

孔源性视网膜脱离术后视网膜微结构与视功能的相关性

吴园园, 杨林, 闻思敏, 周琼

引用: 吴园园, 杨林, 闻思敏, 等. 孔源性视网膜脱离术后视网膜微结构与视功能的相关性. 国际眼科杂志 2020;20(2):238-242

基金项目: 国家自然科学基金项目(No.81460092); 江西省自然科学基金项目(No.20114BAB205065)

作者单位: (330006) 中国江西省南昌市, 南昌大学第一附属医院眼科

作者简介: 吴园园, 毕业于南昌大学, 硕士, 住院医师, 研究方向: 眼底病学。

通讯作者: 周琼, 毕业于江西医学院, 本科, 主任医师, 教授, 研究方向: 眼底病学. qiongz-ms@126.com

收稿日期: 2019-07-09 修回日期: 2020-01-04

摘要

目的: 探究孔源性视网膜脱离行巩膜扣带(SB)术或玻璃体切除(PPV)术后视网膜微结构改变与视功能的相关性。
方法: 前瞻性临床研究。选取视网膜脱离范围累及黄斑部的15~30岁孔源性视网膜脱离患者75例75眼, PVR等级B~C1级, 赤道部后视网膜裂孔者行PPV术(PPV组, 35眼), 赤道部前视网膜裂孔者行SB术(SB组, 40眼)。术后随访6mo, 观察两组患者最佳矫正视力(BCVA)和视网膜微结构变化。

结果: 相较于SB组, PPV组术后发生椭圆体带和内界膜断裂的可能性为2.812倍($P=0.020$), 发生视网膜下积液的可能性为0.115倍($P<0.001$), 但两组患者术后发生层间积液的可能性无差异($P=0.700$), 且随着观察时间的延长, 两组患者发生椭圆体带和内界膜断裂、视网膜下积液、层间积液的可能性均逐渐降低。术后两组患者黄斑部神经上皮层和外核层厚度逐渐增加, BCVA逐渐改善, 随着观察时间的延长, SB组患者神经上皮层厚度的增厚幅度较大, BCVA恢复更佳。

结论: 椭圆体带和内界膜完整性、视网膜下积液、层间积液、黄斑部神经上皮层厚度是影响SB或PPV术后视功能恢复的关键因素。

关键词: 孔源性视网膜脱离; 视功能; 视网膜微结构; 光学相干断层扫描

DOI:10.3980/j.issn.1672-5123.2020.2.09

Correlation analysis of retinal microstructures and visual function recovery after two kinds of retinal detachment

Yuan - Yuan Wu, Lin Yang, Si - Min Wen, Qiong Zhou

Foundation items: National Natural Science Foundation of China (No. 81460092); Natural Science Foundation Project of Jiangxi Province (No.20114BAB205065)

Department of Ophthalmology, the First Affiliated Hospital of Nanchang University, Nanchang 330006, Jiangxi Province, China

Correspondence to: Qiong Zhou. Department of Ophthalmology, the First Affiliated Hospital of Nanchang University, Nanchang 330006, Jiangxi Province, China. qiongz-ms@126.com

Received: 2019-07-09 Accepted: 2020-01-04

Abstract

• **AIM:** To investigate the correlation between retinal microstructural changes and visual function after scleral buckling and vitrectomy with rhegmatogenous retinal detachment.

• **METHODS:** Prospective clinical study was conducted. With PVR grade B-C1, 75 patients with 75 eyes of aged 15-30 years who were macular-off retinal detachment were selected. PPV was performed for posterior equatorial retinal hiatus (35 eyes, PPV group), and SB was performed for anterior equatorial retinal hiatus (40 eyes, SB group). The patients in the two groups were followed up for 6mo to observe the changes in the best corrected visual acuity (BCVA) and retinal microstructures.

• **RESULTS:** Compared with SB group, the probability of inner sensory layer/outer sensory layer and inner boundary membrane fracture after operation in PPV group was 2.812 times, with a statistically significant difference ($P=0.020$), and the probability of subretinal effusion was 0.115 times, with a statistically significant difference ($P<0.001$). There was no statistically significant difference ($P=0.700$) between the two groups. And with the extension of observation time, the possibility of inner sensory layer/outer sensory layer and inner boundary membrane, persistent subretinal fluid and interlayer effusion in the two groups of patients gradually decreased. After the operation, the thickness of the neurosensory retinal and outer nuclear layer in the two groups gradually increased, and BCVA gradually improved. With the prolonging of observation time, the thickness of the neurosensory retinal in SB group increased greatly, and BCVA recovered better.

• **CONCLUSION:** The integrity of the inner sensory layer/outer sensory layer and inner boundary membrane, subretinal effusion, interlaminar effusion, and the thickness of the neurosensory retinal are the key factors affecting the recovery of visual function after SB or PPV.

• **KEYWORDS:** rhegmatogenous retinal detachment; visual function; retinal microstructure; optical coherence tomography

Citation: Wu YY, Yang L, Wen SM, et al. Correlation analysis of retinal microstructures and visual function recovery after two kinds of retinal detachment. *Guoji Yanke Zazhi (Int Eye Sci)* 2020;20(2):238-242

0 引言

孔源性视网膜脱离 (rhegmatogenous retinal detachment, RRD) 是最常见的视网膜脱离, 该疾病可造成视力严重损害, 原发性 RRD 发生率约为 (5.4 ~ 18.2) / 10000^[1], 高发年龄为 55 ~ 59 岁, 而在青少年中很少见, 约占所有视网膜脱离的 3% ~ 5%^[2]。随着医疗技术的发展, 解剖复位率可达 91.1% ~ 98.9%, 但术后最佳矫正视力 (best corrected visual acuity, BCVA) 优于 20/50 的仅占 39% ~ 56%^[3-4]。光学相干断层扫描 (optical coherence tomography, OCT) 通过光的干涉现象观察组织不同深度水平的断层成像, 是一种安全、无创的成像检测技术, 可提供各层视网膜图像, 为临床定量和定性分析视网膜结构改变提供了途径。很多学者运用 OCT 技术对 RRD 患者进行分析, 发现了多种黄斑形态学异常改变, 且其改变与患者术后视功能恢复有关^[5-6]。本研究选取诊断为 RRD、病变累及黄斑部位、年龄 15 ~ 30 岁的患者作为研究对象, 根据裂孔位置行巩膜扣带术 (scleral buckling, SB) 或玻璃体切除术 (pars plana vitrectomy, PPV), 运用 OCT 技术观察术前后视网膜结构变化, 并分析其与视功能的相关性, 探索 RRD 术后转归。

1 对象和方法

1.1 对象 前瞻性临床研究。选取 2017-06/2018-09 就诊于南昌大学第一附属医院眼科的 RRD 患者 75 例 75 眼, 其中赤道部前视网膜裂孔患者 40 例 40 眼行 SB 术 (SB 组), 赤道部后视网膜裂孔患者 35 例 35 眼行 PPV 术 (PPV 组)。SB 组患者中男 21 例, 女 19 例, 平均年龄 22.25 ± 5.61 岁, 平均发病时间 13.35 ± 8.60d。PPV 组患者中男 18 例, 女 17, 平均年龄 23.77 ± 5.05 岁, 平均发病时间 12.23 ± 7.78d。纳入标准: (1) 初次发病, 经眼部 B 超、眼底照相、OCT 检查证实病变累及黄斑部; (2) 增殖性玻璃体视网膜病变 (periferative vitreoretinopathy, PVR) 等级为 B ~ C1 级; (3) 年龄 15 ~ 30 岁; (4) 术后随访 6mo, 无手术相关并发症发生。排除标准: (1) 病变未累及黄斑部; (2) 外伤导致的视网膜脱离者; (3) PVR 等级 C2 级及以上; (4) 合并其他眼科疾病, 如糖尿病视网膜病变、青光眼、白内障、弱视、家族性渗出性玻璃体视网膜病变等; (5) 伴有手术及麻醉禁忌者; (6) 既往行玻璃体视网膜手术者。两组患者性别构成比、年龄、发病时间、术前最佳矫正视力 (BCVA) 等基本资料比较, 差异均无统计学意义 ($P > 0.05$, 表 1)。本研究经南昌大学第一附属医院医学伦理委员会批准。所有患者或其监护人均对本研究知情同意并签署知情同意书。

1.2 方法

1.2.1 手术方法

1.2.1.1 术前准备 术前 1d 均行视力、OCT 等眼科检查。术前局部予 5g/L 左氧氟沙星滴眼液点术眼 4 次, 采用 20g/L 盐酸利多卡因注射液和 10g/L 盐酸罗哌卡因注射液混合液行球后麻醉。两组患者手术均由同一医生完成。

1.2.1.2 SB 组 采用 OPMI Lumera 700、Carl Zeiss Meditec AG 显微镜, 根据视网膜脱离部位及范围, 沿角巩膜缘放射状做球结膜切口, 选择 1-0 尼龙线作牵引线分别悬吊裂孔周围直肌, 用 1mL 注射器针头行巩膜穿刺, 配合深部拉钩压迫后部巩膜使视网膜下液尽可能排净, 定位裂孔, 裂孔处冷冻 4 ~ 5s。将硅胶条加压于裂孔处, 并于 5-0 网脱线固定于巩膜表面, 6-0 薇养线缝合结膜切口。

地塞米松 2mg 球结膜下注射, 涂氧氟沙星眼膏, 包扎术眼。术后体位无特殊要求。

1.2.1.3 PPV 组 采用 Alcon 23G 联合手术套包 -5000CPM 0.9mm 普通照明光纤、Alcon constellation VISION SYSTEM 玻切机、PurePiont YZB 激光光凝机进行手术。分别在鼻上、颞上、颞下距角巩膜缘 3.5mm 处穿刺巩膜, 分别置入光纤、灌注头及玻切头。置广角镜, 切割中轴部玻璃体, 可见视网膜脱离情况, 重水下切割周边部玻璃体。裂孔处行视网膜激光光凝, 激光光斑大小 200 μ m、持续时间 200ms、能量 100mJ。气液交换后均注入 ARCADOPHTA SARL Arviolane5500 硅油 5mL。涂氧氟沙星眼膏, 包扎术眼。术后 1mo 嘱患者保持俯卧位, 保持裂孔位置处于最高位。术后 3mo 取出硅油。

1.2.1.4 术后处理 术后两组患者均采用 5g/L 左氧氟沙星滴眼液、妥布霉素地塞米松滴眼液 (妥布霉素 15mg, 地塞米松 5mg) 点术眼, 4 次/d; 氧氟沙星眼膏点术眼, 1 次/晚; 各用药 1mo 后停药。

1.2.2 观察指标 术后 1、3、6mo 两组患者均进行 OCT 和 BCVA 检查。OCT 检查: 运用频域光学相干断层扫描仪 (SD-OCT) Macular Cube 512 \times 128 扫描模式记录黄斑区视网膜图像, 一般图像信号强度 >5 为合格采用。检查前使用复方托吡卡胺散大瞳孔, 在 6mm \times 6mm 正方形模式下扫描视网膜内界膜-色素上皮层每层组织, 记录神经上皮层、外核层厚度, 其中中心凹下视网膜神经上皮层厚度为中心凹视网膜内界膜至视网膜色素上皮和 Bruch 膜复合体的内界距离; 中心凹下外核层厚度为从视网膜内界膜到视网膜外界膜最内反光线之间的距离。同时, 观察视网膜椭圆体带 (inner sensory layer/outer sensory layer, IS/OS) 和内界膜 (internal limiting membranes, ILM) 的完整性及是否有视网膜层间积液。BCVA 检查: 采用国际标准视力表对患者进行 BCVA 检查, 结果转换成最小分辨角对数 (LogMAR) 视力进行统计分析。

统计学分析: 应用 SPSS 24.0 软件包对数据进行统计学分析。符合正态分布的计量资料采用均数 \pm 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示, 两组患者术后视网膜厚度和 BCVA 比较采用重复测量数据方差分析, 各时间点的组间差异比较采用独立样本 t 检验, 各组的时间差异比较采用 LSD- t 检验; 其余计量资料的组间比较采用独立样本 t 检验。计数资料采用 n 表示, 两组患者术后 IS/OS 和 ELM 完整性、视网膜下积液及层间积液情况比较采用广义估计方程; 其余计数资料的组间比较采用卡方检验。术后 BCVA 与黄斑部视网膜神经上皮层和外核层厚度的相关性采用 Pearson 相关性分析法。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者术后视网膜厚度情况 术后两组患者神经上皮层厚度具有时间差异性 ($F_{\text{时间}} = 75.15, P_{\text{时间}} < 0.001$), 术后 6mo 两组患者神经上皮层厚度分别与同组术后 1mo 比较, 差异均有统计学意义 ($P_{\text{SB组}} < 0.001, P_{\text{PPV组}} = 0.022$), 其余时间点两两比较差异均无统计学意义 ($P > 0.05$)。术后两组患者神经上皮层厚度具有组间差异性 ($F_{\text{组间}} = 6.672, P_{\text{组间}} = 0.012$), 术后 1mo 两组患者神经上皮层厚度差异无统计学意义 ($t = 1.860, P = 0.067$), 但术后 3、6mo 两组患者神经上皮层厚度差异有统计学意义 ($t = 2.354, 3.240, P = 0.021, 0.002$)。术后两组患者神经上皮层厚度

表1 两组患者术前基本资料比较

组别	男/女 (例)	年龄 ($\bar{x}\pm s$,岁)	发病时间 ($\bar{x}\pm s$,d)	屈光不正 (眼)	BCVA ($\bar{x}\pm s$,LogMAR)	黄斑部神经上皮层厚度 ($\bar{x}\pm s$, μm)	黄斑部外核层厚度 ($\bar{x}\pm s$, μm)
SB组	21/19	22.25 \pm 5.61	13.35 \pm 8.60	21	0.69 \pm 0.22	129.12 \pm 35.18	91.35 \pm 33.73
PPV组	18/17	23.77 \pm 5.05	12.23 \pm 7.78	18	0.77 \pm 0.26	137.07 \pm 47.08	84.77 \pm 26.83
t/χ^2	0.009	-1.226	-1.356	0.009	-1.356	0.816	0.925
P	0.926	0.224	0.175	0.926	0.175	0.417	0.358

表2 两组患者术后黄斑部神经上皮层厚度和外核层厚度比较

组别	眼数	神经上皮层厚度			外核层厚度		
		术后1mo	术后3mo	术后6mo	术后1mo	术后3mo	术后6mo
SB组	40	141.63 \pm 34.99	154.48 \pm 31.85	168.58 \pm 31.03	88.70 \pm 26.43	94.93 \pm 25.57	102.57 \pm 24.75
PPV组	35	127.63 \pm 29.43	137.26 \pm 31.32	144.91 \pm 32.13	76.51 \pm 21.82	82.66 \pm 23.31	89.20 \pm 24.44

表3 广义估计方程模型分析结果

观察指标	系数	标准误	P	OR	上限	下限
IS/OS 和 ELM 断裂						
PPV组	1.034	0.444	0.020	2.812	1.178	6.719
时间	-0.470	0.108	<0.001	0.625	0.506	0.773
PSF						
PPV组	-2.165	0.595	<0.001	0.115	0.036	0.368
时间	-0.653	0.162	<0.001	0.520	0.379	0.714
层间积液						
PPV组	-0.244	0.635	0.700	0.783	0.226	1.105
时间	-0.712	0.224	0.001	0.491	0.315	0.758

表4 两组患者术后 IS/OS 和 ELM 完整性及 PSF 和层间积液发生情况

组别	眼数	IS/OS 和 ELM 断裂			PSF			层间积液		
		术后1mo	术后3mo	术后6mo	术后1mo	术后3mo	术后6mo	术后1mo	术后3mo	术后6mo
SB组	40	22	18	13	27	20	10	7	4	2
PPV组	35	27	25	20	5	7	4	5	3	1

变化趋势具有差异性 ($F_{\text{组间}\times\text{时间}} = 3.719, P_{\text{组间}\times\text{时间}} = 0.04$), 随着观察时间的延长, SB组患者神经上皮层厚度的增厚幅度较大(表2)。

术后两组患者外核层厚度具有时间差异性 ($F_{\text{时间}} = 67.76, P_{\text{时间}} < 0.001$), 术后6mo 两组患者外核层厚度分别与同组术后1mo 比较, 差异均有统计学意义 ($P_{\text{SB组}} = 0.016, P_{\text{PPV组}} = 0.024$), 其余时间点两两比较差异均无统计学意义 ($P > 0.05$)。术后两组患者神经上皮层厚度无组间差异性 ($F_{\text{组间}} = 5.236, P_{\text{组间}} = 0.25$), 变化趋势也无差异 ($F_{\text{组间}\times\text{时间}} = 0.184, P_{\text{组间}\times\text{时间}} = 0.737$)。

2.2 两组患者术后 IS/OS 和 ELM 完整性及 PSF 和层间积液发生情况 经广义估计方程模型分析, 相较于 SB 组, PPV 组术后发生 IS/OS 和 ELM 断裂的可能性为 2.812 倍, 差异有统计学意义 ($P = 0.020$), 发生视网膜下积液 (persistent subretinal fluid, PSF) 的可能性为 0.115 倍, 差异有统计学意义 ($P < 0.001$), 但两组患者术后发生层间积液的可能性差异无统计学意义 ($P = 0.700$), 且随着观察时间的延长, 两组患者发生 IS/OS 和 ELM 断裂、PSF、层间积液的可能性均逐渐降低 ($OR = 0.625, 0.520, 0.491$), 见表 3、4。

表5 两组患者术后 BCVA 比较

组别	眼数	术后1mo	术后3mo	术后6mo
SB组	40	0.64 \pm 0.24	0.58 \pm 0.24	0.49 \pm 0.23
PPV组	35	0.75 \pm 0.27	0.71 \pm 0.28	0.67 \pm 0.29
t		-1.915	-2.274	-2.987
P		0.059	0.026	0.004

2.3 两组患者术后 BCVA 比较 术后两组患者 BCVA 具有时间差异性 ($F_{\text{时间}} = 67.47, P_{\text{时间}} < 0.001$), 术后6mo SB 组患者 BCVA 与术后1mo 比较, 差异有统计学意义 ($P = 0.005$), 其余时间点两两比较差异均无统计学意义 ($P > 0.05$); 术后1、3、6mo PPV 组患者 BCVA 各时间点两两比较差异均无统计学意义 ($P > 0.05$)。术后两组患者 BCVA 具有组间差异性 ($F_{\text{组间}} = 4.89, P_{\text{组间}} = 0.03$), 术后1mo 两组患者 BCVA 差异无统计学意义 ($P > 0.05$), 但术后3、6mo 两组患者 BCVA 差异有统计学意义 (均 $P < 0.05$)。术后两组患者 BCVA 变化趋势具有差异性 ($F_{\text{组间}\times\text{时间}} = 7.31, P_{\text{组间}\times\text{时间}} = 0.002$), 随观察时间的延长, SB 组患者 BCVA 恢复更佳(表5)。

表6 两组患者术后 BCVA 与黄斑部神经上皮层厚度和外核层厚度的相关性

r/P

组别	BCVA 与神经上皮层厚度的相关性			BCVA 与外核层厚度的相关性		
	术后 1mo	术后 3mo	术后 6mo	术后 1mo	术后 3mo	术后 6mo
SB 组	-0.343/0.03	-0.385/0.014	-0.392/0.012	-0.360/0.023	-0.416/0.008	-0.464/0.003
PPV 组	-0.483/0.002	-0.475/0.002	-0.527/0.001	-0.367/0.030	-0.388/0.021	-0.444/0.008

2.4 视力与视网膜厚度的相关性分析 Pearson 相关性分析结果显示,术后各时间点两组患者 BCVA (LogMAR) 均与黄斑部神经上皮层厚度、外核层厚度呈负相关,表明术后随着视网膜厚度的增加,视力逐渐改善(表6)。

3 讨论

研究表明,年龄是 RRD 发生的危险因素,主要是由于玻璃体性质随年龄增长而变化^[7]。正常情况下,玻璃体为无色透明胶质,主要成分包括水、胶原、透明质酸^[7]。玻璃体和视网膜内界面由胶原纤维连接,当玻璃体发生后脱离时,由玻璃体产生的向前牵引力加强,容易牵拉已有格子样变性的视网膜而造成视网膜马蹄形裂孔,液化的玻璃体通过该裂孔进入视网膜神经上皮层下,最终形成 RRD。青少年较少发生玻璃体后脱离,裂孔以变性萎缩圆孔为主,在裂孔附近常伴有视网膜变性区,如格子样变性、霜样变性等。当出现这些变性区时,即使未出现裂孔,也可在这些变性区处预防性使用激光光凝术,从而减少视网膜脱离的发生。

IS/OS 和 ELM 的连续性代表光感受器细胞的结构完整性^[8]。本研究中,SB 组患者术后发生 IS/OS 和 ELM 断裂者从术后 1mo 22 例 22 眼(55%)下降到术后 6mo 13 例 13 眼(32%),PPV 组术后发生 IS/OS 和 ELM 断裂者从术后 1mo 27 例 27 眼(77%),下降到术后 6mo 20 例 20 眼(57%),两组患者 IS/OS 和 ELM 的完整性均有明显恢复,但 SB 组恢复更佳,视力恢复更佳。与本研究结果一致,Starengi 等^[5]观察了 51 例 RRD 患者,其中 43% 存在 IS/OS 断裂,视力较未发生 IS/OS 断裂患者更差。研究表明,动物和人类的眼睛在视网膜脱离早期就会诱导光感受器凋亡,细胞凋亡在 2d 达到高峰,1wk 后逐渐下降,即一旦神经上皮层与视网膜色素上皮(retina pigment epithelium, RPE)层分离,就已经出现感光细胞的凋亡^[9]。Gharbiya 等^[10]发现,IS/OS 断裂长度 $\geq 200\mu\text{m}$ 的患者视力预后较该层断裂 $< 200\mu\text{m}$ 的患者差。以上研究均证实 IS/OS 和 ELM 断裂情况与视力预后密切相关。关于 RRD 患者及动物实验研究表明,随着时间的延长光感受器细胞均能恢复,黄斑部神经上皮层厚度、外核层厚度也逐渐增加^[11-13]。Gharbiya 等^[10]对术后 6mo 的 RRD 患者进行 OS 厚度测量,发现其厚度较正常人更薄,但较术前明显增加。这些研究结果表明术后早期 IS/OS 良好的完整性代表着术后 BCVA 更佳^[14]。

本研究结果显示,术后 1、3、6mo,SB 组患者 PSF 发生率分别为 68% (27/40)、50% (20/40)、25% (10/40),PPV 组患者 PSF 发生率分别为 14% (5/35)、20% (7/35)、11% (4/35)。PPV 组患者术后 PSF 发生率明显低于 SB 组患者,推测其可能原因是大部分视网膜下积液在 PPV 术中经内部引流清除,而且在气体或硅油填充的辅助下使黄斑下积液从黄斑区转移,所以在 PPV 术后早期出现 PSF 的

可能性较低。而 SB 术中穿刺放液无法将视网膜下积液引流干净,在术后早期较多患者仍有视网膜下积液,术后随着时间的延长,视网膜下积液逐渐吸收。Jong 等对 36 例 SB 术后患者进行长期随访研究,发现术后 6mo PSF 发生率为 50%^[15],国内相关文献报道则为 12.5%~52.5%^[16]。孟自君等^[17]研究发现 PPV 术后 1、3、6mo PSF 发生率分别为 13.9%、5.6%、2.9%。目前,关于 RRD 复位术后 PSF 的发生机制仍不明确。Oellers 等^[18]认为 SB 术可导致脉络膜血流量减少,改变了 RPE 的极性,造成液体渗出。多数研究者认为 PSF 中含有的细胞碎片、高浓度蛋白使视网膜下液变得黏稠而增加了吸收难度^[19]。研究证实,如果 RRD 患者术后黄斑区出现 PSF,则视力恢复往往较差,这可能是因为黄斑区 PSF 的存在增加了 RPE 层与光感受器细胞层之间的距离,干扰了血-视网膜屏障,RPE 吞噬功能减弱,导致视网膜下液持续性存在,进一步损伤光感受器细胞^[20]。Benson 等^[21]研究结果表明,视网膜下液未吸收时其对视力影响较大,但不影响最终视力。

我们发现,SB 组患者术后 BCVA 优于 PPV 组。Tewari 等^[23]研究表明,PPV 术较 SB 术具有更高的解剖复位率,但是 SB 组术后视力优于 PPV 组,这与本研究结果一致。推测可能是由于视网膜的光损伤及玻璃体腔填充物的毒性作用。Grignolo 等^[23]认为光损伤的可能机制包括暴露在强光下由维生素 A 产生有毒光产物,光暴露引起代谢异常以及光引起氧化反应。手术过程中,显微镜及光纤均可对视网膜造成光损伤,且光损伤与光照时间、光源强度呈正相关,与光源距离视网膜间距呈负相关。PPV 联合硅油填充术解剖复位率高,但硅油也会带来慢性并发症。Caramoy 等^[24]观察了 9 例病变未累及黄斑的 RRD 患者在接受 PPV 联合硅油术后的情况,发现术眼神经节细胞层(ganglion cell layer, GCL)和内丛状层(inner plexiform layer, IPL)厚度随时间变薄,而外层视网膜厚度不变。Scheerlinck 等^[25]认为当硅油替代了玻璃体时,玻璃体电解质和水溶性因子的缓冲作用消失,内平衡失调, K^+ 沉积在视网膜上,引起 Müller 细胞损伤,术后视功能恢复较差。但也有研究表明,PPV 术相对于 SB 术具有更佳的解剖及功能复位效果,分析其可能原因是 PPV 术中视网膜下液在气液交换过程中被完全排出,而 SB 术中视网膜下液则是被有限排出;同时 SB 术中冷凝引起的炎症反应可能会加速视网膜下积液的产生,破坏血-视网膜屏障^[25]。在取出硅油,视网膜失去硅油顶压作用后,PPV 术的解剖复位率下降^[26]。也有研究认为,PPV 术和 SB 术后远期视力无明显差异^[27]。

综上,本研究表明,随着随访时间的延长,SB 术后视力优于 PPV 术,但 SB 术后更易出现 PSF,且吸收速度较快。随着 IS/OS 和 ELM 完整性的恢复,黄斑部神经上皮层和外核层厚度逐渐增加,且与视力具有显著相关性。因

此,IS/OS和ELM完整性、PSF、黄斑部神经上皮层和外核层厚度是影响患者术后视力恢复的关键因素。然而,本研究仍存在一定的局限性:(1)本研究样本量较少,观察时间较短;(2)神经上皮层、外核层厚度测量可能存在偏差;(3)SB术后黄斑血量变化及PPV术后眼内填充物对视功能恢复的影响未能排除。在今后的研究中,我们将进一步扩大样本量,并深入分析裂孔位置对视功能恢复的影响。

参考文献

- 1 Kwon OW, Song JH, Roh MI. Retinal Detachment and Proliferative Vitreoretinopathy. *Dev Ophthalmol* 2016; 55: 154-162
- 2 Bopp S. Trauma - associated juvenile rhegmatogenous retinal detachment. *Klin Monatsbl Augenheilkd* 2013; 230(9): 879-887
- 3 Noori J, Bilonick RA, Eller AW. Scleral buckle surgery for primary retinal detachment without posterior vitreous detachment. *Retina* 2016; 36(11): 2066-2071
- 4 Lumi X, Lužnik Z, Petrovski G, et al. Anatomical success rate of pars plana vitrectomy for treatment of complex rhegmatogenous retinal detachment. *BMC Ophthalmol* 2016; 16(1): 216-225
- 5 Staurengi G, Sadda S, Chakravarthy U, et al. Proposed lexicon for anatomic landmarks in normal posterior segment spectral-domain optical coherence tomography: the IN · OCT consensus. *Ophthalmology* 2014; 121(8): 1572-1578
- 6 Roohipour R, Mohammadi N, Ghassemi F, et al. Foveal Structure in Macula-off Rhegmatogenous Retinal Detachment after Scleral Buckling or Vitrectomy. *J Ophthalmic Vis Res* 2015; 10(2): 172-177
- 7 聂智风. 玻璃体液化与玻璃体超微空间结构改变的研究进展. *实用临床医学* 2012; 13(12): 137-139
- 8 Kominami A, Ueno S, Kominami T, et al. Restoration of cone interdigitation zone associated with improvement of focal macular ERG after fovea-off rhegmatogenous retinal reattachment. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2016; 57(4): 1604-1611
- 9 Shimoda Y, Sano M, Hashimoto H, et al. Restoration of photoreceptor outer segment after vitrectomy for retinal detachment. *Am J Ophthalmol* 2010; 149(2): 284-290
- 10 Gharbiya M, Grandinetti F, Scavella V, et al. Correlation between spectral - domain optical coherence tomography findings and visual outcome after primary rhegmatogenous retinal detachment repair. *Retina* 2012; 32(1): 43-53
- 11 Zhou C, Lin Q, Chen F. Prevalence and predictors of metamorphopsia after successful rhegmatogenous retinal detachment surgery: a cross-sectional, comparative study. *Br J Ophthalmol* 2017; 101(6): 725-729
- 12 Kobayashi M, Iwase T, Yamamoto K, et al. Association between photoreceptor regeneration and visual acuity following surgery for rhegmatogenous retinal detachment. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2016; 57(3): 889-898

- 13 dell'Omo R, Viggiano D, Giorgio D, et al. Restoration of foveal thickness and architecture after macula-off retinal detachment repair. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2015; 56(2): 1040-1050
- 14 Terauchi G, Shinoda K, Matsumoto CS, et al. Recovery of photoreceptor inner and outer segment layer thickness after reattachment of rhegmatogenous retinal detachment. *Br J Ophthalmol* 2015; 99(10): 1323-1327
- 15 Kim JM, Lee EJ, Cho GE, et al. Delayed Absorption of Subretinal Fluid after Retinal Reattachment Surgery and Associated Choroidal Features. *Korean J Ophthalmol* 2017; 31(5): 402-411
- 16 孙永卷, 李寿玲. 孔源性视网膜脱离外路术后黄斑下积液的OCT观察及其相关因素分析. *临床眼科杂志* 2017; 25(4): 306-309
- 17 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. *中华眼科杂志* 2013; 49(12): 1075-1080
- 18 Oellers P, Elliott D. Overloaded dysfunctional RPE leads to delayed absorption of subretinal fluid after retinal detachment repair. *Ophthalmic Surg Lasers Imaging Retina* 2017; 48(10): 852-855
- 19 Liu B, Deng T, Zhang J. Risk factors for central serous chorioretinopathy: a systematic review and meta-analysis. *Retina* 2016; 36(1): 9-19
- 20 陈力菲, 于旭辉. 孔源性视网膜脱离巩膜扣带术后持续性视网膜下液的研究进展. *国际眼科杂志* 2018; 18(7): 1237-1240
- 21 Benson S. Optical coherence tomography analysis of the macula after scleral buckle surgery for retinal detachment. *Ophthalmology* 2007; 114(1): 108-112
- 22 Tewari HK, Kedar S, Kumar A, et al. Comparison of scleral buckling with combined scleral buckling and pars plana vitrectomy in the management of rhegmatogenous retinal detachment with unseen retinal breaks. *Clin Exper Ophthalmol* 2003; 31(5): 403-407
- 23 Grignolo A, Orzalesi N, Castellazzo R, et al. Retinal damage by visible light in albino rats. An electron microscope study. *Ophthalmologica* 1969; 157(1): 43-59
- 24 Caramoy A, Droege KM, Kirchoff B, et al. Retinal layers measurements in healthy eyes and in eyes receiving silicone oil-based endotamponade. *Acta Ophthalmol* 2014; 92(4): e292-e297
- 25 Scheerlinck LM, Schellekens PA, Liem AT, et al. Incidence, risk factors, and clinical characteristics of unexplained visual loss after intraocular silicone oil for macula-on retinal detachment. *Retina* 2016; 36(2): 342-350
- 26 田超伟, 王雨生, 马文霞, 等. 两种手术方法治疗非后极部多发裂孔性视网膜脱离的比较. *国际眼科杂志* 2019; 19(6): 1055-1058
- 27 Cankurtaran V, Citirik M, Simsek M, et al. Anatomical and functional outcomes of scleral buckling versus primary vitrectomy in pseudophakic retinal detachment. *Bosn J Basic Med Sci* 2017; 17(1): 74-80