

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

唐莉, 赵玥, 姜静, 蒋沁, 王成虎

引用: 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

作者单位: (210029) 中国江苏省南京市, 南京医科大学附属眼科医院

作者简介: 唐莉, 女, 本科, 主治医师, 研究方向: 青光眼、眼科激光治疗。

通讯作者: 王成虎, 男, 博士, 副主任医师, 研究方向: 斜弱视、眼科激光治疗. wangchenghu1226@163.com

收稿日期: 2021-05-17 修回日期: 2021-10-08

摘要

目的: 通过观察 Ultra Q : YAG 玻璃体消融术治疗飞蚊症的长期效果, 评价 Ultra Q : YAG 较传统 Nd : YAG 激光的治疗优势。

方法: 回顾性分析 2018-05/2020-01 于我院确诊为玻璃体混浊并接受激光玻璃体消融术治疗的 112 例 130 眼患者的临床资料。所有患者均接受了激光玻璃体消融术治疗, 根据不同治疗方法分为 A、B 两组, A 组 (60 例 70 眼) 接受 Ultra Q : YAG 玻璃体消融术治疗; B 组 (52 例 60 眼) 接受传统 Nd : YAG 激光治疗。根据患者玻璃体混浊的形态将 A、B 组各分为两亚组: 其中 A1 组 45 例 52 眼和 B1 组 30 例 38 眼, 玻璃体混浊形态多为 Weiss 环、絮状、致密膜状; A2 组 15 例 18 眼和 B2 组 22 例 22 眼, 玻璃体混浊形态多为细点状、丝状、网状。比较治疗前后的 BCVA, 治疗次数差异及主观症状改善情况。

结果: BCVA: 治疗前 A1 组和 A2 组、B1 组和 B2 组、A 组和 B 组均无差异 ($P>0.05$); A 组和 B 组在治疗后 2wk, 1mo 时均有差异 ($P<0.001$), A1 组和 A2 组在治疗后 1、6、12mo 均有差异 ($P=0.019、0.042、<0.001$)。A 组患者治疗后的主观症状改善程度优于 B 组 ($P=0.006$)。A1 组治疗后的主观症状改善程度优于 A2 组 ($P<0.001$)。Ultra Q : YAG 比传统 Nd : YAG 激光所需的激光治疗次数少 ($P<0.001$)。同一种激光方法, 不同玻璃体混浊形态, 治疗次数无差异 ($P>0.05$)。

结论: Ultra Q : YAG 较传统 Nd : YAG 激光进行玻璃体消融治疗飞蚊症, 更易于操作、更安全、具有更好的主观症状改善, 尤其是对于伴有 Weiss 环、絮状、致密膜状混浊物的患者。

关键词: Ultra Q : YAG; Nd : YAG 激光; 玻璃体消融术; 飞蚊症

DOI: 10.3980/j.issn.1672-5123.2021.11.25

Comparison of Ultra Q : YAG and traditional Nd : YAG laser treatment in vitreous ablation for floaters

Li Tang, Yue Zhao, Jing Jiang, Qin Jiang, Cheng-Hu Wang

The Affiliated Eye Hospital of Nanjing Medical University, Nanjing 210029, Jiangsu Province, China

Correspondence to: Cheng-Hu Wang. The Affiliated Eye Hospital of Nanjing Medical University, Nanjing 210029, Jiangsu Province, China. wangchenghu1226@163.com

Received: 2021-05-17 Accepted: 2021-10-08

Abstract

• **AIM:** To observe the long-term effect of Ultra Q : YAG vitreous ablation in the treatment of floaters, and to evaluate the advantages of Ultra Q : YAG over traditional Nd : YAG laser.

• **METHODS:** Retrospective study. Totally 112 patients (130 eyes) were diagnosed with vitreous opacity were included and treated with laser vitreous ablation in our hospital from May 2018 to January 2020. All patients were performed the laser treatment for vitreous ablation and divided into groups A and B by different laser types. Group A (60 patients, 70 eyes) underwent Ultra Q : YAG vitreous ablation, and group B (52 patients, 60 eyes) underwent traditional Nd : YAG laser treatment. Then, we divided subgroups by the morphology of vitreous floaters. Subgroup A1 (45 patients, 52 eyes) and subgroup B1 (30 patients, 38 eyes) both with the morphology of Weiss ring, floccule and dense membrane; Subgroup A2 (15 patients, 18 eyes) and subgroup B2 (22 patients, 22 eyes) with the morphology of filiform and mesh. We observed the difference of frequency and visual improvement by patients compared to baseline.

• **RESULTS:** BCVA: There was no significant difference between groups A1 and A2, groups B1 and B2, group A and group B at baseline ($P>0.05$). After treatment, there were statistically significant differences in BCVA between group A and group B at 2wk and 1mo. There were statistically significant differences between group A1 and group A2 at 1, 6 and 12mo ($P=0.019, 0.042, <0.001$). The effect of the laser treatment was significantly different between the two groups, group A was better than group B ($P=0.006$), group A1 was significantly better than that in group A2 ($P<0.001$). Compared to traditional Nd : YAG laser, Ultra Q : YAG laser requires less frequency of laser

treatment ($P<0.001$), and had no significant relationship with vitreous opacity ($P>0.05$).

• **CONCLUSION:** Ultra Q :YAG is easier to operate, safer and has better subjective symptom improvement than traditional Nd :YAG laser treatment of vitreous floaters, especially for the patients with Weiss ring, floccule and dense membrane.

• **KEYWORDS:** Ultra Q :YAG; Nd :YAG laser; vitreous ablation; floaters

Citation: Tang L, Zhao Y, Jiang J, *et al.* Comparison of Ultra Q :YAG and traditional Nd :YAG laser treatment in vitreous ablation for floaters. *Guoji Yanke Zazhi(Int Eye Sci)* 2021;21(11):1957-1961

0 引言

飞蚊症又称玻璃体混浊(vitreous opacity),是眼科临床常见的体征之一,最常见的诱因是玻璃体后脱离^[1],常见于老年人、高度近视,此外玻璃体积血、眼外伤、玻璃体邻近组织的炎症、感染、手术等因素均可使玻璃体的凝胶结构出现液化和凝缩而发生玻璃体混浊^[2]。近年来,随着人口老龄化加剧以及手机、电脑等电子类产品的普及用眼时间增加等原因,飞蚊症的发病率呈上升趋势。尽管飞蚊症一般对视力影响不大,但重度的玻璃体混浊不仅会影响患者的视功能,还会导致患者心理障碍,从而给患者的生活和学习造成严重影响。传统的治疗方法是给予临床观察或药物治疗^[3-4],随着微创玻璃体切割手术的发展,有部分学者报道玻璃体切割术治疗飞蚊症取得了良好的效果^[5-7],但由于存在因并发症(如出血、视网膜脱离、晶状体混浊等)而损害视功能的危险以及费用等原因,目前临床上尚没有广泛开展。近年来有较多国内外文献已报道传统 Nd :YAG 激光玻璃体消融术在治疗飞蚊症上的应用,但传统 Nd :YAG 激光机由于光线不同轴所以无法对除了前段玻璃体以外的玻璃体进行对焦,因而对于 Weiss 环、絮状、致密膜状的玻璃体混浊物治疗效果较差。Ultra Q :YAG激光采用独特的光路设计,照明光与激光同轴,能够更好地观察后部玻璃体。目前临床上对于 Ultra Q :YAG激光玻璃体消融术治疗飞蚊症的疗效研究相对较少。本文旨在通过对比观察 Ultra Q :YAG 及传统 Nd :YAG激光玻璃体消融术对飞蚊症的治疗效果,评价 Ultra Q :YAG 的治疗优势。

1 对象和方法

1.1 对象 回顾性分析 2018-05/2020-01 于我院确诊为玻璃体混浊并行激光玻璃体消融术治疗的患者临床资料,共纳入 112 例 130 眼。其中,男 47 例 58 眼,女 65 例 72 眼;年龄 15~72(平均 45.88 ± 7.62)岁;其中高度近视 10 例 14 眼,人工晶状体眼 1 例 1 眼。所有患者均接受了激光玻璃体消融术治疗。根据不同治疗方法分为 A、B 两组,A 组(60 例 70 眼)接受 Ultra Q :YAG 玻璃体消融术治疗;B 组(52 例 60 眼)接受传统 Nd :YAG 激光治疗。其中 A 组平均年龄 46.40 ± 6.86 岁,男 26 例 34 眼,女 34 例 36 眼;B 组平均年龄 45.28 ± 8.34 岁,男 21 例 24 眼,女 31 例 36 眼。两组的基本临床资料比较,差异无统计学意义($P>0.05$),具可比性。同时,根据既往文献中不同玻璃体混浊形态的类型^[8-9],我们将 A、B 组各分为两亚组;其中 A1 组(45 例

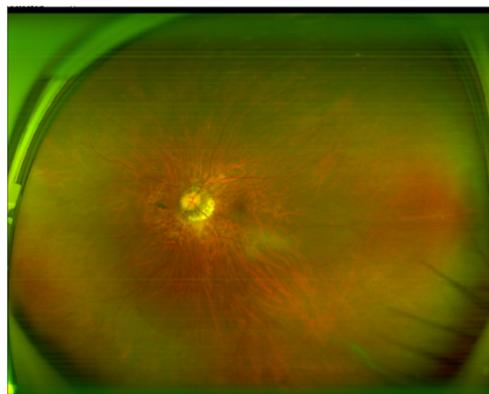


图1 扫描激光广角眼底照相可显示玻璃体混浊物的形态及位置。

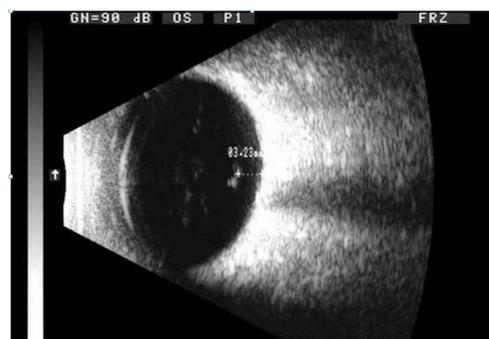


图2 B型超声可测量玻璃体混浊物与视网膜的距离。

52 眼)和 B1 组(30 例 38 眼)玻璃体混浊形态多为 Weiss 环、絮状、致密膜状;A2 组(15 例 18 眼)和 B2 组(22 例 22 眼)玻璃体混浊形态多为细点状、丝状、网状。本研究经本院伦理委员会审核通过,所有受试者均签署知情同意书。

1.1.1 纳入标准 (1)自觉症状明显影响生活,治疗意愿强烈,病程超过 3mo,症状稳定者;(2)病程中及激光治疗后未进行过其它治疗;(3)使用 B 型超声定位玻璃体混浊位置,前部距晶状体后表面约 2~3mm 以上、后部距视网膜约 3~4mm 以上为安全距离;(4)眼压平稳者;(5)无明显视网膜病变(如视网膜变性、裂孔、脱离、出血等);(6)所有患者均签署知情同意书。

1.1.2 排除标准 (1)眼部有活动性炎症者;(2)严重的屈光间质混浊;(3)玻璃体积血混浊或其它病理性玻璃体混浊;(4)有青光眼或高血压病史,正在使用降眼压药物;(5)有周边部视网膜变性、裂孔等视网膜脱离高风险者;(6)患有甲状腺疾病者;(7)有精神或心理问题的患者,不能严格随访观察及相关资料不全者。

1.2 方法

1.2.1 治疗方法 治疗前所有患者均行 BCVA、非接触眼压、裂隙灯、扫描激光广角眼底照相(图 1)、Digital Wide Field 广域视野前置镜检查,记录玻璃体混浊的形态及位置,并通过 B 型超声测量混浊物与视网膜和晶状体后表面的距离(图 2)。由同一位有经验的医师进行玻璃体消融术治疗。治疗前使用 1%托吡卡胺滴眼液点眼散瞳,表面麻醉后于角膜表面置放玻璃体激光镜 Volk Singh MidVitreous Lens 并通过激光镜确定漂浮物的位置、与视网膜和晶状体后表面的距离、玻璃体中央部有无玻璃体液化,有无后脱离及脱离的范围。A 组采用 Ultra Q :YAG 激光治疗仪行玻璃体消融治疗。单脉冲模式,靠近视网膜

表 1 各组患者治疗前后 BCVA 的比较

分组		治疗前	治疗后 2wk	治疗后 1mo	治疗后 6mo	治疗后 12mo
A 组	A1 组	0.41±0.06	0.20±0.04 ^a	0.18±0.05 ^{a,c}	0.18±0.06 ^{a,c}	0.18±0.03 ^{a,c}
	A2 组	0.38±0.05	0.22±0.03 ^a	0.21±0.03 ^a	0.21±0.02 ^a	0.22±0.04 ^a
	合计	0.40±0.07	0.21±0.04 ^a	0.19±0.04 ^{a,c}	0.19±0.05 ^{a,c}	0.19±0.04 ^{a,c}
	<i>t</i>	1.902	1.937	2.394	2.073	4.461
	<i>P</i>	0.061	0.057	0.019	0.042	<0.001
B 组	B1 组	0.40±0.05	0.39±0.03	0.33±0.04 ^{a,c}	0.20±0.02 ^{a,c,e}	0.20±0.03 ^{a,c,e}
	B2 组	0.42±0.04	0.40±0.03	0.31±0.05 ^{a,c}	0.21±0.03 ^{a,c,e}	0.20±0.05 ^{a,c,e}
	合计	0.41±0.01	0.39±0.06 ^a	0.32±0.05 ^{a,c}	0.20±0.05 ^{a,c,e}	0.20±0.04 ^{a,c,e}
	<i>t</i>	1.601	1.244	1.701	1.549	0.000
	<i>P</i>	0.115	0.218	0.094	0.127	1.000
<i>t</i> _{组间}	1.096	20.373	16.462	1.137	1.421	
<i>P</i> _{组间}	0.275	<0.001	<0.001	0.258	0.158	

注:A 组:接受 Ultra Q:YAG 玻璃体消融术治疗;B 组:接受传统 Nd:YAG 激光治疗。A、B 组各分为两亚组:其中 A1 组和 B1 组玻璃体混浊形态多为 Weiss 环、絮状、致密膜状;A2 组和 B2 组玻璃体混浊形态多为细点状、丝状、网状。^a $P<0.05$ vs 治疗前;^c $P<0.05$ vs 同组治疗后 2wk;^e $P<0.05$ vs 同组治疗后 1mo。

采用前离焦,即聚焦点前爆破形式,靠近晶状体后表面采用后离焦,即聚焦点后爆破形式,中间采用聚焦点同位爆破,激光的能量从低到高选择合适的能量聚焦于混浊物上逐点击散、粉碎、气化直至混浊物完全或大部分消失。能量的使用一般在 4~8mJ,脉冲次数控制在 200 次以内,单次治疗时间控制在 10~15min 以内。B 组采用传统 Nd:YAG 激光行玻璃体消融治疗。治疗 2wk 后若患者的主觉症状仍很明显,眼前仍有部分黑影飘动,则再次进行激光治疗。

1.2.2 观察指标 观察指标为基线时和治疗后 2wk、1、6、12mo 时的 BCVA。在最后一次激光治疗后 12mo 时进行患者调查问卷,了解患者治疗后的临床症状改善情况。根据问卷得分将治疗后主觉症状改善程度分为 3 类:基本无改善(1~2 分)、部分改善(3~5 分)、显著改善(6~10 分)。

统计学分析:应用 SPSS25.0 软件处理数据,计量资料以 $\bar{x}\pm s$ 表示,计量资料组间比较采用独立样本 *t* 检验;计数资料以例和百分率表示,有序等级资料组间比较采用秩和检验(Mann-Whitney *U* 检验)。采用重复测量方差分析研究两种方法在飞蚊症治疗前后 BCVA 的变化。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 治疗前后 BCVA 的变化 A1 组和 A2 组组别效应、时间效应均存在统计学意义($F_{\text{组别}}=4.179, P_{\text{组别}}=0.045$; $F_{\text{时间}}=142.326, P_{\text{时间}}<0.001$),时间和组别交互效应无统计学意义($F_{\text{组别}\times\text{时间}}=1.911, P_{\text{组别}\times\text{时间}}=0.109$)。B1 组和 B2 组时间效应存在统计学意义($F_{\text{时间}}=213.569, P_{\text{时间}}<0.001$),组别效应、时间和组别交互效应均无统计学意义($F_{\text{组别}}=1.956, P_{\text{组别}}=0.167$; $F_{\text{组别}\times\text{时间}}=2.164, P_{\text{组别}\times\text{时间}}=0.074$),A 组和 B 组组别效应、时间效应、时间和组别交互效应均有统计学意义($F_{\text{组别}}=9.586, P_{\text{组别}}=0.002$; $F_{\text{时间}}=268.756, P_{\text{时间}}<0.001$; $F_{\text{组别}\times\text{时间}}=3.128, P_{\text{组别}\times\text{时间}}=0.015$)。治疗前 A1 组和 A2 组、B1 组和 B2 组、A 组和 B 组的差异均无统计学意义($P>0.05$)。A 组和 B 组在治疗后 2wk、1mo 时差异均有统计学意义($P<0.001$),A1 组和 A2 组在治疗后 1、6、12mo

表 2 患者治疗后主觉症状改善程度 眼(%)

分组		基本无改善 (1~2 分)	部分改善 (3~5 分)	显著改善 (6~10 分)
A 组	A1 组	0	3(5.8)	49(94.2)
	A2 组	2(11.1)	12(66.7)	4(22.2)
	合计	2(2.9)	15(21.4)	53(75.7)
B 组	B1 组	0	7(18.4)	31(81.6)
	B2 组	6(27.3)	15(68.2)	1(4.5)
	合计	6(10)	22(36.7)	32(53.3)

注:A 组:接受 Ultra Q:YAG 玻璃体消融术治疗;B 组:接受传统 Nd:YAG 激光治疗。A、B 组各分为两亚组:其中 A1 组和 B1 组玻璃体混浊形态多为 Weiss 环、絮状、致密膜状;A2 组和 B2 组玻璃体混浊形态多为细点状、丝状、网状。

差异均有统计学意义($P=0.019, 0.042, <0.001$)。各组其余时间点间相比差异均无统计学意义($P>0.05$)。两两比较结果显示各组治疗后 BCVA 均有改善,治疗后 6mo 和治疗后 12mo 的差异无统计学意义($P>0.05$),A 组和 B 组治疗后 2wk、1mo 时 BCVA 差异均有统计学意义($P<0.001$),见表 1。

2.2 治疗后主觉症状改善程度 A 组患者治疗后的主觉症状改善程度优于 B 组($Z=2.755, P=0.006$)。A1 组治疗后的主觉症状改善程度较 A2 组明显,差异具有统计学意义($Z=6.117, P<0.001$),同样 B1 组与 B2 组相比差异有统计学意义($Z=5.881, P<0.001$),见表 2。

2.3 激光治疗次数 患者 130 眼中,只需要 1 次激光治疗的 76 眼,需要 2 次治疗的 52 眼,3 次治疗的 2 眼。Ultra Q:YAG 相较于传统 Nd:YAG 激光,所需的激光治疗次数较少($Z=4.362, P<0.001$)。组内同一种激光方法对比,玻璃体混浊形态不同,治疗次数差异无统计学意义(Ultra Q:YAG: $Z=1.022, P=0.307$;传统 Nd:YAG 激光: $Z=1.333, P=0.183$),见表 3。

2.4 并发症 所有患者在治疗后均未见与治疗有关的视力下降、眼压升高、葡萄膜炎、晶状体损伤、视网膜损伤等并发症的发生。

表3 两组患者治疗次数对比 眼(%)

分组	眼数	治疗1次	治疗2次	治疗3次
A组	A1组	52 41(78.8)	11(21.2)	0
	A2组	18 12(66.7)	6(33.3)	0
	合计	70 53(75.7)	17(24.3)	0
B组	B1组	38 17(44.7)	20(52.6)	1(2.7)
	B2组	22 6(27.3)	15(68.2)	1(4.5)
	合计	60 23(38.3)	35(58.4)	2(3.3)

注:A组:接受Ultra Q:YAG玻璃体消融术治疗;B组:接受传统Nd:YAG激光治疗。A、B组各分为两亚组;其中A1组和B1组玻璃体混浊形态多为Weiss环、絮状、致密膜状;A2组和B2组玻璃体混浊形态多为细点状、丝状、网状。

3 讨论

飞蚊症是临床上一种常见的体征,传统的治疗方法多是药物治疗,包括有碘制剂^[10]、中西医结合治疗等,但临床起效缓慢且疗效不明显^[11]。近年学者报道使用Nd:YAG激光治疗飞蚊症,取得了一定的疗效^[12]。Nd:YAG激光玻璃体消融术的原理是将激光聚焦于玻璃体混浊物上,通过汽化作用,爆破粉碎混浊物成小颗粒状态,促进其吸收,从而消除患者飞蚊症状^[13]。但传统Nd:YAG激光在进行玻璃体消融术时,存在3个影响因素:(1)缺乏整个玻璃体的可视化,无法对除了前段玻璃体以外的玻璃体进行对焦;(2)操作过程中激光能量的使用错误会限制混浊物的汽化;(3)激光能量输送过程中存在不稳定性^[14]。有文献报道,在治疗过程中可能会出现潜在影响视觉质量的并发症,如高眼压、视网膜撕裂、出血、视网膜脱离等,对视网膜造成一定程度的后续脉冲损伤^[15],推测可能与激光治疗诱导相关。因此,激光玻璃体消融术目前在临床上没有广泛开展,甚至还存在争议。Ultra Q:YAG激光治疗仪采用独特的光路设计,照明光与激光同轴,使后部玻璃体的观察成为可能。相较于传统Nd:YAG激光,Ultra Q:YAG能使操作者更加快速、准确地将激光聚焦在玻璃体混浊物上,利用稳定的高能量脉冲激光快速将其击碎、汽化,更快地切断组织且创伤更小,从而达到改善或消除患者飞蚊症状的目的,进一步减少了传统Nd:YAG激光治疗时附带的眼组织损伤。

目前临床上对于Ultra Q:YAG激光玻璃体消融术治疗飞蚊症的疗效研究相对较少,尤其缺乏Ultra Q:YAG激光与传统Nd:YAG激光的比较研究。本研究中,我们根据治疗方法的不同,将患者分为Ultra Q:YAG激光组及传统Nd:YAG激光组,组内根据玻璃体混浊物的不同形态细分为Weiss环、絮状、致密膜状亚组,及细点状、丝状、网状亚组。A组和B组在治疗后2wk,1mo时差异均有统计学意义,BCVA优于治疗前,治疗后6mo与12mo的差异无统计学意义。从中可以看出,Ultra Q:YAG激光对视力改善的反应起效快,但远期二者的视力改善的效果相差不多。激光玻璃体消融术能够改善部分飞蚊症患者的临床症状,且对视力没有损害,这与既往的报道基本一致^[16]。但近年来,国外也有文献中指出,YAG激光可以改善飞蚊症患者玻璃体结构,但是并不改变视功能,这需要使用统一的激光治疗参数和客观的测量方法对YAG激光治疗飞蚊症进行前瞻性随机研究^[17]。另外,不同类型的

玻璃体混浊在最终的主观症状改善程度上存在差别。在本研究中,我们发现形态为Weiss环、絮状、致密膜状的飞蚊症患者在进行激光玻璃体消融术治疗后主观症状改善程度更好,我们推测是因为这些类型的混浊物通常是由于玻璃体液化、后脱离牵引出现,往往都远离晶状体和视网膜,治疗相对更安全。且这些混浊物形态明显,相对致密,更容易吸收激光能量,更高效地发生汽化。因此,此类患者的主观症状改善程度更好。有研究指出,特别针对位于玻璃体中后部且对视觉有严重干扰的Weiss环,激光玻璃体消融术治疗有明确效果^[18]。而形态为细点状、丝状、网状混浊物的患者,进行激光玻璃体消融术时可视性较差,激光难度较大,耗时长,患者的主观症状改善程度也较差。既往研究报道,YAG玻璃体消融激光对年轻患者的治疗效果不佳,分析认为可能由于年轻患者的玻璃体混浊多为细点状、丝状或网状,镜下检查其混浊数量少、程度轻微,而主诉较为严重,往往与其心理因素及屈光介质清晰、对比敏感度高后细微的混浊更易察觉相关^[12]。国内一项激光玻璃体消融术治疗500例飞蚊症的随访研究中显示,玻璃体混浊的形态多为细点、丝状、线状的患者,治疗满意度差,且疑似强迫症患者比例大;玻璃体混浊的形态多为Weiss环、絮状或致密纤维膜状的患者,激光操作容易,治疗效果理想,患者满意度高^[19]。在激光治疗次数方面,Ultra Q:YAG相较于传统Nd:YAG激光,所需的治疗次数较少。本研究表明,同一种激光方法不同玻璃体混浊形态,治疗次数差异无统计学意义。

目前对于激光玻璃体消融术治疗飞蚊症的研究和临床经验仍然比较有限,关于该疗法的长期疗效和风险,迄今仍不完全清楚^[20]。因此,需要充分与患者沟通风险,取得配合,严格把控激光治疗的指征。在治疗过程中,避免术中发生损伤晶状体和视网膜等严重并发症是尤为重要的。首先要严格掌握适应证,混浊物距离视网膜和晶状体要有适当的安全距离,对每1例激光患者都应该进行术前B超检查,测量混浊物距视网膜和晶状体的距离。同时,术者应当具备非常丰富的眼前节激光及眼底激光的治疗经验,熟悉激光机相关性能并具备熟练的操作技能。对初学者应选择混浊物远离视网膜和晶状体的病例。

本研究为回顾性分析,存在一定的局限性,研究样本量较小、随访时间点跨度较大、量化指标较少,后期将进行大样本、多中心的随机对照研究,并进一步研究玻璃体混浊物变化的量化指标。综上所述,YAG激光玻璃体消融术是治疗飞蚊症较为安全有效的方法,相较于传统Nd:YAG激光,Ultra Q:YAG更易于操作、更安全、具有更好的主观症状改善,尤其是对于伴有Weiss环、絮状、致密膜状混浊物的患者。

参考文献

- Sebag J, Yee KM, Wa CA, et al. Vitrectomy for floaters: prospective efficacy analyses and retrospective safety profile. *Retina* 2014; 34(6): 1062-1068
- Barry JC. Caution required in cases with vitreous opacities. *Deutsches Aerzteblatt Online* 2017; 114(11): 195-196
- 廖飞. 卵磷脂络合碘治疗玻璃体混浊的临床研究. *当代医学* 2013; 19(31): 86-87
- 石云峰, 闫庆慧, 鲍延丽, 等. 卵磷脂络合碘与复方血栓通胶囊在玻璃体混浊治疗中的疗效评价. *国际眼科杂志* 2010; 10(5): 975-976

- 5 李桂芬, 史季桐, 费福建. 玻璃体消融术与玻璃体切除术治疗飞蚊症的临床对比研究. 西南国防医药 2017;27(7):688-691
- 6 Navarro RM, Machado LM, Maia O, *et al.* Small-gauge pars Plana vitrectomy for the management of symptomatic posterior vitreous detachment after phacoemulsification and multifocal intraocular lens implantation; a pilot study from the Pan-American collaborative Retina study group. *J Ophthalmol* 2015;2015:1569-10
- 7 Cohen MN, Rahimy E, Ho AC, *et al.* Management of symptomatic floaters: current attitudes, beliefs, and practices among vitreoretinal surgeons. *Ophthalmic Surg Lasers Imaging Retina* 2015;46(8):859-865
- 8 Milston R, Madigan MC, Sebag J. Vitreous floaters: Etiology, diagnostics, and management. *Surv Ophthalmol* 2016;61(2):211-227
- 9 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
- 10 王遵敬. 玻璃体混浊 172 例临床分析. 医药前沿 2014(35):198-199
- 11 何陈亮, 胡振仙, 李永波. 复方血栓通胶囊、石斛夜光丸联合氨碘肽滴眼液治疗玻璃体混浊的效果观察. 中国基层医药 2015;22(12):1791-1793
- 12 张庆华. Nd: YAG 激光治疗玻璃体混浊的疗效. 国际眼科杂志 2016;16(1):150-152
- 13 Fankhauser F, Kwasniewska S. Laser Vitreolysis. A review. *Ophthalmologica* 2002;216(2):73-84
- 14 Singh IP. Modern vitreolysis-YAG laser treatment now a real solution for the treatment of symptomatic floaters. *Surv Ophthalmol* 2020;65(5):581-588
- 15 史春. Nd: YAG 激光消融术治疗玻璃体混浊的疗效观察. 国际眼科杂志 2018;18(1):169-171
- 16 罗霁菡, 匡毅. 生理性玻璃体混浊 YAG 激光消融术后视网膜结构变化. 国际眼科杂志 2017;17(8):1565-1568
- 17 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
- 18 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
- 19 谷威, 张伟. Nd: YAG 激光玻璃体消融术治疗飞蚊症 500 例体会. 中国激光医学杂志 2018;27(2):134-135
- 20 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