

# 扩大内界膜剥离术与标准内界膜剥离术对闭合指数 $<0.7$ 特发性黄斑裂孔的疗效比较

吴超 游志鹏

330000 南昌大学第二附属医院眼科

通信作者:游志鹏, Email:378256678@qq.com

DOI:10.3760/cma.j.issn.2095-0160.2018.01.012

**【摘要】目的** 观察和对比玻璃体切割术中行扩大内界膜剥离术与标准内界膜剥离术治疗黄斑裂孔闭合指数(MCHI) $<0.7$ 的特发性黄斑裂孔(IMH)的疗效,为 MCHI $<0.7$  IMH 的手术方式选择提供临床依据。

**方法** 对 2012 年 5 月至 2016 年 5 月在南昌大学第二附属医院采用不同手术方式治疗 MCHI $<0.7$  的 IMH 96 例 96 眼的临床资料进行回顾性分析。所有术眼手术前及术后 1、6 及 12 个月均行最佳矫正视力(BCVA)、直接检眼镜、裂隙灯显微镜、光相干断层扫描(OCT)和 Amsler 方格表检查,并行眼压测量和眼底照相。选择的患眼中 48 眼行扩大内界膜剥离术,另 48 眼行标准内界膜剥离术,IMH 术后闭合按照 OCT 闭合形态分为 U 型(正常黄斑中心凹)、V 型(中心凹陡峭)和 W 型(中心凹感觉神经层缺损),U 型、V 型和 W 型闭合者视为裂孔闭合。比较 2 种不同术式的疗效和视网膜功能恢复情况。**结果** OCT 检查显示,术前 2 个组患眼黄斑区视网膜神经感觉层全层缺失,术后 12 个月扩大内界膜剥离术组 U 型闭合 43 例,V 型闭合 1 例,W 型闭合 1 例;术后 12 个月标准内界膜剥离术组 U 型闭合 33 例,V 型闭合 1 例,W 型闭合 3 例。术后 1、6 和 12 个月扩大内界膜剥离术组患眼 BCVA 较常规内界膜剥离术组提高,差异均有统计学意义(均  $P<0.05$ )。与术前比较,术后 2 个组术眼有中心暗点眼数均减少,差异均有统计学意义( $\chi^2=80.98,56.99$ ,均  $P<0.05$ );术后旁中心暗点眼数均减少,差异均有统计学意义( $\chi^2=88.21,80.98$ ,均  $P<0.05$ )。扩大内界膜剥离术组和标准内界膜剥离术组随访末期有中心暗点者分别为 3 眼和 11 眼,扩大内界膜剥离组有中心暗点眼数少于标准内界膜剥离组,差异有统计学意义( $\chi^2=4.10, P<0.05$ )。扩大内界膜剥离术组 IMH 闭合率为 93.75%,明显高于标准内界膜剥离术组的 77.08%,差异有统计学意义( $\chi^2=4.10, P<0.05$ )。术后扩大内界膜剥离术组术眼视野改善率为 93.75%,标准内界膜剥离术组为 75.00%,差异有统计学意义( $\chi^2=5.06, P<0.05$ )。**结论** 扩大内界膜剥离术和标准内界膜剥离术治疗 MCHI $<0.7$  的 IMH 均有效,前者疗效更好。

**【关键词】** 视网膜裂孔/手术; 基底膜/手术; 光相干断层扫描; 疗效; 比较性研究; 回顾性研究; 黄斑裂孔, 特发性/手术

**An effectiveness comparison of extensive and standard internal limiting membrane peeling for idiopathic macular hole with closed index less than 0.7** Wu Chao, You Zhipeng

Department of Ophthalmology, Second Affiliated Hospital of Nanchang University, Nanchang 330000, China

Corresponding author: You Zhipeng, Email:78256678@qq.com

**[Abstract] Objective** To evaluate and compare the curative effects between extensive and standard internal limited membrane peeling (ILMP) during vitrectomy for idiopathic macular hole (IMH) with closed index $<0.7$  and provide an alternative basis for IMH. **Methods** The clinical data of ninety-six eyes of 96 patients of IMH with closed index  $<0.7$  who received vitrectomy with extensive (48 eyes) or standard ILMP (48 eyes) procedures from May 2012 to May 2016 in the Second Affiliated Hospital of Nanchang University under the informed consent of patients were retrospectively analyzed. Best corrected visual acuity (BCVA), central vision, direct ophthalmoscope examination, slit lamp microscope with preset lens, optical coherence tomography (OCT), intraocular pressure, Amsler grid table and fundus photography inspection were performed before surgery and 1 month, 6 and 12 months after surgery. The healing rate of IMH and the correction rate of Amsler grid table were also observed. Based on the OCT image, U-like closure was thought to be normal fovea, V-like closure was steep fovea and W-like closure exhibited the defect of sensory layer. Three types were considered as hole closure. **Results** OCT showed that retinal nurosensory layer was defect at macular area in both extensive ILMP group and standard ILMP group before surgery. At 12 months

after operation, 43 cases had U type closure, 1 case had V type closure and 1 case had W type closure in the extensive ILMP group, while 33 cases had U type closure, 1 case had V type closure and 3 cases had W type closure in standard ILMP group. The BCVA was significantly better in the extensive ILMP group than that in the standard ILMP group in postoperative 1 month, 6 months and 12 months (all at  $P < 0.05$ ). Compared with preoperation BCVA, the number of eyes with central and paracentral scotomas was decreased in both extensive ILMP group and standard ILMP group at the end of the following up (central scotoma:  $\chi^2 = 80.98, 56.99$ , both at  $P < 0.05$ ; paracentral scotoma:  $\chi^2 = 88.21, 80.98$ , both at  $P < 0.05$ ), and the number of eyes with central scotoma in the extensive ILMP group was significantly less than that in the standard ILMP group (3 vs. 11) ( $\chi^2 = 4.10, P < 0.05$ ). The closure rate of IMH was 93.75% in the extensive ILMP group and 77.08% in the standard ILMP group, showing a significant difference between the two groups ( $\chi^2 = 4.10, P < 0.05$ ). The corrected rate of Amsler grid abnormality was 93.75% in the extensive ILMP group, which was evidently higher than 75.00% in the standard ILMP group, with a significant difference between the two groups ( $\chi^2 = 5.06, P < 0.05$ ).

**Conclusions** Both extensive ILMP and standard ILMP during vitrectomy for IMH with  $MCHI < 0.7$  are effective, and vitrectomy combined with extensive ILMP has a better outcome in comparison to vitrectomy combined with standard ILMP.

**[Key words]** Retinal perforations/surgery; Basement membrane/surgery; Tomography, optical coherence; Treatment outcome; Comparative studies; Retrospective studies; Idiopathic macular hole/surgery

特发性黄斑裂孔 (idiopathic macular hole, IMH) 是指眼部无明显相关的原发病变, 如屈光不正、眼外伤及其他玻璃体视网膜病变而自行发生的黄斑部视网膜神经感觉层全层穿孔<sup>[1]</sup>, 如黄斑部囊样变性引起囊壁变薄进而破裂引起的黄斑裂孔。IMH 多发生于 50 岁以上人群, 主要临床症状为视力下降、视物变形和中心暗点。根据 Gass 的观点, IMH 可以分为 4 个期, 发生机制包括黄斑区视网膜退行性改变而变薄、糖皮质激素药物的影响及眼压的影响等, 其中主要为玻璃体对黄斑区内界膜切线方面的牵引<sup>[2-5]</sup>。目前 IMH 的治疗方法包括玻璃体腔药物注射、玻璃体切割联合不同介质充填术、玻璃体切割联合内界膜剥除术、玻璃体切割联合游离内界膜移植术、玻璃体切割联合内界膜移植术等, 均有良好的疗效, 其中玻璃体切割联合气体填充及内界膜剥除术是 II ~ IV 期 IMH 最佳治疗方案<sup>[6-8]</sup>。标准内界膜剥除术主要是环形撕除以黄斑为中心、在颞侧视网膜血管弓内的内界膜, 而扩大内界膜剥除术主要撕除黄斑区上下血管弓及以外一定范围的内界膜<sup>[9-10]</sup>。影响 IMH 闭合的解剖结构因素包括裂孔基底径、裂孔最小径和病程等<sup>[11-13]</sup>, 基于此提出了 IMH 黄斑裂孔闭合指数 (macular hole closed index of idiopathic macular hole, MCHI) 的概念, 即裂孔最小径处两侧各自至裂孔基底径弧线长度与裂孔基底直径的比值, 认为  $MCHI < 0.7$  时黄斑裂孔闭合不良的可能性约为 50%, 若  $MCHI \geq 0.7$ , 黄斑孔基本可以闭合且 2 种术式疗效无显著差异<sup>[14]</sup>, 因此  $MCHI < 0.7$  的 IMH 手术治疗是研究的重点。目前对于  $MCHI < 0.7$  的黄斑裂孔患者可进行扩大内界膜剥除术或标准内界膜剥除术, 但对这 2 种术式的疗效缺乏比较研究。本研究拟

探讨和比较  $MCHI < 0.7$  的黄斑裂孔患者进行扩大内界膜剥除与标准内界膜剥除术的疗效。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

采用病例对照研究设计, 对 2012 年 5 月至 2016 年 5 月在南昌大学第二附属医院眼科就诊且行手术治疗的 IMH 患者 96 例 96 眼的病例资料进行回顾性分析, 其中男 40 例 40 眼, 女 56 例 56 眼; 患者年龄 46 ~ 65 岁, 平均 (50.8 ± 13.6) 岁。所有患眼  $MCHI < 0.7$ , 并排除高度近视、青光眼、视网膜病变、视网膜脱离或眼外伤及既往行其他眼科手术者。将患者分为扩大内界膜剥除术组和标准内界膜剥除术组, 每组 48 例 48 眼。所有患者及其监护人知晓手术过程并已签署手术知情同意书。

所有 96 眼患眼中 72 眼为中心暗点 (Amsler 方格表), 24 眼为旁中心暗点 (Amsler 方格表)。IMH 2 期者 15 眼, 3 期者 46 眼, 4 期者 32 眼。临床资料显示 2 个组 IMH 分级和 MCHI 值比较, 差异均无统计学意义 (均  $P > 0.05$ ) (表 1)。

表 1 2 个组患眼 IMH 分期和 MCHI 值的比较

组别	眼数	各期 IMH 眼数 (n/%) <sup>a</sup>				MCHI ( $\bar{x} \pm s$ ) <sup>b</sup>
		1 期	2 期	3 期	4 期	
扩大内界膜剥除术组	48	1/2.08	8/16.67	22/45.83	17/35.42	0.4 ± 0.2
标准内界膜剥除术组	48	2/4.16	7/14.58	24/50.00	15/31.25	0.5 ± 0.1
$\chi^2/t$ 值		3.251	4.262	4.358	5.012	3.215
P 值		0.068	0.064	0.066	0.072	0.058

注: IMH: 特发性黄斑裂孔; MCHI: 黄斑裂孔闭合指数 (a:  $\chi^2$  检验; b: 独立样本  $t$  检验)

## 1.2 方法

**1.2.1 手术步骤** 手术均在局部麻醉下由同一位经验丰富的医生完成。采用 Alcon Constellation 23G 超声晶状体摘除及玻璃体切割一体机(德国 Alcon 公司)行白内障超声乳化联合人工晶状体(Isotechnics 晶状体,美国 Eyekon Medicol 公司)植入术。于颞下方距角巩膜缘 4 mm 处用 23G 套管针刺穿巩膜,23G 灌注管头插入套管,维持灌注压 25 mmHg(1 mmHg=0.133 kPa),以同样的方式于鼻上方和颞上方作穿刺口,行三通道玻璃体切割术,切割速率为 5 000 次/min,真空负压 400 mmHg。自中轴部-后极部-基底部切除部分玻璃体,诱导后极部玻璃体皮质脱离,在黄斑裂孔周围滴加 0.25 g/L 亮蓝 0.1~0.2 ml(pH=7.44),30 s 后吸出亮蓝。扩大内界膜剥离术组术眼用 23G 内界膜镊将内界膜剥离区扩大到后极部上下血管弓以外 2 个视盘直径(papillary diameter, PD)范围;标准内界膜剥离术组术眼内界膜剥离范围限于颞侧视网膜血管弓内,即以黄斑为中心剥离 2~3 PD 大小范围。用玻璃体切割头吸除撕除的内界膜,行气液交换,缝合 3 个巩膜穿刺口,玻璃体腔填充体积分数 14% C<sub>3</sub>F<sub>8</sub>,术后保持面向下体位 2 周。

**1.2.2 术后随访** 随访 12 个月,分别于术后 1、6 和 12 个月对术眼行裸眼视力(国际标准视力表)、最佳矫正视力(best corrected visual acuity, BCVA)(国际标准视力表)、直接检眼镜(苏州六六视觉科技股份有限公司)、裂隙灯前置镜(美国 VOLK 公司)、Cirrus HD 光相干断层扫描(德国蔡司光学仪器国际贸易有限公司)检查、非接触式眼压计测量(日本 NIDEK 公司)及非扩瞳眼底照相(日本兴和株式会社),并记录 2 个组术眼不良反应及黄斑裂孔闭合率。根据 kang 等<sup>[15]</sup>对黄斑裂孔术后闭合形态分型的标准,分为 U 型(正常黄斑中心凹)、V 型(中心凹陡峭)和 W 型闭合(中心凹感觉神经层缺损)。采用 Amsler 方格表检查中央 10°视野,患者注视中心点并陈述其观察到直线消失、模糊或扭曲的区域,根据患者的报告在 Amsler 表格描绘出视野缺失区,以术后直线消失、模糊或扭曲范围较术前缩小视为视野改善。

## 1.3 统计学方法

采用 SPSS 17.0 统计学软件进行统计分析。采用均衡分组 2 水平研究设计,扩大内界膜剥离术组与标准内界膜剥离术组间术后术眼中心视野变化眼数、IMH 闭合率及视野改善率的差异比较均采用  $\chi^2$  检验;治疗前后不同时间点 2 个组间术眼 BCVA(LogMAR)的差异比较采用独立样本 *t* 检验。 $P < 0.05$  为差异有

统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 2 个组术眼手术前后 IMH 的 OCT 表现

OCT 显示,患眼术前 IMH 呈现黄斑区视网膜神经感觉层的全层缺失;术后 1 个月扩大内界膜剥离术组术眼 IMH 呈 U 型闭合者眼数较多,标准内界膜剥离术组术眼 IMH 呈 V 型闭合眼数多于扩大内界膜剥离术组,黄斑区视网膜神经感觉层较薄;术后 6 个月 2 个组术眼 IMH 多呈 U 型闭合,但标准内界膜剥离术组术眼黄斑区视网膜较扩大内界膜剥离术组薄,术后 12 个月扩大内界膜剥离术组术眼 IMH 呈 U 型闭合者占 89.58%,V 型闭合和 W 型闭合者各占 2.08%;标准内界膜剥离术组术眼 IMH 呈 U 型闭合者占 68.75%,V 型闭合者占 2.08%,W 型闭合者占 6.25%。IMH 各种闭合形态的 OCT 表现见图 1。

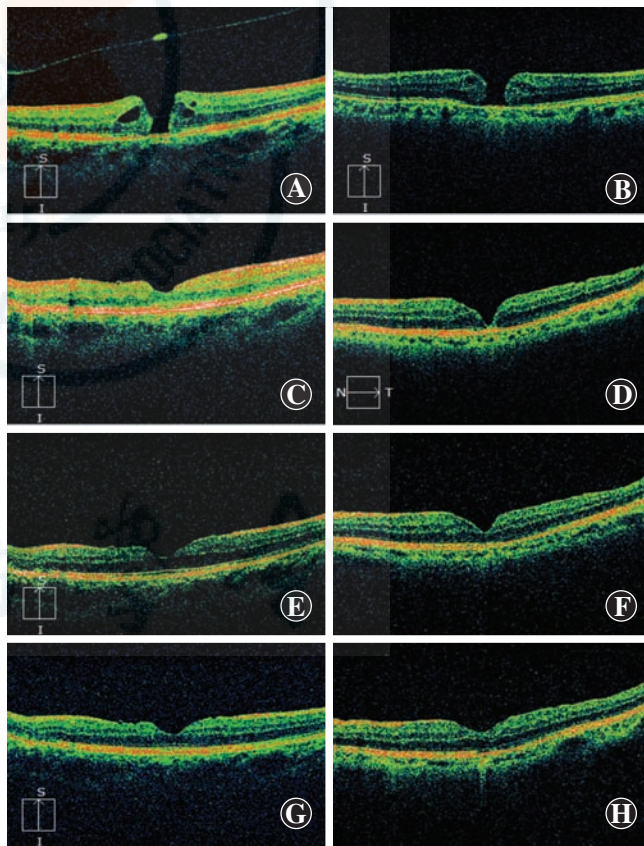


图 1 2 个组患眼 OCT 黄斑区表现 A:术前扩大内界膜剥离术组可见黄斑区神经上皮层全层缺失 B:术前标准内界膜剥离术组可见黄斑区神经上皮层缺失 C:术后 1 个月扩大内界膜剥离术组术眼 IMH 呈 U 型闭合者黄斑中心凹厚度较薄 D:术后 1 个月标准内界膜剥离术组术眼 IMH 呈 V 型闭合者 OCT 表现 E:术后 6 个月扩大内界膜剥离术组术眼 IMH 呈 U 型闭合者黄斑中心凹厚度稍薄 F:术后 6 个月标准内界膜剥离术组术眼 IMH 呈 U 型闭合,黄斑区中心凹厚度较薄 G:术后 12 个月扩大内界膜剥离术组 IMH 呈 U 型闭合黄斑区中心凹厚度接近正常 H:术后 12 个月标准内界膜剥离术组黄斑区表现与扩大内界膜剥离术组接近

## 2.2 手术前后 2 个组术眼 BCVA 的比较

术前 2 个组术眼 BCVA 均  $\leq 0.8$ , 随访期间术眼 BCVA 均未下降, 扩大内界膜剥离术组术眼视力提高者 40 眼, 视力稳定者 8 眼, 标准内界膜剥离术组术眼视力改善者 32 眼, 视力稳定者 16 眼。2 个组间术前术眼 BCVA 的差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。术后 1、6 和 12 个月扩大内界膜剥离术组术眼 BCVA 较标准内界膜剥离术组均明显提高, 差异均有统计学意义 (均  $P < 0.05$ ) (表 2)。

表 2 2 个组患术前及术后 BCVA 比较 (LogMAR,  $\bar{x} \pm s$ )

组别	眼数	不同时间点 BCVA			
		术前	术后 1 个月	术后 6 个月	术后 12 个月
扩大内界膜剥离术组	48	1.00±0.18	0.80±0.39	0.50±0.36	0.40±0.21
常规内界膜剥离术组	48	1.00±0.26	0.90±0.42	0.80±0.43	0.70±0.34
<i>t</i> 值		4.674	10.633	9.833	12.065
<i>P</i> 值		0.063	0.042	0.026	0.021

注: BCVA: 最佳矫正视力 (独立样本 *t* 检验)

## 2.3 手术前后 2 个组术眼中心视野改变

扩大内界膜剥离术组和标准内界膜剥离术组术眼术前有中心暗点者分别为 38 眼和 34 眼, 有旁中心暗点者分别为 10 眼和 14 眼, 既有中心暗点又有旁中心暗点者分别有 5 眼和 3 眼; 扩大内界膜剥离术组和标准内界膜剥离术组随访末期有中心暗点者分别为 3 眼和 11 眼, 有旁中心暗点者分别为 1 眼和 3 眼。扩大内界膜剥离术组和标准内界膜剥离术组术后中心暗点眼数较术前均明显减少, 差异均有统计学意义 ( $\chi^2 = 80.98, P < 0.05$ ;  $\chi^2 = 56.99, P < 0.05$ ); 扩大内界膜剥离术组和标准内界膜剥离术组术后旁中心暗点数较术前均明显减少, 差异均有统计学意义 ( $\chi^2 = 88.21, P < 0.05$ ;  $\chi^2 = 80.98, P < 0.05$ )。术后扩大内界膜剥离术组有中心暗点眼数和旁中心暗点数均明显少于标准内界膜剥离术组, 差异均有统计学意义 ( $\chi^2 = 4.10, P < 0.05$ ;  $\chi^2 = 0.26, P > 0.05$ )。

## 2.4 术后 2 个组术眼 IMH 闭合率的比较

术前 2 个组患眼黄斑区视网膜神经感觉层全层缺失, 均符合  $MCHI < 0.7$  的 IMH 特征。术后 12 个月扩大内界膜剥离术组术眼 IMH 呈 U 型闭合者 43 眼, V 型闭合者 1 眼, W 型闭合者 1 眼, 未完全闭合者 3 眼; 标准内界膜剥离术组术眼 IMH 呈 U 型闭合者 33 眼, V 型闭合者 1 眼, W 型闭合者 3 眼, 未完全闭合者 11 眼。扩大内界膜剥离术组 IMH 闭合率为 93.75%, 明显高

于标准内界膜剥离术组的 77.08%, 差异有统计学意义 ( $\chi^2 = 4.10, P < 0.05$ )。

## 2.5 术后 2 个组患眼视野改善情况比较

扩大内界膜剥离术组和标准内界膜剥离术组术后随访末期视野无改善者分别为 3 眼和 12 眼。术后扩大内界膜剥离术组术眼 Amsler 方格表矫正率为 93.75%, 标准内界膜剥离术组术眼术后 Amsler 方格表矫正率为 75.00%, 扩大内界膜剥离术组术眼 Amsler 方格表矫正率明显高于标准内界膜剥离术组, 差异有统计学意义 ( $\chi^2 = 5.06, P < 0.05$ )。

## 2.6 2 个组术眼不良反应情况

扩大内界膜剥离术组术后术眼眼压升高 1 眼, 标准内界膜剥离术组术后发生眼压升高和视网膜脱离各 1 眼, 未发现术后裂孔复发或扩大者。

## 3 讨论

IMH 严重影响患者的视觉及生活质量。目前治疗 IMH 的手术方式有多种, 标准术式是玻璃体切割术联合气体填充及内界膜剥除术<sup>[8]</sup>, 内界膜剥离术可分为扩大型及标准型。研究表明扩大内界膜剥离术可促进裂孔闭合<sup>[14]</sup>, 且影响术后 IMH 解剖闭合的因素包括裂孔基底径、裂孔最小径和病程等<sup>[11-13]</sup>, 影响视力的预后因素包括黄斑裂孔分期、病程及裂孔直径等<sup>[12]</sup>。Hu 等<sup>[12]</sup> 提出黄斑裂孔闭合指数定义, 即  $MCHI = (m+n)/a$ , 其中 *a* 为裂孔基底直径, 即 RPE 层的裂孔基底直径, *m* 和 *n* 是裂孔两侧裂孔最小径以下至裂孔底径的弧线长度,  $MCHI < 0.7$  的术眼约 50% 裂孔闭合不良, 若  $MCHI \geq 0.7$ , 基本上黄斑孔是可以闭合的。本研究对  $MCHI < 0.7$  黄斑裂孔患者运用扩大内界膜剥离术与标准内界膜剥离术疗效对比进行分析。

本研究发现 2 种手术方式治疗后术眼 BCVA、视物变形症状和中心视野较术前均明显改善, 其原因在于 2 种手术方式均解除了玻璃体及内界膜对黄斑区神经上皮层的切线牵引作用, 促进黄斑裂孔的解剖复位和功能改善, 这与其他研究结果相符<sup>[9, 16-19]</sup>。

本研究还发现术后 1 个月扩大内界膜剥离术组比标准内界膜剥离术组 BCVA 的改善幅度小, 但术后 6 个月和 12 个月扩大内界膜剥离术组 BCVA 改善优于标准内界膜剥离术组, 说明随着时间推移, 扩大内界膜剥离术 IMH 解剖闭合及功能恢复好于标准内界膜剥离术组, 且扩大内界膜剥离术组 IMH 闭合率也高于内界膜剥离术组, 主要与扩大内界膜剥离可以更大程度地解除玻璃体及内界膜对黄斑区神经上皮层的切线牵引作用有关。

Amsler 方格表可用于中央 10° 视野的检查,可根据患者患者注视中心点时描述的直线消失、模糊或扭曲情况大致描绘出视野缺失区。患眼出现的中心及旁中心暗点与 IMH 解剖闭合程度有很大关系,IMH 解剖闭合程度越高,暗点消失率越高。本组患者中扩大内界膜剥离术组术眼中心暗点出现率明显低于标准内界膜剥离术组,表明扩大内界膜剥离术组 IMH 解剖闭合率高于内界膜剥离术组。但本研究发现 2 个组间术眼旁中心暗点的改善率无明显差别,可能与患者的主观感觉有关。本研究中将术后直线消失、模糊或扭曲区域较术前改善作为 Amsler 方格表矫正的标准,发现 IMH 一旦闭合,术后症状较术前就有一定程度改善,认为扩大内界膜剥离术组术眼 Amsler 方格表矫正率明显高于标准内界膜剥离术组。

IMH 手术的并发症及其处理方式多样<sup>[20-21]</sup>。本研究中扩大内界膜剥离术组少于标准内界膜剥离术组,并发症主要是眼压升高,与玻璃体腔注入惰性气体较多后气体膨胀有关,行玻璃体腔放气术后第 2 天视力恢复至术前。标准内界膜剥离术组中有 1 眼出现视网膜脱离,与周边较多视网膜裂孔有关。

综上所述,本研究结果证实 IMH 扩大内界膜剥离术疗效优于标准内界膜剥离术,但由于本研究仅为回顾性分析且样本量小,因此建议对 2 种手术方式的疗效进行长期、大样本和多中心的观察随访加以验证。

致谢 南昌大学第二附属医院眼科付书华、俞益丰、毛新帮、王楠叶和毛子清参与了文章的修改和校对

## 参考文献

- [1] Gregory E, Stein J, Steven B, et al. Vitrectomy for macular hole following Nd:YAG laser injury[J]. Taiwan J Ophthalmol, 2016 : 115-117.
- [2] Xu K, Navajas EV. Spectral domain optical coherence tomography-guided versus 1-week facedown-posturing after macular hole surgery [J]. Can J Ophthalmol, 2017, 52 ( 1 ) : 9 - 12. DOI: 10. 1016/j. jejo. 2016. 07. 009.
- [3] Karkhaneh R, Nikbakht M, Bazvand F, et al. Choroidal thickness in idiopathic macular hole[J]. J Curr Ophthalmol, 2017, 29(1) : 45-49. DOI:10. 1016/j. joco. 2016. 08. 005.
- [4] Hu Y, Liu N, Chen Y. The optical imaging and clinical features of tamoxifen associated macular hole: a case report and review of the literatures[J]. Photodiagnosis Photodyn Ther, 2017, 17 : 35-38. DOI: 10. 1016/j. pdpdt. 2016. 10. 004.
- [5] Querques G, Bux AV, Iaculli C, et al. Lamellar macular hole following intravitreal pegaptanib sodium ( Macugen ) injection for diabetic macular edema[J]. Int Ophthalmol, 2011, 31(6) : 525-527. DOI: 10. 1007/s10792-011-9493-1.
- [6] Singh AJ, Muqit MM, Woon WH. Is axial length a risk factor for idiopathic macular hole formation? [J]. Int Ophthalmol, 2012, 32(4) : 393-396. DOI:10. 1007/s10792-012-9568-7.
- [7] 郝玉华, 席瑞洁, 韩悠, 等. 玻璃体切割联合内界膜移植术治疗大直径特发性黄斑裂孔的疗效评估[J]. 中华实验眼科杂志, 2017, 35(11) : 1014-1018. DOI: 10. 3760/cma. j. issn. 2095-0160. 2017. 11. 012.
- [8] Hao YH, Xi RJ, Han Y, et al. Clinical efficacy evaluation of vitrectomy combined with autologous internal limiting membrane transplantation for large macular hole [ J ]. Chin J Exp Ophthalmol, 2017, 35 ( 11 ) : 1014-1018. DOI:10. 3760/cma. j. issn. 2095-0160. 2017. 11. 012.
- [9] Bottoni F, Deiro AP, Giani A, et al. The natural history of lamellar macular holes: a spectral domain optical coherence tomography study [J]. Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol, 2013, 251(2) : 467-475. DOI:10. 1007/s00417-012-2044-2.
- [10] Bonnin N, Cornut PL, Chaise F, et al. Spontaneous closure of macular holes secondary to posterior uveitis: case series and a literature review [J]. J Ophthalmic Inflamm Infect, 2013, 3(1) : 34. DOI: 10. 1186/1869-5760-3-34.
- [11] Wakely L, Rahman R, Stephenson J. A comparison of several methods of macular hole measurement using optical coherence tomography, and their value in predicting anatomical and visual outcomes [ J ]. Br J Ophthalmol, 2012, 96(7) : 1003-1007. DOI: 10. 1136/bjophthalmol-2011-301287.
- [12] Williamson TH, Lee E. Idiopathic macular hole; analysis of visual outcomes and the use of indocyanine green or brilliant blue for internal limiting membrane peel[J]. Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol, 2014, 252(3) : 395-400. DOI:10. 1007/s00417-013-2477-2.
- [13] Hu ZZ, Ping X, Yu Z, et al. Face-down or no face-down posturing following macular hole surgery: a meta-analysis [J]. Acta Ophthalmol, 2016, 944 : 162-163.
- [14] Kannan NB, Adenuga OO, Kumar K, et al. Outcome of 2 cc pure sulfur hexafluoride gas tamponade for macular hole surgery [ J ]. BMC Ophthalmol, 2016, 16 : 73. DOI:10. 1186/s12886-016-0254-9.
- [15] Khodani M, Bansal P, Narayanan R, et al. Inverted internal limiting membrane flap technique for very large macular hole [ J ]. Int J Ophthalmol, 2016, 9 ( 8 ) : 1230 - 1232. DOI: 10. 18240/ijo. 2016. 08. 22.
- [16] Kang SW, Ahn k, Ham DI. Types of macular hole closure and their clinical implications [ J ]. Br J Ophthalmol, 2003, 87 : 1015-1019. DOI: 10. 1136/bjo. 87. 8. 1015.
- [17] Okamoto F, Okamoto Y, Fukuda S, et al. Vision-related quality of life and visual function after vitrectomy for various vitreoretinal disorders [J]. Invest Ophthalmol Vis Sci, 2010, 51(2) : 744-751. DOI: 10. 1167/iovs. 09-3992.
- [18] Krasnicki P, Dmuchowska DA, Pawluczuk B, et al. Metamorphopsia before and after full-thickness macular hole surgery [ J ]. Adv Med Sci, 2015, 60(1) : 162-166. DOI:10. 1016/j. advms. 2015. 01. 006.
- [19] Bae K, Kang SW, Kim JH, et al. Extent of internal limiting membrane peeling and its impact on macular hole surgery outcomes: a randomized trial [ J ]. Am J Ophthalmol, 2016, 169 : 179-188. DOI:10. 1016/j. ajo. 2016. 06. 041.
- [20] Ozturk T, Karahan E, Er D, et al. Effect of macular hole volume on postoperative central macular thickness [ J ]. Arq Bras Ophthalmol, 2016, 79(3) : 137-142. DOI:10. 5935/0004-2749. 20160043.
- [21] Rahimy E, McCannel CA. Impact of internal limiting membrane peeling on macular hole reopening: a systematic review and meta-analysis [ J ]. Retina, 2016, 36(4) : 679-687. DOI:10. 1097/IAE. 0000000000000782.
- [22] Ascencio-Duran M, Manzano-Muñoz B, Vallejo-García JL, et al. Complications of macular peeling [ J/OL ]. J Ophthalmol, 2015, 2015 : 467814 [ 2015 - 03 - 04 ]. https://www. ncbi. nlm. nih. gov/pmc/articles/PMC4573620/. DOI:10. 1155/2015/467814.

(收稿日期:2017-05-12 修回日期:2017-12-02)

(本文编辑:杜娟)