

# Nd : YAG 激光周边虹膜切开术治疗药物难控制性 PACG 发作期的疗效

王羽西<sup>1</sup>, 潘颖喆<sup>2</sup>, 邓玲<sup>2</sup>, 冯焕焕<sup>2</sup>

引用: 王羽西, 潘颖喆, 邓玲, 等. Nd : YAG 激光周边虹膜切开术治疗药物难控制性 PACG 发作期的疗效. 国际眼科杂志 2021; 21(2): 351-354

作者单位: <sup>1</sup>(441000) 中国湖北省襄阳市, 锦州医科大学湖北医药学院附属襄阳市第一人民医院培养基地; <sup>2</sup>(441000) 中国湖北省襄阳市, 湖北医药学院附属襄阳市第一人民医院眼科

作者简介: 王羽西, 锦州医科大学在读硕士研究生, 住院医师, 研究方向: 青光眼。

通讯作者: 潘颖喆, 毕业于武汉大学, 博士, 硕士研究生导师, 主任医师, 研究方向: 眼底病. pyz917@sina.com

收稿日期: 2020-07-23 修回日期: 2020-12-24

## 摘要

**目的:** 观察 Nd : YAG 激光周边虹膜切开术(LPI) 治疗药物难控制性原发性闭角型青光眼(PACG) 急性发作期患者的疗效。

**方法:** 采用前瞻性研究, 纳入襄阳市第一人民医院眼科 2019-05/2020-06 收治的药物难控制性 PACG 急性发作期患者 20 例 22 眼, 所有受试对象均行 LPI 治疗, 术前和术后检查患者视力、眼压、房角关闭范围、前房角角度(ACA)、前房容积(ACV)、中央前房深度(CACD)、周边前房深度(PACD) 以及并发症。

**结果:** 受试对象均可实施 LPI。术前房角关闭范围均  $>180^\circ$ , 术后房角关闭范围  $\leq 180^\circ$  有 9 眼(41%); 21 眼(95%) 术后眼压与术前相比明显降低( $P < 0.05$ ); 术后前房参数除 CACD 无明显变化( $P > 0.05$ ), ACA、ACV、PACD 均较术前增加( $P < 0.05$ )。术中 15 眼(68%) 发生虹膜小瀑布样或丝样出血, 5 眼(23%) 出现角膜上皮层损伤。

**结论:** LPI 在药物难控制性 PACG 急性发作期可以实施, 安全性高, 能有效降低眼压, 缓解症状, 疗效显著。

**关键词:** 原发性闭角型青光眼; 急性发作期; 激光周边虹膜切开术

DOI: 10.3980/j.issn.1672-5123.2021.2.33

## Observation on the efficacy of Nd : YAG laser peripheral iridotomy in the treatment of drug - uncontrollable PACG in acute attack

Yu-Xi Wang<sup>1</sup>, Ying-Zhe Pan<sup>2</sup>, Ling Deng<sup>2</sup>, Huan-Huan Feng<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Postgraduate Training Basement of Jinzhou Medical University, Xiangyang No.1 People's Hospital, Hubei University of Medicine, Xiangyang 441000, Hubei Province, China; <sup>2</sup>Department of

Ophthalmology, Xiangyang No. 1 People's Hospital, Hubei University of Medicine, Xiangyang 441000, Hubei Province, China

**Correspondence to:** Ying-Zhe Pan. Department of Ophthalmology, Xiangyang No.1 People's Hospital, Hubei University of Medicine, Xiangyang 441000, Hubei Province, China. pyz917@sina.com

Received: 2020-07-23 Accepted: 2020-12-24

## Abstract

• **AIM:** To explore the effects of Nd : YAG laser peripheral iridotomy (LPI) in the treatment of drug - uncontrollable primary angle-closure glaucoma (PACG) in acute attack.

• **METHODS:** A prospective study was conducted on 22 eyes of 20 patients with drug - refractory primary angle-closure glaucoma treated in the Department of Ophthalmology of Xiangyang No. 1 People's Hospital from May 2019 to June 2020. All subjects underwent Nd : YAG LPI. Visual acuity, intraocular pressure, chamber angle closure range, anterior chamber angle (ACA), anterior chamber volume (ACV), central anterior chamber depth (CACD) and peripheral anterior chamber depth (PACD) were measured before and after the operation. And observe the complications of LPI.

• **RESULTS:** All patients can implement LPI. All subjects' chamber angle closure range were  $>180^\circ$  before LPI and 9 eyes (41%) were  $\leq 180^\circ$  after LPI. The intraocular pressure of 21 eyes (95%) had significantly lower than postoperative ( $P < 0.05$ ). Postoperative anterior chamber parameters such as ACA, ACV and PACD were increased ( $P < 0.05$ ). During the operation, 15 eyes (68%) had iris cascade or silk hemorrhage and 5 eyes (23%) had corneal epithelial damage.

• **CONCLUSION:** LPI has high safety and can be implemented in the acute attack stage of drug - uncontrollable PACG. It can reduce intraocular pressure effectively and relieve symptoms, which has a significant effect in the patients.

• **KEYWORDS:** primary angle - closure glaucoma; acute attack stage; laser peripheral iridotomy

**Citation:** Wang YX, Pan YZ, Deng L, et al. Observation on the efficacy of Nd : YAG laser peripheral iridotomy in the treatment of drug-uncontrollable PACG in acute attack. *Guoji Yanke Zazhi (Int Eye Sci)* 2021; 21(2): 351-354

## 0 引言

我国约 92.9% 原发性闭角型青光眼(primary angle-closure glaucoma, PACG) 患者存在瞳孔阻滞因素<sup>[1]</sup>。PACG 急性发作期因瞳孔阻滞机制, 后房房水流入前房受

阻,后房压力高于前房,顶推虹膜向前膨隆,使得前房角变窄,房水流出减少,后房压力进一步升高,形成恶性循环,导致前房角黏附甚至黏连关闭,眼压急剧升高。临床上部分 PACG 急性发作期患者经降眼压药物治疗后眼压不能得到有效控制,而持续高血压会导致患者视功能受损甚至失明。2014 年原发性青光眼诊断和治疗专家共识<sup>[2]</sup>提出,对于 PACG 急性发作期经药物治疗后眼压仍不能控制的患者,可先行前房穿刺术降低眼压,再行手术治疗。但前房穿刺术一般需要多次穿刺,多次手术会增加眼内感染的风险、住院费用以及患者心理负担,而激光周边虹膜切开术(laser peripheral iridotomy, LPI)具有安全性高、无眼内感染风险、费用低等优点,在 PACG 临床前期可通过沟通前后房,增加眼内引流,平衡前后房压力,减少发生 PACG 大发作的风险。那么,在 PACG 急性发作期药物难控制时,能否通过 LPI 来有效降低眼压呢?我们对 20 例 22 眼药物难控制的 PACG 急性发作期患者行 LPI 治疗,疗效良好,现报告如下。

## 1 对象和方法

**1.1 对象** 纳入襄阳市第一人民医院眼科 2019-05/2020-06 收住入院的药物难控制性 PACG 急性发作期患者 20 例 22 眼,其中男 7 例 7 眼,女 13 例 15 眼,年龄 51~78(平均 64.1±8.7)岁, PACG 急性发作至就诊时间为 7h~20d。此次临床试验研究通过了襄阳市第一人民医院伦理委员会批准,符合《赫尔辛基宣言》。

**1.1.1 纳入标准** 有明显眼痛、眼胀、视力下降、头痛、恶心呕吐等症状,出现结膜充血水肿、角膜水肿、虹膜萎缩、瞳孔扩大变形、青光眼斑等眼部刺激征;经局部和全身降眼压药物治疗 3d 后眼压仍 $\geq 40\text{mmHg}$ 的初次发作患者;能耐受 LPI;对本次研究知情同意,并自愿签署知情同意书者。

**1.1.2 排除标准** 继发性青光眼、发育型青光眼、原发性开角型青光眼和慢性闭角型青光眼;既往有其它眼部疾病,如葡萄膜炎、高度近视、视网膜脱离、视网膜静脉阻塞等;既往有眼部手术、外伤史;有严重心血管疾病、支气管哮喘等全身性疾病,不能耐受研究中涉及的治疗者或不能配合者;对研究中需用的药物过敏者。

## 1.2 方法

**1.2.1 药物治疗** 所有 PACG 急性发作期患者入院后均接受局部及全身抗青光眼药物治疗,包括缩瞳剂毛果芸香碱滴眼液(先每 15min 1 次,共 3 次,再每 30min 1 次,共 4 次,之后每小时 1 次,第 2d 改为 4 次/天)、 $\beta$ -受体阻滞剂马来酸噻吗洛尔滴眼液(2 次/天)、局部碳酸酐酶抑制剂布林佐胺滴眼液(3 次/天)、静脉滴注甘露醇注射液(每次 125mL, 2~3 次/天)。

**1.2.2 Nd:YAG 激光周边虹膜切开术** 术前 1h 予以 1%硝酸毛果芸香碱滴眼液点术眼(每 15min 1 次,共 4 次)。术前 5min 予以盐酸奥布卡因滴眼液点术眼 2 次,进行表面麻醉。将下颌靠在 Nd:YAG 激光治疗仪上,放置 Abraham 接触镜,周切孔尽量选择术眼 11:00 或 1:00 方位的中周部虹膜薄弱或虹膜隐窝处。根据患者角膜透明度、虹膜色素及厚度等情况选择激光能量参数,激光波长 1064nm,曝光时间 0.2s,光斑直径 30 $\mu\text{m}$ ,能量 3.5~5mJ。

表 1 LPI 前后房角关闭范围 眼(%)

时间	0°~90°	>90°~180°	>180°~270°	>270°~360°
LPI 前	0	0	10(45)	12(55)
LPI 后	0	9(41)	10(45)	3(14)

虹膜击穿时可见大量带有虹膜色素的房水从后房经周切孔涌入前房,虹膜由膨隆变平坦,周边前房加深,可见晶状体前囊。若初次激光未穿透虹膜,或前房内因悬浮大量虹膜色素颗粒影响聚焦,嘱患者半卧位休息,次日待虹膜前房反应消失后,调整激光能量再次击射。

**1.2.3 观察指标** LPI 治疗前后均用标准对数视力表检查患者视力;ICare 回弹式眼压计测量眼压 3 次,取平均值;裂隙灯显微镜检查患者眼部体征,前房角镜检查房角关闭范围(前房角黏附性关闭和黏连性关闭的总范围);Pentacam 三维眼前节分析仪检查前房角角度( anterior chamber angle, ACA)、前房容积( anterior chamber volume, ACV)、中央前房深度( central anterior chamber depth, CACD)和周边前房深度( perimeter anterior chamber depth, PACD)。

**1.2.4 术后处理** LPI 后予以妥布霉素地塞米松滴眼液点术眼,4 次/天,持续 1wk。根据 LPI 后患者房角开放的程度和范围、周边前房深度变化、眼压水平、晶状体混浊程度以及患者及其家属的意愿等,分别进行随访观察、继续抗青光眼药物治疗、行白内障超声乳化摘除+植入人工晶状体+房角分离术、或行复合式小梁切除术<sup>[3]</sup>。

统计学分析:运用 SPSS 26.0 统计软件对数据资料进行统计分析,对于符合正态分布的计量资料采用  $\bar{x}\pm s$  表示,采用配对样本 *t* 检验;不符合正态分布的计量资料采用 *M*(*P*<sub>25</sub>, *P*<sub>75</sub>) 表示,采用 Wilcoxon 符号秩检验。*P*<0.05 时表示差异具有统计学意义。

## 2 结果

**2.1 视力** 术前视力范围为光感~0.3,其中视力 $\leq 0.1$ 者 15 眼(68%),>0.1~<0.25 者 5 眼(23%), $\geq 0.25$ 者 2 眼(9%)。术后视力范围为手动~0.8,其中视力 $\leq 0.1$ 者 7 眼(32%),>0.1~<0.25 者 4 眼(18%), $\geq 0.25$ 者 11 眼(50%)。

**2.2 眼压** 入院时眼压为 41~80(平均 59.82±12.58)mmHg, LPI 后 21 眼(95%)眼压较术前明显降低(*P*<0.05),其中术后眼压 $\leq 21\text{mmHg}$ 者 16 眼(73%),>21~<30mmHg 者 3 眼(14%), $\geq 30\text{mmHg}$ 者 3 眼(14%)。

**2.3 裂隙灯检查** 术后患者角膜水肿情况较术前明显减轻或消退, PACD 较前加深,虹膜膨隆较前减轻或变平坦。

**2.4 房角关闭范围** 术前所有受试对象房角关闭的范围均>180°,术后有 9 眼(41%)房角关闭的范围 $\leq 180^\circ$ (表 1)。术后 5 眼保持随访或联合降眼压药物,8 眼行白内障超声乳化摘除+植入人工晶状体+房角分离术,9 眼行复合式小梁切除术。

**2.5 前房参数** 术后除 CACD 无明显变化外(*P*>0.05), ACV、ACA 和 PACD 均较术前加深(*P*<0.05),见表 2。

**2.6 并发症** 术中 15 眼(68%)发生虹膜小瀑布样或丝样出血,经角膜接触镜加压 1~2min 后出血停止。5 眼(23%)出现角膜上皮层损伤,1~2d 内自行恢复。无 1 眼出现激光虹膜周切孔堵塞。

表 2 LPI 治疗前后各观察指标的变化

时间	眼压 [ $M(P_{25}, P_{75})$ , mmHg]	ACA [ $M(P_{25}, P_{75})$ , °]	ACV ( $\bar{x} \pm s$ , mm <sup>3</sup> )	CACD [ $M(P_{25}, P_{75})$ , mm]
LPI 前	50.50 (45.75, 60.50)	20.45 (15.43, 24.05)	52.91 ± 6.80	1.62 (1.46, 1.84)
LPI 后	12.00 (10.00, 24.25)	23.70 (19.13, 27.05)	66.55 ± 9.65	1.74 (1.47, 2.25)
Z/t	-4.02	-4.00	-7.23	-1.74
P	<0.05	<0.05	<0.05	>0.05
时间	上方 PACD [ $M(P_{25}, P_{75})$ , mm]	鼻侧 PACD [ $M(P_{25}, P_{75})$ , mm]	下方 PACD [ $M(P_{25}, P_{75})$ , mm]	颞侧 PACD [ $M(P_{25}, P_{75})$ , mm]
LPI 前	0.83 (0.68, 0.96)	0.76 (0.66, 0.94)	1.00 (0.85, 1.09)	1.07 (0.84, 1.19)
LPI 后	0.95 (0.80, 1.06)	0.89 (0.81, 1.03)	1.15 (0.97, 1.27)	1.26 (1.12, 1.37)
Z	-3.46	-4.11	-3.95	-4.12
P	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05

### 3 讨论

在 PACG 急性发作期, 由于房角突然关闭, 房水流出受阻, 导致眼压急剧升高。高眼压对患者视功能的损害极大, 因此, 尽早降低眼压、保护患者房角功能是此期患者治疗的主要目的。PACG 急性发作期患者一般经降眼压药物治疗后眼压能降至正常水平, 但临床上有一部分患者在使用局部和全身降眼压药物后, 眼压仍不能得到有效控制。其原因可能是: (1) 持续高眼压状态下, 虹膜缺血, 瞳孔括约肌受损, 瞳孔持续散大, 虹膜在前房角堆积; (2) 对缩瞳剂治疗不敏感; (3) 患者发病至就诊的时间较长, 或因小发作次数多, 房角功能受损。持续高眼压状态下行手术治疗失败率高, 容易发生暴发性脉络膜出血、前房出血、恶性青光眼、玻璃体脱出等并发症。2014 年我国原发性青光眼诊断和治疗专家共识<sup>[3]</sup>建议可先行前房穿刺术降低眼压, 再行手术治疗。前房穿刺和玻璃体腔穿刺虽然都可以暂时降低眼压, 但是不能使患眼的房水循环达到平衡, 并且经常需要多次穿刺, 具有一定的损伤和并发症, 不仅增加了手术次数和费用, 还增加了患者对疾病及治疗的恐惧。

既往 LPI 治疗急性闭角型青光眼主要用于间歇缓解期、前驱期、临床前期和慢性期。有研究发现, LPI 治疗尚未发生房角粘连的原发性房角关闭患者, 能增宽房角, 降低瞳孔阻滞力, 阻止部分患者向 PACG 进展<sup>[4]</sup>。在 PACG 急性发作期初始时, 房角关闭多为周边虹膜与小梁网接触的黏附性关闭, 经积极处理可以逆转<sup>[5]</sup>, 随病情进展房角可存在黏连性关闭<sup>[6]</sup>。那么, 在 PACG 急性发作期药物难控制时行 LPI, 通过沟通前后房增加眼内引流, 平衡前后房压力, 解除瞳孔阻滞, 能否使黏附性关闭的房角重新开放, 增加房水流出, 从而降低眼压。我们纳入 20 例 22 眼 PACG 急性发作期药物难控制的患者, LPI 前所有受试对象的房角关闭范围均 >180°, LPI 后经房角镜检查发现患者之前关闭的房角有不同程度地重新开放, 其中有 9 眼 (41%) 房角关闭范围 ≤180°。说明 LPI 在治疗药物难控制性 PACG 急性发作期患者时, 通过解除瞳孔阻滞, 沟通前后房, 平衡前后房压力, 虹膜变平坦, 可使黏附性关闭的房角和黏连性关闭不紧密的房角重新开放。同时, LPI 后虹膜变平坦, 可使术眼 PACD 加深, 房角增宽, ACA 和 ACV 较前增加<sup>[7-8]</sup>。本研究结果显示 LPI 治疗后患者 PACD、ACV 和 ACA 均较前增加, CACD 治疗前后无明显

变化, 与 Furuya 等<sup>[8]</sup>的结果相同。但目前关于 CACD 在 LPI 治疗后的变化还有争论, Lei 等<sup>[9]</sup>用 AS-OCT 检查 PACG 患者的 CACD, 结果显示 LPI 治疗后 CACD 增加。分析可能与选用测量方法的不同等有关<sup>[9]</sup>。

LPI 治疗后有 21 眼 (95%) 眼压下降, 幅度超过基线的 30%, 16 眼 (73%) 眼压降至正常范围。说明对于药物难控制的 PACG 急性发作期患者, LPI 能有效降低患者眼压终止发作, 为后续治疗提供条件<sup>[5,10]</sup>。分析 LPI 后眼压降低的机制可能为: (1) 经 LPI 治疗后, 沟通了前后房, 增加眼内引流, 平衡前后房压力, 解除瞳孔阻滞, 部分黏附但尚未黏连关闭的房角重新开放, 增加房水流出, 眼压下降。(2) 部分黏连关闭的房角在 LPI 操作中通过适当增加光照亮度、角膜接触镜加压或倾斜、按摩等, 房角重新开放, 房水流出增加, 眼压下降。(3) LPI 后使用妥布霉素地塞米松滴眼液减轻炎症反应, 减轻小梁网肿胀, 房水流出阻力减小, 眼压下降。一般而言, LPI 在 PACG 患者病情发作 7d 内或使用最大降眼压药物后眼压下降超过基线的 30% 时的降眼压效果较好<sup>[11]</sup>。研究中有 1 例患者 LPI 治疗前后眼压无变化, 这可能与患者症状持续时间较长, 周边虹膜与小梁网发生黏连且黏连范围较大有关<sup>[6]</sup>, 该患者术前房角全周关闭, LPI 后虽较术前小部分房角开放, 但不足以代偿, 故此时行 LPI 不能有效降低眼压。

LPI 早期并发症以虹膜出血较常见, 在急性闭角型青光眼患者中发生率最高<sup>[12]</sup>。研究中有 68% 出现虹膜小瀑布样或丝样出血, 加压后出血停止, 23% 出现角膜上皮层损伤, 自行恢复。在 LPI 治疗中, 我们有以下几点体会: (1) 当角膜水肿影响 LPI 操作时, 可在 LPI 前用脱水剂甘露醇注射液静滴 125mL, 每分钟 60 滴, 在静滴 1h (达到最大降压效果) 角膜相对透明时实施 LPI。也可用高渗性葡萄糖溶液或甘油局部点眼, 减轻角膜水肿后再行 LPI。(2) PACG 急性发作期患者瞳孔散大, 虹膜堆积增厚, 如不能 1 次击穿, 可待次日前房反应消失后再次击穿。(3) 激光部位尽量选择鼻上方中周部虹膜或虹膜隐窝处, 最佳入射角度为 45°<sup>[13]</sup>。既可减少损伤晶状体和黄斑的风险, 又可减少在周边部激光时灼伤角膜的风险。(4) LPI 操作中可通过按压或倾斜接触镜、增加光照强度等使黏附性房角重新开放。

LPI 是一种经济、保守的治疗, 在眼科门诊即可进行, 无需进入手术室, 可减少患者手术次数, 进而减少患者费



用;因无手术切口,无眼内感染的风险,安全性高。能够有效治疗药物治疗后眼压控制不佳的PACG急性发作期患者。2019年中国原发性闭角型青光眼诊治方案专家共识<sup>[3]</sup>提出,对于房角关闭、眼压升高、并且存在瞳孔阻滞因素的PACG患者,可首选LPI或虹膜切除手术。我们的结果刚好验证了LPI在这类患者中可行且疗效好。但因本研究中收集的样本量较小,还需大样本临床研究进一步验证。

综上所述,LPI对药物难控制性PACG急性发作期患者能有效解除瞳孔阻滞,加深周边前房深度,在LPI操作中还可通过按压或倾斜接触镜、增加光照强度、按摩眼球等使黏附性房角重新开放,增加房水流出,有效降低眼压。为药物难以控制的PACG急性发作期患者提供一种疗效好、费用低、创伤小、安全性高的治疗方案,并为后续手术治疗提供良好的条件。

#### 参考文献

- 1 王宁利,吴河坪,范志刚. 中国人原发性闭角型青光眼的研究进展. 中华医学杂志(英文版) 2002;115(11):1706-1715
- 2 中华医学会眼科学分会青光眼学组. 我国原发性青光眼诊断和治疗专家共识(2014年). 中华眼科杂志 2014;50(5):382-383
- 3 中华医学会眼科学分会青光眼学组. 中国原发性闭角型青光眼诊治方案专家共识(2019年). 中华眼科杂志 2019;55(5):325-328
- 4 张英,田祥,潘乐. 原发性前房角关闭激光周边虹膜切除术后前房

- 角的改变. 中国实用眼科杂志 2012;30(4):386-390
- 5 鲁铭,高媛,王晋璞. YAG激光虹膜周切术治疗药物难控制性急性闭角型青光眼. 国际眼科杂志 2012;12(9):1705-1706
- 6 李思珍,梁远波,王宁利,等. 周边虹膜前粘连范围对激光周边虹膜成形术治疗原发性闭角型青光眼急性发作期效果的影响. 眼科 2019;28(1):23-28
- 7 朱向东,赵伟,何敬之,等. Nd:YAG激光虹膜切开术治疗原发性闭角型青光眼疗效分析. 中国激光医学杂志 2019;28(1):38-41
- 8 Furuya T, Kashiwagi K. Longitudinal Change in Peripheral Anterior Chamber Depth of Eyes with Angle Closure after Laser Iridotomy. *J Ophthalmol* 2018;2018:1-7
- 9 Lei K, Wang N, Wang L, et al. Morphological changes of the anterior segment after laser peripheral iridotomy in primary angle closure. *Eye* 2009;23(2):345-350
- 10 陈君毅,孙兴怀. 激光周边虹膜切开治疗发作期急性闭角型青光眼的短期疗效观察. 第十四届国际眼科学学术会议、第十四届国际视光学学术会议、第三届国际角膜塑形学术大会论文集 2014:197
- 11 Lee JW, Lee JH, Lee KW. Prognostic factors for the success of laser iridotomy for acute primary angle closure glaucoma. *Korean J Ophthalmol* 2009;23(4):286-290
- 12 侯旭,胡丹,张鹏,等. Nd:YAG激光虹膜周切术后不同房角关闭状态患者的早期并发症. 国际眼科杂志 2017;17(5):928-932
- 13 Bo ZY, Chen B, Li D. Optimization of surgical protocol for laser iridotomy based on the numerical simulation of aqueous flow. *Math Biosci Eng* 2019;16(6):7405-7420