

不同填充物联合玻璃体切除及内界膜剥除治疗特发性黄斑裂孔疗效比较

闫忠阳, 冯 炜, 牛 瑞, 王亚楠, 路 璐, 李雅琳, 王艳辉, 王莉菲

引用: 闫忠阳, 冯炜, 牛瑞, 等. 不同填充物联合玻璃体切除及内界膜剥除治疗特发性黄斑裂孔疗效比较. 国际眼科杂志 2021; 21(11):1937-1941

作者单位: (054000) 中国河北省邢台市, 河北省眼科医院

作者简介: 闫忠阳, 硕士, 主治医师, 研究方向: 眼底病。

通讯作者: 王莉菲, 博士, 主任医师, 研究方向: 眼底病. wlfhb1@126.com

收稿日期: 2021-05-04 修回日期: 2021-10-08

摘要

目的: 探讨不同填充物联合玻璃体切除及内界膜剥除治疗特发性黄斑裂孔(IMH)的疗效及安全性。

方法: 回顾性研究。选择 2018-07/2020-03 本院眼科收治的 IMH 患者 117 例 117 眼作为研究对象, 两组患者均行玻璃体切除联合内界膜剥除术, 根据术中填充材料不同分为两组: 采用空气填充者 65 眼; 采用 C_3F_8 填充者 52 眼。于术前及术后 1、2、3mo 时进行复查, 统计患者末次随访时裂孔闭合率、闭合形态、最佳矫正视力(BCVA)、黄斑中央视网膜厚度(CRT)、外界膜层(ELM)缺损直径、椭圆体带缺损直径、眼压、术后并发症发生情况。

结果: 空气填充组、 C_3F_8 填充组患者术后气体吸收时间分别为 8.55 ± 2.17 、 25.74 ± 7.41 d ($P < 0.05$); 空气填充组及 C_3F_8 填充组黄斑裂孔闭合率(95.4% vs 98.1%)和闭合孔形态比例比较均无差异($P > 0.05$)。两组患者术后 3mo 时 BCVA 和 CRT 较术前有差异($P < 0.001$), ELM 缺损直径、椭圆体带缺损直径较术前降低($P < 0.001$), 两组间 BCVA、CRT、ELM 缺损直径、椭圆体带缺损直径比较均无差异($P > 0.05$)。两组患者治疗前后眼压比较无差异($P > 0.05$), 两组患者均未发生严重并发症。

结论: 玻璃体切除及内界膜剥除联合空气填充及 C_3F_8 填充治疗 IMH 疗效及安全性相当, 临床可根据实际情况选择。

关键词: 特发性黄斑裂孔; 玻璃体切除; 内界膜剥除; 空气填充; C_3F_8 填充

DOI: 10.3980/j.issn.1672-5123.2021.11.21

Therapeutic effects of different fillers combined with vitrectomy and internal limiting membrane stripping on idiopathic macular hole

Zhong-Yang Yan, Wei Feng, Rui Niu, Ya-Nan Wang, Lu Lu, Ya-Lin Li, Yan-Hui Wang, Li-Fei Wang

Hebei Eye Hospital, Xingtai 054000, Hebei Province, China

Correspondence to: Li-Fei Wang. Hebei Eye Hospital, Xingtai 054000, Hebei Province, China. wlfhb1@126.com

Received: 2021-05-04 Accepted: 2021-10-8

Abstract

• AIM: To investigate the efficacy and safety of different fillers combined with vitrectomy and internal limiting membrane stripping in the treatment of idiopathic macular hole (IMH).

• METHODS: This retrospective study included 117 patients (117 eyes) with IMH who were admitted to the department of ophthalmology in the hospital between July 2018 and March 2020. Both groups were treated with vitrectomy combined with internal limiting membrane stripping. Sixty-five patients (65 eyes) receiving air filling were included in the air group, while 52 cases (52 eyes) receiving C_3F_8 filling were included in the C_3F_8 group. Re-examination was performed before operation and at 1, 2, and 3mo after operation. The rate of hole closure, closed shape, visual acuity, central macular thickness (CRT), exterior limiting membrane (ELM) defect diameter, ellipsoid band defect diameter, intraocular pressure, and the incidence of postoperative complications at the last follow-up were counted.

• RESULTS: The postoperative air absorption time of air group and C_3F_8 group was 8.55 ± 2.17 d and 25.74 ± 7.41 d, respectively ($P < 0.05$). The macular hole closure rates in air group and C_3F_8 group were 95.4% and 98.1%, respectively ($P > 0.05$). There were no significant differences in the proportions of different shapes of closed holes between the two groups ($P > 0.05$). Visual acuity of the two groups was significantly improved at 3mo after operation ($P < 0.001$). There were no significant differences in LogMAR visual acuity and visual acuity changes between air group and C_3F_8 group ($P > 0.05$). The CRT was increased significantly after operation ($P < 0.001$), and the diameters of ELM defect and ellipsoid band defect were reduced ($P < 0.001$). There were no significant differences in above indicators between the two groups ($P > 0.05$). There was no significant difference in intraocular pressure between the two groups before and after treatment ($P > 0.05$). No serious complications were observed in the two groups.

• CONCLUSION: Vitrectomy and internal limiting membrane stripping combined with air filling and C_3F_8 filling are effective and safe in the treatment of IMH. Clinically, the operation mode can be selected according to the actual situation.

• KEYWORDS: idiopathic macular hole; vitrectomy; internal limiting membrane stripping; air filling; C_3F_8 filling

Citation: Yan ZY, Feng W, Niu R, et al. Therapeutic effects of different fillers combined with vitrectomy and internal limiting membrane stripping on idiopathic macular hole. *Guoji Yanke Zazhi (Int Eye Sci)* 2021;21(11):1937-1941

0 引言

特发性黄斑裂孔 (idiopathic macular hole, IMH) 是指黄斑中心凹全层神经上皮的缺损, 表现为中心视力降低、视物变形等症状, 影响患者生活质量^[1]。玻璃体切除联合内界膜剥除术及气体填充是目前治疗 IMH 的标准术式, 气体填充可帮助黄斑裂孔 (macular hole, MH) 的闭合, 促使视网膜上皮层复位, 但气体填充后患者需保持俯卧状态, 而 IMH 患者多为中老年人, 长时间俯卧对年龄较大、合并骨骼及心脏疾病的患者较为困难, 也极易增加心脏病及深静脉血栓形成的风险^[2-3]。目前临床常用的眼内填充气体包括 C_3F_8 、 C_2F_6 等惰性气体及无菌空气等, 惰性气体在眼内吸收时间较长, 可保持眼压的稳定, 且对视网膜有一定顶压作用, 能促使 MH 的复位^[4]; 消毒空气吸收快, 术后俯卧时间较短^[5]。目前采用何种气体填充尚存在一定争议, 部分学者认为采用吸收较快的空气填充可取得与惰性气体相似的裂孔闭合效果, 患者术后俯卧时间较短, 长时间俯卧带来的并发症也较少^[6-7]; 但也有部分研究认为对于较大的黄斑裂孔, 空气填充后吸收较快, 在吸收后不能给予眼部足够的支撑, 不利于 MH 的复位^[8], 两者之间的优劣及适应证仍有待更大样本研究进行探讨。本研究以本院收治的 IMH 患者作为研究对象, 分析空气填充治疗 IMH 的效果, 并与 C_3F_8 治疗效果进行对比, 并初步探讨不同黄斑裂孔下效果及安全性, 旨在为 IMH 患者气体填充物的选择提供一定参考。

1 对象和方法

1.1 对象 回顾性研究。选择 2018-07/2020-03 本院眼科收治的 IMH 患者 117 例 117 眼作为研究对象。纳入标准: (1) 行详细眼科检查明确诊断为 IMH; (2) 行玻璃体切除联合内界膜剥除治疗; (3) 临床资料完整。排除标准: (1) 外伤性、继发性黄斑裂孔、增殖性玻璃体视网膜疾病; (2) 合并青光眼、葡萄炎、视神经病变等可能影响视力的眼部疾病者; (3) 既往视网膜复位史、视网膜手术史者; (4) 高度近视 (屈光度 $\geq -6.00D$ 或眼轴 $\geq 26mm$); (5) 术后患者依从性较差, 不能较好的遵医嘱保持面向下位者。所有患者均签署知情同意书, 本研究符合《赫尔辛基宣言》, 通过医院伦理委员会审批通过。

1.2 方法 入组患者所有手术均由同一组操作熟练的医师完成, 术常规消毒铺巾, 利多卡因球后注射麻醉, 开睑器撑开眼睑暴露术眼, 给予聚维酮碘, 停留 20s 后采用生理盐水冲洗, 采用 23G 三通道经睫状体平坦部玻璃体切除术, 术中首先切除中轴玻璃体, 曲安奈德辅助下诱导玻璃体脱离后切除, 采用吲哚菁绿染色内界膜, 采用钩针在黄斑颞侧划开内界膜并挑起边缘, 以黄斑裂孔为中心作连

续内界膜撕除, 检查眼底有无手术造成的损伤及异常, 进行气液交换, 空气填充组患者在气液交换后采用消毒空气填充, 直至眼压约为 25mmHg, C_3F_8 填充组患者玻璃体腔采用 12% C_3F_8 填充至眼压约为 20mmHg。术后所有患者均保持面向下位, 面向下位时间根据裂孔闭合情况进行调整, 术后给予普拉洛芬滴眼液 (每日 3 次)、醋酸泼尼松龙滴眼液 (每日 2 次, 2wk 后减量)、左氧氟沙星滴眼液 (每日 2 次, 2wk 停药) 点眼。

于术前及术后 1、2、3mo 时进行复查, 统计患者术后末次随访时裂孔闭合率、闭合形态、最佳矫正视力 (BCVA)、黄斑结构、眼压、术后并发症发生情况。采用 OCT 观察裂孔闭合形态和黄斑区结构: 黄斑裂孔边缘神经上皮层及色素上皮层贴合视为裂孔闭合 (黄斑裂孔中心凹形态正常为 U 型闭合, 中心凹斜面大、形态陡为 V 型闭合, 裂孔边缘神经上皮层缺损, 色素上皮层暴露为 W 型闭合); 测定黄斑中央视网膜厚度 (central retinal thickness, CRT)、外界膜层 (external limiting membrane, ELM) 缺损直径、椭圆体带缺损直径; BCVA 采用国际标准视力表进行测定, 统计时换算成 LogMAR 视力, 末次随访时 BCVA 较基线无变化或下降为降低, 变化 2 行之内为视力稳定, 提高 2 行及以上为视力提高; 眼压升高至 21mmHg 为高血压, $<21mmHg$ 为眼压控制正常。

统计学分析: 采用 SPSS19.0 进行数据处理与统计学分析, 计数资料以频数及率表示, 组间比较行 χ^2 检验或 Fisher 精确检验, 等级资料比较采用 Wilcoxon 秩和检验, 计量资料以均数 \pm 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示, 手术前后比较行配对样本 t 检验, 两组间比较行独立样本 t 检验, 以 $P < 0.05$ 表示差异具统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者术前一般资料比较 共纳入患者 117 例 117 眼, 其中采用空气填充者 65 眼; 采用 C_3F_8 填充者 52 眼。两组患者术前一般资料比较差异均无统计学意义 ($P > 0.05$), 见表 1。

2.2 两组患者术后气体吸收情况 空气填充组、 C_3F_8 填充组患者术后气体吸收时间分别为 8.55 ± 2.17 、 $25.74 \pm 7.41d$, 差异有统计学意义 ($t = 17.790, P < 0.05$)。

2.3 两组患者术后黄斑裂孔闭合情况及闭合形态观察 空气填充组及 C_3F_8 填充组术后黄斑裂孔闭合率及闭合孔形态情况比较差异均无统计学意义 ($\chi^2 = 0.628, 0.219$, 均 $P > 0.05$); 不同黄斑裂孔大小患者闭合率及闭合形态比较差异均无统计学意义 ($\chi^2_{\leq 400\mu m} = 0.862, 0.042, \chi^2_{>400\mu m} = 0.629, 0.540$, 均 $P > 0.05$), 见表 2。

2.4 两组患者手术前后 BCVA 比较 两组患者术前, 术后 3mo BCVA 比较差异均无统计学意义 ($t_{术前} = 0.422, P_{术前} = 0.674; t_{术后3mo} = 0.561, P_{术后3mo} = 0.575$), 两组患者术后 3mo BCVA 较术前均显著改善, 差异均有统计学意义 ($P < 0.001$)。两组视力变化比较差异无统计学意义 ($Z = 0.360, P = 0.835$)。不同裂孔分组比较得知术前, 术后 3mo BCVA 及手术前后视力变化差异均无统计学意义 (MH $\leq 400\mu m: t_{术前 BCVA} = 0.896, P_{术前 BCVA} = 0.374; t_{术后3mo BCVA} = 0.424, P_{术后3mo BCVA} = 0.673$, 视力变化: $Z = 0.737, P = 0.692$; MH $>$

表 1 两组患者术前一般资料比较

组别	眼数	性别(男,%)	年龄($\bar{x}\pm s$,岁)	眼别(左/右,眼)	病程($\bar{x}\pm s$,mo)	裂孔直径($\bar{x}\pm s$, μm)
空气填充组	65	38(58.5)	65.12 \pm 7.41	35/30	9.85 \pm 2.75	354.71 \pm 85.63
C ₃ F ₈ 填充组	52	27(51.9)	64.98 \pm 6.82	27/25	10.22 \pm 3.25	362.85 \pm 90.41
t/χ^2		0.500	0.105	0.043	0.667	0.498
P		0.479	0.916	0.836	0.506	0.619

表 2 两组患者术后黄斑裂孔闭合情况及闭合形态观察

组别	眼数	黄斑裂孔闭合	闭合孔形态			
			U型	V型	W型	
空气填充组	65	62(95.4)	15(24.2)	41(66.1)	9(14.5)	
	$\leq 400\mu\text{m}$	35	35(100.0)	10(28.6)	21(60.0)	4(11.4)
	$>400\mu\text{m}$	30	27(90.0)	5(18.5)	20(74.1)	5(18.5)
C ₃ F ₈ 填充组	52	51(98.1)	13(25.5)	30(58.8)	9(17.6)	
	$\leq 400\mu\text{m}$	30	30(100.0)	9(30.0)	18(60.0)	3(10.0)
	$>400\mu\text{m}$	22	21(95.5)	4(19.0)	12(54.5)	6(28.5)

表 3 两组患者手术前后 BCVA 比较

组别	眼数	BCVA($\bar{x}\pm s$,LogMAR)				视力变化(眼,%)			
		术前	术后 3mo	t	P	升高	稳定	降低	
空气填充组	65	1.09 \pm 0.28	0.71 \pm 0.10	16.125	<0.001	50(76.9)	8(12.3)	7(10.8)	
	$\leq 400\mu\text{m}$	35	1.05 \pm 0.24	0.71 \pm 0.09	12.191	<0.001	28(80.0)	3(8.6)	4(11.4)
	$>400\mu\text{m}$	30	1.14 \pm 0.30	0.72 \pm 0.11	11.222	<0.001	22(73.3)	5(16.7)	3(10.0)
C ₃ F ₈ 填充组	52	1.11 \pm 0.22	0.70 \pm 0.09	19.075	<0.001	42(80.8)	6(11.5)	4(7.7)	
	$\leq 400\mu\text{m}$	30	1.11 \pm 0.30	0.70 \pm 0.10	11.228	<0.001	24(80.0)	4(13.3)	2(6.7)
	$>400\mu\text{m}$	22	1.10 \pm 0.28	0.71 \pm 0.08	10.162	<0.001	18(81.8)	2(9.1)	2(9.1)

表 4 两组患者手术前后 CRT 比较

组别	眼数	术前	术后 3mo	t	P	
空气填充组	65	228.35 \pm 38.96	263.85 \pm 44.15	6.888	<0.001	
	$\leq 400\mu\text{m}$	35	235.41 \pm 30.41	265.74 \pm 33.12	5.649	<0.001
	$>400\mu\text{m}$	30	220.12 \pm 41.12	260.12 \pm 29.63	6.193	<0.001
C ₃ F ₈ 填充组	52	230.95 \pm 38.59	263.64 \pm 37.41	6.203	<0.001	
	$\leq 400\mu\text{m}$	30	237.41 \pm 29.63	266.58 \pm 34.96	4.947	<0.001
	$>400\mu\text{m}$	22	222.14 \pm 45.15	259.63 \pm 33.85	4.451	<0.001

400 μm : $t_{\text{术前 BCVA}}=0.488$, $P_{\text{术前 BCVA}}=0.627$; $t_{\text{术后3mo BCVA}}=0.362$, $P_{\text{术后3mo BCVA}}=0.719$,视力变化: $Z=0.671$, $P=0.715$),见表 3。

2.5 两组患者手术前后 CRT 比较 两组患者术前,术后 3mo CRT 比较差异均无统计学意义($t_{\text{术前}}=0.360$, $P_{\text{术前}}=0.719$; $t_{\text{术后3mo}}=0.027$, $P_{\text{术后3mo}}=0.978$),术后 3mo 时两组患者 CRT 均较术前升高,差异均有统计学意义($P<0.001$),不同裂孔分组比较得知术前,术后 3mo CRT 比较差异均无统计学意义(MH $\leq 400\mu\text{m}$: $t_{\text{术前}}=0.267$, $P_{\text{术前}}=0.790$; $t_{\text{术后3mo}}=0.099$, $P_{\text{术后3mo}}=0.921$;MH $>400\mu\text{m}$: $t_{\text{术前}}=0.168$, $P_{\text{术前}}=0.867$; $t_{\text{术后3mo}}=0.055$, $P_{\text{术后3mo}}=0.956$),见表 4。

2.6 两组患者手术前后黄斑微结构变化情况 两组患者术前,术后 3mo ELM 缺损直径和椭圆体带缺损直径比较差异均无统计学意义($P>0.05$)。两组患者术后 3mo 时 ELM 缺损直径和椭圆体带缺损直径均较术前显著降低,差异均有统计学意义($P<0.001$),见表 5。

2.7 两组患者手术前后眼压比较 两组患者术前,术后 3mo 眼压比较差异均无统计学意义($P>0.05$),两组患者手术前后眼压比较差异均无统计学意义($P>0.05$),且眼压变化比较差异无统计学意义($P=1.000$),见表 6。

2.8 两组患者术后并发症发生情况 空气填充组患者术后 1wk 出现视网膜前出血 1 眼,及时处理后控制良好,其余患者均未出现医源性视网膜裂孔、玻璃体积血、感染、视网膜脱离等严重并发症。

3 讨论

空气填充与惰性气体填充的两个重要差异在于俯卧时间的长短,目前认为,消毒空气填充后通常在 48~72h 即可获得较为清晰的黄斑区 OCT 图像以明确裂孔是否闭合,而 C₃F₈ 达到同样的效果常需要 30d 作用,使用作用时间较短的消毒空气可更早地结束俯卧位^[9-10]。本研究入组患者空气填充患者在术后 2~3d 即复查 OCT 并结束俯卧位,而 C₃F₈ 填充组时间更久,但结合两者的裂孔闭合效

表5 两组患者术后黄斑微结构变化情况

组别	眼数	ELM 缺损直径				椭圆体带缺损直径			
		术前	术后 3mo	<i>t</i>	<i>P</i>	术前	术后 3mo	<i>t</i>	<i>P</i>
		($\bar{x} \pm s, \mu\text{m}$)							
空气填充组	65	814.52±228.56	20.71±7.48	54.227	<0.001	1625.63±385.41	238.52±74.0	48.685	<0.001
C ₃ F ₈ 填充组	52	825.14±301.12	19.74±3.85	38.088	<0.001	1637.41±401.12	222.15±53.52	44.895	<0.001
<i>t</i>		0.217	0.849			0.161	1.339		
<i>P</i>		0.829	0.398			0.872	0.183		

表6 两组患者手术前后眼压比较

组别	眼数	眼压 ($\bar{x} \pm s, \text{mmHg}$)				眼压变化(眼,%)	
		术前	术后 3mo	<i>t</i>	<i>P</i>	高眼压	控制正常
空气填充组	65	14.51±2.89	15.11±3.01	1.639	0.142	3(4.6)	62(95.4)
C ₃ F ₈ 填充组	52	14.91±2.69	15.06±3.17	0.369	0.812	3(5.8)	49(94.2)
<i>t/Fisher</i>		0.767	0.087			-	
<i>P</i>		0.445	0.931			1.000	

果相当,空气填充可能在保证良好的裂孔恢复效果下缩短俯卧时间,这对于部分不能耐受长时间俯卧的患者是非常有利的。

裂孔直径是影响术后裂孔闭合的重要因素,本研究对两组患者裂孔闭合率及裂孔闭合形态进行观察,结果显示,两组患者总体闭合率、不同裂孔直径下裂孔闭合率差异均无统计学意义,提示空气填充与 C₃F₈具有相同的裂孔闭合效果。目前对于两者对裂孔的治疗效果存在一定争议,其原因主要与裂孔闭合过程仍不明确有关^[11]。术后眼内填充物的作用在于维持裂孔边缘闭合状态,为胶质细胞、纤维组织在裂孔表面的移行提供一个界面,同时预防玻璃体液通过裂孔进行视网膜下^[12-13]。有学者认为,尽管惰性气体在眼内吸收时间较长,但其术后保持俯卧位也仅为 3~5d,在后续时间不保持俯卧位后气体对裂孔的作用效果也较为有限,选择吸收时间更短的短效气体也能获得相当的治疗效果^[14];但也有研究得到相反的结论^[15]。刘巨平等^[16]开展的一项研究探讨了玻璃体切割联合空气填充及俯卧位 1d 治疗 IMH 的效果,结果显示空气填充及长效气体 SF₆填充的一次闭合率分别为 89.70%、90.00%,差异无统计学意义;国外开展的一项针对不同裂孔大小的研究显示,在 ≤400μm 及 >400μm 裂孔下,采用空气填充及惰性气体填充均有较高的裂孔闭合率^[17];但郁艳萍等^[18]开展的一项针对特大 IMH 的研究显示,内界膜剥除联合空气填充在 650μm 下裂孔一次闭合率为 96.10%,与惰性气体(100%)相当,但在 >650μm 裂孔中其一次闭合率仅为 71.20%,显著低于惰性气体填充的 93.50%;本研究与前两个研究结果类似,与郁艳萍等^[18]研究存在一定差异的原因可能为裂孔大小不同、术后俯卧时间不同导致,本研究未收集特大 IMH 患者,在更大裂孔下,两者是否仍有相当的填充效果仍有待后续研究证实。

术后 BCVA 也是评估 IMH 的重要指标,本研究结果显示,两组患者不同裂孔直径下 BCVA 均有一定幅度提升,比较未见明显差异,提示空气填充也能取得较好的 BCVA 恢复效果。目前认为 IMH 患者术后 BCVA 改善与不仅与 MH 闭合情况有关,也有影响 BCVA 预后的深层原因,研究表明,部分术后 OCT 影像显示裂孔已经闭合的患

者,BCVA 改善却不理想,甚至出现 BCVA 降低,其原因与光感受器完整性有关^[19-20]。本研究对两组患者黄斑区视网膜厚度、黄斑区微结构情况进行分析,结果显示两组比较同样未见明显差异,提示空气填充与惰性气体填充对黄斑区微结构的恢复影响也相当,这些可能是两组术后 BCVA 恢复无显著差异的原因。

综上,玻璃体切除及内界膜剥除联合空气填充及 C₃F₈填充治疗 IMH 疗效及安全性相当,临床可根据患者病情、年龄等因素选择填充内容物。本研究局限性在于样本量较少,且观察时间点为术后 3mo,在术后早期各指标的变化未进行深入研究,两种方式中何种方式在更早期的效果不明确,未来仍有待进一步扩大样本量并进行多时间点的观察,明确两种填充方式的效果。

参考文献

- Li SS, Li M, You R, et al. Efficacy of different doses of dye-assisted internal limiting membrane peeling in idiopathic macular hole: a systematic review and network meta-analysis. *Int Ophthalmol* 2021;41(3):1129-1140
- Tao Y, Jiang HT, Liu JY, et al. Clinical observation of treatment of idiopathic macular hole with internal limiting membrane transplantation combined with temporal flap turnover and air filling. *Panminerva Med* 2019;61(4):501-504
- Hirata A, Takano A, Kawaji T, et al. Macular pucker formation after macular hole surgery with inverted internal limiting membrane flap technique and silicone oil tamponade. *Am J Ophthalmol Case Rep* 2020;19:100847
- 沈沛阳, 洗文光, 刘红山, 等. 25G 玻璃体切除联合空气填充治疗特发性黄斑裂孔. *国际眼科杂志* 2017;17(7):1202-1208
- 刘玉燕, 王莹, 楚艳华, 等. 不同手术方式治疗特发性黄斑裂孔一年临床观察结果. *中华眼底病杂志* 2019;35(6):571-575
- Wang LF, Wang YH, Li YL, et al. Comparison of effectiveness between complete internal limiting membrane peeling and internal limiting membrane peeling with preservation of the central fovea in combination with 25G vitrectomy for the treatment of high myopic foveoschisis. *Medicine (Baltimore)* 2019;98(9):e14710
- da Mata AP, Burk SE, Riemann CD, et al. Indocyanine green-assisted peeling of the retinal internal limiting membrane during vitrectomy surgery for macular hole repair. *Ophthalmology* 2001;108(7):1187-1192

8 Bor'i A, Al-Aswad MA, Saad AA, *et al.* Pars Plana vitrectomy with internal limiting membrane peeling in traumatic macular hole: 14% perfluoropropane (C₃F₈) versus silicone oil tamponade. *J Ophthalmol* 2017;2017:3917696

9 王俊华, 陈松, 何广辉, 等. 保留黄斑中心凹的内界膜剥除术联合空气填充治疗中等直径特发性黄斑裂孔. *眼科新进展* 2019;39(3):260-263

10 陶继伟, 陈焕, 沈丽君, 等. 玻璃体切割联合内界膜剥除和空气填充治疗特发性黄斑裂孔. *中华眼视光学与视觉科学杂志* 2019; 21(6):439-443

11 Karacorlu M, Sayman Muslubas I, Ersoz MG, *et al.* When does visual acuity stabilize after macular hole surgery? Five - year follow - up of surgery for idiopathic macular hole. *Acta Ophthalmol* 2019; 97(1): e136-e137

12 Sheng Y, Sun W, Shen Y. Delayed closure of macular hole secondary to Terson syndrome after vitrectomy: a case report and literature review. *Medicine (Baltimore)* 2019;98(31):e16577

13 Engelbrecht NE, Freeman J, Sternberg P, *et al.* Retinal pigment epithelial changes after macular hole surgery with indocyanine green - assisted internal limiting membrane peeling. *Am J Ophthalmol* 2002;133(1):89-94

14 许淑霞, 苏冠方. 玻璃体切割联合内界膜剥除消毒空气填充治疗特发性黄斑裂孔手术后疗效分析. *中华眼底病杂志* 2019; 35(6):564-570

15 Frisina R, Parrozzani R, Pilotto E, *et al.* A double inverted flap surgical technique for the treatment of idiopathic lamellar macular hole associated with atypical epiretinal membrane. *Ophthalmologica* 2019;242(1):49-58

16 刘巨平, 黄亮瑜, 任新军, 等. 玻璃体切割手术联合空气填充及俯卧位一天治疗特发性黄斑裂孔的疗效观察. *中华眼底病杂志* 2020;36(7):499-503

17 Steel DH, Donachie PHJ, Aylward GW, *et al.* Factors affecting anatomical and visual outcome after macular hole surgery: findings from a large prospective UK cohort. *Eye (Lond)* 2021;35(1):316-325

18 郁艳萍, 梁曦达, 王曾仪, 等. 大特发性黄斑裂孔直径与内界膜剥除联合空气填充一次手术裂孔闭合率的关系. *中华眼科杂志* 2019;55(10):739-746

19 王宇松, 孙晓东. 老年性黄斑变性中视网膜炎致光感受器细胞死亡的机制研究进展. *中华眼底病杂志* 2020; 36(10):825-828

20 Bringmann A, Duncker T, Jochmann C, *et al.* Spontaneous closure of small full-thickness macular holes: Presumed role of Müller cells. *Acta Ophthalmol* 2020;98(4):e447-e456