

# 黄斑部视网膜前出血的非玻璃体切除手术的治疗

段文黎<sup>1</sup>, 王方<sup>2</sup>

作者单位:<sup>1</sup>(200336)中国上海市,上海交通大学医学院附属同仁医院眼科;<sup>2</sup>(200072)中国上海市第十人民医院眼科

作者简介:段文黎,毕业于苏州大学医学院,在读硕士研究生,主治医师,研究方向:眼表疾病、眼视光、眼整形及眼眶病。

通讯作者:王方,教授,博士研究生导师,主任,同济大学医学院眼科研究所执行副所长,中华医学会上海分会委员,上海市玻璃体视网膜学组组长,中国眼科女医生协会委员,研究方向:玻璃体视网膜疾病。18917683335@163.com

收稿日期:2015-10-13 修回日期:2015-12-16

## Non - vitrectomy therapy for premacula hemorrhage

Wen-Li Duan<sup>1</sup>, Fang Wang<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Department of Ophthalmology, Tong Ren Hospital Shanghai Jiao Tong University School Of Medicine, Shanghai 200336, China;<sup>2</sup>Department of Ophthalmology, Shanghai Tenth People's Hospital, Shanghai 200072, China

Correspondence to: Fang Wang. Department of Ophthalmology, Shanghai Tenth People's Hospital, Shanghai 200072, China. 18917683335@163.com

Received:2015-10-13 Accepted:2015-12-16

## Abstract

• Premacula hemorrhage can cause a sudden and dramatic loss of central vision. In some patients with premacula hemorrhage, the hemorrhage can be spontaneously resorbed, but in a slow - processing manner, and the toxic metabolites of resorbing process eventually cause permanent vision loss. Vitrectomy can effectively remove hemorrhage and improve vision. But its potential problematic complications and relatively high medical cost hinder the clinical application. Thus several non - vitrectomy techniques have gained attentions due to quickly vision recovering on treatment of premacula hemorrhage. In this article, we introduced and reviewed notable researches of non - vitrectomy techniques in recent years and their clinical applications.

• KEYWORDS:premacula hemorrhage;macula;therapy

**Citation:** Duan WL, Wang F. Non - vitrectomy therapy for premacula hemorrhage. *Guoji Yanke Zazhi(Int Eye Sci)* 2016;16(1):66-70

## 摘要

黄斑部视网膜前出血会引起突发而又严重的视力下降。部分患者出血虽可吸收,但耗时较长,且其代谢产物可能会导致永久性的视力损害。玻璃体切除手术可以有效清

除积血,恢复视力,但潜在的并发症和高医疗成本限制了手术应用。目前以快速恢复视力的非玻璃体切除手术治疗方法重新受到关注。本文将就非手术治疗黄斑前视网膜出血在国内外的应用现状及研究进展进行概述。

**关键词:**视网膜前出血;黄斑;治疗

DOI:10.3980/j.issn.1672-5123.2016.1.17

引用:段文黎,王方.黄斑部视网膜前出血的非玻璃体切除手术的治疗.国际眼科杂志2016;16(1):66-70

## 0 引言

黄斑部视网膜前出血在临床中并非罕见,可由多种疾病引起。常见的原因有Valsalva视网膜病变<sup>[1-2]</sup>、Terson综合征<sup>[3]</sup>、增殖性糖尿病视网膜病变<sup>[4]</sup>、外伤<sup>[5-6]</sup>、视网膜静脉阻塞<sup>[2]</sup>、视网膜动脉瘤<sup>[7]</sup>、血液系统疾病<sup>[8-9]</sup>、婴儿摇晃综合征<sup>[3]</sup>等。其中尤以Valsalva视网膜病变最为常见,且其预后相对更好<sup>[2,10]</sup>。由于出血遮挡黄斑区,常引起突发性严重视力下降。临床上虽然部分患者出血可自行吸收,但往往需要几周甚至几个月时间<sup>[1,11-12]</sup>,而长时间的黄斑积血不仅引起邻近组织结构和功能损害<sup>[13-14]</sup>,且导致患者视力突然严重下降的精神恐惧<sup>[15]</sup>。因此,临床上对于黄斑前出血大多采用积极的治疗。在各类治疗方法中,玻璃体切除术疗效确切<sup>[16-17]</sup>,但其潜在并发症不容忽视。近年,在出血早期患者,一些非玻璃体切除手术的治疗方案更多地被选择,其主要优势是治疗创伤和风险小,可以快速恢复患者视力。

## 1 黄斑部视网膜前出血的临床特点

黄斑部视网膜前出血发病突然,导致患者中心视力急剧丧失。临床上,黄斑前出血部位主要位于黄斑区视网膜内界膜下或内界膜与玻璃体后界膜之间<sup>[5,16,18-19]</sup>。De-Maeyer等<sup>[16]</sup>和Meyer等<sup>[20]</sup>报道后界膜下出血发病率高,而Stefan等<sup>[19]</sup>则指出内界膜下出血发病率高。由于内界膜或后界膜的限制,出血范围往往与内界膜或后界膜脱离的范围一致,使得出血范围局限但浓厚,常呈现舟状或类圆形外观。部分患者由于重力作用使得血细胞与血浆分离,并形成液平<sup>[18]</sup>。OCT检查有助于明确具体的出血部位及治疗后的随访<sup>[21-22]</sup>。黄斑前出血一段时间后出血灶发生去血红蛋白化,出血灶上部或全部出现黄白色或卵黄样改变<sup>[11,23]</sup>。长时间的积血,不仅出血灶本身发生形态学改变,其临近视网膜组织也会受到积血及其代谢产物的毒性作用<sup>[16]</sup>,发生结构性损伤<sup>[13]</sup>。Kwok等<sup>[13]</sup>在组织学观察中发现内界膜下有含铁血黄素沉积的巨噬细胞,视网膜组织内存在转分化的视网膜色素上皮细胞。Gibran等<sup>[14]</sup>也证实内界膜下视网膜组织内存在转分化的视网膜色素上皮细胞。Rui等<sup>[24]</sup>利用SD-OCT扫描在视网膜表面一侧的内界膜下也观察到与Gibran等<sup>[14]</sup>的组织学结果类似的混合细胞型的增殖。

长时间的积血将导致视网膜前膜的增殖<sup>[13-14]</sup>, Kwok 等<sup>[13]</sup>指出,相较于特发性视网膜前膜而言,这种组织变化更类似于增殖性玻璃体视网膜病变。

## 2 激光膜切开引流法

1973 年 Heydenreich<sup>[25]</sup>首次报道,其原理就是利用激光的光凝或爆破效应,在积血的前表面,也就是在视网膜内界膜或玻璃体后界膜上制作引流孔,将积血引流至玻璃体腔。由于该方法简单易行,可快速恢复中心视力,且可加速积血的吸收并避免长期积血对黄斑区视网膜组织的损伤。因此,被临床医生大量应用于黄斑部视网膜前出血的治疗<sup>[1,2,11,15,26-36]</sup>,并逐渐成为该病症的主要治疗方式。

在具体激光器的选择上,氩激光<sup>[26]</sup>、532 激光<sup>[27]</sup>的应用偶有报道,应用较多的是氩激光<sup>[28-30]</sup>和 YAG 激光<sup>[1,2,10-11,23,31]</sup>,其中尤以 YAG 激光应用最为广泛。相对而言,YAG 激光更为有效<sup>[31]</sup>。Khairallah 等<sup>[32]</sup>认为氩激光容易被屈光间质吸收,效率较低,且氩激光引起视网膜瘢痕;但 YAG 激光相对来说技术难度高。针对 YAG 激光膜切开引流治疗黄斑部视网膜出血的相关报道也比较充分,这些研究主要集中在激光时机的选择、能量的选择、激光技巧以及相关并发症方面。

**2.1 激光时机** Durukan 等<sup>[10]</sup>认为小于 3wk 的出血激光膜切开引流术有效;如出血超过 2wk,积血引流慢,效果欠佳。Ulbig 等<sup>[2]</sup>观察了 21 例各类原因导致的黄斑部视网膜前出血,仅 1 例于出血后 35d 的视网膜分支静脉阻塞患者由于血液凝结,未能成功将出血引流至玻璃体腔。Kuruvilla 等<sup>[11]</sup>报道了 4 例 YAG 激光治疗的黄斑部视网膜前出血患者,3 例取得了成功,包括 1 例出血 6wk 的患者;另有 1 例出血 3wk 的患者出血灶发生去血红蛋白化,在其圆形出血灶的上 1/2 区域可见黄白色的纤维蛋白样碎片,虽成功地进行了 YAG 激光膜切开术,但对于已凝结的积血引流效果不佳。据此我们认为激光干预的时机在于积血是否保持液态。因此,多数学者认为新鲜出血激光效果佳,如发生血液凝结则激光引流效果差。但也有例外,田芳等<sup>[23]</sup>报道了 1 例出血 1mo 的患者,黄斑前陈旧性积血呈卵黄样外观,经 YAG 激光治疗后,视力自指数/10cm 恢复至 0.4。YAG 激光治疗成功的最长积血时间更是长达 120d, Mehdi 等报道的这例患者是 Valsalva 视网膜病变所致出血,黄斑前陈旧性积血呈黄色外观,采用 YAG 激光治疗后,术后视力恢复至 20/25<sup>[1]</sup>。

糖尿病性视网膜病变以及视网膜分支静脉阻塞等原因导致出血,患者视力恢复往往还取决于是否存在视网膜或黄斑病变。而流入玻璃体腔内的积血可能对增殖性糖尿病视网膜病变产生不利影响,也可能影响全视网膜光凝(panretinal photocoagulation, PRP)的操作。由于该原因,有学者建议对于增殖性糖尿病视网膜病变患者,如没有明显黄斑水肿,应先行 PRP 治疗,而后再行 YAG 激光膜切开引流黄斑前出血<sup>[2]</sup>。

**2.2 激光能量** 对于激光的能量选择,各家报道不一,约为 2~50mJ<sup>[2,11,23,33-34]</sup>。Gabel 等<sup>[33]</sup>认为视网膜前出血相当于提供了缓冲区,可以避免激光对视网膜组织的损伤,其激光能量使用最大达 50mJ,未见明显并发症发生。值得注意的是,高能量势必对眼内组织产生不利影响,且 YAG 激光的并发症与能量水平相关<sup>[2]</sup>。Ulbig 等<sup>[2]</sup>和 Kuruvilla 等<sup>[11]</sup>均建议从低能量(2mJ)起始,逐渐增加激

光能量。Ulbig 等<sup>[2]</sup>更是指出单次激光能量不宜超过 9mJ。

**2.3 激光部位选择** 为防止激光对视网膜的损害, Kuruvilla 等<sup>[11]</sup>认为,首先激光点应选择在离出血灶下缘一定距离的区域,以使得激光点下方有足够高度的积血垫作为视网膜的保护;其次,激光点应远离黄斑中心凹。但当出血遮挡黄斑,无法判断中心凹具体位置时,可以考虑在出血灶的侧缘进行激光,之后辅助适当的体位及头位帮助引流积血。晁炜静等<sup>[35]</sup>建议激光点应选择在积血下方稍偏颞侧,推测可能是为了保护黄斑中心凹及黄斑乳束区的视网膜免受激光损伤。

**2.4 并发症及预防** YAG 激光膜切开的并发症包括黄斑裂孔、视网膜脱离、视网膜前膜增生与视网膜下、视网膜、脉络膜以及玻璃体出血,以及持续存在的黄斑前空腔<sup>[2,13,21,36-37]</sup>。通常情况下,内界膜上的激光孔和内界膜本身的隆起通常在 2~6mo 内闭锁并复位<sup>[21]</sup>。但也有些患者激光术后脱离的内界膜长期不复位导致黄斑前空腔持续存在。Ming 等<sup>[37]</sup>报道了 1 例 Valsalva 视网膜病变致大量黄斑前出血患者,行 YAG 激光内界膜切开引流出血治疗 8mo 后,内界膜激光孔未闭,内界膜皱缩,视网膜表面仍未贴附,有较大空腔残留。认为可能的原因与内界膜激光切开口过大、过多及较长时间的视网膜前出血,造成内界膜长期处于高压状态,进而使其弹性下降有关。此外,液化的玻璃体体积存于内界膜下的空腔内,阻碍了内界膜与视网膜的贴附。黄斑裂孔、视网膜脱离、眼内出血等并发症往往与激光能量过大或视网膜前出血范围较小有关,这样激光误伤视网膜、视网膜大血管的概率大,且较薄的出血厚度无法提供足够的保护垫作用。Ulbig 等<sup>[2]</sup>治疗了 1 例出血直径为 1PD 的患者,激光后发生黄斑裂孔。因此 Mehdi 等<sup>[1]</sup>、Ulbig 等<sup>[2]</sup>和 Durukan 等<sup>[10]</sup>提出了在选择激光干预时,视网膜前积血需至少>3PD 范围,这样可以增加出血的保护垫作用,从而避免视网膜的损伤。Durukan 等<sup>[10]</sup>提出了激光的 4 点注意事项:(1)治疗前应充分散瞳;(2)激光应通过瞳孔中央而不是周边区;(3)激光点因准确地聚焦在积血的前表面,且要位于积血下部并远离黄斑中心凹及视网膜大血管,并要求积血有一定厚度,以保护其下的视网膜免受激光损伤;(4)激光能量从最低开始,逐步增加至能击穿积血前表面为止。

近年来,有不少学者尝试使用氩激光及 YAG 激光联合治疗黄斑部视网膜出血<sup>[38-39]</sup>。Emre 等<sup>[38]</sup>首次报道了这一方法,我们治疗了 2 例患者,在血肿的下部先用氩激光行 5 点激光,成矩阵形排列,光斑 100 $\mu$ m,曝光时间 0.1s,能量 200mW,之后再行 YAG 激光(3:00~4:00),能量分别是 3.9mJ 和 5.1mJ。2 例患者的视力分别从术前光感及指数 2m,提高到术后 20/20 及 20/25。我们认为氩激光可以增加玻璃体后界膜或视网膜内界膜的张力,使其紧绷稳定,便于成功施行 YAG 激光,同时减少 YAG 激光能量的使用,并进一步减少相关并发症。

## 3 玻璃体腔注气法

玻璃体腔注气法主要是利用膨胀气体的顶压作用,辅助以俯卧位等特殊体位,将视网膜前或下出血驱离出黄斑区<sup>[40-43]</sup>。Conway 等<sup>[40]</sup>在 1999 年首先将这一技术应用于黄斑部视网膜前出血的治疗。作者治疗了 2 例摇晃综合征患儿,先行 tPA 注射,而后连续 3wk,每周注射一



次 SF<sub>6</sub> 气体 0.25 mL, 治疗获得成功且未发现明显并发症。此后, Koh 等联合应用 tPA 及 C<sub>3</sub>F<sub>8</sub> 注射治疗了 1 例 75 岁老年女性, 由于该患者存在白内障及严重的翼状胬肉, 拟行 YAG 激光治疗时由于胬肉及白内障的影响没有合适的接触镜且激光无法准确聚焦, 最终作者选择 tPA 及 C<sub>3</sub>F<sub>8</sub> 注射治疗。作者在注射了 0.1 mL 浓度为 25 μg/0.1 mL 的 tPA 20 min 后, 注射了 0.5 mL 纯 C<sub>3</sub>F<sub>8</sub> 气体, 并保持低头体位 2 wk, 观察发现术后 3 d 气泡即将出血驱离出了黄斑区, 2 mo 后出血完全吸收, 患者视力自指数/20 cm 恢复至 20/70<sup>[44]</sup>。Schmitz 等用该法治疗了 1 例视网膜分支静脉阻塞导致的黄斑前出血患者。患者术前视力 20/200, 球周麻醉后玻璃体腔注射 25 μg tPA, 30 min 后注射 0.3 mL SF<sub>6</sub> 气体, 最后行角膜缘穿刺释放房水以控制眼内压。术后第 1 d 视力 20/25, 术后 2 wk 视力恢复至 20/20<sup>[45]</sup>。

Park 等<sup>[46]</sup> 首先报道了 1 例单纯利用 SF<sub>6</sub> 气体玻璃体腔注射, 不联合使用 tPA 的气动驱离技术治疗该症。Kadarisman 治疗了 5 例各种原因导致的黄斑前出血, 采用 0.3 mL 纯 SF<sub>6</sub> 气体玻璃体腔注射术后面朝下俯卧位 5 d。其中出血少于 14 d 的 4 例患者取得了成功, 1 例出血 >14 d 的患者失败, 因此作者建议 >14 d 的患者可能需要联合应用 tPA 治疗<sup>[43]</sup>。

除此之外, 玻璃体腔内注入膨胀气体可诱导玻璃体后脱离 (posterior vitreous detachment, PVD) 的形成<sup>[47-48]</sup>, 而 PVD 可以改善存在的视网膜病变<sup>[49]</sup>。Mori 等<sup>[47]</sup> 利用 SF<sub>6</sub> 气体治疗了 20 例 2 期黄斑裂孔患者, 其中 19 例患者治疗后发生 PVD。Mchugh 等<sup>[48]</sup> 指出 PVD 除了可以减轻对视网膜的牵引以外, 还可以使得视神经视网膜与玻璃体后皮质之间形成液态相, 从而促进视网膜的氧合作用, 而这种视网膜内氧含量的增加可以有效减轻黄斑水肿。

当然, 该技术也存在相关并发症。Hassan 等<sup>[41]</sup> 利用玻璃体腔注气技术治疗了 15 例黄斑区视网膜下出血患者, 其中 1 例发生眼内炎, 3 例发生玻璃体出血。除了眼内炎这一严重并发症外, 视网膜裂孔及脉络膜出血也较常见<sup>[45, 50]</sup>。Schmitz 等<sup>[45]</sup> 指出, 为防止视网膜裂孔发生, 术前应仔细检查有无视网膜变性或裂孔, 同时以相对较少的气体注射也是降低这一并发症的重要途径。玻璃体腔注气之后眼压过高也不容忽视, 因此以较少的气体注射以及术中前房穿刺控制眼压也是值得重视的。

#### 4 玻璃体腔 tPA 注射

tPA 即组织型纤溶酶原激活剂, 作为一种溶栓剂, tPA 被广泛应用于急性心肌梗死等心血管疾病<sup>[51-52]</sup>。该药在眼科疾病的应用相对较少, 主要集中在视网膜中央动脉阻塞 (central retinal artery occlusion, CRAO) 等血管栓塞性疾病的治疗<sup>[53-54]</sup>。针对黄斑部视网膜前出血, 多数学者将其作为上述玻璃体腔注气术的辅助治疗予以联合应用<sup>[40, 44-45]</sup>。其作用机制主要为三方面: (1) tPA 可激活纤溶酶原成为纤溶酶, 溶解凝血块, 增强积血的流动性; (2) tPA 可分解玻璃体后界膜的细胞外基质蛋白, 促使玻璃体后脱离, 松解玻璃体视网膜界面的黏附, 从而避免出血的局限化, 使得积血更容易引流; (3) tPA 还可促使积血通过玻璃体后界膜<sup>[45, 55-56]</sup>。Chung 等应用 tPA 治疗了 13 例黄斑部视网膜前出血患者, 13 眼中, 4 眼术前即存在完全性 PVD, 另 9 眼无 PVD。玻璃体腔注射 25 ~ 37.5 μg tPA 治疗, 10 眼出血完全吸收, 2 眼部分吸收, 1

眼完全无变化。在吸收的 10 眼中, 包括术前即存在完全性 PVD 的 4 眼, 其平均吸收时间是 5.5 d, 另外术前无 PVD 的 6 眼平均吸收时间是 12.7 d。作者据此认为 tPA 注射尤其适用于存在完全性 PVD 的黄斑部视网膜前出血<sup>[57]</sup>。

需要注意的是, tPA 有引起再出血、眼前房及玻璃体出血的风险<sup>[55, 57-58]</sup>。因此 tPA 治疗后需要密切随访观察。此外, tPA 注射的主要并发症是视网膜毒性<sup>[57-58]</sup>。Johnson 等<sup>[59]</sup> 在对兔子模型的观察中发现, 当 tPA 注射超过 50 μg 时, 有大的坏死性视网膜裂孔、明显的视网膜变薄、大泡性视网膜脱离等改变。Hrach 等<sup>[60]</sup> 在猫眼中分别注射 25、50、75、100 μg/0.1 mL 四种浓度的 tPA, 除了 25 μg/0.1 mL 组外, 其他浓度均发生不同程度的毒性反应, 且存在剂量依赖关系, 这种毒性反应主要发生于外层视网膜及视网膜色素上皮。因此作者认为当浓度超过 25 μg/0.1 mL 时可能存在潜在的风险。Hesse 等<sup>[61]</sup> 使用 tPA 治疗了 11 眼黄斑区视网膜下出血患者, 其中 4 眼玻璃体腔注射 100 μg tPA, 发生了渗出性视网膜脱离及视网膜色素上皮过多的色素沉着, 而在接受 50 μg 剂量注射的 7 例患者中未发生上述改变。Hattenbach 等<sup>[62]</sup> 对 43 眼进行了玻璃体腔注射 tPA 治疗, 注射剂量是 50 μg, 均未发现明显毒性反应。综上所述, 我们认为使用 tPA 进行玻璃体腔注射治疗时, 浓度及总剂量不宜高于 50 μg/0.1 mL 及 50 μg。

#### 5 非玻璃体切除的玻璃体手术

传统的玻璃体切除手术由于需要灌注、切除玻璃体等步骤, 相对来说过程复杂且耗时较长。而且还会引起晶状体核硬化加速等相关并发症的发生<sup>[63]</sup>。Saito 等<sup>[64]</sup> 为防止术后晶状体核硬化, 采用非玻璃体切除的玻璃体手术治疗黄斑前膜, 取得了不错的效果。Tsong-Tien 等<sup>[6, 65]</sup> 则将这一技术应用于黄斑部视网膜前出血的治疗。作者利用 25G 玻璃体切除系统, 但是不做灌注, 仅作两路套管、照明及插入弯曲的 25G 针头, 用针头直接刺穿玻璃体后界膜或视网膜内界膜放出黄斑前积血<sup>[6]</sup>。前述步骤结束后, 也可联合 tPA 玻璃体腔注射<sup>[65]</sup>。单独应用这一术式, 作者治疗了 3 例患者, 其中 2 例患者分别由于紧张及帕金森症无法接受激光膜切开引流治疗。3 例患者出血时间分别是 5、8、14 d, 出血大小分别为 3、12、4 PD, 术前视力均为指数, 术后视力分别恢复至 6/6、6/7.5、6/15, 随访未见明显并发症, 晶状体混浊无加重<sup>[6]</sup>。联合应用 tPA 50 μg 玻璃体腔注射, 作者同样观察了 3 例患者, 视力均有不同程度提高, 亦未见明显并发症发生, 晶状体核硬度评级同术前无变化<sup>[65]</sup>。因此, 作者建议该技术可用于年龄小、不配合激光、患帕金森无法固定头位进行激光以及其他各类无法进行激光的患者<sup>[6]</sup>。

综上所述, 各种方法各有优劣, 因此对于某些病例不仅仅可以独立选择某一技术, 还可以将各技术进行联合应用。Chung 等就报道并治疗了一组由增殖性糖尿病视网膜病变 (proliferative diabetic retinopathy, PDR) 引起的严重的黄斑部视网膜前出血患者, 该组患者共 7 眼, 出血均超过 2 wk, 出血浓厚, 范围 >10 PD, 没有 PVD。作者同时采用了激光膜切开引流技术、玻璃体腔注气技术及玻璃体腔 tPA 注射技术三种方法。作者首先进行 YAG 激光膜切开, 起始能量 7 mJ (多次激发后, 最大总能量达

92.3mJ),激光后24h内行tPA及C<sub>3</sub>F<sub>8</sub>气体注射。平衡盐溶液将tPA稀释25μg/0.1mL并注射0.1mL至黄斑前出血表面,而后自另一部位注入纯C<sub>3</sub>F<sub>8</sub>气体0.2mL,并做前房穿刺口控制眼压。前6h内仰卧位,使得tPA与黄斑前出血充分直接接触,之后保持俯卧位3d。联合治疗后,所有患者出血吸收,视力有不同程度恢复,未见明显并发症<sup>[4]</sup>。

另外需要说明的是,对黄斑部视网膜前出血这一称呼应严格限制,其只是各类疾病的一种体征,而并非一种独立的疾病诊断。特别是对于糖尿病性视网膜病变等原因导致的出血,在发病机制上同Valsalva视网膜病变等原因导致的出血完全不同。上述技术只是对黄斑前出血这一体征进行“标”的治疗,因此对于糖尿病性视网膜病变等疾病仍需按照相应指南进行规范化的治疗,达到标本兼治。

最后,黄斑前视网膜出血的非玻璃体切除手术治疗虽然取得了良好的临床疗效,但由于该病症发病率相对较低,临床中缺少大样本的随机对照研究结果,因此各类技术的远期疗效、它们之间如何选择等问题仍需进一步研究明确。同时,这类技术并非适合于任何黄斑部视网膜前出血患者,如果上述方法无法清除积血或疗效欠佳时,仍需及时行玻璃体切除手术治疗。

#### 参考文献

- 1 Ahmadabadi MN, Karkhaneh R, Mirshahi A, et al. Premacular Hemorrhage in Valsalva Retinopathy: A Study of 21 Cases. *Iran J Ophthalmol* 2009;21(3):11-16
- 2 Ulbig MW, Mangouritsas G, Rothbacher HH, et al. Long-term results after drainage of premacular subhyaloid hemorrhage into the vitreous with a pulsed Nd:YAG laser. *Arch Ophthalmol* 1998;116(11):1465-1469
- 3 Meier P, Schmitz F, Wiedemann P. Vitrectomy for pre-macular hemorrhagic cyst in children and young adults. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2005;243(8):824-828
- 4 Chung J, Park Y, Lee Y. The effect of Nd:YAG laser membranotomy and intravitreal tissue plasminogen activator with gas on massive diabetic premacular hemorrhage. *Ophthalmic Surg Lasers Imaging* 2008;39(2):114-120
- 5 Alsulaiman SM, Alrushood AA, Almasaud J, et al. High-Power Handheld Blue Laser-Induced Maculopathy. *Ophthalmology* 2014;121(2):566-572
- 6 Tsung-Tien W, Chiu-Tung C, Shwu-Juan S, et al. Non-vitrectomizing vitreous surgery for premacular haemorrhage. *Acta Ophthalmologica* 2011;89(2):194-197
- 7 Zhao P, Hayashi H, Oshima K, et al. Vitrectomy for macular hemorrhage associated with retinal arterial macroaneurysm. *Ophthalmology* 2000;107(3):613-617
- 8 Mansour AM, Salti HI, Han DP, et al. Ocular findings in aplastic anemia. *Ophthalmologica* 2000;214(6):399-402
- 9 Gelston CD, Ciardella AP. Neodymium:YAG laser treatment for a premacular haemorrhage in a T cell lymphoblastic lymphoma patient. *Br J Ophthalmol* 2006;90(10):1329-1330
- 10 Durukan AH, Kerimoglu H, Erdurman C, et al. Long-term results of Nd:YAG laser treatment for premacular subhyaloid haemorrhage owing to Valsalva retinopathy. *Eye* 2008;22(2):214-218
- 11 Kuruvilla O, Munie M, Shah M, et al. Nd:YAG membranotomy for preretinal hemorrhage secondary to valsalva retinopathy. *Saudi J Ophthalmol* 2014;28(2):145-151
- 12 Gass JDM. Stereoscopic atlas of macular diseases: diagnosis and treatment. 4th ed. Sc Louis: CV Mosby 1997:1548

- 13 Kwok AKH, Lai TYY, Chan NR. Epiretinal membrane formation with internal limiting membrane wrinkling after Nd:YAG laser membranotomy in valsalva retinopathy. *Am J Ophthalmol* 2003;136(4):763-766
- 14 Gibran SK, Kenawy N, Wong D, et al. Changes in the retinal inner limiting membrane associated with Valsalva retinopathy. *Br J Ophthalmol* 2007;91(5):701-702
- 15 Daglioglu MC, Coşkun M, Ilhan N, et al. Posterior Hyaloidotomy by Nd:YAG Laser Application in a Patient with Postpartum Depression Caused by Valsalva Retinopathy. *Case Rep Ophthalmol* 2013;4(1):64-68
- 16 De-Maeyer K, Van-Ginderdeuren R, Postelmans L, et al. Sub-inner limiting membrane haemorrhage: causes and treatment with vitrectomy. *Br J Ophthalmol* 2007;91(7):869-872
- 17 García-Fernández M, Castro-Navarro J, Gonzalez-Castano C. Long-term evolution of Valsalva retinopathy: a case series. *J Med Case Rep* 2012;6(1):346
- 18 邹明,张军军. 视网膜前出血和内界膜下出血. *中华眼底病杂志* 2012;28(1):82-83
- 19 Stefan M. Subhyaloidal and macular haemorrhage: localisation and treatment strategies. *Br J Ophthalmol* 2007;91(7):850-852
- 20 Meyer CH, Mennel S, Rodrigues EB, et al. Persistent premacular cavity after membranotomy in valsalva retinopathy evident by optical coherence tomography. *Retina* 2006;26(1):116-118
- 21 Sabella P, Bottoni F, Staurengi G. Spectral-domain OCT evaluation of Nd:YAG laser treatment for Valsalva retinopathy. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2010;248(4):599-601
- 22 Goel N, Kumar V, Seth A, et al. Spectral-domain optical coherence tomography following Nd:YAG laser membranotomy in valsalva retinopathy. *Ophthalmic Surg Lasers Imaging Retina* 2011;42(3):222-228
- 23 田芳,王润生. Nd:YAG激光光凝引流黄斑区视网膜前陈旧性出血1例. *中华眼底病杂志* 2014;30(3):319-320
- 24 Rui H, Liu LM, Hu YD, et al. Combine intravitreal bevacizumab with Nd:YAG laser hyaloidotomy for valsalva pre-macular haemorrhage and observe the internal limiting membrane changes;a spectralis study. *Int J Ophthalmol* 2013;6(2):242-245
- 25 Heydenreich A. Treatment of preretinal haemorrhages by means of photocoagulation (author's transl). *Klinische Monatsblätter Für Augenheilkunde* 1973;163(6):671-676
- 26 Chen YJ, Kou HK. Krypton laser membranotomy for premacular hemorrhage. *Ophthalmologica* 2004;218(6):368-371
- 27 Rathore MK, Tirkey E, Chandravanshi SL, et al. Premacular Subhyaloid Haemorrhage Drainage by Frequency-Doubled (532 nm) Nd:YAG Laser. *Delhi J Ophthalmol* 2012;23(1):29-33
- 28 Khairallah M, Ladjimi A. Dense Premacular Hemorrhage From A Retinal Macroaneurysm Treated By Argon Laser. *Retina* 2000;20(4):420-421
- 29 Sahu DK, Namperumalsamy P, Kim R, et al. Argon laser treatment for premacular haemorrhage. *Retina* 1998;18(1):79-82
- 30 Pahor D. Argon laser therapy for subhyaloid hemorrhage in pregnancy. *Annal Ophthalmology* 2001;33(2):158-160
- 31 王文吉,常青,张艳琼,等. 激光治疗黄斑前视网膜出血. *中国眼耳鼻喉科杂志* 2011;11(4):242-243
- 32 Khairallah M, Ladjimi A, Messaoud R, et al. Retinal venous macroaneurysm associated with premacular hemorrhage. *Ophthalmic Surg Lasers* 1999;30(3):226-228
- 33 Gabel VP, Birngruber R, Gunther-Koszka H, et al. Nd:YAG laser photodisruption of hemorrhagic detachment of the internal limiting membrane. *Am J Ophthalmol* 1989;107(1):33-37
- 34 Uchida K, Takeyama M, Zako M. Valsalva-Like Retinopathy Spontaneously Occurred after Ocular Massage. *Case Reports in*

- Ophthalmology 2015;6(1):88-92
- 35 晁炜静,戴荣平,高洁,等. 激光治疗黄斑区视网膜前出血一例. 中华眼底病杂志 2008;24(2):143-144
- 36 Puliafito CA, Wasson PJ, Steinert RF, et al. Neodymium-YAG laser surgery on experimental vitreous membranes. *Arch Ophthalmol* 1984; 102(6):843-847
- 37 Ming Z, Sheng G, Zhang J, et al. Persistent unsealed internal limiting membrane after Nd: YAG laser treatment for vasa retinae. *BMC Ophthalmology* 2013;13(2):894-903
- 38 Emre S, Doganay S, Demirel S, et al. A new technique: argon green laser - Nd: YAG laser combination for the treatment of premacular haemorrhage. *Acta Ophthalmologica* 2010;88(3):e94-95
- 39 Sharma A, Sheth JU. Argon green - Nd: YAG dual laser posterior hyaloidotomy: An innovative approach toward treatment of premacular hemorrhage. *Chronicles of Young Scientists* 2013;4(2):170-172
- 40 Conway MD. Intravitreal tPA and SF6 promote clearing of premacular subhyaloid hemorrhages in shaken and battered baby syndrome. *Ophthalmic Surg Lasers* 1999;30(6):435-441
- 41 Hassan AS, Johnson MW, Schneiderman TE, et al. Management of submacular hemorrhage with intravitreal tissue plasminogen activator injection and pneumatic displacement. *Ophthalmology* 1999;106(10):1900-1907
- 42 Olivier S, Chow DR, Packo KH, et al. Subretinal recombinant tissue plasminogen activator injection and pneumatic displacement of thick submacular hemorrhage in Age-Related macular degeneration. *Ophthalmology* 2004;111(6):1201-1208
- 43 Kadarisman RS. Pneumatic displacement without tissue plasminogen activator in premacular subhyaloid hemorrhage. *Medical Journal of Indonesia* 2007;16(2):104-107
- 44 Koh HJ, Kim SH, Lee SC, et al. Treatment of subhyaloid haemorrhage with intravitreal tissue plasminogen activator and C<sub>3</sub>F<sub>8</sub> gas injection. *Br J Ophthalmol* 2000;84(11):1329-1330
- 45 Schmitz K, Kreutzer B, Hitzler S, et al. Therapy of subhyaloidal haemorrhage by intravitreal application of rtPA and SF6 gas. *Br J Ophthalmol* 2000;84(11):1324-1325
- 46 Park SW, Seo MS. Subhyaloid hemorrhage treated with SF<sub>6</sub> gas injection. *Ophthalmic Surgery Lasers & Imaging* 2004;35(4):335-337
- 47 Mori K, Saito SP, Yoneya S. Treatment of stage 2 macular hole by intravitreal injection of expansile gas and induction of posterior vitreous detachment. *Ophthalmology* 2007;114(1):127-133
- 48 Mchugh D, Gupta B, Saeed M. Intravitreal gas injection for the treatment of diabetic macular edema. *Clin Ophthalmol* 2011;5(1):1543-1548
- 49 Tachi N, Ogino N. Vitrectomy for diffuse macular edema in cases of diabetic retinopathy. *Am J Ophthalmol* 1996;122(1):258-260
- 50 Shin JY, Lee JM, Byeon SH. Anti-Vascular Endothelial Growth Factor With or Without Pneumatic Displacement for Submacular Hemorrhage. *Am J Ophthalmol* 2015;159(5):904-914
- 51 Sharkey SW, Bruneete DD, Ruiz E, et al. An analysis of time delays preceding thrombolysis for acute myocardial infarction. *Jama J Am Med Association* 1989;262(22):3171-3174
- 52 Califf RM, Pieper KS, Lee KL, et al. Prediction of 1-year survival after thrombolysis for acute myocardial infarction in the global utilization of streptokinase and TPA for occluded coronary arteries trial. *Circulation* 2000;101(19):2231-2238
- 53 Cugati S, Varma DD, Chen CS, et al. Treatment Options for Central Retinal Artery Occlusion. *Current Treatment Options in Neurology* 2013; 15(1):63-77
- 54 Noble J, Weizblit N, Baerlocher M, et al. Intra-arterial thrombolysis for central retinal artery occlusion: a systematic review. *Br J Ophthalmol* 2008;92(5):588-593
- 55 Tsung-Tien W, Ya-Hsin K, Chia-Shian L. Non-vitreotomizing vitreous surgery and adjuvant intravitreal tissue plasminogen activator for non-recent massive premacular hemorrhage. *J Chinese Med Association* 2011;74(12):574-578
- 56 Verstraeten TC, Chapman C, Hartzler M, et al. Pharmacologic induction of posterior vitreous detachment in the rabbit. *Arch Ophthalmol* 1993;111(6):849-854
- 57 Chung J, Kim MH, Chung SM, et al. The effect of tissue plasminogen activator on premacular hemorrhage. *Ophthalmic Surgery & Lasers* 2001;32(1):7-12
- 58 Dabbs CK, Aaberg TM, Aguilar HE, et al. Complications of tissue plasminogen activator therapy after vitrectomy for diabetes. *Am J Ophthalmol* 1990;110(4):354-360
- 59 Johnson MW, Olsen KR, Hernandez E, et al. Retinal toxicity of recombinant tissue plasminogen activator in the rabbit. *Arch Ophthalmol* 1990;108(2):259-263
- 60 Hrach CJ, Johnson MW, Hassan AS, et al. Retinal toxicity of commercial intravitreal tissue plasminogen activator solution in cat eyes. *Arch Ophthalmol* 2000;118(5):659-663
- 61 Hesse L, Schmidt J, Kroll P. Management of acute submacular hemorrhage using recombinant tissue plasminogen activator and gas. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 1999;237(4):273-277
- 62 Hattenbach LO, Klais C, Koch FHJ, et al. Intravitreal injection of tissue plasminogen activator and gas in the treatment of submacular hemorrhage under various conditions. *Ophthalmology* 2001;108(8):1485-1492
- 63 Thompson JT. The role of patient age and intraocular gas use in cataract progression after vitrectomy for macular holes and epiretinal membranes. *Am J Ophthalmol* 2004;137(2):250-257
- 64 Saito Y, Lewis JM, Park I, et al. Nonvitreotomizing vitreous surgery-A strategy to prevent postoperative nuclear sclerosis. *Ophthalmology* 1999; 106(8):1541-1545
- 65 Tsung-Tien W, Ya-Hsin K, Chia-Shian L. Non-vitreotomizing vitreous surgery and adjuvant intravitreal tissue plasminogen activator for non-recent massive premacular hemorrhage. *J Chinese Med Association* 2011;74(12):574-578