

飞蚊症的 YAG 激光治疗

林铁柱¹, 惠延年²

引用: 林铁柱, 惠延年. 飞蚊症的 YAG 激光治疗. 国际眼科杂志 2023;23(3):412-415

基金项目: 辽宁省自然科学基金资助计划 (No.2020-MS-360); 沈阳市中青年科技创新人才支持计划项目 (No.RC210267)

作者单位:¹(110000) 中国辽宁省沈阳市, 何氏眼科医院; ²(710032) 中国陕西省西安市, 空军军医大学西京医院眼科 全军眼科研究所

作者简介: 林铁柱, 毕业于第四军医大学, 硕士, 副主任医师, 硕士研究生导师, 研究方向: 玻璃体及视网膜疾病。

通讯作者: 林铁柱. 360970814@qq.com

收稿日期: 2022-04-02 修回日期: 2023-02-06

摘要

飞蚊症是玻璃体混浊物引起的内视现象, 也有学者将其术语描述为“有症状的玻璃体混浊”, 临床上常指原发性。随着全球近视发病率的升高和老龄化的加剧, 玻璃体飞蚊症在临床上越来越常见却又较少受到关注。飞蚊症引起的烦恼和困扰可以影响患者的视觉及生活质量; 少数患者难以忍受并有强烈的治疗愿望。近年来, YAG 激光消融术治疗飞蚊症颇受关注, 尽管部分医生对其有效性和安全性仍存在顾虑, 但近年的多项研究报道对此技术持积极态度, 我们在近几年的临床实践中也积累了一些经验。本篇综述介绍了飞蚊症的病因和分类, 重点介绍 YAG 激光消融治疗的临床适应证、操作要点和安全性。

关键词: 飞蚊症; 玻璃体混浊; YAG 激光; 有症状的玻璃体混浊; 视觉退化性飞蚊症; 玻璃体消融术

DOI:10.3980/j.issn.1672-5123.2023.3.12

YAG laser vitreolysis for floaters

Tie-Zhu Lin¹, Yan-Nian Hui²

Foundation items: Support Program of Liaoning National Science Foundation (No. 2020-MS-360); Middle-aged Science and Technology Innovation Talents Support Program of Shenyang (No. RC210267)

¹He Eye Specialist Hospital, Shenyang 110000, Liaoning Province, China; ²Eye Institute of PLA; Department of Ophthalmology, Xijing Hospital, Air Force Medical University, Xi'an 710032, Shaanxi Province, China

Correspondence to: Tie-Zhu Lin. He Eye Specialist Hospital, Shenyang 110000, Liaoning Province, China. 360970814@qq.com
Received: 2022-04-02 Accepted: 2023-02-06

Abstract

• Floaters are entopic phenomenon created by vitreous opacities. Some researchers term it as “symptomatic

vitreous turbidity”, which usually refers to primary type in clinic. With the increasing prevalence and aging of myopia worldwide, vitreous floaters are becoming increasingly prevalent in clinics but receiving less attention. Floaters can impair patients' vision and quality of life due to their discomfort and disorientation. A few patients become intolerable and express a strong desire for treatment. YAG laser vitreolysis for floaters has garnered considerable attention in recent years. Although some doctors still have concerns about its efficacy and safety, a handful of studies have found some beneficial effects in recent years. The author has gained expertise in clinical practice in recent years. In this review, we talk about what causes floaters and how to classify them. We also talk about the clinical indications, how YAG laser ablation works, and whether or not it is safe.

• **KEYWORDS:** floaters; vitreous opacity; YAG laser; symptomatic vitreous opacities; vision degrading myodesopsia; vitreolysis

Citation: Lin TZ, Hui YN. YAG laser vitreolysis for floaters. *Guoji Yanke Zazhi (Int Eye Sci)* 2023;23(3):412-415

0 引言

玻璃体飞蚊症(希腊语: myodesopsia, 拉丁语: muscae volitantes, 英语: flying flies), 是玻璃体混浊引起的内视影像, 混浊物在视网膜上投下阴影, 从而产生灰色线状、圆形或结节状图案的视觉感知, 会随着眼和头部的运动而移动, 通常在浅色背景(如白色墙壁或晴朗的天空)下更明显^[1]。2016年, Ivanova等^[2]用术语“有症状的玻璃体混浊(symptomatic vitreous opacities, SVO)”来描述引起飞蚊症的玻璃体结构。最近, Rostami等^[3]认为, “飞蚊症”一词并不能充分描绘患者的痛苦病程, 于是提出“视觉退化性飞蚊症”(vision degrading myodesopsia, VDM)这一术语同时描述了玻璃体结构的变化和视觉功能症状。随着全球近视的流行和老龄化的加剧, 飞蚊症在临床上越来越常见, 但较少受到重视。近年研究发现, 飞蚊症远比传统认为的更影响患者的视觉及生活质量, 部分患者有强烈的治疗愿望^[4]。对于飞蚊症的治疗和管理, 除了传统的观察, 较为积极的方法包括 YAG 激光消融治疗和玻璃体切割术。尽管既往研究证实玻璃体切割术具有确切疗效, 但其高昂的治疗费用让部分患者难以承担, 术后较高的并发症发生率也令医生和患者担忧^[5]。YAG 激光消融术具有低治疗成本、快捷方便、创伤小的优点, 近年颇受关注。本文旨在综述飞蚊症的病因和分类, 重点介绍 YAG 激光消融治疗的临床适应证、操作要点和安全性, 以为飞蚊症的治疗提供参考。

1 玻璃体结构与液化变性

玻璃体是一种由 98% 的水和大分子组成的细胞外基质,透明质酸和胶原是其最重要的组成分子^[4]。玻璃体的胶样形态由胶原纤维网所维持,胶原纤维直径约为 15nm,胶原纤维之间的空间由附水膨胀的透明质酸填充。玻璃体的胶原纤维包括 II 型、V/XI 型和 IX 型。II 型和 V/XI 型纤维位于胶原中心,而 IX 型纤维则分布于胶原表面,IX 型胶原表面黏附有硫酸软骨素黏多糖链,向外延伸将胶原纤维分隔开。胶原纤维呈束状排列,束间相互交联构成网状,从而维持了玻璃体的凝胶样状态。

出生时的玻璃体均匀而透明,但随着年龄的增长,玻璃体的同质性会随着结构的改变而降低,可能的原因包括老化、炎症、玻璃体视网膜营养不良、玻璃体动脉退化不完全、遗传性玻璃体病变(如 Stickler 综合征)及近视等。飞蚊症常指原发性,多因老化和/或近视相关的玻璃体退行性改变引起,其与继发性飞蚊症[由眼部炎症(如葡萄膜炎)、淋巴瘤、淀粉样变性或出血引起]有明显区别。老化引起的玻璃体退行性改变导致玻璃体液化,玻璃体腔中会形成小的腔隙或池。尽管其确切的病理生理机制尚不清楚,但有假设认为,液化的发生是由于胶原分子中的透明质酸分解,导致胶原交联聚集,形成可引起光散射的“大纤维”。此外,老化会诱导后玻璃体与视网膜内界膜分离,即发生后玻璃体脱离(posterior vitreous detachment, PVD)^[4]。

2 原发性飞蚊症的分类

原发性飞蚊症通常分为三类,其中一类是大的胶原纤维聚集物,由中央玻璃体液化导致,通常表现为点状或线状混浊物,一般较小,患者常在不经意间注意到,可持续数年,多见于年轻人,尤其是近视群体(图 1A)。在近视眼中,玻璃体的液化和脱水常发生较早,有研究证实近视眼的玻璃体较正常眼球液化程度重^[6]。早在 1998 年,David 等^[7]报道近视眼中可见到伴有发丝样和结节样混浊的玻璃体液化。另两类飞蚊症与 PVD 相关,即 Weiss 环(图 1B)和玻璃体后界膜(图 1C),患者通常感觉飞蚊症状突发。最近有研究在 PVD 眼后部玻璃体发现 IV 型胶原,而 IV 型胶原最可能的来源是视网膜内界膜^[8],提示在 PVD 发生过程中,一些病例会存在因玻璃体后界膜与视网膜内界膜黏附异常紧密,分离时发生内界膜板层分离^[9],脱离的内界膜板层可能会引起光的散射;此外,玻璃体后界膜在脱离前沿着视网膜呈球形,而脱离后会向眼球前方移动导致折叠,这也会引起光的散射^[10]。此两类飞蚊症多以老年患者为主(女性、无晶状体眼或人工晶状体眼高发),也可见于高度近视的年轻人^[11],近视会将 PVD 的发生时间提前 10~13a^[12]。临床还可见少数青少年过早的呈现玻璃体视网膜界面异常,甚至发生 PVD(图 2),但尚不知具体病因。PVD 相关的“飞蚊”可随着时间逐渐向前方和下方运动,远离视网膜及视轴,其在视网膜上的投影会逐渐变淡并偏离视轴,患者自觉症状逐渐缓解^[13]。有学者用数学模型研究玻璃体混浊在视网膜上的投影变化,发现玻璃体混浊在视网膜上投影的大小及灰度取决于混浊物的直径、离视网膜的距离和瞳孔平面到视网膜的距离^[13]。

3 飞蚊症对视觉及生活质量的影响

近年来,医生们越来越认识到,人们对“飞蚊”的感知及“飞蚊”引起相关视觉障碍的可能比以往所认为的更普遍^[4,14]。一项招募了 603 名智能手机用户的电子问卷调查研究中,76% 的受访者表示可以看到“飞蚊”,33% 的受访者抱怨“飞蚊”影响其视觉质量^[14]。诚然,这种调查方法和相对年轻的参与者构成可能会限制其普适性,但这项研究还是质疑了长期以来认为“飞蚊症不常见”或“不烦人”的观点。此外,近视眼视网膜的图像放大效应会让此类患者更觉“飞蚊”扰人。以往,人们普遍认为,飞蚊症会逐渐被神经适应或可能在一段时间内消失。但 Wagle 等^[15]研究对此提出质疑,认为飞蚊症会长期困扰患者,很难自我适应,该项横断面效用分析研究纳入了 266 例飞蚊症患者,采用时间交换法和标准赌博法评估飞蚊症对患者健康的影响,发现飞蚊症患者愿意用 11% 的剩余生命来换取无症状状态;此外,患者愿意承担 11% 的死亡风险和 7% 的失明风险来摆脱飞蚊症,这个效值与既往报道的糖尿病视网膜病变和年龄相关性黄斑变性的效值相当。飞蚊症还会对患者的心理健康产生一定的影响。在一项横断面研究中,Kim 等^[16]评估了抑郁、压力、焦虑水平和飞蚊症的相关性,发现飞蚊症患者的抑郁、压力和焦虑水平较健康对照组高。另有研究发现渴求干预治疗的飞蚊症患者有独特的性格特点,他们在自己的专业领域卓有成就、教育程度高、热衷阅读,尽管对飞蚊症的不适感可能与患者的个人特质相关,但毫无疑问,PVD 确实会降低患眼的对比敏感度^[17]。

4 飞蚊症的 YAG 激光消融治疗

4.1 有效性和安全性 YAG 激光消融术治疗飞蚊症首次报道于 1993 年,Tsai 等^[18]使用 YAG 激光(5~10mJ/脉冲)治疗了 15 例患者,患者满意度较高,并在 1a 的随访中未发现任何相关并发症。Delaney 等^[19]应用 YAG 激光(最大能量 1.2mJ/脉冲)对飞蚊症患者进行治疗,在平均 14.7mo 的随访中,35.8% 的患者表示症状中等程度(30%~50%)缓解,仅 2.5% 的患者表示症状显著(50%~70%)缓解。2017 年,Shah 等^[20]针对 YAG 激光治疗飞蚊症的有效性和安全性进行了一项单中心、盲法、随机、安慰对照试验研究,使用能量 3~7mJ/脉冲,发现治疗的主观有效率达 53%。上述研究结果的差异可能与患者的纳入标准及所用激光能量的不同有关。Delaney 等^[19]研究纳入了各种类型的玻璃体混浊,而 Shah 等^[20]研究只纳入了 Weiss 环型玻璃体混浊;此外,Delaney 等^[19]研究所用的最大能量只有 1.2mJ,此能量无法达到“飞蚊”汽化效应。当然,随着时代的发展,激光技术革新在其中也可能起到一定作用。相比于传统激光,现代 YAG 激光在照明通路、能量分布及激光腔冷却等方面均有显著进步^[21-22]。此外,近期的几项前瞻性研究也从主观和客观评价方面证实 YAG 激光治疗飞蚊症的有效性(70%~77%),未发现与 YAG 激光相关的并发症^[23-25]。Shah 等^[26]对参与其此前研究^[20]的患者进行长达 2.3a 的延续性观察发现,YAG 激光治疗飞蚊症的有效性(50%)可以长期维持稳定。

尽管上述研究报道了 YAG 激光消融术治疗飞蚊症的良好有效性和安全性,但关于 6mo 或 12mo 随访期之后安

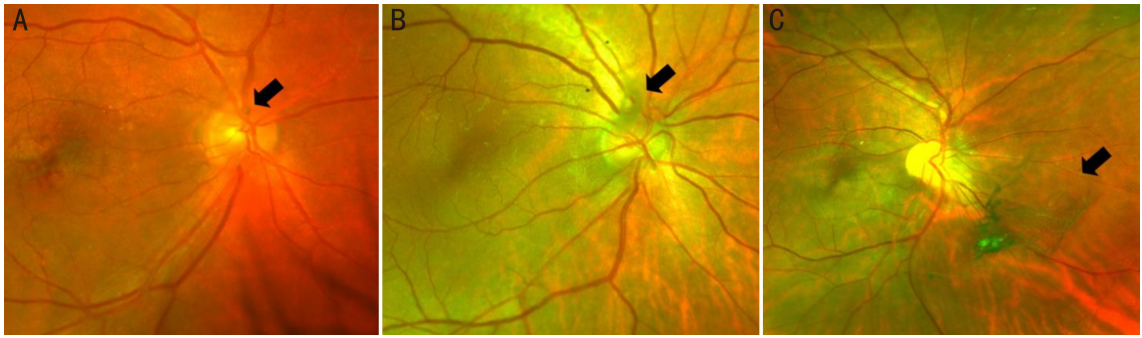


图1 原发性飞蚊症的分类 A:胶原纤维聚集产生的点状玻璃体飞蚊;B:Weiss环;C:折叠的玻璃体后界膜。黑色箭头示“飞蚊”。

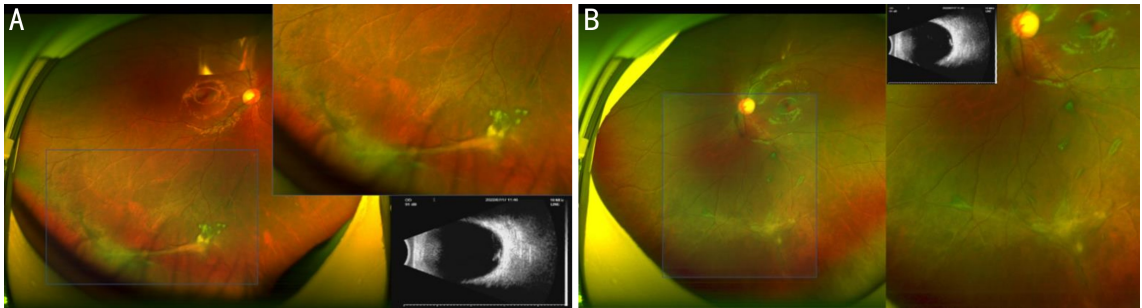


图2 患者,男,8岁,左眼“飞蚊”症状1a,广角眼底扫描激光照片可见双眼周边玻璃体视网膜界面异常,左眼视盘前可见 Weiss 环, B超提示视网膜前玻璃体腔高反射 A:右眼(OD);B:左眼(OS)。

全性的相关研究数据较少。Shah 等^[26]进行的延续性研究发现,有3例患者在远期随访中发生视网膜裂孔,是否与YAG激光治疗相关仍未可知。既往文献报道的相关并发症以病例报告为主,包括眼内压升高、白内障、视网膜出血、视网膜脱离、视野盲点、“飞蚊”数量增多和视网膜静脉阻塞^[27-29],但总体发生率低于1%^[21]。因缺乏眼底荧光造影、光学相干断层扫描等资料,YAG激光消融术对后极部视网膜损伤的可能也不能被排除在外。迄今为止,缺乏YAG激光消融术后相关风险发生或治疗效果不佳的因素研究。

4.2 适应证和病例选择 对飞蚊症是否采取治疗主要取决于患者的治疗意愿。对于选择行YAG激光消融术治疗的患者,需要告知约有30%的无效可能,同时需要承担低于1%的相关治疗风险,部分患者还可能需多次激光治疗(1~6次)^[4]。

非PVD型的“飞蚊”通常较小、较少,呈点状/线状,往往贴近视网膜。对此类患者进行YAG激光消融术治疗要额外小心,需仔细进行评估,包括混浊物的形态、位置与患者的症状主诉是否吻合,混浊物与视网膜之间的距离(3mm以上)是否安全,位置是否远离黄斑区。此类患者行YAG激光治疗虽风险偏高,但若定位准确,术后效果一般较好^[24]。PVD型玻璃体混浊的治疗通常选择在症状发生后3~6mo后进行^[18-26,30]。一般来说,Weiss环较易被激光消融,常规6~7mJ能量即可。而膜状“飞蚊”通常是较厚的玻璃体后界膜组织,部分呈折叠状态,因呈半透明状态较难进行激光聚焦,有时因面积较大难以完全去除,也可能因组织坚韧而难以消融汽化,虽可退而求其次对其进行激光分割移位处理,但效果欠佳,患者也易出现“满天星”症状。

高度近视患者的玻璃体“飞蚊”常常表现较大、较多且致密,往往需要较高的能量实现汽化,同时需要较多的激光发数,多数患者需多次激光治疗。在我们的病例中,

仅有30%的患者对治疗效果满意。同时,因为此类患者眼轴较长,操作时存在即使激光机贴到接触镜表面仍无法聚焦混浊物的情况。有晶状体眼人工晶状体植入手术可以帮助高度近视患者摘掉眼镜,近年颇受欢迎,但眼内植入一枚“凹透镜”会让裂隙灯下视网膜成像放大,严重影响玻璃体的观察。此外,高度近视眼周边部视网膜变性也不容忽视,需仔细检查排除。故对于此类患者,选择YAG激光消融术治疗要额外慎重。

对于患有飞蚊症的人工晶状体眼患者,虽然进行YAG激光消融术治疗时无需担心损伤自然晶状体,但晶状体囊袋挛缩和/或后发性白内障会影响对玻璃体“飞蚊”的观察。同时还需注意,人工晶状体眼发生视网膜脱离的几率为0.85%^[31],危险系数是自然晶状体眼的4倍^[32]。所以,对此类患者进行YAG激光消融治疗前需仔细检查周边部视网膜,尤其是上方象限。在我们实际操作中发现多焦人工晶状体对YAG激光消融术操作影响不大。

4.3 操作要点 行YAG激光消融术治疗前,要用三面镜或全视网膜镜仔细检查视网膜,排查周边视网膜是否存在不稳定的玻璃体视网膜状态(如格子样变性、玻璃体视网膜簇状牵拉、视网膜牵拉孔等)。若存在上述情况,可先行视网膜激光光凝治疗,待激光斑色素析出后再选择行YAG激光消融术治疗飞蚊症。常规的YAG激光消融术治疗参数设置:能量设定为3~9mJ(取决于汽化效应的产生),通常采用单脉冲模式,治疗距离要求离视网膜3mm、离晶状体后囊膜5mm以上。虽然“飞蚊”的空间位置通常可参照B超结果,但在临床上很难准确测量。在激光实际操作中,可以晶状体的厚度为参照评估“飞蚊”的距前安全距离;而距后安全距离可以借鉴一些临床经验,当“飞蚊”聚焦清晰时,背景视网膜的可视呈模糊状态代表位置安全。用10°~15°的斜轴照明滴定照明强度,实现混浊物与红光背景的最大对比,使混浊物的可视化达到最

佳,激光焦点背景需注意避开视网膜大血管和黄斑区。因消融过程产生的气泡会影响混浊物的进一步观察,常规单次治疗不超过500发。治疗过程中若发现混浊物贴近视网膜,可通过手法轻轻晃动眼球,将其“浮起”远离视网膜后再进行激光。治疗后需注意复查,通常在治疗后4~8wk,除了评估飞蚊症的缓解情况,还需复查患者的眼内压及视网膜状态。既往研究发现,3.9%的飞蚊症患者(未行治疗)会在复诊时发现视网膜裂孔^[33]。

5 结论和展望

对于飞蚊症患者,任何时候进行详细的眼底检查都不为过。YAG激光消融术治疗是一种期望提高患者视觉质量的技术,而不是复明手术。每位医生都不希望看到患者行YAG激光治疗后视力下降,所以对适应证和治疗时机的把握极其重要。尽管目前多项研究报道对此技术持积极态度,但仍有少数患者治疗后效果欠佳甚至恶化,目前尚不知其相关风险因素。同时,目前仍缺乏与玻璃体切割治疗的随机对照研究^[34]。此外,玻璃体是维持眼内环境(氧浓度、维生素C浓度、多种因子)的重要组织,YAG激光消融术对玻璃体微环境产生怎样的影响还未可知,这些在未来研究中亟待解决。

参考文献

- Katsanos A, Tsaldari N, Gorgoli K, et al. Safety and efficacy of YAG laser vitreolysis for the treatment of vitreous floaters: an overview. *Adv Ther* 2020; 37(4): 1319-1327
- Ivanova T, Jalil A, Antoniou Y, et al. Vitrectomy for primary symptomatic vitreous opacities: an evidence-based review. *Eye (Lond)* 2016; 30(5): 645-655
- Rostami B, Nguyen-Cuu J, Brown G, et al. Cost-effectiveness of limited vitrectomy for vision-degrading myodesopsia. *Am J Ophthalmol* 2019; 204: 1-6
- Milston R, Madigan MC, Sebag J. Vitreous floaters: etiology, diagnostics, and management. *Surv Ophthalmol* 2016; 61(2): 211-227
- Rubino SM, 3rd, Lum F. Return to the operating room after vitrectomy for vitreous opacities: intelligent research in sight registry analysis. *Ophthalmol Retina* 2021; 5(1): 4-8
- Cases O, Obry A, Ben-Yacoub S, et al. Impaired vitreous composition and retinal pigment epithelium function in the FoxG1;LRP2 myopic mice. *Biochim Biophys Acta BBA Mol Basis Dis* 2017; 1863(6): 1242-1254
- David T, Smye S, Dabbs T, et al. A model for the fluid motion of vitreous humour of the human eye during saccadic movement. *Phys Med Biol* 1998; 43(6): 1385-1399
- Fincham GS, James S, Spickett C, et al. Posterior vitreous detachment and the posterior hyaloid membrane. *Ophthalmology* 2018; 125(2): 227-236
- Henrich PB, Monnier CA, Halfter W, et al. Nanoscale topographic and biomechanical studies of the human internal limiting membrane. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2012; 53(6): 2561-2570
- Sebag J. Vitreous and vision degrading myodesopsia. *Prog Retin Eye Res* 2020; 79: 100847
- Itakura H, Kishi S, Li DJ, et al. Vitreous changes in high myopia observed by swept-source optical coherence tomography. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2014; 55(3): 1447-1452
- Garcia GA, Khoshnevis M, Yee KMP, et al. The effects of aging vitreous on contrast sensitivity function. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2018; 256(5): 919-925
- Serpetopoulos CN, Korakitis RA. An optical explanation of the entoptic phenomenon of 'clouds' in posterior vitreous detachment. *Ophthalmic Physiol Opt* 1998; 18(5): 446-451

- Webb BF, Webb JR, Schroeder MC, et al. Prevalence of vitreous floaters in a community sample of smartphone users. *Int J Ophthalmol* 2013; 6(3): 402-405
- Wagle AM, Lim WY, Yap TP, et al. Utility values associated with vitreous floaters. *Am J Ophthalmol* 2011; 152(1): 60-65. e1
- Kim YK, Moon SY, Yim KM, et al. Psychological distress in patients with symptomatic vitreous floaters. *J Ophthalmol* 2017; 2017: 3191576
- Garcia GA, Khoshnevis M, Yee KMP, et al. Degradation of contrast sensitivity function following posterior vitreous detachment. *Am J Ophthalmol* 2016; 172: 7-12
- Tsai WF, Chen YC, Su CY. Treatment of vitreous floaters with neodymium YAG laser. *Br J Ophthalmol* 1993; 77(8): 485-488
- Delaney YM, Oyinloye A, Benjamin L. Nd: YAG vitreolysis and pars plana vitrectomy: surgical treatment for vitreous floaters. *Eye (Lond)* 2002; 16(1): 21-26
- Shah CP, Heier JS. YAG laser vitreolysis vs sham YAG vitreolysis for symptomatic vitreous floaters: a randomized clinical trial. *JAMA Ophthalmol* 2017; 135(9): 918-923
- Singh IP. Modern vitreolysis-YAG laser treatment now a real solution for the treatment of symptomatic floaters. *Surv Ophthalmol* 2020; 65(5): 581-588
- 唐莉, 赵玥, 姜静, 等. Ultra Q:YAG与传统Nd:YAG激光玻璃体消融术治疗飞蚊症的疗效比较. *国际眼科杂志* 2021; 21(11): 1957-1961
- Ludwig GD, Gemelli H, Nunes GM, et al. Efficacy and safety of Nd:YAG laser vitreolysis for symptomatic vitreous floaters: a randomized controlled trial. *Eur J Ophthalmol* 2021; 31(3): 909-914
- Lin TZ, Li TT, Zhang XM, et al. The efficacy and safety of YAG laser vitreolysis for symptomatic vitreous floaters of complete PVD or non-PVD. *Ophthalmol Ther* 2022; 11(1): 201-214
- Souza CE, Lima LH, Nascimento H, et al. Objective assessment of YAG laser vitreolysis in patients with symptomatic vitreous floaters. *Int J Retina Vitreous* 2020; 6: 1
- Shah CP, Heier JS. Long-term follow-up of efficacy and safety of YAG vitreolysis for symptomatic weiss ring floaters. *Ophthalmic Surg Lasers Imaging Retina* 2020; 51(2): 85-88
- Hahn P, Schneider EW, Tabandeh H, et al. Reported complications following laser vitreolysis. *JAMA Ophthalmol* 2017; 135(9): 973-976
- Shields RA, Cheng OT, Wolfe JD. Iatrogenic vitreous hemorrhage, subretinal hemorrhage, and branch retinal vein occlusion after YAG laser vitreolysis for symptomatic vitreous floaters. *Ophthalmology* 2021; 128(4): 616
- 吴荣瀚, 林仲. YAG激光玻璃体消融致晶状体后囊膜破裂. *眼科* 2020; 29(4): 272
- Nguyen JH, Nguyen-Cuu J, Yu F, et al. Assessment of vitreous structure and visual function after neodymium: yttrium-aluminum-garnet laser vitreolysis. *Ophthalmology* 2019; 126(11): 1517-1526
- Javaloy J, Druchkiv V, Beltrán J, et al. Retinal detachment after phacoemulsification in refractive surgery clinics: a large series analysis with variable follow-up during 16 years. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2021; 259(6): 1555-1567
- Bjerrum SS, Mikkelsen KL, La Cour M. Risk of pseudophakic retinal detachment in 202 226 patients using the fellow nonoperated eye as reference. *Ophthalmology* 2013; 120(12): 2573-2579
- Gishti O, van den Nieuwenhof R, Verhoekx J, et al. Symptoms related to posterior vitreous detachment and the risk of developing retinal tears: a systematic review. *Acta Ophthalmol* 2019; 97(4): 347-352
- Kokavec J, Wu ZC, Sherwin JC, et al. Nd: YAG laser vitreolysis versus pars plana vitrectomy for vitreous floaters. *Cochrane Database Syst Rev* 2017; 6(6): CD011676