

# 视网膜脱离行玻璃体切割术后硅油眼复发视网膜脱离的诊疗现状

魏科,李永蓉,王钦

引用:魏科,李永蓉,王钦. 视网膜脱离行玻璃体切割术后硅油眼复发视网膜脱离的诊疗现状. 国际眼科杂志 2021;21(5):818-822

作者单位:(230000)中国安徽省合肥市第二人民医院广德路院区眼科

作者简介:魏科,毕业于中南大学湘雅医学院,硕士,主治医师,研究方向:眼底病。

通讯作者:李永蓉,毕业于蚌埠医学院,本科,副主任医师,研究方向:眼底病. tiger9611@126.com

收稿日期:2020-06-06 修回日期:2021-03-29

## 摘要

视网膜脱离患者玻璃体切割(PPV)术后硅油填充状态下复发视网膜脱离是较为特殊的一类复发性视网膜脱离,大部分需要二次手术,为临床工作带来挑战,硅油眼视网膜脱离的诊断和治疗与其他视网膜脱离存在一些差异,术前医患充分沟通以及合理选择诊疗方案,术中注意高危因素,对该病预后至关重要。

关键词:复发性视网膜脱离;硅油填充;玻璃体切割术

DOI:10.3980/j.issn.1672-5123.2021.5.14

## Current status in diagnosis and treatment of recurrent retinal detachment in silicone oil-filled eyes

Ke Wei, Yong-Rong Li, Qin Wang

Department of Ophthalmology, Hefei Second People's Hospital, Hefei 230000, Anhui Province, China

Correspondence to: Yong-Rong Li. Department of Ophthalmology, Hefei Second People's Hospital, Hefei 230000, Anhui Province, China. tiger9611@126.com

Received:2020-06-06 Accepted:2021-03-29

## Abstract

• Recurrent retinal detachment in silicone oil-filled eyes after vitrectomy is a special type of recurrent retinal detachment. Some patients require reoperation, which brings challenges for clinical work. The diagnosis and treatment of retinal detachment in silicone oil eyes have some characteristics. More attention should be paid to the identification of high-risk factors. Adequate doctor-patient communication and rational selection of treatment plan are essential for the prognosis of this disease.

• KEYWORDS: recurrent retinal detachment; silicone oil tamponade; pars plana vitrectomy

Citation: Wei K, Li YR, Wang Q. Current status in diagnosis and treatment of recurrent retinal detachment in silicone oil-filled eyes. *Guoji Yanke Zazhi(Int Eye Sci)* 2021;21(5):818-822

## 0 引言

玻璃体切割(pars plana vitrectomy, PPV)联合眼内注入硅油是目前治疗视网膜脱离的主要方法之一,而部分患者术后仍会出现视网膜脱离复发,文献报道硅油填充眼初次治疗后视网膜脱离复发率约13.3%~21.4%<sup>[1-4]</sup>,该病临床处理较为棘手,预后一般较差且易发生医疗纠纷。现就视网膜脱离患者PPV术后硅油眼复发视网膜脱离的疾病特点、诊断、治疗进展及疾病高危因素等作一综述,以期为临床诊治提供参考。

### 1 视网膜脱离患者PPV术后硅油眼复发视网膜脱离的特点

1.1 复发性视网膜脱离的位置特点 复发性视网膜脱离以下方多见,可能的原因包括:(1)重力作用,眼内炎性物质多沉积于下方,刺激增殖<sup>[5]</sup>。(2)硅油比重小,浮于上方,下方顶压不充分<sup>[6]</sup>。重硅油虽可较好顶压下方视网膜,但其存在易乳化、促进视网膜下增殖以及升高眼压等不良反应,使其临床应用存在一定限制<sup>[5,7]</sup>。

1.2 复发性视网膜脱离的时间特点 国内外相关文献报告,复发性视网膜脱离可发生于术后7d~12mo,6mo内复发较多见<sup>[6,8-10]</sup>。单纯裂孔相关因素造成的复发性视网膜脱离往往在术后数周内发生,此类复发性视网膜脱离早期表现常较为“新鲜”,虽然硅油本身的填充顶压能力可限制部分区域视网膜脱离发展,但其亦具有一定程度刺激增殖的特性<sup>[11]</sup>,随着视网膜脱离持续时间延长,如未予合适干预,部分患者眼底增殖及视网膜僵硬或缩短将会加重<sup>[12]</sup>。术后新发的增殖相关因素引起复发性视网膜脱离者多见于术后数月,其眼底常见较为严重的增殖膜,随着视网膜脱离持续时间延长增殖不断加重,甚至牵拉产生多个新的视网膜裂孔<sup>[13]</sup>,加重视网膜脱离。在复发性视网膜脱离的患眼中,若硅油通过视网膜裂孔进入视网膜下,则会加速增生性玻璃体视网膜病变(proliferative vitreoretinopathy, PVR)、视网膜僵硬及缩短进程,使得视网膜脱离表现更为复杂化<sup>[14]</sup>。

1.3 不同原发病发生复发性视网膜脱离的特点 原发病为单纯孔源性视网膜脱离者,其硅油眼复发性视网膜脱离多为裂孔相关因素或PVR等。而若患者合并增生性糖尿病视网膜病变(proliferative diabetic retinopathy, PDR),当全身情况不佳或血糖控制不理想时,其硅油眼复发性视网膜脱离表现常较为复杂,多进展较快且易产生PDR持续

加重,这部分患者眼底微循环功能严重受损,加之术中可能需要进行视网膜增殖膜的剥除,其医源性视网膜裂孔(医源孔)及术中术后出血可能性也显著增高,冯燕兵等<sup>[15]</sup>指出PDR的发生发展与血糖控制水平呈正相关。术中彻底止血,尽量解除视网膜牵引,仔细而轻柔地剥除增生膜,充分而合理的视网膜激光光凝对控制术后PDR进展有帮助。PDR患者眼内新生血管的产生也始终是眼科医生需要攻克的难题<sup>[16]</sup>,研究显示,眼内血管内皮生长因子(vascular endothelial growth factor, VEGF)异常增加是PDR进展的重要风险因素<sup>[17]</sup>。范思均等<sup>[18]</sup>报道,围手术期使用抗VEGF药物可在一定程度降低PPV围手术期眼内VEGF及色素上皮衍生因子(pigment epithelium-derived factor, PEDF)的水平,减少术中电凝次数,降低术后医源性视网膜裂孔及玻璃体再积血发生率,从而减少视网膜脱离复发风险。

## 2 视网膜脱离患者 PPV 术后硅油眼复发性视网膜脱离的诊断

**2.1 眼底镜检查** 间接或直接检眼镜是术后眼底复查常用方法,在屈光介质清澈、瞳孔情况良好及患者配合理想的情况下,大多数的眼底异常能被发现,但周边视网膜细小裂孔较难被间接检眼镜检出<sup>[13]</sup>,必要时可以使用三面镜检查。

**2.2 眼部影像学检查** 眼部B超:超声波在硅油中衰减很快,仅可见部分球壁,故使用眼部B超诊断硅油眼视网膜脱离较为困难,曹燕等<sup>[19]</sup>通过对玻璃体视网膜手术眼内硅油充填后的B超观察提出,可利用硅油大部分情况下不是100%填充玻璃体腔的情况,采用改变头位或体位的方法避开硅油观察眼底,如坐位低头可较好观察下方视网膜。超广角眼底照相是目前较为便捷的眼底检查方法,能获得近200度的直观眼底影像,但Kornberg等<sup>[20]</sup>的一项研究指出,超广角眼底照相对于上下周边视网膜裂孔及异常发现率较低。OCT能较为清晰地反映视网膜脱离,尤其对于浅脱离具有较高识别率,可对重点疑似区域进行核查。

**2.3 眼前节检查** 视网膜脱离时,眼内炎性因子增多<sup>[21]</sup>,当患者术后出现新发的虹膜黏连等较严重的前房炎症表现时,需仔细检查眼底,警惕视网膜脱离复发。

## 3 视网膜脱离患者 PPV 术后硅油眼复发性视网膜脱离的治疗

视网膜脱离患者PPV术后硅油眼的复发视网膜脱离多需手术治疗<sup>[22]</sup>,需重视手术时机及方案的合理选择。

**3.1 再手术时机** 因在无视网膜脱离区域的首次PPV术中的视网膜光凝或冷凝形成较稳固黏连需要2~3wk<sup>[9]</sup>,而视网膜前膜的成熟约需6~12wk<sup>[23]</sup>,故目前较为常用的手术标准为黄斑未脱离者可严密监控6~8wk,等增殖膜成熟易剥时再行手术<sup>[13]</sup>,而累及黄斑者需及时手术<sup>[6]</sup>。Sharma等<sup>[4]</sup>的研究提示,硅油填充状态下,黄斑区视网膜脱离的范围及程度会得到一定程度的限制,这有益于患者术后视功能的恢复。

**3.2 手术方式** 根据每例患者视网膜脱离复发的特点及目前可选用眼内填充物的种类限制,可考虑选用的方法

有:巩膜外冷凝+巩膜外加压和(或)扣带术;硅油下剥膜术;硅油置换视网膜复位术等,因手术眼为硅油填充状态,故术中需注意前房乳化硅油滴的去除以获得良好的手术视野<sup>[4]</sup>。

**3.2.1 巩膜外冷凝+巩膜外加压和(或)扣带术** 适用于赤道前局限性视网膜脱离,无明显增殖,视网膜下无硅油者,Kornberg等<sup>[20]</sup>研究指出裂孔被顶压及复位的视网膜能抑制视网膜色素上皮细胞的增殖与移行,可减少增生性玻璃体视网膜病变的发生。Acar等<sup>[24]</sup>报道术后1mo内复发的下方孔源性视网膜脱离采用该术式效果确切,不需要等待增殖过程的“成熟”,并发症较少且廉价,良好的加压嵴可顶压裂孔并使其靠近硅油。研究发现视网膜裂孔复位良好后,PVR情况较手术前有减轻或没有进展,说明裂孔被顶压及复位的视网膜能抑制视网膜色素上皮细胞的增殖与移行,减轻PVR的发生<sup>[25]</sup>。术中尚需注意眼压变化,发现眼压较高时可放出部分硅油。Wei等<sup>[13]</sup>建议在扣带术视网膜下液吸收后做加压嵴附近360度光凝以增强视网膜牢固性。临床上该术式若效果不佳尚可进行Ⅱ期硅油置换视网膜复位术。

**3.2.2 硅油下剥膜术** 适用于增殖牵拉导致视网膜脱离者,刘三梅等<sup>[26]</sup>报道27G双通道(无灌注)联合阀门套管硅油眼复发性视网膜脱离治疗方法通过硅油下剥膜,可联合或不联合巩膜外加压及环扎,该术式耗时较短,损伤小,并发症少,减少再注入硅油费用,可能具有更高性价比。术中需注意眼压的维持,必要时补充硅油或空气<sup>[27]</sup>。增殖膜撕除后如仍有视网膜持续牵拉或缩短,则需改变术式行视网膜切开<sup>[13]</sup>。

**3.2.3 硅油置换视网膜复位术** 适用于眼后极部及周边部需大范围剥膜操作、视网膜下大量硅油、严重的视网膜下增殖、严重前部PVR或视网膜缩短者需要大范围视网膜切开以复位视网膜者<sup>[28]</sup>。术中应仔细寻找裂孔,处理增殖膜。对于裂孔,需切净裂孔周围玻璃体,剥除增殖膜,切除失去弹性的裂孔边缘,2级激光斑包绕裂孔3周,视网膜变性菲薄处注意控制激光参数以避免激光孔<sup>[9]</sup>;对于增殖严重,视网膜僵硬区域可考虑行视网膜切开,该方法还可直接去除潜在未发现的细小视网膜破损区<sup>[29]</sup>,但大范围视网膜切开使得脉络膜大面积暴露,易造成顽固性低眼压,需谨慎使用。另一种方法是联合巩膜扣带术,其一方面可降低视网膜紧张度<sup>[8]</sup>,另一方面可缩短眼内硅油驻留时间从而降低硅油并发症<sup>[13]</sup>。对于高龄患者(65岁以上)因保持体位困难,下方孔也可考虑联合外加压<sup>[10]</sup>,但也有学者报道,下方孔源性视网膜脱离PPV+硅油联合巩膜环扎对于患者没有额外好处,不联合环扎者术后功能恢复更好<sup>[30]</sup>。对于有晶状体眼,术中联合超声乳化可以将周边基底部PPV更干净,直接减少前玻璃体牵引以及前部增生支架,且更易进行周边视网膜检查处理<sup>[29]</sup>。

## 4 视网膜脱离患者 PPV 术后硅油眼复发性视网膜脱离的高危因素

**4.1 视网膜裂孔相关因素** 因原裂孔封闭不佳、重新开放或新裂孔产生,眼内液体或硅油进入视网膜下,造成的视

网膜脱离复发,多见于术后早期复发者。因目前常用硅油比重小于水,较难对下方视网膜提供足够支撑,故下方裂孔更易导致视网膜脱离复发<sup>[31]</sup>,常见以下情况。

**4.1.1 术中遗漏裂孔** 术中未能发现所有视网膜裂孔尤其是下方裂孔,如裂孔较小,裂孔位置周边,隐藏于视网膜皱褶等处,有晶状体眼中部分周边视网膜常暴露不佳,易发生裂孔遗漏<sup>[32-35]</sup>。

**4.1.2 裂孔封闭不佳或重新开放** 裂孔封闭不佳或重新开放<sup>[33,35]</sup>常见原因有:(1)裂孔周边视网膜光凝或冷凝不扎实,导致术后裂孔闭合不佳,巨大裂孔因其裂孔边缘易收缩变硬,使得裂孔闭合困难,可仔细切除裂孔僵硬孔缘,两个侧角处的彻底 PPV 及扎实光凝或冷凝可降低视网膜脱离复发率<sup>[36]</sup>。(2)视网膜裂孔周边玻璃体未切净或增殖膜处理不彻底,牵拉未能完全解除。残留的玻璃体可成为 PVR 形成的支架从而诱发视网膜脱离,因曲安奈德颗粒易被玻璃体捕获,常用于术中玻璃体染色(0.1~0.3mL,40mg/mL)确认 PPV 是否彻底及玻璃体后脱离是否满意,且可减少术后纤维增殖及 PVR 强度<sup>[37]</sup>。(3)患者术后体位保持不佳导致裂孔封闭不良<sup>[38]</sup>,需加强术后宣教提高患者体位依从性。魏勇等<sup>[39]</sup>的一项研究指出,高龄患者(大于60岁)体位保持常存在困难,且常见脉络膜萎缩,裂孔愈合较慢,易复发视网膜脱离。(4)合并高度近视的黄斑裂孔<sup>[8,34]</sup>,黄斑裂孔无法通过光凝或冷凝封闭,高度近视者后极部视网膜下脉络膜萎缩严重,白色巩膜暴露,表现为黄斑“白孔”,后巩膜葡萄肿使得局部视网膜张力增大,视网膜复位困难,加之黄斑区视网膜素质不佳<sup>[40]</sup>,术后愈合较差<sup>[39]</sup>。

**4.1.3 医源孔** Chen 等<sup>[41]</sup>的一项 Meta 分析表明,20G PPV 术的医源孔发生率为 12.78%(771/6033),视网膜脱离复发率为 2.52%(76/3010),23G/25G 微小切口玻璃体手术的医源孔发生率为 6.29%(330/5242),视网膜脱离复发率为 1.57%(63/4012)。樊文英等<sup>[42]</sup>回顾性分析玻璃体手术前不伴视网膜裂孔或视网膜脱离的 379 例 404 眼,发现术后出现周边部视网膜裂孔者,92.7%位于有巩膜切口象限,其中巩膜三通道处:主操作手处 52.7%,副操作手处(30.9%),灌注口处(9.1%),提示医源孔可能与术中器械频繁进出有关。医源孔还常见于玻璃体与视网膜连接紧密的区域,如视网膜格变区或瘢痕区等。除术中仔细操作外,合理使用重水等降低视网膜活动度<sup>[27]</sup>、尽量减少不必要的眼内器械进出、避免过度光凝的激光孔<sup>[9]</sup>、高速 PPV、使用带套管的巩膜穿刺针、合理的 PPV 参数、23G 及以上微创玻璃体切割(microincision vitrectomy surgery, MIVS)等可降低医源孔发生率<sup>[41]</sup>。尤其要避免下方的医源孔,出现医源孔时,可考虑使用电凝等方法及时标记以免术中遗漏封闭。

**4.1.4 新发裂孔** 黄欣等<sup>[6]</sup>通过回顾性分析 52 例硅油填充眼的复发性视网膜脱离患者,发现周边部新发裂孔,尤其以下方萎缩孔多见,并分析其原因可能包括:受严重 PVR 影响,下方视网膜多见萎缩灶,增殖病变易发生在下方,易加重视网膜牵拉,加之硅油浮力也使得下方视网膜长期处于牵拉状态,容易产生视网膜裂孔。如裂孔发现较

早尚未引起明显视网膜脱离可考虑硅油下局部视网膜激光术。

**4.2 增殖膜相关因素** 因术后视网膜增殖膜牵拉造成视网膜脱离复发,常见的情况包括:PVR 及 PDR。

**4.2.1 PVR** PVR 是较为常见的视网膜脱离复发原因<sup>[42]</sup>,术前牵拉未能有效解除可造成术后数周内复发视网膜脱离,而 PVR 尤其前部或视网膜缩短引起的复发性视网膜脱离则发生较晚<sup>[13]</sup>。硅油本身及其溶解聚集的眼内亲脂物质可能会刺激视网膜前膜的增殖,这种影响对于内界膜受损的视网膜区域更加显著<sup>[11]</sup>。硅油下的再增殖还可能来源于未妥善处理的视网膜裂孔及手术本身对眼内环境的扰动、术中玻璃体后脱离不充分、残留玻璃体过多、视网膜前或下出血<sup>[8]</sup>、视网膜光凝及冷凝等本身也可刺激纤维蛋白的形成<sup>[43-44]</sup>。眼内硅油因其表面张力较大,一般难以通过视网膜裂孔进入视网膜下,但当裂孔较大且其边缘因增殖牵拉或视网膜缩短等因素存在而明显翘高时,硅油亦可进入视网膜下,隔离视网膜色素上皮(retinal pigment epithelium, RPE)与视网膜,紊乱其生理代谢,刺激视网膜下膜形成,加重 PVR 及视网膜缩短<sup>[14]</sup>。国内外研究指出:PVR $\geq$ C、下方或前段 PVR 为视网膜脱离复发高危因素<sup>[6,8,10,45-46]</sup>,视网膜切开虽可处理一些复杂视网膜脱离,但其本身亦会加重术后增殖及视网膜缩短导致视网膜脱离复发<sup>[47]</sup>。

**4.2.2 PDR** 糖尿病视网膜病变患者血糖控制不佳或视网膜光凝不充分等会造成或加重 PDR,严重者视网膜牵拉明显,引起视网膜脱离复发<sup>[48]</sup>。

**4.3 高度近视** 高度近视者易复发视网膜脱离,硅油眼环境下亦如此<sup>[8,45]</sup>,眼轴增长可产生诸如视网膜变性劈裂、后巩膜葡萄肿、脉络膜萎缩等并发症。周边视网膜常存在进行性的视网膜萎缩,部分可形成新的视网膜裂孔<sup>[49]</sup>,且高度近视患者玻璃体易液化浓缩,在基底部及睫状体平坦部玻璃体皮质与视网膜黏连比较紧密,术中难以清除干净,残留的玻璃体容易机化形成纤维增殖膜牵拉视网膜,从而引起视网膜脱离复发<sup>[32,35,50]</sup>。

**4.4 硅油填充不足或硅油乳化严重** 前次手术硅油填充明显不足可造成视网膜脱离复发<sup>[8]</sup>,其原因包括:硅油的机械顶压力不足,不能对病变区域视网膜提供持久可靠的支撑,同时眼内水油界面水的一侧易聚集炎性因子,刺激前膜形成<sup>[51-52]</sup>,形成视网膜牵拉力;硅油填充不足时,还可引起眼内“硅油震荡”,促使硅油乳化分散其表面张力,进一步降低顶压效果,且乳化的硅油更易通过闭合不良的视网膜裂孔进入视网膜下腔造成视网膜脱离,这种情况在低黏度硅油中较明显<sup>[52]</sup>。眼内出血或活跃的炎症等也会加剧硅油的乳化。

**4.5 既往手术次数** 国内外学者报道<sup>[1,46]</sup>,多次眼内手术使得血-眼屏障受损严重,加重术后炎症反应,刺激 PVR 和膜增殖<sup>[50-51]</sup>,增加视网膜脱离复发风险。

## 5 总结与展望

近十年来随着 PPV 手术量不断增大,对于硅油眼复发性视网膜脱离的研究越来越深入,作为一种较为特殊的视网膜脱离类型,该病目前尚无治疗共识,给医患双方

带来较大压力。

对于存在高危因素患者在术前谈话时应予以充分说明,术前与术中高危因素针对性预防,术后加强宣教以增强患者定期复查依从性,术后仔细复查有助于早期发现无主观症状的视网膜脱离复发患者,尤其需注意下方视网膜的检查。对于视网膜脱离复发患者,需个体化最佳诊疗方案,并进一步加强医患沟通,取得患者的理解与配合。再次手术需注意视网膜的解剖复位及功能保护。寻找更为合适的眼内填充物、玻璃体手术技术的提高及设备的完善值得进一步研究。

#### 参考文献

1 Enders P, Schick T, Schaub F, *et al.* Risk of multiple recurring retinal detachment after primary rhegmatogenous retinal detachment repair. *Retina* 2017;37(5):930-935

2 Scott IU, Flynn HW, Murray TG, *et al.* Outcomes of surgery for retinal detachment associated with proliferative vitreoretinopathy using perfluoro-n-octane: a multicenter study. *Am J Ophthalmol* 2003;136(3):454-463

3 Abrams GW, Azen SP, McCuen BW, *et al.* Vitrectomy with silicone oil or sulfur hexafluoride gas in eyes with severe proliferative vitreoretinopathy: Results of a randomized clinical trial. Silicone study report 1. *Arch Ophthalmol* 1992;110:770-779

4 Sharma T, Gopal L, Shanmugam MP, *et al.* Management of recurrent retinal detachment in silicone oil-filled eyes. *Retina* 2002; 22(2):153-157

5 Rush R, Sheth S, Surka S, *et al.* Postoperative perfluoro-N-octane tamponade for primary retinal detachment repair. *Retina* 2012; 32(6):1114-1120

6 黄欣, 干德康, 王文吉, 等. 硅油填充眼复发性视网膜脱离的特点及危险因素分析. *眼科研究* 2002;20(4):358-361

7 王爽, 崔浩, 赵艳霞. 重硅油在玻璃体视网膜疾病手术中的应用. *国际眼科杂志* 2017;17(6):1178-1180

8 王瑞夫, 高晓唯, 杨洲权, 等. 硅油填充眼复发性视网膜脱离的手术治疗. *国际眼科杂志* 2009;9(9):1767-1768

9 石尧, 吴艳, 尹婕, 等. 再次玻璃体手术治疗硅油填充眼视网膜脱离. *国际眼科杂志* 2009;9(7):1358-1359

10 张凌, 陈彬, 韩宇. 玻璃体切割术后硅油填充眼复发性视网膜脱离的原因分析. *中医眼耳鼻喉杂志* 2018;8(1):24-26

11 Chung J, Spaide R. Intraretinal silicone oil vacuoles after macular hole surgery with internal limiting membrane peeling. *Am J Ophthalmol* 2003;136(4):766-767

12 张海江, 黄蓉, 吴平, 等. 硅油取出联合外路显微手术治疗硅油填充眼视网膜脱离. *国际眼科杂志* 2020;20(5):888-890

13 Wei Y, Wu GJ, Xu K, *et al.* The outcomes of scleral buckling versus re-vitrectomy for the treatment of recurrent inferior retinal detachment in silicone oil tamponade eyes. *Acta Ophthalmol* 2016;94(7):624-628

14 Charles S, Randolph JC, Sigler EJ. ParsPlana vitrectomy reoperation without removing silicone oil. *Retina* 2012;32(8):1664-1665

15 冯燕兵, 祝晨婷, 和艳艳, 等. 增生型糖尿病视网膜病变患眼抗血管内皮生长因子药物联合玻璃体切割术后玻璃体再积血的相关危险因素分析. *中华眼底病杂志* 2020;2:99-104

16 石兴东, 李文博, 马腾, 等. 玻璃体切割手术治疗增生型糖尿病视网膜病变的疗效观察. *眼科新进展* 2017;37(3):248-250

17 饶玉萍, 徐玲娟, 肖紫云, 等. 增生型糖尿病视网膜病变患者血浆和玻璃体中 VEGF 和低密度脂蛋白受体相关蛋白 6 的表达及其相关性. *眼科新进展* 2016;36(3):278-280

18 范思均, 蔡春梅, 黄厚斌, 等. 抗 VEGF 辅助 PPV 治疗增生性糖尿病视网膜病变的效果及作用机制分析. *国际眼科杂志* 2017;17(10):1908-1911

19 曹燕, 黄梅花, 何婷, 等. 玻璃体视网膜手术眼内充填后的 B 超观察. *国际眼科杂志* 2005;5(4):785-786

20 Kornberg DL, Klufas MA, Yannuzzi NA, *et al.* Clinical utility of ultra-widfield imaging with the optos optomap compared with indirect ophthalmoscopy in the setting of non-traumatic rhegmatogenous retinal detachment. *Semin Ophthalmol* 2016;31(5):505-512

21 Mulder VC, van Dijk EHC, van Meurs IA, *et al.* Postoperative aqueous humour flare as a surrogate marker for proliferative vitreoretinopathy development. *Acta Ophthalmol* 2018;96(2):192-196

22 鲍庆, 陈佳, 邢怡桥, 等. 硅油眼复发性视网膜脱离的特点及临床处理. *眼科新进展* 2017;37(6):576-578

23 Coffee RE, Jiang L, Rahman SA. Proliferative vitreoretinopathy: advances in surgical management. *Int Ophthalmol Clin* 2014; 54(2):91-109

24 Acar MA, Ünlü N, Hazirolan D, *et al.* Conventional surgery for complicated retinal detachment in silicone oil-filled eyes. *Eur J Ophthalmol* 2011;21(3):290-295

25 白永泉, 谢晖. 巩膜外填压治疗硅油眼复发性视网膜脱离的临床疗效. *南昌大学学报:医学版* 2008; 48(5):77-78

26 刘三梅, 李杰, 董文韬, 等. 双通道 27G 玻璃体切除手术治疗硅油填充眼复发性视网膜脱离. *国际眼科杂志* 2017;17(9):1620-1624

27 Constable I, Nagpal M. *Ryan's Retina*. 6th ed. Vol. 111. Cleveland: Elsevier 2018; 2031-2051

28 Speicher MA, Fu AD, Martin JP, *et al.* Primary vitrectomy alone for repair of retinal detachments following cataract surgery. *Retina* 2000;20(5):459-464

29 Mancino R, Aiello F, Ciuffoletti E, *et al.* Inferior retinotomy and silicone oil tamponade for recurrent inferior retinal detachment and grade C PVR in eyes previously treated with pars Plana vitrectomy or scleral buckle. *BMC Ophthalmol* 2015;15:173

30 Ghoraba HH, Zaky AG, Ellakwa AF. Long-term follow-up of vitrectomy, with or without 360° encircling buckle, for rhegmatogenous retinal detachment due to inferior retinal breaks. *Clin Ophthalmol* 2016; 10:1145-1151

31 Lin HT, Ling SQ, Liu ZC, *et al.* Preventive scleral buckling and silicone oil tamponade are important for posttraumatic endophthalmitis successfully managed with vitrectomy. *Ophthalmologica* 2011;226(4):214-219

32 Wickham L, Ho-Yen GO, Bunce C, *et al.* Surgical failure following primary retinal detachment surgery by vitrectomy: risk factors and functional outcomes. *Br J Ophthalmol* 2011; 95(9):1234-1238

33 Adelman RA, Parnes AJ, Michalewska Z, *et al.* Clinical variables associated with failure of retinal detachment repair. *Ophthalmology* 2014; 121(9):1715-1719

34 Zhioua R, Ammous I, Errais K, *et al.* Frequency, characteristics, and risk factors of late recurrence of retinal detachment. *Eur J Ophthalmol* 2008;18(6):960-964

35 Teke MY, Balikoglu Yilmaz M, Yuksekkaya P, *et al.* Surgical outcomes and incidence of retinal redetachment in cases with complicated retinal detachment after silicone oil removal: univariate and multiple risk factors analysis. *Retina* 2014;34(10):1926-1938

36 韩泉洪, 王琳, 程伟, 等. 硅油眼复发性视网膜脱离的巩膜外垫压治疗. *中国实用眼科杂志* 2002;11:826-827

37 Sundar D, Takkar B, Venkatesh P, *et al.* Evaluation of hyaloid-retinal relationship during triamcinolone-assisted vitrectomy for primary rhegmatogenous retinal detachment. *Eur J Ophthalmol* 2018; 28(5):607-613

38 Solaiman KA, Dabour SA. Supplemental scleral buckling for inferior retinal detachment in silicone oil-filled eyes. *Retina* 2014; 34(6):1076-1082

39 魏勇, 王润生, 朱忠桥, 等. 不同程度高度近视黄斑裂孔性视网膜脱离玻璃体切割手术后疗效比较. *中华眼底病杂志* 2013;29(2):142-145

40 Jeon HS, Byon IS, Park SW, *et al.* Extramacular drainage of subretinal fluid during vitrectomy for macular hole retinal detachment in high myopia. *Retina* 2014, 34(6):1096-1102

41 Chen GH, Tzekov R, Jiang FZ, *et al.* Iatrogenic retinal breaks and postoperative retinal detachments in microincision vitrectomy surgery compared with conventional 20-gauge vitrectomy: a meta-analysis. *Eye (Lond)* 2019;33(5):785-795

42 樊文英, 徐军, 侯志嘉, 等. 玻璃体手术并发周边部视网膜裂孔的危险因素及预后分析. *中华眼科杂志* 2008;44(9):776-779

43 Hou HY, Nudleman E, Weinreb RN. Animal models of proliferative vitreoretinopathy and their use in pharmaceutical investigations. *Ophthalmic Res* 2018;60(4):195-204

44 Mulder VC, Tode J, van Dijk EH, *et al.* Preoperative aqueous humour flare values do not predict proliferative vitreoretinopathy in patients with rhegmatogenous retinal detachment. *Br J Ophthalmol* 2017;101(9):1285-1289

45 Petrushkin HJ, Elgohary MA, Sullivan PM. Rescue pneumatic retinopexy in patients with failed primary retinal detachment surgery.

*Retina* 2015;35(9):1851-1859

46 Ambiya V, Rani PK, Narayanan R, *et al.* Outcomes of recurrent retinal detachment surgery following pars Plana vitrectomy for rhegmatogenous retinal detachment. *Semin Ophthalmol* 2018;33(5):657-663

47 Kolomeyer AM, Grigorian RA, Mostafavi D, *et al.* 360° retinectomy for the treatment of complex retinal detachment. *Retina* 2011;31(2):266-274

48 张思伟. 23G 玻璃体切割术联合不同填充物治疗增生性糖尿病视网膜病变合并牵拉性视网膜脱离的疗效观察. *安徽医科大学* 2015

49 Ammous I, Imène ZB, Boukari M, *et al.* Atrophic tear retinal detachment: Clinical characteristics and surgical treatment results at long term. *La Tunisie Médicale* 2017;95(3):206-209

50 Ripandelli G, Rossi T, Scarinci F, *et al.* Encircling scleral buckling with inferior indentation for recurrent retinal detachment in highly myopic eyes. *Retina* 2015;35(3):416-422

51 汪向利, 王常观, 马志中. 硅油填充眼视网膜前增殖膜统计学分析. *中国实用眼科杂志* 2012;30(6):677-680

52 Al - Wadani SF, Abouammoh MA, El - Asrar AM. Visual and anatomical outcomes after silicone oil removal in patients with complex retinal detachment. *Int Ophthalmol* 2014;34(3):549-556