

手术治疗视网膜下残留过氟化碳液体的临床观察

杨来庆,张沧霞,罗广娥,葛含笑

引用:杨来庆,张沧霞,罗广娥,等. 手术治疗视网膜下残留过氟化碳液体的临床观察. 国际眼科杂志 2020;20(2):393-397

作者单位:(061000)中国河北省沧州市,河北省沧州中西医结合医院眼科

作者简介:杨来庆,毕业于山东中医药大学,硕士,主治医师,研究方向:玻璃体视网膜疾病、眼外伤。

通讯作者:张沧霞,毕业于承德医学院,学士,主任医师,眼科主任,研究方向:角膜屈光手术、玻璃体视网膜疾病、眼外伤。

czxiaxia@126.com

收稿日期:2019-07-29 修回日期:2019-12-30

摘要

目的:观察玻璃体切割术后视网膜下过氟化碳液体(PFCL)残留及处理。

方法:对6例PFCL视网膜下残留病例行手术取出,术后观察最佳矫正视力、OCTA下视网膜脉络膜血流情况。

结果:所有观察病例中直径大于1/5PD及距黄斑中心凹2PD范围内的视网膜下PFCL均完全取出,黄斑复位良好,视力有不同程度提高;2例在术前、术后行PFCL相应部位OCTA扫描,结果显示PFCL处视网膜浅层血流变化较小,视网膜深层血流消失,脉络膜血流信号根据视网膜下PFCL残留量多少而表现不同。

结论:视网膜下较大的PFCL残留可以通过手术取出,黄斑外小的PFCL可长期观察;OCTA有助于观测视网膜下残留PFCL的大小和形态,分析病变区视网膜、脉络膜的部分结构和功能信息。

关键词:过氟化碳;视网膜下;手术;OCTA

DOI:10.3980/j.issn.1672-5123.2020.2.49

Clinical observation on surgical treatment of residual subretinal perfluorocarbon liquid

Lai-Qing Yang, Cang-Xia Zhang, Guang-E Luo, Han-Xiao Ge

Department of Ophthalmology, Cangzhou Hospital of Integrated TCM-WM · Hebei, Cangzhou 061000, Hebei Province, China

Correspondence to: Cang - Xia Zhang. Department of Ophthalmology, Cangzhou Hospital of Integrated TCM-WM · Hebei, Cangzhou 061000, Hebei Province, China. czxiaxia@126.com

Received:2019-07-29 Accepted:2019-12-30

Abstract

• **AIM:** To report the residual and treatment of subretinal perfluorocarbon liquid after vitreoretinal surgeries.

• **METHODS:** Six cases of subretinal PFCL residual cases were surgically removed. Before and after operation, we assessed best corrected visual acuity (BCVA) and optical coherence tomography angiography (OCTA) features of retina and choriocapillaris.

• **RESULTS:** Subretinal PFCL in the range of more than 1/5PD in diameter and 2PD in the fovea were completely removed in all cases, macular was reattached and visual acuity was improved in varying degrees. The OCTA features of two patients showed that the changes of blood flow in the superficial retina of the PFCL were small, the deep inner retinal layers blood flow disappeared, and the choriocapillaris signal were different according to the quantity of PFCL bubble.

• **CONCLUSION:** Large PFCL bubble can be removed surgically, and small PFCL outside the macula can be observed for a long time. OCTA is helpful to observe the size and morphology of retained subretinal PFCL, and to analyze the structure and function of the retina and choroid in the lesion.

• **KEYWORDS:** perfluorocarbon; subretinal; surgery; OCTA

Citation: Yang LQ, Zhang CX, Luo GE, *et al.* Clinical observation on surgical treatment of residual subretinal perfluorocarbon liquid. *Guoji Yanke Zazhi(Int Eye Sci)* 2020;20(2):393-397

0 引言

过氟化碳液体(perfluorocarbon liquid, PFCL, 简称重水)做为玻璃体视网膜手术中的重要液体操作工具^[1],在临床中常用于复位脱离的视网膜,可简化手术操作,提高复杂性视网膜脱离的手术成功率,其常见的并发症是眼内残留。近年来多有PFCL玻璃体腔残留的报道及处理,但多见于前房及玻璃体腔内残留,PFCL视网膜下残留少见,发生于增生性糖尿病视网膜病变(proliferative diabetic retinopathy, PDR)相关的玻璃体切割手术更鲜有报道。我们处理了6例过氟化碳液体(PFCL)视网膜下残留病例,处理方式及预后不尽相同,现总结报道如下。

1 对象和方法

1.1 对象 2018-01/2019-02于我院住院并确诊为PFCL视网膜下残留患者6例6眼。纳入标准:既往玻璃体切割手术中PFCL使用史,经间接眼底镜检查、光学相干断层扫描(optical coherence tomography, OCT)显示视网膜神经上皮层下类半圆形液性暗区以明确诊断。排除标准:(1)合并其他严重器质性疾病,不能耐受眼部手术者;(2)精神异常患者;(3)妊娠;(4)无光感眼;(5)并发青光眼;(6)并发葡萄膜炎;(7)独眼。本研究已通过医院伦理委员会审核,入组患者均签署知情同意书。所观察病例中男

4例,女2例,年龄50~68(平均 56 ± 6.9)岁。既往使用PFCL的病因包括巨大孔源性视网膜脱离(rhegmatogenous retinal detachment, RRD)4例, PDR所致混合性视网膜脱离2例。初次手术PFCL使用量在2~3.5mL不等,均采用一次性使用无菌注射针注入玻璃体腔内,所有病例均行玻璃体腔硅油填充,2例一并联合了白内障超声乳化手术。PFCL视网膜下残留时间42~220(平均103.8)d。视网膜下PFCL残留的部位分区:I区是指距离黄斑中心凹2PD范围内;II区是指以视盘为中心,视盘中心到黄斑中心凹距离的2倍为半径画圆,类似于早产儿视网膜病变(retinopathy of prematurity, ROP)发生部位的I区;III区是指II区以外剩余的区域。PFCL视网膜下残留仅位于I区1例,仅位于II区3例,仅位于III区0例;同时位于I区和II区1例,位于II区和III区1例。视网膜下PFCL滴最少1个,最多14个,平均5个。视网膜下PFCL滴直径小于1/5PD的19个,1/5~1PD的6个,大于1PD的5个。

1.2 方法

1.2.1 术前检查

所有病例常规检查最佳矫正视力(best corrected visual acuity, BCVA)、眼压、裂隙灯检查、视野、散瞳后间接眼底镜检查以了解视网膜复位情况、PFCL视网膜下残留的位置、大小及形态, OCT可以清晰地观察视网膜下残留PFCL的形态和位置,部分病例行光学相干断层扫描血管成像技术(optical coherence tomography angiography, OCTA)检查以评估病变区视网膜和脉络膜毛细血管的血流情况。

检查、治疗设备:国家标准(GB11533-89)标准对数视力表(天津市光学精密器械研究所)、CT-80电脑非接触式眼压计(日本TOPCON)、RM-8000电脑验光仪(日本TOPCON)、Y25F2裂隙灯显微镜(苏州六六)、TLUSLED间接眼底镜(英国)、通用三面镜(美国Welch Allyn)、ODM2100S眼科A/B超(天津华亚)、S2000彩色多普勒超声诊断系统(德国西门子)、OPMI Lumera i眼科手术显微镜(德国卡尔蔡司)、Accurus400玻切机(美国爱尔康)、光学相干断层扫描仪Cirrus HD-OCT 4000(德国卡尔蔡司)、光学相干断层扫描仪CiRRUS HD-OCT 5000(德国卡尔蔡司)等。

1.2.2 手术方法

所有观察病例均在球后神经阻滞麻醉下进行手术。显微镜下使用23G玻璃体加强穿刺系统于角膜缘后3.5~4mm处建立标准三通道切口,晶状体混浊者先行白内障超声乳化摘除混浊的晶状体,囊袋内注入黏弹剂充盈前房及囊袋,可于此时植入人工晶状体。连接玻璃体腔灌注后行玻璃体腔硅油释放,PFCL周围视网膜激光光凝(注意避开黄斑,图1),使用Needle 25G×1 1/2(0.5mm×38mm)一次性使用无菌注射针自PFCL泡顶端顺视神经走行方向刺破视网膜(图2),用23/25Ga先进软头移液手柄吸除PFCL(注吸前房及囊袋内黏弹剂),根据视网膜复位情况选择合适的玻璃体腔填充物,拔除玻璃体切割套管,水密缝合切口。

2 结果

2.1 PFCL取出率

本组观察病例中视网膜下PFCL手术取出时间不尽相同,42~220(平均103.8)d。所有病例中直径大于1/5PD(图3、4)及距黄斑中心凹2PD范围内(I区)的视网膜下PFCL均完全取出,取出率14%~100%

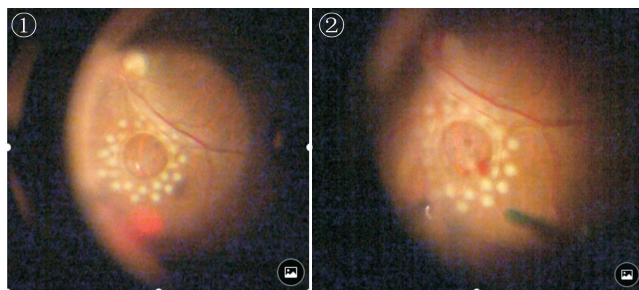


图1 围绕PFCL小滴周围行视网膜激光光凝。

图2 自PFCL小泡顶端刺破视网膜,可见视网膜浅层少许出血。

(平均53.17%),黄斑复位良好;其中1例RRD和2例PDR术后病例行硅油置换,2例于3mo后视网膜复位后行硅油释放,另外1例PDR患者因原切开视网膜周围增殖、复位不良而持续玻璃体腔硅油填充;另外3例RRD患者在行玻璃体腔硅油释放、PFCL取出后视网膜复位良好,予平衡液填充。4例存在黄斑外视网膜下(II区、III区)较小的PFCL小滴(图5、6),均不影响视网膜整体复位,未予处理。

2.2 术后视力

本组观察病例中治疗前后视力均有不同程度提高。PFCL取出术前BCVA<0.05者3例,0.05~0.3者3例,>0.3者0例;取出后BCVA<0.05者1例,0.05~0.3者3例,>0.3者2例。恢复程度与PFCL的位置及到黄斑中心凹的距离、黄斑中心凹是否受累、PFCL残留时间、原发视网膜病变及程度、晶状体混浊程度等因素有关。随访过程中有1例出现后发性白内障,给予YAG激光后囊切开后视力提升;2例PDR患者均出现黄斑水肿,导致晚期视力部分下降,因患者均拒绝行玻璃体腔注射抗血管内皮生长因子药物,暂给予黄斑格栅激光及曲安奈德注射液球旁注射治疗,继续随访。

2.3 病变区视网膜、脉络膜血流变化

所观察病例中2例在术前、术后行PFCL相应部位OCTA扫描,结果显示PFCL处视网膜浅层血流变化较小,视网膜深层血流消失,较小的PFCL下脉络膜血流信号增加,而较大的PFCL下脉络膜血流信号却呈现减弱状态(图7、8)。

2.4 术中、术后并发症

本组所观察病例中,3例在术中出現视网膜切开处少许渗血,提高灌注压数分钟出血自止;1例RRD和2例PDR患者因视网膜复位欠佳行硅油置换,其中1例长期硅油填充;2例因晶状体混浊,一并联合白内障超声乳化联合人工晶状体植入术,其中1例术后继发晶状体后囊膜混浊接受YAG激光后囊切开;2例PDR患者术后均出现不同程度黄斑水肿,给予黄斑格栅激光及曲安奈德注射液球旁注射治疗。23G加强玻璃体穿刺系统穿刺口常规使用合成可吸收外科缝线缝合1针,术后因缝线刺激异物感,拆除缝线后无不适。

3 讨论

PFCL被应用于临床以来,眼内残留是其最常见的并发症之一,包括前房、玻璃体腔及视网膜下残留。PFCL与角膜内皮接触可造成角膜损伤、炎症及高血压^[2],视网膜下残留可以引起视网膜变性,光感受器核损害,视网膜色素上皮及视网膜神经上皮层萎缩,视网膜前膜形成^[3-5],这些损害出现的时间要早于视网膜表面PFCL残留,并且更加严重,尤其是位于黄斑区的视网膜下PFCL,更应尽早

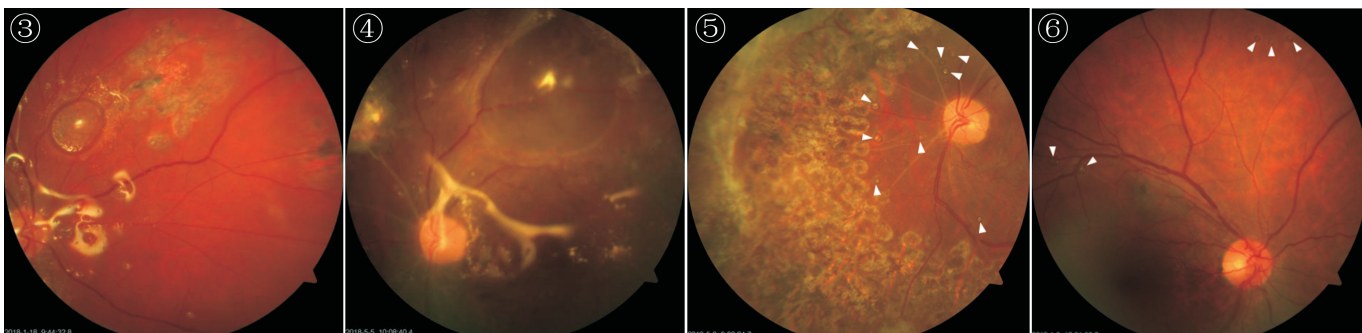


图 3、4 视网膜下较大 PFCL 残留。

图 5、6 视网膜下多发 PFCL 小滴 (白色箭头所示), 未予处理。

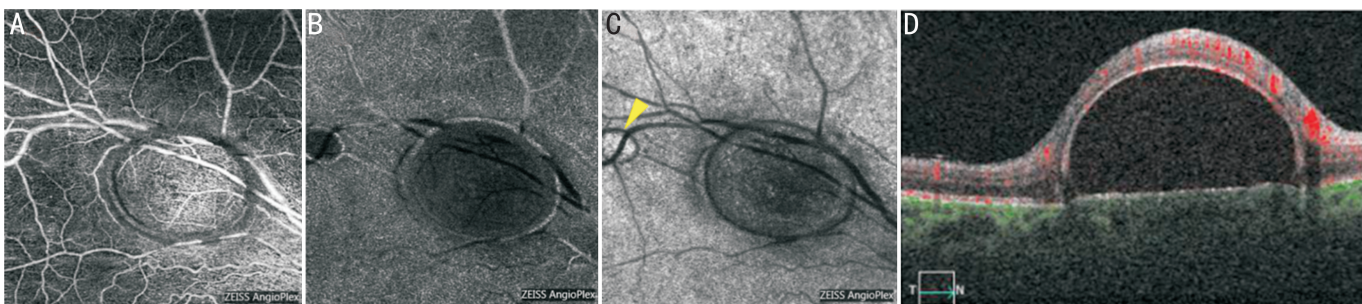


图 7 病例 1 OCTA 图像 A:视网膜下为无反射性光学亮区,下方有阴影和屏蔽效应,浅层视网膜见双环形血流信号减弱区域;B:对应的深层视网膜血流信号消失;C、D:脉络膜毛细血管病灶内部出现脉络膜弱血流信号,但其旁边较小的 PFCL 小滴下方却呈现脉络膜强血流信号(黄色箭头所示)。

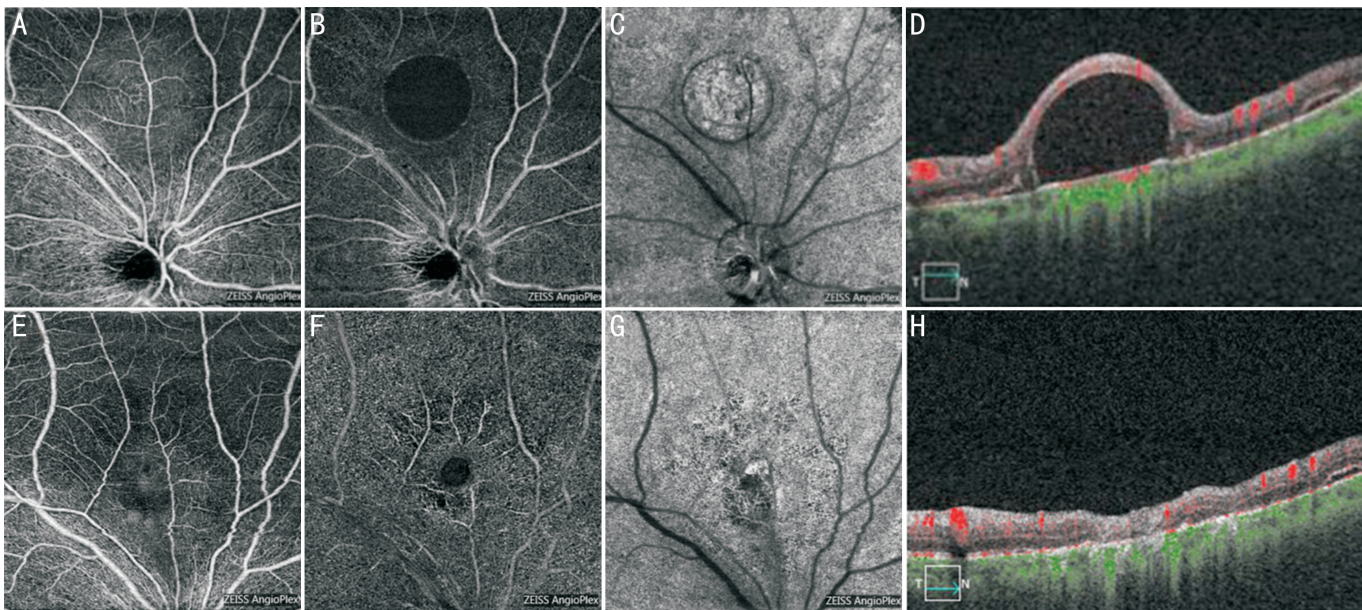


图 8 病例 2 OCTA 图像 A:视网膜下方无反射的液性光学透亮区,其边界下方有阴影效应。相应的浅层视网膜层圆形血流信号稍减低;B:对应的视网膜深层血流信号消失;C、D:对应的脉络膜层环形区域内血流信号较周边有所增强,其间可见视网膜血流伪影;E:术后血流 OCT 上相应的浅层视网膜层圆形血流未见明显变化;F:对应的视网膜深层血流信号重现;G、H:病变区视网膜外层变薄、视网膜色素上皮萎缩、感光细胞外节盘膜不规则缺损改变。

取出。视网膜下小的 PFCL 滴形态及位置不容易发生改变^[6-7],较大的 PFCL 滴因术后远期(部分)体位的原因,可向后极部移游,且有视网膜发生裂孔的风险^[3,8-9]。

我们所报道的 5 例中术前 OCT 均发现视网膜外层变薄、视网膜色素上皮萎缩、感光细胞外节盘膜不规则缺损改变,但未发生视网膜裂孔,可能与 PFCL 残留量有关。虽然我们认为是口服部分药物对黄斑区视神经具有保护作用^[10],但其作用是有限的,不能阻止 PFCL 残留对视网膜各层结构的持续性损害。OCTA 是一种新的、无创的诊断技术,可以提供部分视网膜、脉络膜的结构和功能信

息^[11-12]。Haiyan 等^[13]通过 OCTA 可以观察到较小的 PFCL 视网膜下残留早期浅表视网膜层(superficial retinal layer slab, SRL)和深层视网膜层(deeper retinal layer, DRL)的中央凹无血管区(foveal avascular zone, FAZ)急剧增大,手术去除后,FAZ 不断减少至接近正常。我们所观察的病例中有 2 例行 OCTA 检查,结果显示 PFCL 残留处浅层视网膜血流情况大致正常(图 7A、B,图 8A、B),其下方脉络膜的血流情况则表现不同。病例 2 则出现紧密堆积的蜂窝状微血管网络(图 8C、D),与临床报道类似^[14],而病例 1 PFCL 下方脉络膜血流显示为暗区(图 7C、D)。

其旁边较小的 PFCL 小滴下方却呈现出与病例 2 相同的脉络膜血流密度增高(图 7C 黄箭头所示)。以往认为,脉络膜毛细血管应该在中央凹处形成紧密堆积的蜂窝状微血管网络^[15-17],当发生血流减少并产生流动空隙时,可以通过 OCTA 检测并显示为暗区。病例 1 脉络膜暗区形成的原因因为脉络膜的相应部位的低血流,提示脉络膜毛细血管的局灶性萎缩可能与相应部位长时期 PFCL 的重力压迫有关,也可能更大的重水滴会造成更强的信号遮蔽,导致入射光线无法进一步穿透,在其下方形成垂直的光学阴影,出现局部脉络膜血流减弱的假象。通过 OCTA 可以观测 PFCL 残留处视网膜、脉络膜血流及结构的变化,但在手术时机指导、预后评估等方面尚需进一步大样本观察。

PDR 晚期多因视网膜表面增殖膜牵拉、视网膜皱褶、僵硬等情况,导致视网膜裂孔多发,视网膜不容易复位,部分病例可能需切除僵硬的视网膜并处理视网膜下增殖膜,导致视网膜破损面积大,视网膜下 PFCL 残留的风险大大增加。我们体会到,在行玻璃体切割手术的 PDR 病例中,视网膜下 PFCL 残留的原因及避免的方法:(1)水下移液器自裂孔处吸除视网膜下液,特别是裂孔较小时,由于移液器的虹吸作用,误将裂孔边缘处视网膜拉起形成“鱼嘴样”腔隙,PFCL 侵入视网膜下。(2)PDR 患者角膜内皮功能不佳,在玻璃体切割术中,尤其在联合白内障手术时常出现术中角膜水肿,或因晶状体混浊等原因导致细小视网膜下 PFCL 未能及时发现。屈光间质清楚时,PFCL 玻璃体腔注射后可见清晰的液平面,对于手术经验丰富的术者,大体积 PFCL 玻璃体腔残留的可能性并不大,如在严重的视网膜脱离病例中直接将 PFCL 注入视网膜下时,依据视网膜不能复位也可轻松判断。但是微量 PFCL 视网膜下残留却不容易发现,术中 OCT 可能帮助检出。(3)部分复杂视网膜脱离单纯气体-液体交换不能复位视网膜,常有术者选择 PFCL-硅油交换,但因该操作难度大,手术技巧要求较高,在 PFCL 即将吸除完毕时不能把握 PFCL-硅油交界面,导致 PFCL 残留。另外因笛针反复吸除 PFCL 时可能破坏硅油表面张力,导致术后硅油乳化。建议气体-PFCL 交换,确保视网膜干燥、复位良好后玻璃体腔注入硅油,可避免视网膜下 PFCL 残留。另外还有一个原因是于后极部视网膜造孔的病例中,向玻璃体腔注入 PFCL 时,误将水流对准了视网膜裂孔,或推注力量过大,致使部分 PFCL 直接注入或溅入视网膜下。因此在注入 PFCL 时应避开视网膜裂孔并缓慢注入。为避免 PFCL 注入时形成的“鱼卵样”PFCL 泡,可将 PFCL 注射针头埋藏在 PFCL 液面下缓慢推注。对于已经形成的 PFCL 小泡,可用笛针或玻璃体切割头依次刺破,使之融合。

前房内 PFCL 可采用前房穿刺结合体位控制取出,玻璃体腔 PFCL 的取出则需移液器吸除,无晶状体眼可采用俯卧位将 PFCL 换位于前房后再按照前房 PFCL 处理方法进行处理,已有大量临床报道^[18-19],本文不再赘述。PFCL 视网膜下残留药物保守治疗无效,如少量 PFCL 小泡位于黄斑区外,可给予局部视网膜激光光凝后观察。本研究中黄斑外小于 1/5PD 的视网膜 PFCL 较多,但均不影响整体视网膜复位,故未予以手术取出。如 PFCL 量较多或位于黄斑区则建议尽早取出。关于视网膜下 PFCL 取出,已有学者采用视网膜小切口后取出^[4,20-21],我们所采

取的方法与此类似,且建议先行 PFCL 泡周围视网膜激光光凝,取出时采用 Needle 25G 1 1/2(0.5mm×38mm)一次性使用无菌注射针自 PFCL 泡顶端顺视神经走行方向刺破视网膜,用带硅胶保护头移液器吸除 PFCL,玻璃体腔选用合适的填充物。我们刺破视网膜时选用的 Needle 25G 1 1/2(0.5mm×38mm)一次性使用无菌注射针更容易获取,解决了器械的限制,降低了手术难度,但我们体会在取出极小的视网膜下 PFCL 小泡时并不容易刺破视网膜,原因是该一次性使用无菌注射针不够锐利。也可以使用眼内电凝在 PFCL 小滴最高点将视网膜电凝造孔,再行 PFCL 吸除。我们也曾尝试在 PFCL 泡的边缘造成医源性激光孔,再行吸除 PFCL,但这并不容易,因为视网膜激光的作用点位于视网膜色素上皮层及其下的脉络膜层,视网膜神经上皮层不容易被激射出裂孔,通过增强视网膜激光能量造孔的方法并不可行。黄斑区的 PFCL 可在视网膜再脱离后借助调整患者头位将 PFCL 小滴转移至黄斑区外再行取出。有学者在视网膜下 PFCL 取出后联合黄斑区内界膜撕除以预防黄斑裂孔的发生^[22],或者先行撕除内界膜以增加视网膜弹性^[5,9],但我们所观察的病例均未行内界膜撕除,随访 5~18mo 均未发生黄斑裂孔,可能与 PFCL 残留位置及随访时间较短有关,拟进一步大样本、长期观察。

总之,OCTA 有助于观测视网膜下残留 PFCL 的大小和形态,分析病变区视网膜、脉络膜的部分结构和功能信息,但在如何通过观测结果指导手术时机,甚至评估预后等方面尚需进一步研究。视网膜下残留 PFCL 的原因与术中操作有关,部分可避免。视网膜下较大的 PFCL 残留可以通过手术取出,文中所描述的视网膜下 PFCL 取出方式安全、有效,黄斑外小的 PFCL 可长期观察。

参考文献

- 黎晓新,王景昭.玻璃体视网膜手术学.第2版.北京:人民卫生出版社 2014:80-82
- Figueroa MS, Casas DR. Inflammation induced by perfluorocarbon liquid:intra-and postoperative use. *Biomed Res Int* 2014;2014:907816
- Lee GA, Finnegan SJ, Bourke RD. Subretinal perfluorodecalin toxicity. *Aust N Z J Ophthalmol* 1998;26(1):57-60
- Mirshahi A, Ghasemi F, Zarei M, et al. Removal of subfoveal perfluorocarbon liquid:Report of 3 cases. *J Current Ophthalmol* 2017;29(1):324-328
- Erden B, Erdenöz S, Çakır A, et al. Direct transretinal removal of subfoveal perfluorocarbon liquid combined with internal limiting membrane peeling. *Ther Adv Ophthalmol* 2019;11:2515841419840244
- Yiu G, Fekrat S, Hahn P. Spontaneous peripheral migration of subfoveal perfluorocarbon. *Retina* 2014;34(11):2315-2316
- Suk KK, Flynn HW Jr. Management options for submacular perfluorocarbon liquid. *Ophthalmic Surg Lasers Imaging* 2011;42(4):284-291
- Oellers P, Charkoudian LD, Hahn P. Spontaneous resolution of subfoveal perfluorocarbon. *Clin Ophthalmol* 2015;9:517-519
- De Cilla S, Alkabes M, Radice P, et al. Direct transretinal removal of subfoveal perfluorocarbon liquid;the role and timing of internal limiting membrane peeling. *Eur J Ophthalmol* 2017;27:249-252
- 葛含笑,张沧霞.自拟糖明组方治疗气阴两虚型糖尿病黄斑水肿的临床研究. *河北中医学报* 2018;33(4):28-31
- Fang PP, Harmening WM, Müller PL, et al. Technical principles of OCT angiography. *Ophthalmologie* 2016;113(1):6-13

- 12 Spaide RF, Klancnik JM Jr, Cooney MJ. Retinal vascular layers imaged by fluorescein angiography and optical coherence tomography angiography. *JAMA Ophthalmol* 2015;133(1):45-50
- 13 Haiyan W, Fenge C, Hui C. Optical Coherence Tomography Angiography Characteristics of Fovea in Residual Subfoveal Perfluorocarbon Liquid Eye. *Ophthalmic Surg Lasers Imaging Retina* 2016;47:1062-1066
- 14 Jayanth S, Abtin S, James FV. En Face Optical Coherence Tomography of Subfoveal Perfluorocarbon Liquid. *Ophthalmology* 2015;122(9):1853
- 15 de Carlo TE, Adhi M, Salz DA, et al. Analysis of choroidal and retinal vasculature in inherited retinal degenerations using optical coherence tomography angiography. *Ophthalmic Surg Lasers Imaging Retina* 2016;47(2):120-127
- 16 Ferrara D, Waheed NK, Duker JS. Investigating the choriocapillaris and choroidal vasculature with new optical coherence tomography technologies. *Prog Retin Eye Res* 2016;52:130-155
- 17 Costanzo E, Cohen SY, Miere A, et al. Optical coherence tomography angiography in central serous chorioretinopathy. *J Ophthalmol* 2015;2015:134783
- 18 姜燕荣, 黎晓新, 叶存喜, 复杂性视网膜脱离术中应用过氟化碳的临床疗效分析. *中华眼科杂志* 1999;35(1):33-35
- 19 陈松, 赵秉水, 李燕, 等. 全氟萘烷液体在前房中的长期临床观察. *眼科新进展* 2000;20(5):345-347
- 20 Pan Q, Deng Y, Wu W, et al. Surgical removal of subfoveal perfluorocarbon liquid using combined flute needle and vacuum aspiration in silicone oil-filled eyes: A novel technique to remove subfoveal PFCL. *Indian J Ophthalmol* 2018;66(10):1463-1465
- 21 Kim JM, Woo SJ, Park KH, et al. Surgical removal of retained subfoveal perfluorocarbon liquid through a therapeutic macular hole with intravitreal PFCL injection and gas tamponade. *Korean J Ophthalmol* 2013;27(5):392-395
- 22 盛旺, 唐罗生, 王启常. 改良的黄斑中心凹下全氟化碳残留取出术的临床应用. *眼科新进展* 2017;37(1):76-79