

# Nd:YAG 激光应用中对眼组织的损害及预防

任可林

作者单位:(041000)中国山西省临汾市第四人民医院眼科  
作者简介:任可林,主治医师,研究方向:眼科激光及眼底病。  
通讯作者:任可林. 137884258@qq.com  
收稿日期:2013-03-21 修回日期:2013-05-20

## Application of Nd:YAG laser for damage and prevention laser in ocular tissue

Ke-Lin Ren

Department of Ophthalmology, the Fourth People's Hospital of Linfen City, Linfen 041000, Shanxi Province, China

Correspondence to: Ke-Lin Ren. Department of Ophthalmology, the Fourth People's Hospital of Linfen City, Linfen 041000, Shanxi Province, China. 137884258@qq.com

Received:2013-03-21 Accepted:2013-05-20

### Abstract

• AIM: To study the causes of complications in the application of Nd:YAG laser and provide the treatment and prevention.

• METHODS: There were 387 cases (597 eyes) injured on ocular tissues by laser blasting, and the damage included inflammatory reaction, transient high intraocular pressure, corneal endothelial punctate opacity, anterior chamber hyphema, intraocular lens injury, and etc. The related values were dealt with quantitative processing.

• RESULTS: Glaucoma iris perforation: inflammatory reaction in 93.7%, transient high intraocular pressure in 78.9%, anterior chamber hyphema in 23.7%, posterior synechia in 2.63%, iridodialysis in 0.53%, retinal hemorrhage in 0.53%. Intraocular lens anterior membrane incision: inflammatory reaction in 20%, transient high intraocular pressure in 33.3%, anterior chamber hyphema in 46.7%, intraocular lens injury in 33.3%. Intraocular lens posterior capsule incision: inflammatory reaction in 19.2%, transient high intraocular pressure in 17.8%, anterior chamber hyphema in 0.3%, intraocular lens injury in 26.0%.

• CONCLUSION: It is safe to use Nd:YAG laser in the treatment of anterior segment. The ocular tissue damage is related with the performance of the machine, the types and degree of the diseases, and the cooperation of the patients. Learning these will help to avoid and decrease the ocular tissue damage.

• KEYWORDS: laser treatment application; ocular tissue damage; prevention

Citation: Ren KL. Application of Nd:YAG laser for damage and prevention laser in ocular tissue. *Guoji Yanke Zazhi (Int Eye Sci)* 2013;13(6):1293-1294

### 摘要

目的:Nd:YAG 激光在应用中所发生的并发症,系统分析了出现的原因,提出了治疗方法及预防措施。

方法:2009-12/2012-12 共计 387 例 597 眼激光爆破中对眼组织的损害:包括炎症反应,一过性高眼压,角膜内皮点状混浊,前房出血,人工晶状体损伤等,并对相关的指标进行了量化处理。

结果:青光眼虹膜穿孔术:炎症反应 93.7%,一过性高眼压 78.9%,前房出血 23.7%,虹膜后粘连 2.63%,虹膜根部脱离 0.53%,视网膜出血 0.53%。人工晶状体前膜切开术:炎症反应 20%,一过性高眼压 33.3%,前房出血 46.7%,人工晶状体损伤 33.3%。人工晶状体后囊膜切开术:炎症反应 19.2%,一过性高眼压 17.8%,前房出血 0.3%,人工晶状体损伤 26.0%。

结论:Nd:YAG 激光在眼前节中的治疗作用是安全确实的,其对眼组织的损害与机器性能,操作者的经验,疾病的种类及程度,患者的配合等密切相关,了解了这些因素有针对性的干预可避免或减少对眼组织的损害。

关键词:激光治疗应用;眼组织损害;预防

DOI:10.3980/j.issn.1672-5123.2013.06.73

引用:任可林. Nd:YAG 激光应用中对眼组织的损害及预防. 国际眼科杂志 2013;13(6):1293-1294

### 0 引言

随着 Nd:YAG 激光在眼前节的广泛应用,其对眼组织的损害及并发症的预防尤为重要,我科对 387 例 597 眼激光爆破中对眼组织所造成的损害程度及并发症进行了量化处理,阐明了眼组织损害原因及预防的措施,报告如下。

#### 1 对象和方法

1.1 对象 本组病例均在本院实施激光治疗,2009-12/2012-12 共计 387 例 597 眼,其中男 162 例 252 眼,女 225 例 345 眼,年龄 10~75(平均 42.5)岁,随访时间大于 6mo。分组:(1)青光眼虹膜穿孔组 143 例 190 眼。(2)人工晶状体前膜切开组 13 例 15 眼。(3)人工晶状体后膜切开组 231 例 365 眼。

1.2 方法 采用法国光太 OPTIMIS-II 型 Nd:YAG 激光器,设置分别为脉冲,双脉冲,三脉冲,Nd:YAG 激光器,双光束瞄准激光器与 YAG 激光同光路。波长 1064nm 聚焦光斑 210 $\mu$ m,脉冲宽度 4ns,平均脉冲能量人工晶状体前膜、后膜切开 2.7mJ(单脉冲膜式),虹膜激光穿孔为 5.0mJ 三脉冲模式。诊断标准:(1)暂时性损害:指在激光术中、术后发生的一过性主观不适或客观上的异常,均可在短时间内消失,不留痕迹,如炎症反应、一过性高眼压、前房出血等。(2)永久性损害:由激光造成的结构损伤,出现主观上的不适或客观上的视力障碍,持续存在且不能自行恢复,或虽然能恢复也会留下痕迹,包括虹膜后粘连、虹膜根部脱离、视网膜出血、人工晶状体损伤等。

## 2 结果

**2.1 暂时性损害** (1) 青光眼虹膜穿孔术: 炎性反应发生率 93.7% (178/190), 一过性高眼压发生率 78.9% (150/190), 前房出血发生率 23.7% (45/190)。(2) 人工晶状体前膜切开术: 炎性反应发生率 20% (3/15), 一过性高眼压发生率 33.3% (5/15), 前房出血发生率 46.7% (7/15)。(3) 人工晶状体后囊膜切开术: 炎性反应发生率 19.2% (70/365), 一过性高眼压发生率 17.8% (65/365), 前房出血发生率 0.3% (1/365)。

**2.2 永久性损害** (1) 青光眼虹膜穿孔术: 虹膜后粘连发生率 2.6% (5/190), 虹膜根部脱离发生率 0.5% (1/190), 视网膜出血发生率 0.5% (1/190)。(2) 人工晶状体前膜切开术: 人工晶状体损伤发生率 33.3% (5/15)。(3) 人工晶状体后囊膜切开术: 人工晶状体损伤发生率 26.0% (95/365)。人工晶状体的损伤包括轻度、中度、重度。

## 3 讨论

随着 Nd:YAG 激光技术的成熟及机器性能的不断改善,对青光眼虹膜周边切除及白内障超声乳化术后的继发性囊膜增厚、混浊,激光切开术已成为一种常规术式并完全取代了传统的手术方法<sup>[1]</sup>,其中虹膜穿孔、囊膜切开以及其它的尝试性治疗的成功率均达到了 100%。在令人鼓舞的结果之后,我们也逐渐重视客观存在的一些问题,这就是对眼组织的损害。而把损害分为暂时性、永久性的目的是为了针对性地区别可逆性的、不可逆性的、暂时的、永久的、轻微的、严重的进行讨论。

在虹膜穿孔术中,出现了虹膜后粘连 5 眼,虹膜根部脱离 1 眼,视网膜出血 1 眼,症状表现为轻度复视及视力下降,这些表现均在以后的病程中得到了改善,临床意义不大。而最严重的是在人工晶状体前膜、后囊膜切开时的人工晶状体损伤,而且这种现象随时出现,还有较高的发生率。本组后囊膜切开时的人工晶状体损伤发生率 26%,国内报告为 30%~90%<sup>[2,3]</sup>。本文将人工晶状体损伤分为 3 个阶次,即轻、中、重,标准是在人工晶状体后表面出现凿痕、裂纹、破碎等。轻度损伤:规则的小圆形点状凿痕,直径小于 0.2mm,一至数个,不影响视力。中度损伤:不规则的裂纹状,直径 0.2~0.5mm,数个以上,可出现眩光感。重度损伤:万花筒破碎斑,直径大于 1.0mm,出现视物变形及视力下降。造成这种损伤的一个关键因素是损伤阈值。国内学者的研究认为,不同类型的人工晶状体其激光损伤阈值在 1.54~2.77mJ<sup>[4]</sup>,我们采用的激光能量是 2~4mJ,完全达到了损伤任何类型人工晶状体的阈值水平,后囊膜切开时的人工晶状体损伤发生率为 26%,多为焦点不准确所致,特别是新手操作常见。治疗时应该从低能量开始,瞄准激光焦点聚集于后囊偏后一点可以减少晶状体损伤<sup>[5]</sup>。关键是如何减少或避免中、重度损伤,激光能量的输出及后囊膜的形态是成正比的,对于单纯的后囊膜增厚即由上皮细胞增殖,称之为 Eschnig 氏珍珠,平均能量在 2mJ 以下,此能量及形态组无 1 例发生中、重度损伤,而由纤维蛋白增殖形成较厚的灰白色机化膜,平均能量在 4mJ 以上,5 眼出现了中、重度损伤。另外的一个因素是人工晶状体后间隙,即人工晶状体与后囊膜的距离,从理论上推测及实践中观察,囊袋内植入,后囊膜距离人工晶状体的距离近;睫状沟植入,后囊膜距离人工晶状体的距离远。所以形态相同的后囊膜,囊袋内植入人工晶状体更容易发生损伤。

先天性白内障或外伤性白内障系 Nd:YAG 激光损伤人工晶状体的高危人群,由于这一部分人群年龄偏低,平

均在 20 岁,且 100% 系纤维性厚膜,在 5 眼的人工晶状体中、重度损伤中,有 3 眼为先天性白内障,2 眼为外伤性白内障,平均击射能量大于 4.0mJ,远远超过损伤阈值。而年轻患者,尤其是小儿患者,配合性差,也是易发生人工晶状体损伤的一个原因。预防的对策是操作前一定配置接触镜,也可以用镊子夹住球结膜固定眼球,将瞳孔散大,在人工晶状体的非轴心区爆破以调整最低的有效能量及距离,或先用损伤阈值以下的较低能量在后囊膜的周边区域做环形爆破,如能切除一完整的环形膜更好,如不能则采用较低能量在轴心区爆破。

在 597 眼中,治疗时发现要想做到对眼组织损害最小,必须掌握好禁忌证。角膜水肿、角膜混浊、大范围的角膜营养不良、慢性的持续性的高眼压、眼部无潜在的视功能都不能进行该激光治疗。在治疗时能量的使用也很重要,也当使用可能的最低能量等级,开始时使用 1~2mJ 的能量;然后根据需要逐步增加能量。如果膜比较坚韧,或者受到了损伤,那么可能需要使用较高能量的光束。建议每一步增加 1~2mJ。以上临床分析表明,使用的平均能量为 2.7mJ,97% 患者治疗使用的能量小于 5mJ,能量越高对眼组织损害也越大,因为能量越高对阈值水平的破坏越大,快速膨胀,产生震动和声(压)波,后者机械性地分裂蜕变区周围组织,由于潜在的压力使其他组织也发生了分裂<sup>[6]</sup>。它不仅对色素组织,且对非色素组织,甚至透明组织也具有切割作用,所以对周围眼组织损害也越大。造成的暂时性损害如:炎性反应、一过性高眼压、前房出血等症状就比较严重,恢复起来就缓慢,甚至造成不可逆的恢复。

由于所击射的靶组织不同,对眼组织的损害程度也不相同,如虹膜穿孔的炎性反应及前房出血远远高于人工晶状体前膜、后囊膜的切开,而前膜切开的前房出血及炎性反应又高于后囊膜切开,但人工晶状体损伤,尤其是中、重度损伤则主要表现在后囊膜切开时,预防重点应该放在人工晶状体损伤上。

Nd:YAG 激光在眼科前段疾病的应用是安全、有效的。在激光周边虹膜切除术预防性治疗闭角型青光眼及激光后囊膜切开术治疗后发性白内障方面得到广泛的应用<sup>[7,8]</sup>。特别是在白内障术后继发恶性青光眼,由于后囊的切开可解除逆流入玻璃体腔房水进入前房,可迅速缓解恶性青光眼症状,更值得应用推广<sup>[9,10]</sup>。只要熟练掌握它的特性,规范操作流程,会极大降低其并发症。

### 参考文献

- 1 王康孙. 眼科激光基础与临床. 上海: 上海科技教育出版社 2008;486
- 2 徐国兴. 激光眼科学. 北京: 高等教育出版社 2011;248-250
- 3 邹吉新, 郑蕾, 徐小凯, 等. Nd:YAG 激光后囊切开与人工晶体损伤. 眼外伤职业眼病杂志 2000;22(2):179-181
- 4 何守志, 李晓陵, 郝燕霞, 等. 人工晶体激光损伤阈值的实验研究. 中华眼科杂志 1994;30(3):180-182
- 5 王成业. 眼手术并发症原因及处理. 长沙: 湖南科学技术出版社 1998;474-479
- 6 李绍珍. 眼科手术学. 第 2 版. 北京: 人民出版社 1998;942-943
- 7 Menabuoni L. Laser - assisted corneal welding in cataract surgery: retrospective study. *J Cataract Refract Surg* 2007;33(9):1608-1612
- 8 Yamamoto Y. Demonstration of aqueous streaming through a laser iridotomy window against the corneal endotheli. *Arch Ophthalmol* 2006;124(3):387-393
- 9 王又冬. Nd:YAG 激光晶体后囊膜切开术. 中国实用眼科杂志 1998;16(4):259-262
- 10 邹玉平, 冯坡. 后囊混浊的研究现状. 国外医学眼科学分册 2002;250-276