

· 临床研究 ·

孔源性视网膜脱离玻璃体切割术后黄斑下积液发生及相关因素分析

董怡辰 孙早荷 万光明

郑州大学第一附属医院眼科 450052

通信作者: 万光明, Email: wgm6608@163.com

【摘要】 目的 探讨孔源性视网膜脱离(RRD)玻璃体切割术后黄斑下积液(SMF)发生的相关因素。

方法 采用回顾性系列病例观察研究方法,纳入 2017 年 5 月至 2019 年 8 月于郑州大学第一附属医院接受 23G 玻璃体切割联合硅油填充术治疗的 RRD 患者 103 例 103 眼,其中男 55 例 55 眼,女 48 例 48 眼;年龄 17~77 岁,平均(48.65±15.80)岁。术前及术后 1 个月、3 个月应用光相干断层扫描(OCT)观察黄斑部形态,并根据术后 1 个月 OCT 检查结果将患者分为 SMF 组和无 SMF 组。分析并比较各组患者年龄、性别、发病时间、眼轴长度、术前视网膜脱离范围(是否累及黄斑)、是否由下方视网膜裂孔引起的视网膜脱离、术中视网膜下液放液方式及手术前后不同时间点最佳矫正视力(BCVA)等。并根据患者意愿分别对 3 眼进行 FFA 检查,对 2 眼进行微视野检查。采用二元多因素 Logistic 回归分析 RRD 患者玻璃体切割术后 SMF 发生的危险因素。

结果 术后经眼底检查及眼部超声检查均提示视网膜完全解剖复位。103 眼中 11 眼发生 SMF,发生率为 10.7%。微视野检查结果显示,2 例 SMF 患者术后 3 个月视功能较术后 1 个月均有下降。SMF 患者术后 1 个月及 3 个月 BCVA 较术后无 SMF 者差,差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$)。Logistic 回归分析结果显示,术前 RRD 累及黄斑区、下方视网膜裂孔引起的 RRD 是术后 SMF 发生的危险因素($OR = 6.401, P = 0.041$; $OR = 19.819, P = 0.005$),年龄增长、术中造放液孔释放视网膜下液是 SMF 发生的保护因素($OR = 0.939, P = 0.016$; $OR = 0.123, P = 0.040$)。 **结论** 玻璃体切割联合硅油填充术治疗 RRD,术前视网膜脱离波及黄斑区及由下方裂孔引起的视网膜脱离是术后 SMF 发生的危险因素,而年龄增长、术中通过放液孔放液可能会减少术后 SMF 的发生。玻璃体切割术后 SMF 可能影响患者视力的恢复。

【关键词】 孔源性视网膜脱离/手术; 玻璃体切割术; 视网膜下液; 视力; 影响因素

基金项目: 河南省医学科技攻关计划省部共建项目(SB201901031); 河南省科技创新杰出人才项目(2018JR0005)

DOI:10.3760/cma.j.cn115989-20200428-00293

Occurrence and related factors analysis of submacular fluid after pars plana vitrectomy for retinal detachment

Dong Yichen, Sun Zaohe, Wan Guangming

Department of Ophthalmology, The First Affiliated Hospital of Zhengzhou University, Zhengzhou 450052, China

Corresponding author: Wan Guangming, Email: wgm6608@163.com

[Abstract] Objective To investigate the factors related to the occurrence of submacular fluid (SMF) after pars plana vitrectomy (PPV) in the treatment of rhegmatogenous retinal detachment (RRD). **Methods** A retrospective case series observational study was performed. A total of 103 patients (103 eyes) with RRD who underwent 23G vitrectomy combined with silicone oil tamponade in The First Affiliated Hospital of Zhengzhou University from May 2017 to August 2019 were included. There were 55 males and 48 females, aged from 17 to 77, with an average of (48.65±15.80) years. The macular morphology was observed by optical coherence tomography (OCT) before surgery and 1 month and 3 months after surgery. The patients were divided into SMF group and no SMF group according to OCT results at 1 month after surgery. Clinical data were compared and analyzed, including age, gender, duration of symptoms, axial length, the preoperative status of macula (on or off), retinal detachment caused by inferior retinal break or not, the way to drain subretinal fluid intraoperative, best corrected visual acuity (BCVA). FFA was performed in 3 eyes and microperimeter examination in 2 eyes with SMF according to patients' willingness. A

multivariate binary Logistic regression was used to analyze the risk factors of SMF after vitrectomy in RRD patients. This study adhered to the Declaration of Helsinki and was approved by the Ethics Committee of The First Affiliated Hospital of Zhengzhou University (No. 2020-KY-334). Written informed consent was obtained from each subject prior to surgery. **Results** Postoperative optical fundus examination and ocular ultrasound indicated that retinas of all eyes were completely anatomically reattached. There were 10.7% (11/103) of eyes developed SMF. The microperimeter examination results of 2 patients showed that their visual functions were worse at 3 months than those at 1 month after operation. The BCVA of patients with SMF at 1 month and 3 months after operation were worse than those without SMF, and the differences were statistically significant (both at $P < 0.05$). Logistic regression analysis showed that macula-off RD before surgery and RD caused by inferior break of retina were risk factors for the occurrence of SMF ($OR = 6.401, P = 0.041; OR = 19.819, P = 0.005$), while the increasing age and the drainage of subretinal fluid through draining hole were protective factors ($OR = 0.939, P = 0.016; OR = 0.123, P = 0.040$).

Conclusions Macula-off RD before surgery, and RD caused by inferior break of retina may be the risk factors of SMF after PPV combined with silicone oil tamponade for RRD. Nevertheless, the increasing age and the drainage of subretinal fluid through draining hole may decrease the occurrence of SMF. And SMF after PPV may delay visual recovery.

[Key words] Rhegmatogenous retinal detachment/surgery; Vitrectomy; Subretinal fluid; Visual acuity; Influence factors

Fund program: Medical Scientific and Technological Project of Henan Province (SB201901031); Plan for Scientific Innovation Talent of Henan Province (2018JR0005)

DOI: 10.3760/cma.j.cn115989-20200428-00293

玻璃体切割术 (pars plana vitrectomy, PPV) 联合硅油填充术是治疗孔源性视网膜脱离 (rhegmatogenous retinal detachment, RRD) 的常见术式^[1]。部分 RRD 患者视网膜脱离复位后并没有获得满意的矫正视力,且常规检眼镜检查未发现明显眼底病变,而通过光相干断层扫描 (optical coherence tomography, OCT) 检查可能会发现黄斑下积液 (submacular fluid, SMF)。术后 SMF 不仅阻碍视网膜完全复位,而且可能对视网膜造成不可逆的损伤,影响患者的日常生活^[2]。本研究中对 PPV 联合硅油填充术治疗 RRD 患者进行随访观察,旨在探讨 SMF 发生的相关因素及其对视力的影响。

1 资料与方法

1.1 一般资料

采用系列病例观察研究方法,纳入 2017 年 5 月至 2019 年 8 月于郑州大学第一附属医院采用 23G PPV 联合硅油填充术治疗的 RRD 患者 103 例 103 眼,其中男 55 例 55 眼,女 48 例 48 眼;年龄 17~77 岁,平均 (48.65±15.80) 岁;右眼 50 例,左眼 53 例。患者术前提视网膜脱离发病时间为 2~190 d,平均 (25.55±34.02) d;眼轴长度为 22.96~30.10 mm,平均 (24.83±2.08) mm;屈光度为 -18.30~+3.12 D,平均 (-2.55±6.15) D,其中高度近视 (屈光度 > -6.00 D) 24 眼。纳入标准:(1)首次 RRD 发病者;(2)PVR 分级在 C 级

及以下者(按照 1983 年国际视网膜学会命名委员会的 PVR 分级标准);(3)PPV 联合硅油填充术后 1 个月经检眼镜检查及眼部超声检查均提示视网膜完全解剖复位,且无复发者。排除标准:(1)有黄斑裂孔、年龄相关性黄斑变性、黄斑出血等明确黄斑病变者;(2)糖尿病视网膜病变、视网膜血管炎、先天性疾病、视网膜脉络膜肿瘤、眼外伤、葡萄膜疾病等原因引起的视网膜脱离者;(3)既往有眼部手术史者;(4)联合行巩膜扣带术者;(5)随访失联者。本研究遵循《赫尔辛基宣言》,本研究方案经郑州大学第一附属医院伦理委员会审核批准(批文号:2020-KY-334),所有患者均签署手术治疗同意书。

1.2 方法

1.2.1 手术方法 所有患者均行 23G PPV 联合硅油填充术,术中行常规巩膜扁平部三切口,切割玻璃体从而解除其对视网膜的牵拉,行气液交换,再短暂升高眼内气体压力至 45 mmHg (1 mmHg = 0.133 kPa),维持 3~10 s,用笛针在原发孔或放液孔处彻底引流视网膜下液,重水压平视网膜,激光光凝封闭视网膜裂孔,再次气体/液体交换后进行玻璃体腔内硅油填充。术中根据需要联合晶状体切割或白内障超声乳化术。术后要求患者保持面朝下体位或根据术中视网膜脱离范围及裂孔位置行侧卧位。若术中原发裂孔小且太靠近周边不易放液时,在后极部视网膜附近造孔引流视网膜下液,放液孔的位置根据视网膜脱离波及后极部的位

置选择在视盘鼻侧或血管弓外 2 个视盘直径附近。手术均由同一名医师主刀操作完成。

1.2.2 一般检查 分别于术前及术后 1 个月、3 个月行眼部常规检查。(1) 视力检查 采用 Snellen 视力表测量患者最佳矫正视力 (best corrected visual acuity, BCVA) 并转换为 LogMAR; (2) 眼轴长度 应用 IOL-Master (德国 Carl Zeiss 公司) 测量患眼的眼轴长度; (3) 视网膜脱离范围及裂孔位置 采用全视网膜镜 (美国 Volk 公司) 仔细检查复方托比卡胺滴眼液充分扩瞳后患者眼底情况, 并记录视网膜脱离的范围及裂孔位置; (4) 眼压及视网膜复位情况 采用 TX-20 型眼压计 (日本 Canon 公司) 测量眼压, 眼部 B 型超声仪检查视网膜复位情况。

1.2.3 术后黄斑部结构及功能评估 于术前及术后 1 个月、3 个月采用 OCT 测量仪 (Spectralis, 德国 Heidelberg 公司) 以黄斑中心凹为中心、6 mm 长度单线扫描检查黄斑区视网膜各层的形态变化及黄斑区视网膜下积液情况。根据术前 OCT 结果记录视网膜脱离是否累及黄斑区, 将术后黄斑 OCT 检查视网膜神经上皮层下液性暗区定义为 SMF 存在^[2], 根据术后 1 个月 OCT 检查结果将患者分为 SMF 组和无 SMF 组。在征求患者同意后对部分 SMF 患者行荧光素眼底血管造影 (fundus fluorescein angiography, FFA) 检查及微视野检查, FFA 检查采用眼底造影仪 (德国 Heidelberg 公司) 观察视网膜有无液体积存及血管渗漏。应用 MP-3 型微视野计 (日本 Nidek 公司) 评估黄斑部视网膜形态及功能, 检测视敏感度、固视稳定性等。将固视稳定性分为 3 级: 固视稳定为 2° 范围内的固视点 ≥

75%; 固视相对不稳定为 2° 范围内固视点 < 75% 且 4° 范围内固视点 > 75%; 固视不稳定为 4° 范围内固视点 ≤ 75%^[3]。

1.3 统计学方法

采用 SPSS 21.0 统计学软件进行统计分析。本研究计量资料经 W 正态性检验, 符合正态分布的计量资料以 mean±SD 的形式表示, 采用独立样本 t 检验比较各组间的差异; 非正态分布的计量资料以 $M(Q_1, Q_3)$ 表示, 采用 Mann-Whitney U 检验比较各组间的差异; 计数资料以率表示, 采用 χ^2 检验比较各组间的差异。根据单因素分析结果, 将 $P < 0.05$ 的因素纳入多因素回归模型, 以年龄、眼轴长度、术前视网膜脱离是否波及黄斑区、术中是否造放液孔、是否由下方裂孔引起的视网膜脱离为自变量, 以术后是否发生 SMF 为因变量, 应用二元 Logistic 回归模型分析 PPV 术后发生 SMF 的潜在危险因素, 自变量筛选采用逐步回归法。不同组各时间点 BCVA 的差异比较采用重复测量两因素方差分析, 两两比较采用 LSD-t 检验。采用双侧检验, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 患者术前及术中情况

术后 1 个月, OCT 检查示 SMF 共 11 眼, 占 10.7%。SMF 组和无 SMF 组患者性别、发病时间比较差异均无统计学意义 (均 $P > 0.05$), 年龄、眼轴长度、术前 RRD 波及黄斑比例、术中造放液孔比例、下方裂孔引起 RRD 比例比较, 差异均有统计学意义 (均 $P < 0.05$) (表 1)。

表 1 不同组患者术前及术中眼部情况比较
Table 1 Demographic and ocular characteristics of patients in different groups preoperatively and during surgery

组别	例数/ 眼数	年龄 ^a [$M(Q_1, Q_3)$, 岁]	性别 ^b (男/女, n)	发病时间 ^a [$M(Q_1, Q_3)$, d]	眼轴长度 ^a [$M(Q_1, Q_3)$, mm]	术前 RRD 波及 黄斑眼数 ^b (是/否, n)	术中造放液 孔眼数 ^b (是/否, n)	下方裂孔引起的 RRD 眼数 ^b (是/否, n)
SMF 组	11/11	29(18, 51)	4/7	21(9, 60)	25.56(24.98, 27.51)	8/3	2/9	5/6
无 SMF 组	92/92	52(41, 63)	51/41	14(6, 30)	24.30(23.11, 25.90)	32/60	46/46	11/81
Z χ^2 值		-2.633	1.436	-1.605	-2.467	4.465	3.997	6.044
P 值		0.008	0.231	0.109	0.014	0.035	0.046	0.014

注: (a: Mann-Whitney U 检验; b: χ^2 检验) SMF: 黄斑下积液; RRD: 孔源性视网膜脱离

Note: (a: Mann-Whitney U test; b: χ^2 test) SMF: submacular fluid; RRD: rhegmatogenous retinal detachment

2.2 患者术后眼部情况

术后所有 RRD 患眼视网膜均解剖复位, 未见硅油下视网膜脱离复发。OCT 结果显示, SMF 组患眼术后 3 个月仍存在 SMF, 其中 3 眼术后 3 个月 SMF 较术后

1 个月有所吸收, 占总 SMF 眼数的 27.3% (图 1)。SMF 组患者中 3 眼行 FFA 检查, 其中 1 眼可见上方及颞侧视网膜周边部血管荧光素渗漏明显 (图 2)。2 眼行术眼微视野检查, 其中 1 眼术后 1 个月、3 个月距黄

斑中心 6° 范围内平均光敏感度分别为 17.91 dB 和 17.73 dB, 黄斑中心 1° 以内的盲点分别为 0 个和 1 个, 术后各时间点固视状态均稳定; 另 1 眼术后 1 个月、3 个月距黄斑中心 6° 范围内平均视敏感度分别为 9.33 dB 和 8.09 dB, 黄斑中心 1° 以内的盲点分别为 1 个和 4 个, 术后各时间点固视状态均相对不稳定。

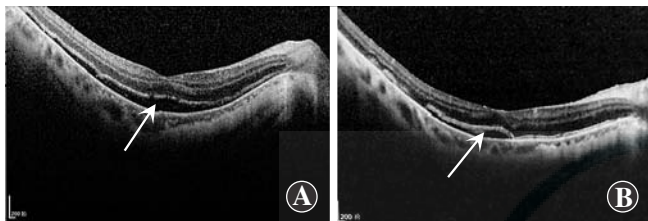


图 1 51 岁右眼 RRD 患者术后 1 个月和 3 个月 OCT 图像 A: 术后 1 个月可见 SMF(箭头) B: 术后 3 个月 SMF 较术后 1 个月明显吸收(箭头)

Figure 1 The OCT images of a 51-year-old patient with RRD in right eye at postoperative 1 month and 3 months A: SMF was observed at 1 month after surgery (arrow) B: SMF was obviously absorbed at 3 months after surgery in comparison with 1 month after surgery (arrow)

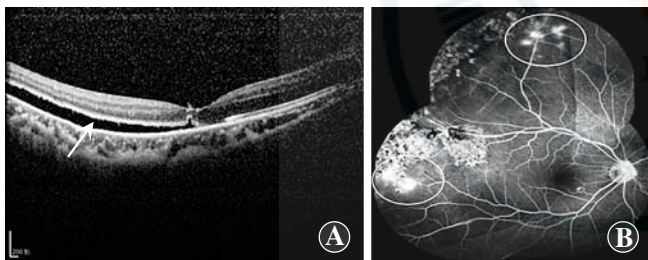


图 2 22 岁右眼 RRD 患者术后 1 个月 OCT 及 FFA 图像 A: OCT 示黄斑及其颞侧 SMF(箭头) B: FFA 示视网膜上方及颞侧周边部血管荧光素明显渗漏(白圈)

Figure 2 The images of a 22-year-old patient with RRD in right eye at postoperative 1 month A: OCT showed SMF (arrow) at macula and its temporal side after surgery (arrow) B: FFA showed visible vascular fluorescence leakage in the superior and peritemporal region of retina (white circles)

2.3 患者手术前后 BCVA 变化

所有 RRD 患者术前及术后 1 个月、3 个月平均 BCVA(LogMAR) 分别为 1.29 ± 0.52 、 0.57 ± 0.44 和 0.41 ± 0.28 。SMF 组与无 SMF 组不同时间点 BCVA 总体比较差异均有统计学意义 ($F_{\text{组别}} = 4.507, P = 0.036; F_{\text{时间}} = 60.392, P < 0.01$); 与无 SMF 组比较, SMF 组术后 1 个月及 3 个月 BCVA 均较相应时间点无 SMF 组差, 各组内术后 3 个月 BCVA 较术后 1 个月好, 差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$) (表 2)。

表 2 各组患者不同时间点 BCVA 比较(LogMAR, mean±SD)
Table 2 Comparison of BCVA in different groups at different time points (LogMAR, mean±SD)

组别	眼数	不同时间点 BCVA		
		术前	术后 1 个月	术后 3 个月
SMF 组	11	1.39 ± 0.73	0.86 ± 0.59	0.57 ± 0.31^b
无 SMF 组	92	1.27 ± 0.50	0.54 ± 0.41^a	0.40 ± 0.27^{ab}

注: $F_{\text{时间}} = 60.392, P < 0.01; F_{\text{组别}} = 4.507, P = 0.036; F_{\text{交互作用}} = 0.844, P = 0.373$ 。与同时时间点 SMF 组比较, $^a P < 0.05$; 与同组内术后 1 个月比较, $^b P < 0.05$ (重复测量两因素方差分析, LSD-*t* 检验) BCVA: 最佳矫正视力; SMF: 黄斑下积液

Note: $F_{\text{time}} = 60.392, P < 0.01; F_{\text{group}} = 4.507, P = 0.036; F_{\text{interaction}} = 0.844, P = 0.373$. Compared with the SMF group at the same time point, $^a P < 0.05$; Compared with 1 month after surgery at the same group, $^b P < 0.05$ (Two-way ANOVA of repeated measurement, LSD-*t* test) BCVA: best corrected visual acuity; SMF: submacular fluid

2.4 Logistic 回归分析术后 SMF 发生的相关因素

Logistic 回归分析结果显示, 术前 RRD 波及黄斑区及由下方视网膜裂孔引起的 RRD 为术后 SMF 发生的危险因素 ($OR = 6.401, P = 0.041; OR = 19.819, P = 0.005$); 年龄增长、术中造放液孔是术后 SMF 发生的保护因素 ($OR = 0.939, P = 0.016; OR = 0.123; P = 0.040$) (表 3)。

表 3 术后 SMF 发生相关因素的 Logistic 回归分析
Table 3 Logistic regression analysis of related factors of the SMF occurrence postoperatively

自变量	回归系数(β)	Wald 值	OR 值	95% CI	P 值
年龄	-0.063	5.814	0.939	0.893- 0.988	0.016
术前视网膜脱离波及黄斑区	1.856	4.163	6.401	1.076- 38.085	0.041
术中造放液孔	-2.099	4.230	0.123	0.017- 0.906	0.040
下方裂孔引起的视网膜脱离	2.987	7.949	19.819	2.486-158.039	0.005

注: (二分类变量, “是”赋值为 1, “否”赋值为 0) SMF: 黄斑下积液; OR: 比值比; CI: 置信区间

Note: (The binary variable, “yes” was assigned to 1 and “no” was assigned to 0) SMF: submacular fluid; OR: odd ratio; CI: confidence interval

3 讨论

随着 OCT 技术的应用, RRD 术后 SMF 的诊断更为明确, 但关于 SMF 的研究结果并不一致。孟自军等^[4]对比 PPV 和巩膜扣带术治疗 RRD 发现, 巩膜扣带术和 PPV 术后 1 个月 SMF 的发生率分别为 48.2% 和 13.9%; Kobayashi 等^[5]研究结果显示, 巩膜扣带术和 PPV 治疗 RRD 后 SMF 发生率分别为 52% 和 6.8%; Otsuka 等^[6]研究发现, 27G PPV 较 25G PPV 可

能增加术后持续性视网膜下积液的发生,术中视网膜造孔放液也是 SMF 的危险因素;Mimouni 等^[7]研究显示,视网膜造孔放液是 SMF 发生的保护因素。目前 SMF 发生的机制包括:(1) 手术操作可能导致血-视网膜屏障被破坏,导致大分子物质进入视网膜下液中,而这些大分子物质,如蛋白质等长期存在,难以通过离子通道等移除^[8-9];(2) 视网膜与脉络膜血流动力学的变化可能改变视网膜色素上皮 (retinal pigment epithelium, RPE) 的极性,导致 RPE 泵功能障碍,影响视网膜下液的吸收,并造成液体漏出^[10]。术后 SMF 的成分随时间而改变,主要包括玻璃体液、血清、视网膜碎片、光感受器外段、炎症细胞、蛋白质、脂类、碳水化合物以及各种炎性介质^[11]。

视网膜下液引流是否充分与术后 SMF 的发生也可能存在相关性。为充分引流视网膜下液,本研究中在气液交换结束时短暂升高眼内气体压力,再次用笛针自视网膜原发裂孔或放液孔处彻底吸除视网膜下液。此外,术中利用重水的高比重及术中体位的因素也可能有助于残余视网膜下液的移除,而且重水可展平褶皱的视网膜,有利于视网膜的复位。本研究中,当原发孔因太靠近周边等因素导致不能充分引流视网膜下液时,在靠近后极部的视网膜造放液孔,结果显示造放液孔引流视网膜下液是术后 SMF 发生的保护因素。然而 Otsuka 等^[6]认为视网膜放液孔通常做的较小以避免对视网膜造成伤害,这时视网膜下液的移除就受到了限制。

目前,是否对视网膜下液进行完全引流仍存在争议。Chen 等^[12]进行的前瞻性研究表明,对于术前视网膜脱离波及黄斑区的 RRD 患者来说,视网膜下液的部分引流并不影响术后视网膜的解剖复位及视力恢复,故推测无需在 PPV 术中对全部 RRD 患者进行完全的视网膜下液引流。但 Mimouni 等^[7]与本研究均认为在 PPV 术中,由于重力的作用,通过靠近周边的裂孔排出视网膜下液往往会导致后极部视网膜下液的残留,造放液孔有利于术中从后极部直接抽吸视网膜下液。然而,视网膜造孔增加了视网膜的损伤,术中易引起视网膜出血,术后易导致增生性玻璃体视网膜病变的进展^[13]。因此做放液孔时应权衡利弊,考虑术后并发症。

本研究结果显示,术前视网膜脱离波及黄斑区是术后 SMF 发生的危险因素。PPV 术中由于对已脱离视网膜造成的牵拉以及重力的作用,视网膜下液更易向黄斑方向聚集,且术中放液只能放出其中较稀薄的部分,而较难吸收的黏稠液体仍被留在视网膜下,逐渐

向黄斑聚集形成 SMF。若术前黄斑区已经脱离,视网膜下液更易储存于黄斑下,则术后形成 SMF 的可能性更大。有研究表明术前黄斑区持续脱离的患者视网膜结构及功能受损^[14]。Mao 等^[15]研究发现,RRD 患者术前黄斑在位时,术后未发生持续性 SMF,并认为 PPV 术后持续性 SMF 与术前黄斑状态具有相关性,与本研究结果一致。

在多因素 Logistic 回归分析中,下方裂孔引起的视网膜脱离是术后 SMF 发生的危险因素。相对于上方视网膜裂孔引起的视网膜脱离,下方裂孔视网膜脱离进展较慢,发病时间长,患者的中心视力受影响较晚,因而不能及早就诊和治疗。而且有研究表明视网膜脱离发病时间越长,RPE 功能受损越严重,视网膜下液趋于黏稠,不易被吸收^[16]。Veckeneer 等^[16]证实了陈旧性视网膜脱离的患者术后更易发生 SMF。然而,本研究中 SMF 组与无 SMF 组平均发病时间比较差异无统计学意义,这可能是由于患者年龄、家庭经济状况、受教育程度、自诉发病时间与真实发病时间不一致等多重因素影响所造成的。

Kim 等^[10]曾报道年龄与持续性 SMF 的发生具有相关性。Abouzeid 等^[17]指出年轻人玻璃体轻度液化,而玻璃体凝胶对视网膜有支持作用,这一作用可能减缓了视网膜脱离的进程,导致发病时间较患者自觉时间长;另一方面,年轻人视网膜下液中透明质酸的含量较高,其通过抑制 RPE 细胞的吞噬作用而影响 SMF 的吸收。本研究中 SMF 组患者年龄较无 SMF 组小,多自变量 Logistic 回归结果分析中也发现高年龄是 SMF 发生的保护因素。另外,高度近视患者 RPE 变薄、脉络膜萎缩等可能导致 RPE 泵功能降低,进一步延迟积液的吸收,发生持续性视网膜下积液^[18]。高度近视患者屈光度与眼轴长度呈正相关,故长眼轴患者术后发生 SMF 的风险也较大。本研究中 SMF 组与无 SMF 组间眼轴长度比较,差异有统计学意义,但 Logistic 回归危险因素分析未能支持该结果,这可能与研究样本量有限有一定的关系。

SMF 对视力的影响仍存在争议,但其延缓视力恢复已被大多数研究者认同。Kim 等^[19]认为术后短期 SMF 不会影响最终的视力恢复,且一旦 SMF 被完全吸收,视功能的恢复与无 SMF 患者相比并无显著差异。也有研究表明,SMF 的持续存在使光感受器与 RPE 层分离,导致 RPE 形态变化和光感受器细胞缺氧,从而造成光感受器持续性损害,最终导致患者视力恢复欠佳^[2]。本研究结果显示,术后 1 个月、3 个月 SMF 组视力均较无 SMF 组差,但 SMF 对患者术后视功能的影

响仅以 BCVA 作为评判标准不够准确。微视野检查是近年来发展的非侵入性、精准定位、精确定量的功能性检查,用于评估黄斑部视网膜的形态及功能,既可检测固视点又可测量视网膜的光敏感度,用于 SMF 对视功能影响的评价比单独应用 BCVA 更有说服力。本研究中有 2 例患者进行了微视野检查,结果显示随着 SMF 的持续存在,2 例患者的平均视敏度均有所下降,黄斑中心 1°以内盲点数增加,提示 SMF 的存在可能对黄斑区视功能造成影响。鉴于本研究中只有 2 例患者行术眼微视野检查,样本量小,尚不能用于分析总结。

本研究主要以 OCT 检查评估黄斑形态,以 BCVA 评价视功能,微视野及眼底造影检查不够完善,SMF 病例较少,具有一定的局限性,且本研究采用回顾性研究,可能存在一定的偏倚。未来有必要进行更规范的、大样本的前瞻性研究。总之,SMF 作为视网膜脱离术后的一种常见现象,需要眼科临床医师给予足够重视。

利益冲突 所有作者均声明不存在任何利益冲突

作者贡献声明 万光明:论文修改、经费支持;董怡辰:采集资料、数据整理与分析、论文撰写;孙早荷:采集资料、数据整理

参考文献

- [1] Kunikata H, Abe T, Nakazawa T. Historical, current and future approaches to surgery for rhegmatogenous retinal detachment [J]. *Tohoku J Exp Med*, 2019, 248 (3): 159-168. DOI: 10. 1620/tjem. 248. 159.
- [2] Tee JJ, Veckeneer M, Laidlaw DA. Persistent subfoveal fluid following retinal detachment surgery: an SD-OCT guided study on the incidence, aetiological associations, and natural history [J]. *Eye (Lond)*, 2016, 30(3): 481-487. DOI: 10. 1038/eye. 2015. 270.
- [3] 田甜, 才瑜, 潘英姿, 等. 微视野计对半侧视野损害的青光眼固视稳定性改变的评估价值 [J]. *中华实验眼科杂志*, 2017, 35 (4): 332-338. DOI: 10. 3760/cma. j. issn. 2095-0160. 2017. 04. 010.
Tian T, Cai Y, Pan YZ, et al. Assessment of microperimetry on fixation stability changes in glaucomatous eyes with hemifield defect [J]. *Chin J Exp Ophthalmol*, 2017, 35(4): 332-338. DOI: 10. 3760/cma. j. issn. 2095-0160. 2017. 04. 010.
- [4] 孟自军, 高永峰, 王艳婷. 孔源性视网膜脱离术后持续性黄斑下积液的相干光断层扫描观察与分析 [J]. *中华眼科杂志*, 2013, 49(12): 1075-1080. DOI: 10. 3760/cma. j. issn. 0412-4081. 2013. 12. 005.
Meng ZJ, Gao YF, Wang YT. Clinical survey and analysis of persistent submacular fluid on optical coherence tomography after surgery for rhegmatogenous retinal detachment [J]. *Chin J Ophthalmol*, 2013, 49(12): 1075-1080. DOI: 10. 3760/cma. j. issn. 0412-4081. 2013. 12. 005.
- [5] Kobayashi M, Iwase T, Yamamoto K, et al. Influence of submacular fluid on recovery of retinal function and structure after successful rhegmatogenous retinal reattachment [J/OL]. *PLoS One*, 2019, 14(7): e0218216 [2020-02-16]. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31269030>. DOI: 10. 1371/journal.pone. 0218216.
- [6] Otsuka Y, Oishi A, Suda K, et al. Multiple subretinal fluid blebs after pars plana vitrectomy for rhegmatogenous retinal detachment repair [J]. *Graefe's Arch Clin Exp Ophthalmol*, 2019, 257(5): 921-929. DOI: 10. 1007/s00417-018-04231-9.
- [7] Mimouni M, Jaouni T, Ben-Yair M, et al. Persistent loculated subretinal fluid after rhegmatogenous retinal detachment surgery [J]. *Retina*, 2020, 40(6): 1153-1159. DOI: 10. 1097/IAE. 0000000000002565.
- [8] Gharbiya M, Malagola R, Mariotti C, et al. Spectral-domain optical coherence tomography analysis of persistent subretinal fluid after scleral buckling surgery for macula-off retinal detachment [J]. *Eye (Lond)*, 2015, 29(9): 1186-1193. DOI: 10. 1038/eye. 2015. 113.
- [9] Theodossiadis PG, Georgalas IG, Emfietzoglou J, et al. Optical coherence tomography findings in the macula after treatment of rhegmatogenous retinal detachments with spared macula preoperatively [J]. *Retina*, 2003, 23(1): 69-75. DOI: 10. 1097/00006982-200302000-00011.
- [10] Kim YK, Ahn J, Woo SJ, et al. Multiple subretinal fluid blebs after successful retinal detachment surgery: incidence, risk factors, and presumed pathophysiology [J]. *Am J Ophthalmol*, 2014, 157(4): 834-841. DOI: 10. 1016/j. ajo. 2013. 12. 030.
- [11] Kashani AH, Cheung AY, Robinson J, et al. Longitudinal optical density analysis of subretinal fluid after surgical repair of rhegmatogenous retinal detachment [J]. *Retina*, 2015, 35(1): 149-156. DOI: 10. 1097/IAE. 0000000000000267.
- [12] Chen X, Zhang Y, Yan Y, et al. Complete subretinal fluid drainage is not necessary during vitrectomy surgery for macula-off rhegmatogenous retinal detachment with peripheral breaks: a prospective, nonrandomized comparative interventional study [J]. *Retina*, 2017, 37(3): 487-493. DOI: 10. 1097/IAE. 0000000000001180.
- [13] Wickham L, Ho-Yen GO, Bunce C, et al. Surgical failure following primary retinal detachment surgery by vitrectomy: risk factors and functional outcomes [J]. *Br J Ophthalmol*, 2011, 95(9): 1234-1238. DOI: 10. 1136/bjo. 2010. 190306.
- [14] Malosse L, Rousseau H, Baumann C, et al. Prevalence and risk factors for outer retinal layer damage after macula-off retinal detachment [J]. *Br J Ophthalmol*, 2020, 104(5): 660-665. DOI: 10. 1136/bjophthalmol-2019-314236.
- [15] Mao JB, Lin JJ, Yu XT, et al. Comparison of persistent submacular fluid in different preoperative macular status after vitrectomy for rhegmatogenous retinal detachment [J]. *Int J Ophthalmol*, 2018, 11(11): 1796-1801. DOI: 10. 18240/ijo. 2018. 11. 10.
- [16] Veckeneer M, Derycke L, Lindstedt EW, et al. Persistent subretinal fluid after surgery for rhegmatogenous retinal detachment: hypothesis and review [J]. *Graefe's Arch Clin Exp Ophthalmol*, 2012, 250(6): 795-802. DOI: 10. 1007/s00417-011-1870-y.
- [17] Abouzeid H, Becker K, Holz FG, et al. Submacular fluid after encircling buckle surgery for inferior macula-off retinal detachment in young patients [J]. *Acta Ophthalmol*, 2009, 87(1): 96-99. DOI: 10. 1111/j. 1755-3768. 2008. 01196. x.
- [18] Jonas JB, Xu L. Histological changes of high axial myopia [J]. *Eye (Lond)*, 2014, 28(2): 113-117. DOI: 10. 1038/eye. 2013. 223.
- [19] Kim YK, Kim YW, Woo SJ, et al. Persistent submacular fluid and structural and functional recovery of retina [J]. *Ophthalmology*, 2014, 121(12): 2501-2502. DOI: 10. 1016/j. ophtha. 2014. 06. 024.

(收稿日期:2020-04-28 修回日期:2021-01-27)

(本文编辑:张宇 骆世平)