuity after macular hole closure. *Ophthalmology* 2012; 119(7): 1438-1446
- 16 Ooto S, Hangai M, Takayama K, *et al.* High-resolution imaging of the photoreceptor layer in epiretinal membrane using adaptive optics scanning laser ophthalmoscopy. *Ophthalmology* 2011; 118(5): 873-881
- 17 Ruberto G, Parisi V, Vandelli G, *et al.* Surgery for idiopathic epimacular membrane; Morpho - functional outcomes based on the preoperative macular integrity of the photoreceptor junction. A prospective pilot study. *Adv Ther* 2020; 37(1): 566-577
- 18 Sharef N, Kassem R, Hecht I, *et al.* Interdigitation and ellipsoid zones disruption correlate with visual outcomes among treatment-naive patients with diabetic macular edema. *Ophthalmic Res* 2021; 64(3): 476-482
- 19 Ha A, Kim YK, Lee J, *et al.* Interdigitation zone change according to glaucoma - stage advancement. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2020; 61(4): 20
- 20 Coppola M, Brambati M, Cicinelli MV, *et al.* The visual outcomes of idiopathic epiretinal membrane removal in eyes with ectopic inner foveal layers and preserved macular segmentation. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2021; 259(8): 2193-2201
- 21 Hosoda Y, Ooto S, Hangai M, *et al.* Foveal photoreceptor deformation as a significant predictor of postoperative visual outcome in idiopathic epiretinal membrane surgery. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2015; 56(11): 6387-6393