

# 硅油对视网膜神经纤维层厚度影响的观察以及对取出硅油时机的探讨

牛科, 于广委, 吕永斌, 王东林\*

济南明水眼科医院, 山东 济南

收稿日期: 2022年1月24日; 录用日期: 2022年2月15日; 发布日期: 2022年2月28日

## 摘要

目的: 观察硅油对视网膜神经纤维层(RNFL)厚度的影响。方法: 临床自身对照研究。2020年1~7月于济南明水眼科医院行玻璃体切除视网膜复位硅油填充术的孔源性视网膜脱离33例(33眼)纳入研究。术后观察视力及视网膜复位情况, 分别测量硅油填充术后3天、1、2、3个月及硅油取出术后1、2、3个月的RNFL厚度。结果: 术后所有患眼视网膜均复位; 术后视力均较术前提高( $P < 0.05$ )。硅油填充术后2个月, RNFL厚度与硅油填充术后3天及1个月比较明显变薄( $P < 0.05$ )。硅油填充术后3个月, RNFL厚度与硅油填充术后2个月比较明显变薄( $P < 0.05$ )。硅油取出术后1、2、3个月, RNFL厚度与硅油取出术前比较差异均无统计学意义( $P > 0.05$ )。结论: 在视网膜复位稳定的情况下, 尽量在术后2个月左右取出硅油, 以避免引起RNFL的损伤, 且硅油取出后RNFL变薄不可逆转。

## 关键词

孔源性视网膜脱离, 硅油填充, 硅油取出时机, 视网膜神经纤维层厚度

# Observation of the Influence of Silicone Oil on the Thickness of Retinal Nerve Fiber Layer and Discussion on the Timing of Removing Silicone Oil

Ke Niu, Guangwei Yu, Yongbin Lyu, Donglin Wang\*

Jinan Mingshui Eye Hospital, Jinan Shandong

Received: Jan. 24<sup>th</sup>, 2022; accepted: Feb. 15<sup>th</sup>, 2022; published: Feb. 28<sup>th</sup>, 2022

\*通讯作者。

文章引用: 牛科, 于广委, 吕永斌, 王东林. 硅油对视网膜神经纤维层厚度影响的观察以及对取出硅油时机的探讨[J]. 临床医学进展, 2022, 12(3): 1503-1508. DOI: 10.12677/acm.2022.123217

## Abstract

**Objective:** To observe the effect of silicone oil on the thickness of retinal nerve fiber layer. **Methods:** This was a clinical self-controlled study. From Jan. to Jul. 2020, 33 cases (33 eyes) of rhegmatogenous retinal detachment that underwent vitrectomy, retinal reattachment and silicone oil tamponade in Jinan Mingshui Eye Hospital were included in the study. The visual acuity and retinal reattachment status were observed after operation. The thickness of RNFL was measured at 3 days, 1, 2, and 3 months after silicone oil tamponade and 1, 2, and 3 months after silicone oil removal. **Results:** The retinas of all affected eyes were reattached after operation; the visual acuity after operation was improved compared with that before operation ( $P < 0.05$ ). At 2 months after silicone oil tamponade, the thickness of RNFL was significantly thinner than that at 3 days and 1 month after silicone oil tamponade ( $P < 0.05$ ). At 3 months after silicone oil tamponade, the thickness of RNFL became significantly thinner than that 2 months after silicone oil tamponade ( $P < 0.05$ ). There was no statistically significant difference in the thickness of RNFL at 1, 2, and 3 months after the removal of the silicone oil compared with that before the removal of the silicone oil ( $P > 0.05$ ). **Conclusion:** In the case of stable retinal reattachment, the silicone oil should be removed within 2 months after surgery to avoid damage to the RNFL, and the thinning of the RNFL is irreversible after the silicone oil is removed.

## Keywords

Rhegmatogenous Retinal Detachment, Silicone Oil Tamponade, Silicone Oil Removal Timing, Retinal Nerve Fiber Layer Thickness

Copyright © 2022 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

硅油(silicone oil)常用于复杂视网膜脱离的玻璃体视网膜手术,如增生性玻璃体视网膜病变、巨大视网膜裂孔和眼外伤的患者需要长时间的硅油填充[1][2]。然而,硅油有可能导致青光眼、白内障、带状角膜病变和视神经相关病变等并发症的发生[3][4]。因此,确定取出硅油的最佳时机极为重要。既往文献从硅油引起的眼部并发症等角度出发对硅油取出时机进行探讨[5][6],但对从形态学的角度研究硅油取出时机的文献较少。因此作者选取2020年1月至2020年7月济南明水眼科医院收治的因视网膜脱离行玻璃体切除视网膜复位及硅油填充术患者为研究对象,观察硅油对视网膜神经纤维层(retinal nerve fiber layer, RNFL)厚度的影响以探讨取出硅油最佳时机。现报告如下。

## 2. 对象与方法

### 2.1. 研究对象

随机选取2020年1月至2020年7月在济南明水眼科医院就诊并诊断为孔源性视网膜脱离的患者33例(33眼)。

纳入标准:1)均散瞳后经间接检眼镜、三面镜及B型超声、黄斑OCT检查确诊的孔源性视网膜脱离患者。2)患者无眼部手术史,均首次行玻璃体切除手术。3)患者术前术后各时间测量节点眼压均在

10~21 mmHg 范围内(1 mmHg = 0.133 kPa)。

排除标准: 1) 合并其他眼底疾病的患者。2) 弱视、青光眼及白内障严重的患者。3) 排除增生性玻璃体视网膜病变 C 级以上的患者。4) 排除屈光度高于-3.00 D 的中高度近视患者。

患眼玻璃体切除联合硅油填充术及硅油取出术均由同一位医师实施, 填充的硅油均为黏度 2000 CS 的德国产 Siluron 硅油。

本研究经过院伦理委员会批准, 并获得患者知情同意, 遵循《赫尔辛基宣言》。

## 2.2. 手术方法

### 2.2.1. 玻璃体视网膜手术

患者术前常规消毒、铺无菌巾, 术中采用盐酸布比卡因与盐酸利多卡因 1:1 配比后行球后麻醉, 开睑器开睑, 玻璃体切除术入路选择 23 G 三通道, 经睫状体平坦部后角膜缘 3.5 mm, 行玻璃体完全切除达睫状体平坦部, 术中曲安奈德染色切除全部玻璃体, 注入重水, 气液交换, 复位视网膜, 光凝裂孔及变性区视网膜, 玻璃体腔内硅油(siluron 2000)填充, 以 7-0 可吸收线缝合巩膜 3 个通道。

### 2.2.2. 硅油取出术

采用 23 G 三通道, 颞上或鼻上巩膜穿刺口以主动抽吸方式取出硅油, 硅油乳化严重者以导管, 行气液交换, 尽量吸除硅油小滴。若晶状体浑浊明显, 则进行硅油取出联合白内障摘出人工晶状体植入术。

## 2.3. 观察指标

观察记录玻璃体视网膜手术患者硅油填充术后 3 天、1 个月、2 个月、3 个月及硅油取出后 1 个月、2 个月、3 个月的最佳矫正视力(best corrected visual acuity, BCVA)的情况。光学相干断层扫描(optical coherence tomography, OCT)测量硅油填充术后 3 天、1 个月、2 个月、3 个月及硅油取出后 1 个月、2 个月、3 个月的 RNFL 厚度(鼻侧, 颞侧, 上方, 下方厚度及平均厚度)。

## 2.4. RNFL 厚度测量方法

对患者进行 RNFL 厚度测量, 测量设备是海德堡公司 Spectralis HRA-OCT 扫描视盘, 扫描环直径为 3.5~3.6 mm, 分辨率为 256 × 256 像素, 设置实时自动跟踪功能开启。所有患者由同一位技师进行检查, 扫描 3 次, 取信号强度 > 15 的图像入选。

## 2.5. 统计学处理

采用 SPSS 21.0 软件进行数据分析。术前术后视力将标准对数视力转化为 LogMAR 视力, 计量资料符合正态分布时以  $\bar{x} \pm s$  表示, 方差齐性检验  $P > 0.05$ , 采用单因素方差分析(ANOVA)比较硅油填充术后各时间点及硅油取出后各时间点的术眼视力(BCVA)及 RNFL 厚度, 若差异有统计学意义则进一步行 LSD- $t$  两两比较。以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 3. 结果

### 3.1. 不同时间视力比较

不同时间视力(BCVA)比较, 所有患者硅油填充术后视力均较术前有所提高, 差异有统计学意义( $P < 0.05$ ), 硅油取出后各时间点视力比较差异无统计学意义( $P > 0.05$ ) (表 1)。

### 3.2. 不同时间 RNFL 厚度比较

硅油填充后不同时间点 RNFL 平均厚度及视神经颞侧、上方、鼻侧、下方 RNFL 厚度组内比较差异

均有统计学意义( $F = 26.072$ 、 $22.801$ 、 $11.251$ 、 $13.750$ 、 $10.501$ ，均  $P < 0.05$ )。硅油填充术后 1 个月，患眼 RNFL 平均厚度及视神经颞侧、上方、鼻侧、下方 RNFL 厚度与硅油填充术后 3 天比较差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。硅油填充术后 2 个月，患眼 RNFL 平均厚度及视神经颞侧、上方、鼻侧、下方 RNFL 厚度与硅油填充术后 3 天及 1 个月比较明显变薄( $P < 0.05$ )。硅油填充术后 3 个月，患眼 RNFL 平均厚度及视神经颞侧、上方、鼻侧、下方 RNFL 厚度与硅油填充术后 2 个月比较明显变薄( $P < 0.05$ ) (表 2)。硅油取出术后 1、2、3 个月，患眼 RNFL 平均厚度及视神经颞侧、上方、鼻侧、下方 RNFL 厚度与硅油填充术后 3 个月比较差异均无统计学意义( $P > 0.05$ ) (表 3)。

**Table 1.** Visual acuity at different times in patients with retinal detachment surgery (LogMAR,  $\bar{x} \pm s$ )

**表 1.** 视网膜脱离手术患者不同时间视力(LogMAR,  $\bar{x} \pm s$ )

手术	眼数	术前	术后 1 个月	术后 2 个月	术后 3 个月	F 值	P 值
硅油填充术	33	1.44 ± 0.86	0.50 ± 0.23 <sup>a</sup>	0.51 ± 0.19 <sup>a</sup>	0.51 ± 0.22 <sup>a</sup>	23.168	<0.001
硅油取出术	33	0.51 ± 0.22	0.52 ± 0.21	0.50 ± 0.22	0.51 ± 0.19	0.072	0.975

注：与硅油填充术前比较 <sup>a</sup> $P < 0.05$ 。

**Table 2.** Comparison of mean RNFL thickness and temporal, superior, nasal and inferior thickness of retinal detachment after vitrectomy and silicone oil tamponade ( $\mu\text{m}$ ,  $\bar{x} \pm s$ )

**表 2.** 视网膜脱离玻璃体切除硅油填充术后 RNFL 平均厚度及颞侧、上方、鼻侧、下方厚度的比较( $\mu\text{m}$ ,  $\bar{x} \pm s$ )

时间	眼数	平均	颞侧	上方	鼻侧	下方
术后 3 天	33	96.79 ± 6.88	73.24 ± 9.87	120.79 ± 10.57	69.09 ± 8.32	122.45 ± 9.35
术后 1 个月	33	94.85 ± 8.07	73.70 ± 8.61	119.70 ± 11.94	68.27 ± 7.84	121.70 ± 10.43
术后 2 个月	33	86.82 ± 8.61 <sup>ab</sup>	63.48 ± 7.76 <sup>ab</sup>	112.67 ± 12.34 <sup>ab</sup>	63.03 ± 7.37 <sup>ab</sup>	115.76 ± 12.24 <sup>ab</sup>
术后 3 个月	33	80.64 ± 9.77 <sup>abc</sup>	58.48 ± 9.66 <sup>abc</sup>	106.30 ± 11.30 <sup>abc</sup>	58.97 ± 5.59 <sup>abc</sup>	109.27 ± 11.24 <sup>abc</sup>
F 值		26.072	22.801	11.251	13.750	10.501
P 值		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

注：与术后 3 天比较 <sup>a</sup> $P < 0.05$ ；与术后 1 个月比较 <sup>b</sup> $P < 0.05$ ；与术后 2 个月比较 <sup>c</sup> $P < 0.05$ 。

**Table 3.** Comparison of the mean thickness of RNFL and the thickness of temporal, superior, nasal and inferior after silicone oil removal ( $\mu\text{m}$ ,  $\bar{x} \pm s$ )

**表 3.** 硅油取出术后 RNFL 平均厚度及颞侧、上方、鼻侧、下方厚度的比较( $\mu\text{m}$ ,  $\bar{x} \pm s$ )

时间	眼数	平均	颞侧	上方	鼻侧	下方
术前(硅油填充后 3 个月)	33	80.64 ± 9.77	58.48 ± 9.66	106.30 ± 11.30	58.97 ± 5.59	109.27 ± 11.24
术后 1 个月	33	80.21 ± 9.92	58.85 ± 8.89	106.03 ± 13.03	58.52 ± 5.60	109.39 ± 11.16
术后 2 个月	33	80.12 ± 9.89	58.09 ± 8.15	106.18 ± 12.22	58.03 ± 5.65	109.12 ± 11.02
术后 3 个月	33	79.70 ± 10.12	57.85 ± 8.28	106.36 ± 13.07	58.42 ± 5.49	109.15 ± 11.33
F 值		0.050	0.083	0.005	0.157	0.004
P 值		0.985	0.969	1.000	0.925	1.000

#### 4. 讨论

视网膜脱离是目前主要的致盲眼病之一，玻璃体切除联合视网膜脱离复位及硅油填充手术是目前公认

的使脱离的视网膜复位的有效方法之一。我们的研究表明硅油填充术后 3 个月所有患者 BCVA 均有不同程度提高, 视网膜全部复位, 且硅油取出后视力较硅油填充时差异无统计学意义, 无再次发生视网膜脱离者。

多项研究发现, 随着硅油填充时间的延长, 视网膜血管逐渐变细, 视神经颜色逐渐变淡甚至变得苍白, 并且同时伴有视野的缺损[7] [8]。但对硅油何时引起 RNFL 变薄报道较少, 作者认为这也是决定硅油何时取出的因素之一。临床上关于视网膜脱离复位术后硅油取出时机目前尚没有定论[6] [9] [10]。作者从形态学角度, 发现硅油填充后从 2 个月开始 RNFL 厚度较硅油填充术后 3 天变薄, 差异有统计学意义( $P < 0.05$ ), 且硅油取出术后 RNFL 厚度无明显变化。多项研究证实, 孔源性视网膜脱离复位硅油填充术后 RNFL 变薄, 而以视盘颞侧 RNFL 变薄最为明显, 这与本研究一致[11] [12] [13]。可能是因为代谢活性最高的部分最容易受到硅油填充引起的损伤和微环境变化的影响[12]。为避免硅油取出后视网膜再次脱离, 取油不宜过早, 作者建议将硅油取出的时机控制在术后 2 个月左右。

硅油对视网膜神经纤维层的损害可能是通过其对视网膜、视神经的影响而产生的。Shalchi 等[8]在硅油眼中运用 OCT 检查发现了黄斑区在内核层中出现了微泡样的形态改变, 且与视网膜神经纤维层的变薄有明显的联系, 考虑是硅油向视网膜下渗透所致。Jurišić 等[14]通过对 74 只眼内长期填充硅油的尸体眼进行组织病理学分析发现硅油可能会直接迁移进入视神经, 代替筛板后部视神经的一部分组织, 造成视神经的变性, 硅油周围所引起肉芽肿性炎症反应也会进一步损害视神经。Caramoy 等[15]运用 OCT 检查在硅油填充眼内检查发现神经节细胞数量的减少。此外, 也有研究认为是硅油的机械压力对视盘和视网膜造成了一定的损害, 使得视盘颜色变淡甚至苍白, 视网膜血管变细[16]。黄欣等[17]在一项关于硅油相关视神经萎缩多因素回归分析的研究中, 显示慢性的眼压升高是硅油填充术后视神经发生萎缩的唯一危险因素, 而与手术前情况、硅油在眼内填充的时间以及有无硅油乳化及手术并发症无关。但是 Knecht 等[18]发现, 即使硅油填充术后并无高眼压病史的部分患者与视盘颜色变淡及视野损害也无必然联系。作者的研究已经排除了术后发生高眼压的患者, 所以作者更倾向于视网膜神经纤维层变薄是由于硅油的机械刺激或乳化硅油小滴透过组织间隙侵入视网膜所致。

硅油在视网膜脱离患者眼内存留的意义是促使脱离的视网膜解剖复位, 延长硅油填充时间既不能提高视网膜解剖复位率, 也不能使已复位的视网膜得到功能改善。相反, 有研究显示孔源性视网膜脱离的患者硅油长期填充会引起视力下降甚至丧失[11]。但本研究显示, 硅油填充术后 2 个月时视力与硅油填充术后 1 个月相比虽有下降, 但差异无统计学意义, 所以考虑还是与样本量较少、随访时间较短有关, 而且硅油填充 2 个月与 3 个月最佳矫正视力比较差异无统计学意义。

对于填充硅油的患者来说, 特殊治疗体位对患者的生活质量影响带来影响, 视网膜复位情况稳定的前提下, 适时取出硅油有利于提高患者的生活质量。

本研究的局限性: 1) 样本量较少, 还需扩大样本进一步研究。2) 对硅油填充术后 1 个月至 2 个月之间的节点未再划分, 以后的研究需再增加时间节点, 以明确何时硅油开始对视网膜神经纤维层有所影响。3) 缺少对视网膜神经纤维层引起的视野损害进行观察, 还需增加观察指标进一步观察硅油对视网膜神经纤维层的影响。

## 5. 总结

综上所述, 在视网膜复位稳定的情况下, 尽量在术后 2 个月左右取出硅油, 以避免引起 RNFL 的损伤, 且硅油取出后 RNFL 变薄不可逆转。

## 参考文献

- [1] Vaziri, K., Schwartz, S.G., Kishor, K.S., *et al.* (2016) Tamponade in the Surgical Management of Retinal Detachment.

- Clinical Ophthalmology*, **10**, 471-476.
- [2] Rabina, G., Azem, N., Barequet, D., *et al.* (2020) Silicone Oil Tamponade Effect on Macular Layer Thickness and Visual Acuity. *Retina*, **40**, 998-1004. <https://doi.org/10.1097/IAE.0000000000002464>
- [3] Miller, J.B., Papakostas, T.D. and Vavvas, D.G. (2014) Complications of Emulsified Silicone Oil after Retinal Detachment Repair. *Seminars in Ophthalmology*, **29**, 312-318. <https://doi.org/10.3109/08820538.2014.962181>
- [4] Lappas, A., Dietlein, T.S., Rosentreter, A., *et al.* (2018) Vision Loss after Silicone Oil Surgery. *Klinische Monatsblätter für Augenheilkunde*, **235**, 725-729. <https://doi.org/10.1055/s-0042-120281>
- [5] Tavares, R., Nóbrega, M.J., Nóbrega, F., *et al.* (2015) Timing and Outcomes after Silicone Oil Removal in Proliferative Vitreoretinopathy: A Retrospective Clinical Series. *International Journal of Retina and Vitreous*, **1**, Article No. 2. <https://doi.org/10.1186/s40942-015-0002-y>
- [6] 李秋明, 李洋, 陈霞, 等. 视网膜脱离复位术后硅油取出时机及效果临床研究[J]. 中国实用眼科杂志, 2016, 34(8): 797-800. <https://doi.org/10.3760/cma.j.issn.1006-4443.2016.08.006>
- [7] 赵全良, 张春香, 勾明宝. PDR 患者硅油填充术后视网膜功能评价[J]. 国际眼科杂志, 2013, 13(4): 756-758. <https://doi.org/10.3980/j.issn.1672-5123.2013.04.36>
- [8] Shalchi, Z., Mahroo, O.A., Shunmugam, M., *et al.* (2015) Spectral Domain Optical Coherence Tomography Findings in Long-Term Silicone Oil-Related Visual Loss. *Retina*, **35**, 555-563. <https://doi.org/10.1097/IAE.0000000000000325>
- [9] 关禹博, 陈松, 赵秉水. 83 例硅油取出时机及并发症的临床分析[J]. 中国实用眼科杂志, 2004, 22(2): 125-127. <https://doi.org/10.3760/cma.j.issn.1006-4443.2004.02.014>
- [10] 张少冲, 李松峰, 刘恬, 等. 硅油长期充填眼部改变及取出原因和结果[J]. 中国实用眼科杂志, 2004, 22(4): 269-271. <https://doi.org/10.3760/cma.j.issn.1006-4443.2004.04.008>
- [11] Lee, Y.H., Lee, J.E., Shin, Y.I., *et al.* (2012) Longitudinal Changes in Retinal Nerve Fiber Layer Thickness after Vitrectomy for Rhegmatogenous Retinal Detachment. *Investigative Ophthalmology & Visual Science*, **53**, 5471-5474. <https://doi.org/10.1167/iovs.12-9782>
- [12] Takkar, B., Azad, R., Kamble, N., *et al.* (2018) Retinal Nerve Fiber Layer Changes Following Primary Retinal Detachment Repair with Silicone Oil Tamponade and Subsequent Oil Removal. *Journal of Ophthalmic and Vision Research*, **13**, 124-129.
- [13] Clark, A., Balducci, N., Pichi, F., *et al.* (2012) Swelling of the Arcuate Nerve Fiber Layer after Internal Limiting Membrane Peeling. *Retina*, **32**, 1608-1613. <https://doi.org/10.1097/IAE.0b013e3182437e86>
- [14] Jurišić, D., Geber, M.Z., Čavar, I., *et al.* (2018) Retinal Layers Measurements Following Silicone Oil Tamponade for Retinal Detachment Surgery. *Seminars in Ophthalmology*, **33**, 711-718. <https://doi.org/10.1080/08820538.2017.1417452>
- [15] Caramoy, A., Droege, K.M., Kirchhof, B., *et al.* (2014) Retinal Layers Measurements in Healthy Eyes and in Eyes Receiving Silicone Oil-Based Endotamponade. *Acta Ophthalmologica*, **92**, e292-e297. <https://doi.org/10.1111/aos.12307>
- [16] 刘素美, 田秀英, 黄淑萍. 玻璃体切除术后硅油对眼底损害的临床观察[J]. 眼外伤职业眼病杂志, 2010, 32(4): 271-272. <https://doi.org/10.3760/cma.j.issn.2095-1477.2010.04.008>
- [17] 黄欣, 赵培泉, 徐格致, 等. 复杂性视网膜脱离硅油注入手术后视神经萎缩多因素回归分析[J]. 中华眼底病杂志, 2006, 22(5): 305-307. <https://doi.org/10.3760/j.issn.1005-1015.2006.05.006>
- [18] Knecht, P., Groscurth, P., Ziegler, U., *et al.* (2007) Is Silicone Oil Optic Neuropathy Caused by High Intraocular Pressure Alone? A Semi-Biological Model. *British Journal of Ophthalmology*, **91**, 1293-1295. <https://doi.org/10.1136/bjo.2007.117390>