

# 眼科激光对角膜内皮的影响

彭华琮, 袁媛

作者单位:(430019)中国湖北省武汉市,武汉艾格眼科医院  
作者简介:彭华琮,毕业于武汉大学医学院,白内障专科主任,副主任医师,研究方向:白内障。  
通讯作者:彭华琮. penghuacong@126.com  
收稿日期:2009-12-14 修回日期:2010-01-04

## Changes of corneal endothelium after laser therapy

Hua-Cong Peng, Yuan Yuan

Wuhan Eyegood Ophthalmic Hospital, Wuhan 430019, Hubei Province, China

Correspondence to: Hua-Cong Peng. Wuhan Eyegood Ophthalmic Hospital, Wuhan 430019, Hubei Province, China. penghuacong@126.com

Received:2009-12-14 Accepted:2010-01-04

### Abstract

• AIM: To explore the changes of corneal endothelium after the Nd: YAG and 532nm laser therapy.  
• METHODS: The corneal endothelia of the eyes which had been subjected to the treatment of peripheral iridectomy by using the Nd: YAG laser and those subjected to the treatment by using the 532nm laser were observed with corneal endothelium microscope.  
• RESULTS: Among the entire Nd: YAG laser sufferers 14 days later, in the center of the corneal endothelium, the decrease of the cell density (CD) revealed statistically significant difference ( $P < 0.05$ ). After the treatment of peripheral iridectomy 14 days later, in the center of the corneal endothelium, the decrease of the CD revealed statistically significant difference ( $P < 0.05$ ). 7 days later, in the periphery of the corneal endothelium, average cell area, minimum cell area, CD and percentage of hexagonal endothelium (6A) were analyzed with statistically significant difference ( $P < 0.05$ ). There was no significant correlation between pre- and postoperative central and 6 o'clock periphery of corneal endothelium in central serous chorioretinopathy (CSC).  
• CONCLUSION: The Nd: YAG laser peripheral iridectomy has damage to corneal endothelium. The treatment of CSC by using the 532nm laser has no statistically significant damage to the corneal endothelium.  
• KEYWORDS: laser; corneal endothelium; iridectomy; central serous choroidoretinopathy

Peng HC, Yuan Y. Changes of corneal endothelium after laser therapy. *Int J Ophthalmol(Guoji Yanke Zazhi)* 2010;10(3):466-468

### 摘要

目的:观察 Nd: YAG 激光及 532nm 激光对角膜内皮细胞的影响。  
方法:用角膜内皮细胞显微镜分别对 Nd: YAG 激光周边虹膜切除术和 532nm 激光治疗中心性浆液性脉络膜视网膜病变患眼进行角膜内皮细胞观察。  
结果:所有行 Nd: YAG 激光治疗患者激光术后 14d, 中央 CD 减少具有统计学意义 ( $P < 0.05$ ); 激光虹膜切除术后 14d, 中央部位 CD 减少, 有统计学意义 ( $P < 0.05$ ); 术后 7d, 周边部激光爆破处 AVE, MIN, CD 及 6A 的变化均具有统计学意义 ( $P < 0.05$ ); 532nm 激光光凝治疗 CSC 后角膜内皮细胞的各项检测指标的改变均无统计学意义。  
结论:Nd: YAG 激光周边虹膜切开术对角膜内皮有一定的损伤。532nm 激光治疗中心性浆液性脉络膜视网膜病变对角膜内皮细胞造成的影响无统计学意义。  
关键词:激光;角膜内皮;虹膜切除术;中心性浆液性脉络膜视网膜病变  
DOI:10.3969/j.issn.1672-5123.2010.03.020

彭华琮,袁媛.眼科激光对角膜内皮的影响.国际眼科杂志 2010; 10(3):466-468

### 0 引言

激光技术的飞跃发展,为许多眼科疾病提供了崭新的治疗途径。Nd: YAG 激光周边虹膜切除术成为闭角型青光眼预防性治疗的重要方法之一。532nm 激光治疗中心性浆液性脉络膜视网膜病变(central serous chorioretinopathy, CSC)也正越来越多的应用于临床治疗研究之中。然而,在激光治疗的过程中,激光能量是否会对娇嫩的角膜内皮组织造成不可逆性的伤害,国内外学者尚未达成共识。我们就 Nd: YAG 及 532nm 激光治疗眼科疾病时对角膜内皮细胞的影响情况进行了研究。

### 1 对象和方法

1.1 对象 (1)我院门诊 2007-09/2009-04 行 Nd: YAG 激光虹膜切除术患者 50 例 68 眼,男 27 例,女 23 例,年龄 21~62(平均 42.8)岁。患眼确诊为原发性闭角型青光眼临床前期, PACD < 0.5CT 排除眼内手术史、眼外伤史、角膜病史等,随访 0.5mo,随访项目包括眼科常规检查和角膜内皮检查。(2)收集 2007-09/2009-04 于我院门诊就诊的 CSC 患者,排除 CSC 以外的其他眼部病变及眼部曾行手术史者。入选标准:眼底镜检查见黄斑部圆形或类圆形约 1~3PD 大小,视网膜颜色稍灰略隆起的病变;经眼底荧光造影确诊为 CSC 眼底,可见病变活动区内强荧光点随时间

表 1 激光周边虹膜切除术后 7,14d 中央及周边爆破处角膜内皮细胞变化的统计学检验

	MAX	MIN	AVE	CD	CV	6A	SD
角膜中央 7d 后与术前比较 <i>t</i> 值	0.152	1.806	1.433	1.366	1.524	1.637	0.759
角膜周边爆破 7d 后与术前比较 <i>t</i> 值	0.585	2.187 <sup>a</sup>	2.232 <sup>a</sup>	2.681 <sup>a</sup>	0.664	2.212 <sup>a</sup>	0.127
角膜中央 14d 后与术前比较 <i>t</i> 值	0.323	0.319	1.280	2.355 <sup>a</sup>	0.858	0.859	0.656

<sup>a</sup>*P* < 0.05 vs 术前。

表 2 532nm 激光治疗中心性浆液性脉络膜视网膜病变后 7,14 及 21d 中央及周边 6:00 处角膜内皮细胞的变化统计学检验

	CD	AVE	MAX	CV	6A	MIN	SD
角膜中央 7d 后与术前比较 <i>t</i> 值	1.997	1.771	2.151	0.201	0.326	1.336	1.501
角膜周边 6 点处 7d 后与术前比较 <i>t</i> 值	0.860	0.699	0.880	0.884	0.265	0.028	0.634
角膜中央 14d 后与术前比较 <i>t</i> 值	0.640	0.990	0.332	0.044	0.344	1.413	0.155
角膜周边 6 点处 14d 后与术前比较 <i>t</i> 值	1.594	1.713	0.866	0.982	0.690	1.123	0.503
角膜中央 21d 后与术前比较 <i>t</i> 值	2.277	2.222	0.894	1.948	0.795	1.444	1.090

的延长而渗漏,强荧光点逐渐扩大呈墨汁弥散状或冒烟状。共 60 例,均为男性,年龄 32~46(平均 40.5)岁。随诊 3wk,随访项目包括眼科常规检查和角膜内皮检查。

**1.2 方法** 所有对象术前均行眼科常规检查,对象(2)患者加行眼底荧光造影。Nd:YAG 激光周边虹膜切除术:术前缩瞳,部分敏感患者点爱尔卡因 1 次,选择虹膜近周边部隐窝或虹膜较薄处,用 Nd:YAG 激光(波长 1064nm,日本 NIDEK YC-1600 型)击穿虹膜,部分患者加用激光角膜接触镜。虹膜穿透指针为:(1)前房出现蘑菇云征;(2)房水回流征阳性;(3)前房加深。激光参数,能量 2.6~3.8mJ,1~20 个脉冲,均为一次治疗成功。所有 CSC 患眼均用复方托吡卡胺眼药水扩瞳,10min 1 次,共 4 次,个别患者瞳孔难以扩开的,可加点 1~2 次。CSC 患者行 532nm 激光行眼底局部视网膜光凝:术前点爱尔卡因 1 次表面麻醉,对照眼底荧光造影图像显示的荧光渗漏部位,应用法国光太公司生产 532nm 激光(双子星,使用波长为 532nm),由同一位医生操作,用激光专用三面镜行眼底视网膜光凝。激光参数:能量 150~200mW,曝光时间 0.1s,光斑大小 150~200 $\mu$ m,激光光凝点数 20~70 点。角膜内皮细胞检查:采用非接触式角膜内皮显微镜(日本 TOPCON SP-2000P 型),分别于术前 1h,术后 1wk 及 0.5mo 时分别对角膜中央部分及角膜周边 5:00 处进行检查,检测指标有:所选区域平均细胞面积(average cell area, AVE)、最大细胞面积(maximum cell area, MAX)、最小细胞面积(minimum cell area, MIN)、细胞密度(cell density, CD)、变异系数(coefficient of variation, CV)、六边形细胞百分率(percentage of hexagonal endothelium, 6A)、细胞面积标准差(standard deviation, SD)。检查前为了了解测量仪器的准确性和可靠性,由同一测量者分别于不同的两个时间点对 38 例健康眼的角膜内皮细胞 AVE, MAX, MIN, CD, CV, SD, 6A 等指标进行检测,测试结果表明仪器测量结果是可靠的,并且是可以重复的。

统计学分析:采用 SPSS 16.0 进行统计学分析,采用配对 *t* 检验,以 *P* < 0.05 为有统计学意义。

## 2 结果

对 Nd:YAG 激光周边虹膜切开术前后中央部位角膜内皮细胞及周边爆破角膜内皮细胞的比较情况作配对 *t*

检验后结果如下(表 1)。表 1 看出, Nd:YAG 激光周边虹膜切开后 7d 中央角膜内皮各项检测指标的改变均无统计学意义,术后 14d 中央 CD 减少具有统计学意义(*P* < 0.05),激光治疗后 7d 周边爆破处 AVE 增大、MIN 增大、CD 减小、6A 增加的这些变化均具有统计学意义(*P* < 0.05)。对 30 只 CSC 患眼行激光光凝前后 7,14 及 21d 角膜中央部及周边 6:00 处角膜内皮细胞变化情况作配对 *t* 检验后结果如下(表 2)。从以上结果可以看出,532nm 激光行 CSC 眼底部分视网膜光凝对角膜内皮中央部及周边 6:00 处影响的各项指标均无统计学意义,说明以上治疗能量的激光的辐射效应对角膜内皮细胞无明显损伤。

## 3 讨论

Nd:YAG 激光波长 1064nm,属红外光,它作用于靶组织后产生电离效应,形成等离子体,借助等离子体迅速膨胀,产生震荡冲击波,以切割靶组织,而不产热,无凝固作用。Nd:YAG 激光作为一种光分裂、切割引入眼科领域后,以其独特的优势在预防性治疗闭角型青光眼方面得到广泛的应用,现正逐渐取代开放式的青光眼周边虹膜切除手术,但在单独应用 Nd:YAG 激光进行虹膜切除术的病例中,不乏有角膜内皮损伤的报道。在此次的实验中,做了比以前更深入的研究,不仅观测了中央部分角膜内皮的变化,更重要的是还检测了激光穿透角膜内皮部分或者说是激光爆破处角膜内皮的各项指标,这一实验设计使实验研究更为深入,使实验结果更为精确。在观察 Nd:YAG 激光周边虹膜切除术的过程中,治疗后 7d 周边爆破处即激光穿透角膜爆破虹膜处的角膜内皮出现了 4 个检测指标的显著变化,显然,激光在行周边虹膜切开时对周边部角膜内皮的损伤是肯定的。据 Meyer 和 Martin 从动物实验中得出的结论“角膜内皮距激光焦点 1.0mm 是安全距离的界限”,而现在的原发性闭角性青光眼的激光预防性治疗时,为避免术后眩光而选择周边部虹膜切开,所以激光造成角膜内皮损伤的可能性较大<sup>[1]</sup>。许多研究已证实内皮细胞损伤后,一般情况下只能通过周围细胞的移行和扩大来覆盖后弹力层,如果内皮细胞的丧失超过了其扩大潜力时,将引起角膜不可逆性水肿和混浊,严重影响视力<sup>[2-4]</sup>。本次试验的阳性结果也证实了这一点。青光眼患者术后周边爆破处角膜内皮细胞部分被激光损伤,所以细

胞密度减少,内皮损伤后的间隙由周围细胞的移行和扩大来填充,所以平均细胞面积及最小细胞面积会增大。我们推测也是由于这个原因,中央部角膜内皮虽未直接受到激光的伤害,但由于中央部位细胞移行至周边处,使中央部也观测到细胞密度的减少,由此我们推测细胞密度可能是角膜内皮中最敏感的指标。中心性浆液性脉络膜视网膜病变是色素上皮的连接复合体即视网膜外屏障的病变<sup>[5-7]</sup>,外屏障被破坏而非色素上皮的死亡,脉络膜毛细血管内的液体通过病变的色素上皮处渗漏,造成局限性视网膜神经上皮脱离。532nm眼底激光光凝治疗封闭渗漏点的原理,是眼组织中各种色素吸收不同波长的光,光被色素组织吸收后,光能转化为热能,于瞬间散发出高热,使靶组织凝固、破坏、结痂的过程。

532nm激光治疗眼底疾病时可能导致角膜内皮细胞丢失的机制是激光的局部辐射效应<sup>[8-12]</sup>。在此次的研究中发现,使用532nm激光行CSC眼底部分视网膜光凝,能量150~200mW,一次性激光光凝点数20~70点,未造成对角膜内皮的损伤;而且在本实验中,选择了角膜中央部及周边6:00处两个部位的组织细胞作为研究对象,进一步增加了试验的可信性。由此可以认为,532nm激光行眼底视网膜光凝治疗时,激光的局部辐射效应对角膜内皮无损伤。此结论尚需今后临床大样本资料长期随访所进一步证实。

#### 参考文献

- 1 Wu SC, Jeng S, Huang SC, *et al.* Corneal endothelial damage after neodymium: YAG laser iridology. *Ophthalmic Surg Lasers* 2000;31(5): 411-416
- 2 Foster PJ, Oen FT, Machin D, *et al.* The prevalence of glaucoma in Chinese residents of Singapore: a cross-sectional population survey of the Tanjong Pagar district. *Arch Ophthalmol* 2000;118:1105-1111
- 3 Thomas R, Arun T, Muliylil J, *et al.* Outcome of laser peripheral iridotomy in chronic primary angle closure glaucoma. *Ophthalmic Surg Lasers* 1999;30:547-553
- 4 Nolan WP, Foster PJ, Devereux JG, *et al.* YAG laser iridotomy treatment for primary angle closure in east Asian eyes. *Br J Ophthalmol* 2000;84:1255-1259
- 5 Gazzard G, Friedman DS, Devereux JG, *et al.* A prospective ultrasound biomicroscopy evaluation of changes in anterior segment morphology after laser iridotomy in Asian eyes. *Ophthalmology* 2003;110:630-638
- 6 Lai JS, Tham CC, Chua JK, *et al.* Laser peripheral iridoplasty as initial treatment of acute attack of primary angle-closure: a long-term follow-up study. *J Glaucoma* 2002;11:484-487
- 7 Ang LP, Aung T, Chew PT. Acute primary angle closure in an Asian population: long-term outcome of the fellow eye after prophylactic laser peripheral iridotomy. *Ophthalmology* 2000;107:2092-2096
- 8 Alsagoff Z, Aung T, Ang LP, *et al.* Long-term clinical course of primary angle-closure glaucoma in an Asian population. *Ophthalmology* 2000;107:2300-2304
- 9 Congdon NG, Spaeth GL, Augsburger J, *et al.* A proposed simple method for measurement in the anterior chamber angle: biometric gonioscopy. *Ophthalmology* 1999;106:2161-2167
- 10 Ishikawa H, Esaki K, Liebmann JM, *et al.* Ultrasound biomicroscopy dark room provocative testing: a quantitative method for estimating anterior chamber angle width. *Jpn J Ophthalmol* 1999;43:526-534
- 11 Ishikawa H, Liebmann JM, Ritch R. Quantitative assessment of the anterior segment using ultrasound biomicroscopy. *Curr Opin Ophthalmol* 2000;11:133-139
- 12 Aung T, Ang LP, Chan SP, *et al.* Acute primary angle-closure: long-term intraocular pressure outcome in Asian eyes. *Am J Ophthalmol* 2001;131:7-12