

选择性激光小梁成形术治疗不同分期原发性开角型青光眼的疗效观察

周宇, 武明星, 李兰娇

引用: 周宇, 武明星, 李兰娇. 选择性激光小梁成形术治疗不同分期原发性开角型青光眼的疗效观察. 国际眼科杂志 2021; 21(12): 2113-2117

基金项目: 国家自然科学基金青年科学基金项目 (No.81901765)
作者单位: (400010) 中国重庆市, 重庆医科大学附属第二医院眼科
作者简介: 周宇, 毕业于重庆医科大学, 博士, 主治医师, 研究方向: 白内障与青光眼。
通讯作者: 李兰娇, 毕业于重庆医科大学, 硕士, 主治医师, 研究方向: 白内障与青光眼. 385866043@qq.com
收稿日期: 2021-03-26 修回日期: 2021-11-10

摘要

目的: 评价并比较选择性激光小梁成形术 (SLT) 治疗不同分期原发性开角型青光眼 (POAG) 的临床效果。

方法: 回顾性研究。选取 2018-07/2020-03 在我院选择行 SLT 治疗 POAG 患者 27 例 51 眼, 按照视野平均缺损 (MD) 将患者分三组: 早期组 (MD > -6dB) 15 眼, 中期组 (-12dB ≤ MD ≤ -6dB) 15 眼, 晚期组 (MD < -12dB) 21 眼, 采用 532nm 倍频 Q 开关 Nd:YAG 激光治疗仪, 脉冲时间 3ns, 光斑直径 400μm, 行 360° SLT 治疗, 观察治疗后 1h, 1d, 1, 3, 6, 12mo 眼压下降比例, 观察视野指数 (VFI) 及 MD 变化、用药变化、不良反应及治疗有效率。

结果: 治疗后 12mo 内, 三组患者眼压及眼压下降比例组间比较均无差异 (均 $P > 0.05$), 各组间 VFI 及 MD 有差异 ($P < 0.001$), 随观察时间延长, 各组 VFI 及 MD 均未见明显下降 ($P > 0.05$)。三组患者治疗有效率在治疗后 1、3、6、12mo 分别为早期组 (100%、93%、87%、67%), 中期组 (87%、80%、93%、60%), 晚期组 (67%、71%、62%、19%)。

结论: SLT 对早期组、中期组、晚期组 POAG 患者均可实现有效治疗, 但治疗有效率随着时间延长而降低。

关键词: 选择性激光小梁成形术; 原发性开角型青光眼; 眼压

DOI: 10.3980/j.issn.1672-5123.2021.12.18

Effect of selective laser trabeculoplasty on primary open angle glaucoma in different stages

Yu Zhou, Ming-Xing Wu, Lan-Jiao Li

Foundation item: Youth Science Fund Project of National Natural Science Foundation of China (No.81901765)
Department of Ophthalmology, the Second Affiliated Hospital of Chongqing Medical University, Chongqing 400010, China

Correspondence to: Lan-Jiao Li. Department of Ophthalmology, the Second Affiliated Hospital of Chongqing Medical University, Chongqing 400010, China. 385866043@qq.com
Received: 2021-03-26 Accepted: 2021-11-10

Abstract

• AIM: To assess and compare the effectiveness of selective laser trabeculoplasty (SLT) in preventing primary open angle glaucoma (POAG) with various stages.

• METHODS: Fifty-one eyes of 27 patients 51 eye with POAG were included in this retrospective study. All the cases were divided into three groups depending on the mean deviation (MD): the early stage group (MD > -6dB, 15 eyes), middle stage group (-12dB ≤ MD ≤ -6dB, 15 eyes) and late stage group (MD < -12dB, 21 eyes). All subjects underwent SLT on 360° of the angle between July 2018 to March 2020. The laser parameters of a 532nm, Q-switched, frequency-doubled Nd:YAG laser, with 3ns pulse time, 400μm spot diameter were set to selectively target pigmented trabecular meshwork cells without visible damage to the adjacent non-pigmented tissue. Intraocular pressure (IOP) reduction was observed at 1h, 1d, 1, 3, 6 and 12mo after the laser procedure. Meanwhile, the ratio of the IOP reduction, visual field index (VFI), MD, medication, adverse reactions and efficiency were assessed as well.

• RESULTS: Within the 12mo post-SLT, there were no statistically significant differences for the IOP and IOP decline rate between each group (all $P > 0.05$). There were significant differences in VFI and MD among early, middle and late groups ($P < 0.001$), within the 12mo post-SLT, no statistically significant differences were detected for the decline of VFI and MD in each group. In terms of the early stage group, the effective rates of SLT at 1, 3, 6 and 12mo after treatment were 100%, 93%, 87%, 67%, respectively. For the middle stage group and late stage group, the effective rates were 87%, 80%, 93%, 60%, and 67%, 71%, 62%, 19%, respectively.

• CONCLUSION: SLT was an effective treatment for POAG patients in various stages, while the effective rate decreased with time.

• KEYWORDS: selective laser trabeculoplasty; primary open angle glaucoma; intraocular pressure

Citation: Zhou Y, Wu MX, Li LJ. Effect of selective laser trabeculoplasty on primary open angle glaucoma in different stages. *Guoji Yanke Zazhi (Int Eye Sci)* 2021;21(12):2113-2117

0 引言

目前青光眼常用治疗手段有药物、激光和手术三大类^[1],国内最近开展的超声睫状体成型治疗也受到众多眼科专家的关注,每种治疗方式均有其优缺点及适应证。而选择性激光小梁成形术(selective laser trabeculoplasty, SLT)仍然是开角型青光眼(open angle glaucoma, OAG)治疗中很重要的一部分。近十年随着我国眼科事业的发展,国内已有较多医院陆续开展SLT治疗各种原发性或继发性开角型青光眼及高眼压症的工作,从报道的结果来看,确认了SLT治疗的有效性,但总体的疗效不如西方国家报道的好^[2-6],降眼压的幅度及维持时间均不如国外报道,疗效的差异可能与入种、适应证选择、激光参数选择、操作技术等有关。我们查阅了国内报道SLT相关的众多文献,主要集中在治疗范围不同的比较、不同适应证如色素性青光眼、激素性青光眼、硅油取出术后继发性青光眼相关研究^[7-9],研究内容日渐完善,但针对不同分期的原发性开角型青光眼(primary open angle glaucoma, POAG)治疗效果研究尚未见报道。本文收集2018-07/2020-03在我院接受SLT治疗的早期组、中期组、晚期组POAG患者病例资料,并进行回顾性分析,探讨SLT对不同分期POAG患者治疗的有效性及其安全性。

1 对象和方法

1.1 对象

回顾性研究。收集2018-07/2020-03在重庆医科大学附属第二医院眼科确诊为POAG的患者27例51眼,其中男15例29眼,女12例22眼,年龄24~79(平均 52.03 ± 16.17)岁。按照1993年的HPA(Hodapp-Parrish-Anderson)国际视野分期法,将视野分为三组^[10]:早期组(MD>-6dB)15眼,中期组($-12\text{dB} \leq \text{MD} \leq -6\text{dB}$)15眼,晚期组(MD<-12dB)21眼。纳入标准:最佳矫正视力 ≥ 0.1 ,符合国际地域性和流行病学眼科学会(ISGEO)关于POAG诊断标准,接受抗青光眼药物(前列腺素类+卡替洛尔+布林佐胺+溴莫尼定,均为三联或四联使用,使用药物均含前列腺素类),患者选择SLT治疗原因分三类:(1)眼压控制未达目标眼压(早期组: $\leq 18\text{mmHg}$,中期组: $\leq 15\text{mmHg}$,晚期组: $\leq 12\text{mmHg}$),视野进展,视功能损害加重的患者46眼;(2)使用联合用药出现药物不耐受,希望通过SLT治疗减少药物使用种类,其中早期组6眼、中期组3眼,共9眼。(3)对于部分中期组(10眼)及晚期组(15眼)患者,我们曾建议行手术治疗,但所有初次选择行SLT治疗患者,均因畏惧、犹豫、焦虑或其他个人因暂不愿接受手术治疗,从而选择SLT治疗。排除标准:(1)因个人原因,无法完成1a观察者;(2)眼部出现葡萄膜炎、糖尿病视网膜病变等其他眼病需使用激素或者行其他手术治疗的。本研究通过重庆医科大学附属第二医院伦理委员会审核,同意进行临床研究,所有研究对象知情并签署知情同意书。观察时间12~20(平均 15.19 ± 2.19)mo,随访过程中出现增加药物、改行手术或到其他医院就诊,则视为随访结束。

1.2 方法

1.2.1 激光治疗仪及参数设定

采用SLT倍频Q开关Nd:YAG激光治疗仪,波长532nm,单脉冲设置,脉冲时间3ns,光斑直径400 μm 。激光能量按照SLT治疗专家共识(2016年)^[11]推荐设定:初始能量设定为0.6mJ,从下方色素小梁网开始,观察激光照射色素小梁网后形成香槟气泡的反应,以0.1mJ幅度调整激光能量,若观察到激光照射

色素小梁网后刚好从出现小气泡到不出现,则采用此能量作为治疗能量,在治疗过程中,根据激光照射后色素小梁产生气泡的反应动态调整治疗能量。

1.2.2 SLT治疗

使用0.5%爱尔卡因滴眼液表面麻醉,结膜囊放置LATINA SLT专用前房角镜,瞄准光束聚焦于色素小梁,按照设定参数,根据激光照射色素小梁网后反应调整参数进行激光,从下方色素小梁网开始治疗,每个象限治疗点约25点,间隔一个光斑进行激光,各光斑不重叠,治疗4个象限、360°色素小梁。治疗后继续原抗青光眼药物治疗,未使用非甾体药物控制炎症反应治疗。

1.2.3 观察指标

1.2.3.1 眼压

采用Icare眼压计测量,以SLT治疗前眼压作为激光治疗前基础眼压,眼压记录时间为治疗前、治疗后1h,1d,1,3,6,12mo,计算治疗后眼压变化比例=(治疗前眼压-治疗后眼压)/治疗前眼压 $\times 100\%$ ^[12]。

1.2.3.2 SLT治疗有效率

治疗前眼压控制未达目标眼压者以治疗后眼压下降20%为治疗有效,治疗前眼压控制在目标眼压内,期望通过治疗减少药物种类者,以治疗后减少一种药物为治疗有效。有效率=有效例数/总例数 $\times 100\%$

1.2.3.3 视野

采用视野计对患者进行视野检查,因部分患者不能做到每3mo规律复查视野,因此本研究收集视野检查时间点为治疗前,治疗后6、12mo,记录VFI、MD值,观察视野缺损有无进展。

1.2.3.4 降眼压药物种类

记录每只眼经过SLT治疗后使用降眼压药物,并与治疗前进行对比,观察有无药物种类减少或增多。

统计学分析:采用SPSS26.0统计学软件进行统计分析,计量资料以均数 \pm 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,计数资料以构成比(%)表示。重复测量数据采用重复测量数据方差分析,组内进一步两两比较采用LSD-*t*检验, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 三组患者SLT治疗前后眼压比较

三组患者治疗前后眼压随时间变化差异有统计学意义($F_{\text{时间}} = 79.395$, $P_{\text{时间}} < 0.001$),组间和交互比较差异无统计学意义($F_{\text{组间}} = 1.864$, $P_{\text{组间}} = 0.166$; $F_{\text{组间} \times \text{时间}} = 1.149$, $P_{\text{组间} \times \text{时间}} = 0.336$)。三组各组内治疗后1h和治疗前眼压差异均无统计学意义(均 $P > 0.05$),其余各时间点和治疗前比较差异均有统计学意义(均 $P < 0.001$),眼压呈先下降后上升的趋势,各组趋势相同,治疗后1d,1,3mo之间两两比较差异均无统计学意义(均 $P > 0.05$),见表1。

2.2 三组患者SLT治疗后眼压下降比例比较

三组患者治疗后眼压下降比例随时间变化差异有统计学意义($F_{\text{时间}} = 63.212$, $P_{\text{时间}} < 0.001$),组间和交互比较差异无统计学意义($F_{\text{组间}} = 0.779$, $P_{\text{组间}} = 0.465$; $F_{\text{组间} \times \text{时间}} = 0.973$, $P_{\text{组间} \times \text{时间}} = 0.468$)。治疗后1d开始,眼压下降比例呈先上升后下降的趋势,各组趋势相同,三组各组内治疗后1d,1,3mo之间两两比较差异均无统计学意义(均 $P > 0.05$),而其余各时间点两两比较差异均有统计学意义(均 $P < 0.001$),见表2。

2.3 三组患者SLT治疗后使用降眼压药物情况

观察病例中一共有9眼(早期组6眼、中期组3眼)是为了减少治疗药物种类而选择SLT治疗,治疗前眼压均控制在目标眼

表 1 三组患者 SLT 治疗前后眼压比较

分组	眼数	治疗前	治疗后 1h	治疗后 1d	治疗后 1mo	治疗后 3mo	治疗后 6mo	治疗后 12mo
早期组	15	20.06±4.13	18.43±3.98	14.1±2.56	14.46±1.31	14.7±1.53	15.53±1.82	16.85±2.09
中期组	15	22.49±5.08	20.86±3.01	15.57±2.55	15.29±2.42	15.58±2.33	16.45±2.09	18.00±2.68
晚期组	21	20.3±3.42	19.99±3.52	14.87±2.36	14.97±1.54	15.08±1.91	16.35±1.98	18.62±2.69

注:早期组:MD>-6dB;中期组:-12dB≤MD≤-6dB;晚期组:MD<-12dB。

表 2 三组患者 SLT 治疗前后眼压下降比例比较

分组	眼数	治疗后 1h	治疗后 1d	治疗后 1mo	治疗后 3mo	治疗后 6mo	治疗后 12mo
早期组	15	-6.56±19.68	28.61±12.18	25.91±12.49	24.69±13.37	20.85±11.54	14.12±13.12
中期组	15	-2.71±24.89	28.98±11.98	29.49±14.95	27.96±15.94	23.89±16.29	17.24±15.67
晚期组	21	-0.39±15.59	25.83±11.74	25.02±9.56	24.53±10.99	17.81±14.11	6.65±16.06

注:早期组:MD>-6dB;中期组:-12dB≤MD≤-6dB;晚期组:MD<-12dB。

表 3 三组患者 SLT 治疗有效率情况

分组	眼数	治疗后 1mo	治疗后 3mo	治疗后 6mo	治疗后 12mo
早期组	15	15(100)	14(93)	13(87)	10(67)
中期组	15	13(87)	12(80)	14(93)	9(60)
晚期组	21	14(67)	15(71)	13(62)	4(19)

注:早期组:MD>-6dB;中期组:-12dB≤MD≤-6dB;晚期组:MD<-12dB。

表 4 三组患者治疗前后 VFI 值比较

分组	眼数	治疗前	治疗后 6mo	治疗后 12mo
早期组	15	95.73±3.43	96.07±2.96	95.67±3.15
中期组	15	80.47±6.46 ^a	81±6.54 ^a	81±6.43 ^a
晚期组	21	29.57±24.49 ^{a,c}	29.07±24.75 ^{a,c}	29.14±24 ^{a,c}

注:早期组:MD>-6dB;中期组:-12dB≤MD≤-6dB;晚期组:MD<-12dB。^aP<0.05 vs 早期组;^cP<0.05 vs 中期组。

压内,治疗后有 8 眼(早期组 6 眼、中期组 2 眼)成功减少一种药物使用,但均保留了前列腺素类药物的使用。

2.4 三组患者 SLT 治疗有效率情况 随着观察时间的延长,各组治疗有效率逐渐降低,到治疗后 12mo,早期组及中期组患者有效率≥60%,但晚期组患者有效率明显下降,仅为 19%,见表 3。

2.5 三组患者治疗前后 VFI 值比较 三组患者治疗前后 VFI 值时间和交互比较差异均无统计学意义($F_{时间} = 0.138, P_{时间} = 0.871; F_{组间 \times 时间} = 1.090, P_{组间 \times 时间} = 0.366$),但组间 VFI 值比较差异有统计学意义($F_{组间} = 85.286, P_{组间} < 0.001$),各时间点组间比较见表 4。

2.6 三组患者治疗前后 MD 值比较 三组患者治疗前后 MD 值比较时间和交互差异均无统计学意义($F_{时间} = 1.13, P_{时间} = 0.318; F_{组间 \times 时间} = 1.533, P_{组间 \times 时间} = 0.210$),但组间比较差异有统计学意义($F_{组间} = 106.842, P_{组间} < 0.001$),各时间点组间比较见表 5。

2.7 三组患者治疗期间不良反应情况 患者 5 例表示在治疗过程中有轻微眼胀不适;7 例患者治疗结束后出现眼红,次日症状体征消失;3 例患者在治疗后诉视物稍模糊,次日症状缓解;治疗期间,所有患者矫正视力均无明显下降。治疗后 1h 仅有 2 例患者眼压升高>5mmHg,所有患者治疗后 1h 眼压均小于 30mmHg,治疗后未发现明显眼前节炎症反应,术后均未给以非甾体类眼液及激素类眼液使用。

表 5 三组患者治疗前后 MD 值比较

分组	眼数	治疗前	治疗后 6mo	治疗后 12mo
早期组	15	-2.67±1.7	-2.41±1.43	-2.56±1.57
中期组	15	-9.02±1.88 ^a	-8.68±2 ^a	-8.49±1.98 ^a
晚期组	21	-23.3±6.53 ^{a,c}	-23.36±6.63 ^{a,c}	-23.5±6.56 ^{a,c}

注:早期组:MD>-6dB;中期组:-12dB≤MD≤-6dB;晚期组:MD<-12dB。^aP<0.05 vs 早期组;^cP<0.05 vs 中期组。

2.8 三组患者后续治疗情况 随着 SLT 治疗后时间延长,各组治疗有效率逐渐下降,各组患者在随访 12mo 时眼压情况见表 6。早期组患者 4 例未达目标眼压,但均<21mmHg,所有患者选择随访观察。中期组及晚期组患者中未达目标眼压者建议行手术治疗,但仅有 2 例晚期组患者接受了抗青光眼手术。

3 讨论

SLT 采用 Q 开关、倍频 Nd:YAG 激光,选择性作用于色素性功能小梁网,而对临近的无色素细胞和组织却无热损伤及凝固作用,用于治疗 POAG 取得了良好的降压压效果^[13]。目前普遍认为 SLT 降眼压的机制有两种:(1)多种细胞因子或化学因子释放激活单核细胞,并使其转化为巨噬细胞,巨噬细胞可吞噬或消化转运淤积在小梁网间隙的细胞外物质,并通过 Schlemm's 管流出眼外,从而降低眼压^[14-15];(2)认为 SLT 治疗后产生的各种细胞因子和趋化因子如白细胞介素-1(IL-1)和肿瘤坏死因子- α (TNF- α)等可诱导金属蛋白酶(MMPs)活化,如 MMP-2、MMP-3、MMP-12 等,MMPs 可使小梁细胞外基质重塑,减少房水外流阻力,增加房水外流量,从而降低眼压^[16-17]。

SLT 治疗 POAG 已被广泛证实有效,但其有效性却具有不确定性^[18]。以往研究认为 SLT 疗效差异与治疗范围、能量、年龄、青光眼类型、病情严重程度、治疗前用药种类、数量及时间有关^[19]。但 Kuley 等^[20]对 677 例 997 眼进行了随访分析,发现 SLT 治疗效果与基线眼压及房角色素程度呈正相关,而与年龄、性别、晶状体状态、中央角膜厚度、青光眼类型及疾病严重程度没有明显的相关性,与 Garg 等^[12]的一项研究结果相似。本文所报道的病例中,在 SLT 治疗后 1d,1,3mo,早、中、晚期组患者眼压下降比例在 24%~29%。降眼压的有效率在 12mo 后均出现明显的下降,尤其在晚期组患者中最为显著,有效性维持时间与国外的报道相差甚远。Garg 等^[12]报道对 OAG 初始采

表6 三组患者后续治疗情况

分组	眼数	达到 目标眼压	未达到 目标眼压	后续治疗				
				观察	SLT 治疗	手术	失访	增加降眼压药物
早期组	15	11	4	15	0	0	0	0
中期组	15	3	12	11	2	0	2	0
晚期组	21	2	19	11	3	2	5	0

注:早期组:MD>-6dB;中期组:-12dB≤MD≤-6dB;晚期组:MD<-12dB。

用 SLT 治疗后 36mo,所有轻中重 OAG 患者平均眼压下降是相似的。Gazzard 等^[21]报道了一项对比 SLT 和药物作为首次治疗高眼压症和 OAG 患者的随机对照研究,但在纳入的 OAG 患者中排除了晚期组患者,在观察的 36mo 内,SLT 治疗组 78.2% 的患者可达到目标眼压控制的目的,说明 SLT 对早、中期组 OAG 患者降眼压效果良好,治疗有效性维持时间优于本研究,这样的研究结果也明显优于国内其他专家报道的治疗结果。

以往研究大部分是采用眼压下降幅值及治疗有效率进行统计分析,在本研究中也发现,治疗前基础眼压越高,治疗后眼压下降幅值越高,为排除治疗前基础眼压干扰,本研究比较了治疗前后眼压下降比例。Garg 等^[12]在其一项研究中亦采用眼压下降比例进行分析,报道在 SLT 治疗 2mo 后,OAG 及高眼压症(ocular hypertension, OHT)人群眼压下降比例分别为 29.7% 和 26.1%,与本研究治疗后 1d,1,3mo 降眼压比例相当。

眼压下降幅值及下降比例仍不能取代有效率的分析,因减少药物数量亦是纳入治疗有效。在本研究中,在治疗后 6mo,各组治疗有效率分别为早期组(87%)、中期组(93%)、晚期组(62%);治疗后 12mo,各组治疗有效率分别为早期组(67%)、中期组(60%)、晚期组(19%)。这样的结果与最新的一份英国真实世界 SLT 治疗的报道^[22]类似,该研究报道 SLT 的治疗效果与患者的年龄没有相关性,但是与治疗前基线眼压相关,治疗前基线眼压越高,治疗有效率越高,且大部分患者最初对 SLT 治疗有效,但大多数患者在 1a 内治疗失败,6mo 时治疗有效率为 70%,到了 24mo 时为 27%,这和我们观察到的结果是比较一致的。研究者还报道治疗的有效率和青光眼病情严重程度、以及目前的降眼压药物应用之间没有明显的相关性,这和其他学者报道的有所不同。

在真实世界的研究中,SLT 和药物治疗常常同时进行,将 SLT 单独降低眼压的效果准确分离出来是不可能的,只有在前瞻性研究中,如果设计为不使用药物或经过药物洗脱期,才有可能做到这一点。此外,由于没有未经治疗的对照组,因此无法确定在经过 SLT 治疗初始降眼压之后,眼压随着时间而增加是由于 SLT 效应减弱,还是继发于与 SLT 无关的正在进行的病理过程引起的眼压增加。本研究为回顾性研究,存在一定的局限性,纳入治疗眼较少,对于中期组及晚期组青光眼患者,大都病程较长,患者对治疗方式的选择及随访检查依从性较差,对手术有畏惧心理,某些检查并未按时完成,只能选择接近观察时间点的检查结果纳入数据整理。所纳入病例均已使用 3 联或 4 联药物降眼压治疗,虽然有报道发现使用降眼压药物的患者与新诊断未使用药物的患者相比,SLT 治疗成功率相当^[23],但在本研究中,仍不能完全排除患者选择的偏差对

SLT 疗效的评估的影响。因此,本研究结果亦只能说明针对在本研究中所纳入的病例中,SLT 对各期 POAG 患者治疗均可有效降低眼压,但晚期组病例治疗有效性维持时间较短,低于 12mo。

参考文献

- 1 孙兴怀.选择性激光小梁成形术:青光眼治疗的新选择.中华实验眼科杂志 2014;32(2):97-100
- 2 张洪洋,余敏斌.选择性激光小梁成形术研究进展.中华实验眼科杂志 2016;34(7):654-657
- 3 葛坚,孙兴怀,林丁,等.选择性激光小梁成形术治疗原发性开角型青光眼有效性和安全性的多中心临床研究.中华实验眼科杂志 2014;32(2):159-162
- 4 Ansari E. 10-year outcomes of first-line selective laser trabeculoplasty (SLT) for primary open-angle glaucoma (POAG). *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2021;259(6):1597-1604
- 5 Gračner T. Comparative study of the efficacy of selective laser trabeculoplasty as initial or adjunctive treatment for primary open-angle glaucoma. *Eur J Ophthalmol* 2019;29(5):524-531
- 6 De Keyser M, De Belder M, De Belder J, et al. Selective laser trabeculoplasty as replacement therapy in medically controlled glaucoma patients. *Acta Ophthalmol* 2018;96(5):e577-e581
- 7 张伟,谭海波.选择性激光小梁成形术治疗硅油填充眼继发性青光眼.国际眼科杂志 2019;19(7):1215-1217
- 8 赵宇,王春霞,许军,等.选择性激光小梁成形术治疗激素性青光眼的疗效观察.国际眼科杂志 2012;12(5):963-964
- 9 陈君毅,孔祥梅,孙兴怀.选择性激光小梁成形术治疗糖皮质激素性青光眼的疗效观察.中华实验眼科杂志 2014;32(2):168-171
- 10 孟素坤,付玮,刘攀,等.原发性开角型青光眼患者 5 年视野缺损进展情况及相关因素.眼科学报 2021;36(6):426-432
- 11 中华医学会眼科学分会青光眼学组.我国选择性激光小梁成形术治疗青光眼的专家共识(2016年).中华眼科杂志 2016;52(7):486-489
- 12 Garg A, Vickerstaff V, Nathwani N, et al. Primary selective laser trabeculoplasty for open-angle glaucoma and ocular hypertension: clinical outcomes, predictors of success, and safety from the laser in glaucoma and ocular hypertension trial. *Ophthalmology* 2019;126(9):1238-1248
- 13 Landers J. Selective laser trabeculoplasty: a review. *Clin Exp Ophthalmol* 2021[Epub ahead of print]
- 14 李忠强,闫小四,马景学.选择性激光小梁成形术对小梁网显微结构影响及降压机制研究.河北医药 2012;34(12):1767-1769
- 15 Alvarado JA, Katz LJ, Trivedi S, et al. Monocyte modulation of aqueous outflow and recruitment to the trabecular meshwork following selective laser trabeculoplasty. *Arch Ophthalmol* 2010;128:731-737
- 16 Bradley JM, Anderssohn AM, Colvis CM, et al. Mediation of laser trabeculoplasty-induced matrix metalloproteinase expression by IL-1beta and TNFalpha. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2000;41:422-430
- 17 Lee JY, Kagan DB, Roumeliotis G, et al. Secretion of matrix metalloproteinase-3 by co-cultured pigmented and non-pigmented human trabecular meshwork cells following selective laser trabeculoplasty. *Clin Exp Ophthalmol* 2016;44(1):33-42

18 Garg A, Gazzard G. Selective laser trabeculoplasty: past, present, and future. *Eye (Lond)* 2018;32(5):863-876

19 孙重, 吴作红. 不同年龄组选择性激光小梁成形术的临床疗效分析. *国际眼科杂志* 2013;13(2):365-366

20 Kuley B, Zheng CX, Zhang QE, *et al.* Predictors of success in selective laser trabeculoplasty. *Ophthalmol Glaucoma* 2020;3(2):97-102

21 Gazzard G, Konstantakopoulou E, Garway-Heath D, *et al.* Selective laser trabeculoplasty versus eye drops for first-line treatment of ocular

hypertension and glaucoma (LiGHT): a multicentre randomised controlled trial. *Lancet* 2019;393(10180):1505-1516

22 Khawaja AP, Campbell JH, Kirby N, *et al.* Real-world outcomes of selective laser trabeculoplasty in the united kingdom. *Ophthalmology* 2020;127(6):748-757

23 Wong MO, Lee JW, Choy BN, *et al.* Systematic review and meta-analysis on the efficacy of selective laser trabeculoplasty in open-angle Glaucoma. *Surv Ophthalmol* 2015;60(1):36-50

国际眼科杂志中文版(IES)近5年影响因子趋势图

