

基于 SD-OCT 建立新的前膜分级法评估 IMEM 对年龄相关性白内障患者术后视功能的影响

郑磊, 张国明, 孙良南, 甘润, 赵燕华, 余斯民, 刘欣华

引用: 郑磊, 张国明, 孙良南, 等. 基于 SD-OCT 建立新的前膜分级法评估 IMEM 对年龄相关性白内障患者术后视功能的影响. 国际眼科杂志 2021;21(6):980-985

基金项目: 深圳医疗卫生三名工程 (No.SZSM201812091)

作者单位: (518040) 中国广东省深圳市, 暨南大学附属深圳市眼科医院

作者简介: 郑磊, 毕业于中山大学中山眼科中心, 博士, 主治医师, 研究方向: 眼底病。

通讯作者: 刘欣华, 博士, 主任医师, 研究方向: 白内障. xhualiu@sohu.com

收稿日期: 2020-10-17 修回日期: 2021-05-08

摘要

目的: 在单纯白内障术前, 根据频域光学相干断层扫描技术 (SD-OCT) 显示年龄相关性白内障合并特发性黄斑前膜 (IMEM) 的患眼黄斑中心凹内部精细结构的紊乱程度建立新的 IMEM 分级法, 评估其用于预测年龄相关性白内障患者的视功能预后的价值。

方法: 选取 2017-10/2018-11 在暨南大学附属深圳市眼科医院因年龄相关性白内障单纯行超声乳化白内障摘除联合人工晶状体植入术, 术前眼底检查发现合并 IMEM 者 64 例 80 眼, 根据 SD-OCT 显示的 IMEM 对黄斑中心凹内部精细结构的破坏程度将 IMEM 分为 4 级。对合并各级 IMEM 的患者术前、术后 3mo 的最佳矫正视力 (BCVA, LogMAR)、平均视敏度 (MS)、黄斑中心凹厚度 (CMT)、黄斑前膜进展率进行对比分析。

结果: 在 SD-OCT 图像上, 随着合并的 IMEM 分级的增高, 前膜越明显, 患者的黄斑中心凹凹部丢失和内部结构紊乱越严重。白内障术前及术后 3mo 的患眼 BCVA 随着所合并的 IMEM 分级升高而增加 ($F = 37.72, 26.43$, 均 $P < 0.001$)。白内障术前及术后 3mo 的患眼 MS 随着所合并的 IMEM 分级升高而降低 ($F = 43.77, 28.96$, 均 $P < 0.001$)。术后 3mo CMT 的改变和黄斑前膜进展率并不一致, 合并各级 IMEM 的患眼 CMT 与术前均无差异 ($P > 0.05$), 但黄斑前膜进展率呈显著上升趋势 ($\chi^2_{趋势} = 12.59, P < 0.001$)。

结论: 借助于 SD-OCT 对年龄相关性白内障合并的 IMEM 进行新的精细分级, 可以更精准地预测该类患者单纯行白内障手术术后的视功能恢复情况。

关键词: 特发性黄斑前膜; 年龄相关性白内障; 光学相干断层扫描; 分级; 视功能预后

DOI: 10.3980/j.issn.1672-5123.2021.6.08

Evaluate the effect of idiopathic macular epiretinal membrane on visual functional prognosis of cataract patients based on the new classification method for macular epiretinal membrane by SD-OCT

Lei Zheng, Guo-Ming Zhang, Liang-Nan Sun, Run Gan, Yan-Hua Zhao, Si-Min Yu, Xin-Hua Liu

Foundation item: Shenzhen Sanming Project (No.SZSM201812091) Shenzhen Eye Hospital, the Second Affiliated Hospital of Jinan University, Shenzhen 518040, Guangdong Province, China

Correspondence to: Xin-Hua Liu. Shenzhen Eye Hospital, the Second Affiliated Hospital of Jinan University, Shenzhen 518040, Guangdong Province, China. xhualiu@sohu.com

Received: 2020-10-17 Accepted: 2021-05-08

Abstract

• **AIM:** To evaluate the disruption degree of macular fovea structure by pre-operation SD-OCT examination and establish a new method of IMEM. Thus, to analysis the value of this method for predicting the visual functional prognosis of cataract patients complicated with idiopathic macular epiretinal membrane (IMEM) after cataract surgery alone.

• **METHODS:** Totally 64 patients (80 eyes) diagnosed as cataract with IMEM, who simply underwent phaco cataract extraction combined with intraocular lens implantation were included in this study. These patients were admitted in Shenzhen Eye Hospital from October 2017 to November 2018. IMEM was divided into 4 stages based on the damage degree of macular fovea structure by pre-operative SD-OCT examination. The best corrected visual acuity (BCVA), mean retinal sensitivities (MS), central macular thickness (CMT) and the progression rate of IMEM in all the patients were compared and analyzed before and 3mo after the cataract operation.

• **RESULTS:** With the IMEM grade rised, the epiretinal membranes became more obvious, the disruption of retinal layers and loss of the foveal depression became more serious on the SD-OCT image. The LogMAR BCVA of pre-operation and 3mo after cataract surgery progressively rised with the increasing of IMEM grade, and the differences were statistically significant ($F = 37.72, 26.43, P < 0.001$). Otherwise, The MS of pre-operation and 3mo after cataract surgery progressively declined with the

increasing of IMEM grade, and the differences were statistically significant ($F = 43.77, 28.96, P < 0.001$). The change of CMT was not consistent with the progression rate of IMEM in 3mo after operation. There was no significant difference in CMT ($P > 0.05$), but the progression rate of IMEM was increased significantly with the IMEM grading ($\chi^2_{\text{trend}} = 12.59, P < 0.001$).

• **CONCLUSION:** The new classification method was created for IMEM by SD-OCT will help to predict the visual functional prognosis for cataract patients complicated with IMEM after cataract surgery.

• **KEYWORDS:** idiopathic macular epiretinal membrane; cataract; optical coherence tomography; classification; visual functional prognosis

Citation: Zheng L, Zhang GM, Sun LN, et al. Evaluate the effect of idiopathic macular epiretinal membrane on visual functional prognosis of cataract patients based on the new classification method for macular epiretinal membrane by SD-OCT. *Guoji Yanke Zazhi (Int Eye Sci)* 2021;21(6):980-985

0 引言

特发性黄斑前膜 (idiopathic macular epiretinal membrane, IMEM) 好发于 50 岁以上的老年人, 因此在年龄相关性白内障患者的术前检查中常见, 会对白内障患者术后视力以及视觉质量产生不同程度的影响^[1]。借助于光学相干断层扫描 (optical coherence tomography, OCT), 可以增加 IMEM 在年龄相关性白内障术前的检出率。既往的研究大多粗略地根据 IMEM 对黄斑中心凹形态或黄斑中心凹厚度 (central macular thickness, CMT) 的改变, 预估对白内障患者术后视力的影响。但随着更高分辨率的频域光学相干断层扫描技术 (spectral domain optical coherence tomography, SD-OCT) 的出现, 使得临床医生可以更加清晰地观察到 IMEM 对黄斑中心凹精细结构的改变, 从而能够更为精准地预测患者术后视功能的变化^[2]。本研究正是基于 SD-OCT 检出的 IMEM 对黄斑中心凹内部各层组织结构的破坏程度建立新的前膜分级方法, 分析各级 IMEM 对单纯行白内障手术治疗的术后视功能的影响, 从而有助于手术医生预估患者的视功能恢复情况, 避免术后可能出现的医疗纠纷。

1 对象和方法

1.1 对象 选取 2017-10/2018-11 在暨南大学附属深圳市眼科医院因年龄相关性白内障拟单纯进行超声乳化白内障摘除联合人工晶状体植入术, 术前眼底检查发现合并有 IMEM 者共 64 例 80 眼, 其中男 42 例 44 眼, 女 22 例 36 眼, 年龄 58~67 (61.91±3.10) 岁。本研究遵循《赫尔辛基宣言》, 经深圳市眼科医院伦理委员会批准 (批文号: 20171109), 所有受试者均自愿参与本研究, 知晓研究目的和方法, 并签署知情同意书。

1.1.1 纳入标准 (1) 年龄相关性白内障患者术前眼底检查发现黄斑区视网膜表面存在玻璃纸样或锡箔样反光的薄膜, 视网膜皱褶, 或黄斑拱环血管扭曲、变直等黄斑前膜典型体征; 或经 OCT 检查确诊黄斑前膜存在; (2) 所有患者在白内障术前均行视觉质量分析系统 (optical quality analysis system™ II, OQAS™ II) 检查获得客观散射指数 (object scatter index, OSI), 并根据 OSI 评估晶状体的混浊

程度进行分级^[3], 纳入 4.0<OSI≤7.0 为进展期白内障的患者; (3) 所有患者均签定知情同意书, 自愿参与研究。

1.1.2 排除标准 患者具有继发性黄斑前膜的因素, 包括视网膜脱离、眼部外伤、眼内炎症、眼底血管病变、眼内肿瘤等眼部疾病或发生在眼部手术后等; 晶状体混浊程度过重无法完成 OCT 清晰成像; 存在晶状体混浊和 IMEM 以外可能影响患者视力的病因, 包括翼状胬肉、角膜病变、严重玻璃体混浊、其他导致视力下降的视网膜病变和视神经病变等; 术后出现并发症, 包括角膜水肿或失代偿、人工晶状体移位或脱位、后发性白内障、继发性青光眼、玻璃体积血、视网膜脱离等; 不能理解和配合检测过程者。

1.2 方法

1.2.1 视力检查 所有患者术前, 术后 1d, 1wk, 1, 3mo 均行国际标准对数视力表检查远视力及最佳矫正视力 (best corrected visual acuity, BCVA), 经最小分辨角对数 (LogMAR) 转换后进行统计分析。

1.2.2 SD-OCT 检测 由同一操作者使用 Cirrus 5000 HD-OCT 于视力检查对应时间对所有患者以黄斑区为中心进行垂直及水平方向的线性扫描, 并同时记录 CMT。在单纯白内障手术之前, 参考我们之前的报道对 IMEM 进行分级^[4], 根据 SD-OCT 检查黄斑中心凹内部精细结构的破坏程度分为 4 级: I 级, OCT 图像显示为轻微的黄斑前膜, 黄斑中心凹形态学改变或解剖结构紊乱较轻, 凹部形态仍然存在, 视网膜各层结构界限分明, 清晰可辨 (图 1A)。II 级, OCT 图像显示明显的黄斑前膜伴更显著的组织扭曲。黄斑中心凹凹部缺失, 典型的外核层拉伸, 但所有的视网膜组织分层仍清晰可辨 (图 1B)。III 级, OCT 图像显示明显的黄斑前膜伴连续异位的中心凹内层视网膜结构, 横跨中心凹区。黄斑中心凹凹部缺失, 所有的视网膜组织分层也仍可见 (图 1C)。IV 级, OCT 图像显示明显的黄斑前膜伴显著的视网膜增厚和黄斑解剖结构异常。连续异位的凹部内层组织扩展至内核层和内丛状层, 且横跨整个黄斑中心凹区。各层视网膜结构显著扭曲及紊乱, OCT 难以辨别 (图 1D)。

1.2.3 白内障术后 IMEM 进展的定义 经 SD-OCT 检查与术前对比, 黄斑前膜增厚、黄斑中心凹部抬高或消失、视网膜各层结构发生紊乱进展、内层视网膜出现移位; 每张 OCT 检查结果经盲法、随机分配给 3 位具有丰富经验的眼底病科主治医师判读, 3 人意见统一可判定为 IMEM 进展; 各级 IMEM 进展率 = (各级白内障术后 IMEM 进展数/各级总眼数) × 100%。

1.2.4 微视野检查 由同一操作者使用 MP-1 微视野仪于视力检查对应时间检测黄斑区 10° 范围内的平均光敏感度 (mean retinal sensitivities, MS)。受试者免散瞳暗适应 5min 后开始检测, 将受检眼等效球镜度数输入 MP-1 以矫正患者屈光度。选用 4-2-1 阶梯式测试方式, Goldmann III 刺激光源, 检测黄斑中心凹 10° 范围内的光敏感度, 所有检查都以自动模式进行。MS 是由 40 个点的平均值所产生的。

1.2.5 手术方法 术前复方托吡卡胺滴眼液滴眼充分散大瞳孔, 0.4% 盐酸奥布卡因表面麻醉后于由同一手术医生在 10:00~11:00 位做角膜缘 3.0mm 隧道切口, 于 2:00 位透明角膜处做一辅助侧切口, 常规超声乳化吸除及植入同一款丙烯酸酯折叠式人工晶状体 SN60WF。

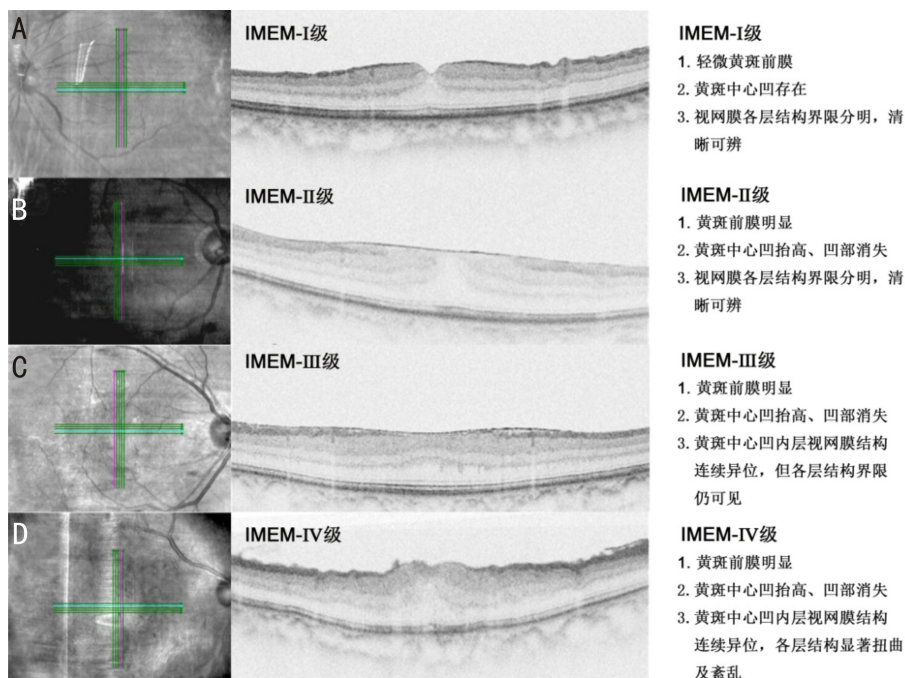


图1 基于SD-OCT图像的IMEM分级。

表1 年龄相关性白内障合并IMEM患者基线资料比较

IMEM 分级	眼数	年龄($\bar{x} \pm s$, 岁)	男/女(例)	OSI($\bar{x} \pm s$)	CMT($\bar{x} \pm s$, μm)
I 级	20	62.15 \pm 3.07	11/7	4.51 \pm 0.23	202.00 \pm 30.70
II 级	20	61.55 \pm 3.18	14/6	4.57 \pm 0.36	299.23 \pm 25.02
III 级	20	62.80 \pm 3.12	10/4	4.52 \pm 0.27	304.49 \pm 27.98
IV 级	20	61.3 \pm 2.69	7/5	4.54 \pm 0.31	392.46 \pm 15.06
<i>F</i>		1.488	-	3.690	5.531
<i>P</i>		0.209	1.0	0.114	0.001

注:-;采用 Fisher 确切概率法。

表2 单纯白内障手术前后合并各级IMEM患者BCVA比较

IMEM 分级	眼数	术前	术后 3mo	<i>t</i>	<i>P</i>	差值($\bar{x} \pm s$, LogMAR)
I 级	20	0.24 \pm 0.02	0.05 \pm 0.01	3.721	<0.01	0.19 \pm 0.01
II 级	20	0.35 \pm 0.04	0.23 \pm 0.02	2.089	<0.01	0.12 \pm 0.01
III 级	20	0.51 \pm 0.09	0.42 \pm 0.04	4.803	<0.05	0.08 \pm 0.04
IV 级	20	0.82 \pm 0.10	0.75 \pm 0.03	6.090	<0.05	0.07 \pm 0.06
<i>F</i>		37.72	26.43			3.17
<i>P</i>		<0.001	<0.001			<0.05

1.2.6 观察指标 分别于术前,术后 1d,1wk,1,3mo 记录患者的 BCVA,SD-OCT 检查记录黄斑前膜形态、中心凹内部结构及 CMT 的变化,微视野仪记录 MS。对术前,术后 3mo 的 BCVA、MS、CMT、IMEM 进展率进行统计学分析。

统计学分析:使用 SPSS22.0 统计软件进行分析。本研究中性别构成比采用 Fisher 确切概率法。计量数据经 Shapiro-Wilk 检验呈正态分布,采用 $\bar{x} \pm s$ 进行描述,各组数据经 Levene 检验证实方差齐。合并各级 IMEM 的患者术前与术后 3mo BCVA、MS、CMT 的组内比较采用配对样本 *t* 检验;组间比较采用单因素方差分析,再用 LSD-*t* 检验进行两两比较(若校正系数 Epsilon < 0.7 时选用 Bonferroni 法进行两两比较)。合并的各级 IMEM 术后 3mo 前膜进展率的比较采用 χ^2 趋势检验。*P* < 0.05 为差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 各组患者的基线特征 白内障术前各级 IMEM 患者的年龄、性别构成比、OSI 的比较,差异均无统计学意义(*P* > 0.05);合并四个级别 IMEM 的患眼 CMT 在白内障术前的组间比较,差异有统计学意义(*F* = 5.531, *P* = 0.001)。进一步两两比较发现,合并 II 级与 III 级 IMEM 的患眼 CMT 比较,差异无统计学意义(*P* = 0.457),其余各级别之间的 CMT 两两比较差异均有统计学意义(*P* < 0.05),见表 1。

2.2 BCVA 比较 白内障术前及术后 3mo,合并四个级别 IMEM 的患眼 BCVA(LogMAR)比较,差异均有统计学意义(*F* = 37.72, 26.43, 均 *P* < 0.001),提示合并的 IMEM 分级越高,白内障术前视力及术后视力越差,见表 2。患者术前和术后 BCVA 的差值代表白内障术后视力改善情况。四个级别 IMEM 的患眼 BCVA 差值的组间比较,差异具有统

表3 单纯白内障手术前后合并各级 IMEM 患者 MS 比较

 $\bar{x} \pm s$

IMEM 分级	眼数	术前	术后 3mo	<i>t</i>	<i>P</i>	差值
I 级	20	19.64±1.99	23.31±1.44	-6.68	<0.01	3.68±1.75
II 级	20	15.52±3.13	18.64±1.90	-7.04	<0.01	3.11±1.92
III 级	20	9.85±1.04	11.89±1.09	-6.18	<0.01	1.05±0.74
IV 级	20	4.10±1.43	5.22±1.33	-5.49	<0.01	1.17±0.89
<i>F</i>		43.77	28.96			6.62
<i>P</i>		<0.001	<0.001			<0.05

表4 单纯白内障手术前后合并各级 IMEM 患者 CMT 比较

 $(\bar{x} \pm s, \mu\text{m})$

IMEM 分级	眼数	术前	术后 3mo	<i>t</i>	<i>P</i>
I 级	20	202.00±30.70	205.00±8.08	1.433	>0.05
II 级	20	299.23±25.02	297.05±30.74	1.577	>0.05
III 级	20	304.49±27.98	316.69±18.18	3.053	>0.05
IV 级	20	392.46±15.06	400.96±36.51	2.919	>0.05
<i>F</i>		5.531	8.749		
<i>P</i>		0.001	0.001		

计学意义($F=3.17, P<0.05$),进一步两两比较发现,合并 I 级 IMEM 的患眼 BCVA 差值最大,与其他各级比较差异均具有统计学意义($P=0.002, 0.027, 0.019$),提示该级患者的黄斑中心凹精密结构破坏较轻,对患者的视力损害程度最低,患者在白内障术后能够获得最佳的视力改善。合并 IMEM III 与 IV 级的患眼 BCVA 的差值比较,差异无统计学意义($P=0.481$),提示合并 IMEM III 级以上的患者黄斑中心凹精细结构破坏较严重,白内障术后视力改善欠佳,见表 2。

2.3 MS 比较 白内障术前及术后 3mo,合并四个级别 IMEM 的患眼 MS 比较,差异均有统计学意义($F=43.77, 28.96$,均 $P<0.001$),提示合并的 IMEM 分级越高,白内障术前视力及术后黄斑中心凹区域的视敏度越低,见表 3。患者术前和术后 MS 的差值代表白内障术后黄斑中心凹区域的视敏度改善情况。四个级别 IMEM 的患眼 MS 差值的组间比较,差异具有统计学意义($F=6.62, P<0.05$),进一步两两比较发现,合并 I 级 IMEM 的患眼 MS 差值最大,与其他各级比较差异均有统计学意义($P=0.014, 0.006, 0.023$),提示该级患者的黄斑中心凹精细结构破坏较轻,对患者的黄斑中心凹区域的视敏度损害程度最低,患者在白内障术后能够获得最佳的视敏度改善。合并 IMEM III 与 IV 级的患眼 MS 差值比较,差异无统计学意义($P=0.349$),提示合并 IMEM III 级以上的患者黄斑中心凹精细结构破坏较严重,白内障术后黄斑中心凹区域的视敏度改善欠佳,见表 3。

2.4 CMT 比较 白内障术前与术后 3mo,合并四个级别 IMEM 的患眼 CMT 比较,差异均无统计学意义($P>0.05$),提示白内障手术对患者术后 CMT 的改变影响较小,见表 4,图 2。

2.5 黄斑前膜进展率比较 四个级别 IMEM 患者白内障术后前膜进展率总体比较,差异具有统计学意义($\chi^2_{趋势}=12.59, P<0.001$,表 5),提示随着 IMEM 分级的增高,前膜进展呈现上升趋势。这些病理进展包括与术前对比,患者的黄斑前膜增厚、黄斑中心凹部抬高、消失、视网膜各层结

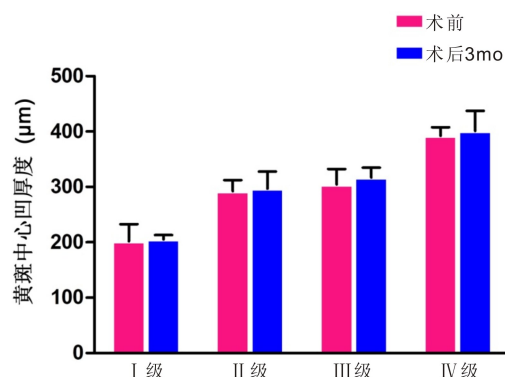


图2 合并各级 IMEM 的白内障术前与术后 3mo CMT 的变化。

表5 合并各级 IMEM 的患者术后 3mo 黄斑前膜进展率比较

IMEM 分级	眼数	IMEM 进展(眼)	IMEM 进展率(%)
I 级	20	1	5
II 级	20	1	5
III 级	20	5	25
IV 级	20	9	45

构发生紊乱进展、内层视网膜出现移位。其中, I 级与 II 级 IMEM 在白内障术后 3mo 内黄斑前膜进展率较低,差异无统计学意义($P>0.05$),提示白内障手术对于低级别 IMEM 的前膜进展影响较小。

3 讨论

黄斑前膜是由于细胞增生在黄斑区视网膜内界膜表面形成一层无血管结构的纤维组织,根据病因可分为 IMEM 和继发性黄斑前膜两大类型,前者在黄斑前膜中占 80%。IMEM 的症状轻重通常取决于前膜所在的部位、厚度以及有无收缩等,病变早期可无自觉症状,病程继续进展则会出现程度不一的视物变形、视力下降等^[5]。若年龄相关性白内障合并较严重 IMEM,则患者的术后视力或视觉质量会受到影响,从而降低患者白内障术后的满意度。因此,如何在白内障术前有效检出 IMEM,并预估它对患者术后视功能的影响具有重要的临床意义。

最初 IMEM 的诊断和分级依赖于临床医生的直接眼底观察,但晶体混浊会干扰检查结果,并且不能观察到黄斑前膜的微观结构变化。OCT 是一种无创的检测手段,已经成为诊断眼科疾病尤其是黄斑疾病不可或缺的工具^[6]。近年来,已经有一些学者运用 OCT 对年龄相关性白内障合并 IMEM 的患者进行过研究。杨艳芳等^[7]根据 OCT 图像中黄斑中心凹形态特征,将患者分为 IMEM 早期、增生期和牵拉期,认为在 IMEM 早期和增生期进行白内障手术治疗,能够有效提高患者视力,且对黄斑区的病变无明显影响;而陈韵等^[8]则根据黄斑中心凹厚度对 IMEM 进行分组($<300\mu\text{m}$, $300\sim 400\mu\text{m}$, $>400\mu\text{m}$),发现黄斑中心凹厚度增加与患者术后视力呈反比。上述这些报道都为合并有 IMEM 的年龄相关性白内障的手术治疗提供了宝贵的参考意见。

SD-OCT 相对于传统时域 OCT 具有扫描速度更快、成像分辨率更高等优势,能够清晰地显示视网膜各层结构,避免遗漏视网膜细节信息,尤其有助于临床医生对黄斑区视网膜的形态和精细结构进行更直观地观察和分析^[9]。借助于 SD-OCT,大量的研究也已经证实黄斑区微结构的变化与诸多黄斑部疾病患者的基线视功能和治疗期间的视功能密切相关,被认为更适合作为预测黄斑部疾病视功能预后的一项 OCT 生物学标志。而单纯依靠黄斑区解剖结构厚度的改变判断患者视功能的预后已经被越来越多的学者认为不足以反映黄斑病变的程度^[10-15]。在本研究中,我们根据 SD-OCT 显示的 IMEM 对黄斑中心凹精密结构的破坏程度对前膜进行分级(图 1),分级越高,黄斑中心凹的结构破坏越严重,患者在白内障术前及术后的 BCVA 及 MS 也越差,符合 IMEM 的临床表现和疾病进程。尤其对于合并 IMEM Ⅲ级和Ⅳ级的白内障患者应建议尽早行白内障联合行黄斑前膜剥除手术。我们在研究中还发现,虽然合并 IMEM Ⅱ级与Ⅲ级的患者 CMT 相当,但黄斑区内部精细结构紊乱的程度却存在明显差别,导致患者的视功能预后不同,这也佐证了单纯依靠 CMT 改变评估黄斑疾病预后的缺陷。因此,新的 IMEM 分级方法使得临床医生可以更加准确地预估合并 IMEM 的年龄相关性白内障患者术后视功能的改变,有助于病情的解释、沟通以及进一步治疗方案的制定。

对于使用 SD-OCT 建立新的 IMEM 分级法更有益于评估术后视功能恢复的机制,我们认为与视网膜中传递视觉神经冲动的三级神经元异常有关。SD-OCT 清晰显示所合并的 IMEM Ⅰ级,Ⅱ级和Ⅲ级病变大多只涉及视网膜内层组织的解剖学紊乱,这些内层组织结构的紊乱往往对应着视觉神经传导中的第二级神经元,包括 Müller 细胞、双极细胞、水平细胞和无长突细胞等,导致上述细胞间的突触连接破坏,从而干扰了视觉信息从光感受器传递到视网膜神经节细胞层,造成患者视功能预后不良。而合并的 IMEM Ⅳ级病变通常还存在视网膜外层结构的紊乱,包括肌样体带、椭圆体带、光感受器外结等连续性丧失、缺损,甚至在 Cho 等^[16]报道中还发现 IMEM 从切线向内牵引会影响锥体外节和 RPE 细胞连接,造成所谓交叉区的损伤。这些视网膜外层结构紊乱所带来的光感受器细胞损害,对合并 IMEM Ⅳ级病变的患者基线视功能和术后视功能的

影响最严重。

关于白内障手术是否会促进前膜的进展目前尚无统一的结论^[17-19]。在我们的观察中,发现所合并的 IMEM Ⅰ级和Ⅱ级在白内障术后 3mo 进展率较低,但 IMEM Ⅲ级和Ⅳ级的进展率逐渐升高,主要表现为黄斑前膜的增厚、中心凹牵引增加以及黄斑中心凹内层精细结构的变形。玻璃体后脱离和炎症被认为是黄斑前膜发生和进展的最重要的因素^[20]。我们推测合并 IMEM Ⅲ级和Ⅳ级的年龄相关性白内障患者本身具有更高的前膜进展风险。白内障手术过程中,超声乳化、前房涌动、人工晶状体植入等均可能导致玻璃体牵引和破裂,这些玻璃体的改变可以使视网膜内界膜表面发生断裂,视网膜内的神经胶质细胞、Müller 细胞等会向视网膜表面迁移、增生,而诱导 IMEM 的进展^[21]。此外,白内障手术过程中,一些刺激因素包括超声能量损伤、虹膜组织扰动、眼压改变等也会导致血-房水屏障破坏,促使一些炎性因子被释放进入房水,并逐渐扩散至玻璃体腔和视网膜,参与视网膜色素上皮细胞和神经胶质细胞向成纤维细胞的转化,而促进前膜的进展^[22]。Pagano 等曾报道合并有 IMEM 的患者在白内障超声乳化术后前膜发生进展,视网膜光感器内外节的断裂和视网膜神经上皮层脱离的概率明显增加^[19],这与我们观察到的结果是一致的。但由于我们的观察时间较短,而部分视网膜前膜的进展是缓慢的,所以最终 IMEM 的实际进展率可能最高。因此,我们建议临床医生在术前检查发现年龄相关性白内障合并 IMEM Ⅲ级或Ⅳ级,并伴有明显玻璃体后脱离时,可同期行黄斑前膜剥除术联合白内障超声乳化术。而对于合并 IMEM Ⅰ级和Ⅱ级的患者可以选择单纯白内障手术治疗,但也需要定期观察前膜的进展。一旦发现黄斑前膜进展加快,对视功能危害风险增大,则应及时行前膜剥除术。对于本研究中已经发生 IMEM 进展的患者,均已在眼底外科进行了玻璃体切除术及前膜剥除手术。

综上所述,在年龄相关性白内障术前,可以通过 SD-OCT 检查辅助诊断 IMEM,并根据前膜对黄斑中心凹精细结构的破坏程度进行客观分级,而不仅仅基于传统的黄斑中心凹形态特征改变或 CMT 改变进行单纯的分级。这将更有助于预判患者白内障术后的视功能恢复,从而将术后可能不佳的预后提前告知患者,降低其对术后视功能改善过高的期望值,有效避免不必要的医患纠纷;同时,借助于新的白内障术前 IMEM 分级法也可以为临床医生选择更佳的手术方式和手术时机提供重要的参考,达到精准医疗的目的。

参考文献

- 1 Bu SC, Kuijer R, Li XR, et al. Idiopathic epiretinal membrane. *Retina* 2014; 34(12):2317-2335
- 2 Klein BR, Brown EN, Casden RS. Preoperative macular spectral-domain optical coherence tomography in patients considering advanced-technology intraocular lenses for cataract surgery. *J Cataract Refract Surg* 2016; 42(4):537-541
- 3 Cochener B, Patel SR, Galliot F. Correlational analysis of objective and subjective measures of cataract quantification. *J Refract Surg* 2016; 32(2):104-109
- 4 陈懿,曾键,郑磊,等. 黄斑前膜分级法对特发性黄斑前膜手术效果

- 的评估:基于 OCT 图像的研究. 眼科新进展 2018; 38(3):262-264
- 5 Inoue M, Kadosono K. Macular diseases: epiretinal membrane. *Dev Ophthalmol* 2014; 54:159-163
- 6 Katkar RA, Tadinada SA, Amaechi BT, et al. Optical Coherence Tomography. *Dent Clin North Am* 2018; 62(3):421-434
- 7 杨艳芳, 刘瑜. 白内障合并特发性黄斑前膜患者白内障超声乳化术后临床疗效分析. 甘肃医药 2015;34(12):891-894
- 8 陈韵, 武哲明, 陈海松, 等. 白内障合并原发性黄斑前膜的手术疗效分析. 国际医药卫生导报 2014;20(14):2116-2118
- 9 Mauschitz MM, Holz FG, Finger RP, et al. Determinants of macular layers and optic disc characteristics on SD-OCT: the Rhineland study. *Transl Vis Sci Technol* 2019;8(3):34
- 10 Schmidt-Erfurth U, Michl M. Disorganization of retinal inner layers and the importance of setting boundaries. *JAMA Ophthalmol* 2019; 137(1):46-47
- 11 Sun JK, Lin MM, Lammer J, et al. Disorganization of the retinal inner layers as a predictor of visual acuity in eyes with center-involved diabetic macular edema. *JAMA Ophthalmol* 2014;132(11):1309-1316
- 12 Sun JK, Radwan SH, Soliman AZ, et al. Neural retinal disorganization as a robust marker of visual acuity in current and resolved diabetic macular edema. *Diabetes* 2015;64(7):2560-2570
- 13 Ishibashi T, Sakimoto S, Shiraki N, et al. Association between disorganization of retinal inner layers and visual acuity after proliferative diabetic retinopathy surgery. *Sci Rep* 2019;9(1):12230
- 14 Garnavou-Xirou C, Xirou, Gkizis I, et al. The role of disorganization of retinal inner layers as predictive factor of postoperative outcome in patients with epiretinal membrane. *Ophthalmic Res* 2020;63(1):13-17
- 15 徐玥, 方严, 谢驰. 视网膜内层结构紊乱与增生型糖尿病视网膜病变患者玻璃体切割手术后视力预后的相关性分析. 中华眼底病杂志 2020;36(11):867-873
- 16 Cho KH, Park SJ, Woo SJ, et al. Correlation between inner-retinal changes and outer-retinal damage in patients with idiopathic epiretinal membrane. *Retina* 2018;38(12):2327-2335
- 17 Hayashi K, Hayashi H. Influence of phacoemulsification surgery on progression of idiopathic epiretinal membrane. *Eye (Lond)* 2009;23(4):774-779
- 18 Hardin JS, Gauldin DW, Soliman MK, et al. Cataract surgery outcomes in eyes with primary epiretinal membrane. *JAMA Ophthalmol* 2018;136(2):148-154
- 19 Vallejo-Garcia JL, Romano M, Pagano L, et al. OCT changes of idiopathic epiretinal membrane after cataract surgery. *Int J Retina Vitreous* 2020;6:37
- 20 Ponomareva EN, Kazarian AA. Idiopathic epiretinal membrane: definition, classification, current understanding of pathogenesis. *Vestn Oftalmol* 2014;130(3):72-76
- 21 Furino C, Cicinelli MV, Boscia F, et al. In vivo evidence of epiretinal membrane formation secondary to acute macular microhole after posterior vitreous detachment. *Ophthalmic Surg Lasers Imaging Retina* 2014; 45(6):596-597
- 22 Myojin S, Yoshimura T, Yoshida S, et al. Gene expression analysis of the irrigation solution samples collected during vitrectomy for idiopathic epiretinal membrane. *PLoS One* 2016;11(10):e0164355