

氩激光对兔眼视网膜损伤的形态学分析

Abstract: This paper reports the pathological changes of retinal injury arising from argon laser irradiation with various laser densities and exposure time, and the characteristics of retinal biological effect arising from the irradiation.

激光对人眼视网膜可造成损伤, 已为一些激光工作者的眼睛被意外照射后的视力损害所证实^[1,2]。所以, 对检眼镜下可见的损伤斑, 特别是检眼镜还无法察觉的激光损伤斑的病理组织学观察, 探讨微量激光照射下网膜病变的本质, 在激光的防护和激光应用于治疗网膜病变中有一定的实用意义。

一、实验结果

以激光通过的介质不同, 实验分二组:

A, 前置镜组: 8只兔眼以不同时间和剂量照射。求得的角膜损伤阈值分别为: 0.145s时 6.54 W/cm²; 1s时 4.827 W/cm²。从表1可见, 网膜病变的长径和激光照射量呈正相关。病损的轻重则以阈值为界。大于阈值剂量者病变损伤严重; 小于阈值剂量者病变轻。而阈上或阈下相邻几个不同剂量的病损却大致相似(如例1、2和5、6)。另外同样剂量若延长照射时间, 则病损程度明显加重(如例7、8)。除网膜本身病变外, 脉络膜血管有明显的扩张淤血。

表1 氩激光通过裂隙灯、前置镜照射后第一小时兔网膜的病变

例	剂量 (W/cm ²)	照射时间 (s)	病损长度 (μm)	病变反应级	有形成份渗出
1	8.09	0.145	300	II	—
2	6.85	0.145	230	II	—
3	6.54	0.145	130	I	—
4	6.54	0.145	50	I	—
5	5.8	0.145	120	I	—
6	4.92	0.145	100	I	—
7	4.827	1	170	III	—
8	4.827	1	300	III	—

B, 接触镜组: 以接触镜代替前置镜, 用激光照射4只兔眼, 照射时间1s, 检眼镜观察, 求得的网膜损伤阈值为 28.3 W/cm²(结果详见表2)。尽管剂量不同, 激光通过接触镜进入眼内造成视网膜损伤和通过前置镜造成的损伤有共同点, 即在一定剂量范围内各相邻档次剂量所致损伤相似。

表2 氩激光通过裂隙灯、接触镜照射后第24小时兔网膜的病变

例	剂量 (W/cm ²)	时间 (s)	病变长度 (μm)	病变反应级	有形成份渗出
1	26	1	250	I	—
2	26	1	200	I~II	—
3	28.3	1	250	III	—
4	30.4	1	120	III	—

注: 依据卢氏和 Noyori^[2] 对激光光凝斑的分级标准, 将其略加修改, 把网膜病变分四级:

I级: 色素上皮细胞变性、色素扩散、视杆视锥层肿胀隆起, 部分呈颗粒状, 失去纤维状结构。

II级: I级病变的基础上, 在视杆视锥层有气态泡形成, 外核层核有固缩或碎裂。

III级: 在II级病变的基础上, 部分网膜已断裂, 核固缩明显。

IV级: 全层网膜断裂、出血。

二、讨论

1. 激光对网膜的损伤程度和激光照射剂量之间一般认为呈正相关^[4]。但从我们的实验观察结果看, 以检眼镜观察确立的阈上、阈下和阈值量的激光照射兔眼网膜, 将发现网膜的病损程度正好以阈值剂量为界。在阈上或阈下一定剂量的范围内, 各档次剂量所致的网膜损伤程度相似(见表1、2)。因此, 从病理学角度考虑阈值剂量不是一点, 而应是一个范围值。在此范围内的激光量照射后, 网膜病变大致相似。另外激光对网膜的损伤和照射时间有关。本文前置镜组都以阈下量照射, 只是把照射时间从0.145s延长至1s, 病损程度前者为I级, 后者竟达III级, 病变范围也比前者大。因此提示即使阈下小量照射, 只要有足够的照射时间, 也能造成严重损害, 这在激光防护中有实用意义。

2. 从形态学变化分析, 激光照射网膜1小时后的损伤有如下特点:

(1) 网膜病损均属变质性改变, 即从轻微的变化到明显的组织坏死。从表1可见阈下以变性改变

为主, 阈上量则以坏死性改变为主。由此可见, 我们在检眼镜下所确定的阈值激光量是有一定的病理学基础的, 说明阈下量仅致一些可复性改变, 而阈上量引起的网膜病变却是不可复性的。

(2) 一般理化刺激导致组织损伤后, 仅需5~10分钟, 组织间质内就会有白细胞游出浸润。但激光照射网膜后1小时除偶见少量液体渗出和脉络膜血管扩张外, 几乎看不到任何有形成份渗出, 甚至III级光凝斑也无明显反应。这一现象提示我们实验所涉及的剂量范围内, 对网膜和血管壁的损伤较一般理化刺激或生物刺激轻。这一特点使激光在网膜病治疗中占有特殊地位。同样的现象我们在CO₂激光

刀切除肝脏和脾脏实验中也有所发现。

由于本实验观察例数较少, 有些结论还待大量实验工作去证实。

参 考 文 献

- [1] J. Jacobson; *Arch. Ophthal.*, 1965, **74**, 882.
- [2] J. Curtin; *Amer. J. Ophthal.*, 1968, **65**, 188.
- [3] 卢信义; 《激光眼科学》, 第一版, 人民卫生出版社, 1981, p. 88.
- [4] G. Bresnich; *Inwrest. Ophthal*, 1970, **9**, 901.

(西安医科大学第一附属医院
张孝儒 赵桐真 郭文琦)

连续或脉冲 YAG 激光对兔及猴眼损伤阈值的研究

Abstract: The experimental method and the results are described in this paper. The injury thresholds of ohinchilla retina by CW and pulsed YAG laser (1.06 μm) has been determined. The injury of retina for monkeys have also been studied using 150 μs pulsed YAG laser beams.

为了获得 YAG 激光($\lambda=1.06\mu\text{m}$) 对人眼视网膜损伤阈值(即视网膜出现 50% 损伤率时照射到眼睛上的激光能量)的数据, 确定人眼对 YAG 激光的最大允许照射量, 我们先对青紫蓝灰兔及恒猴作了连续及脉冲 YAG 激光的照射试验, 用加权直线回归方法统计、计算了兔眼及猴眼的 YAG 激光损伤阈值, 并算出了在损伤率达 50% 时兔眼及猴眼所需的激光能量的比例。

一、实验装置、要求及方法

所选用的连续和脉冲 YAG 激光器均要求单膜输出, 输出的能量变化率控制在 5% 以下。光路安排如图 1。激光通过扩束→裂隙灯→前置镜→眼内, 在设计光路时, 根据已统计出的兔眼及猴眼的屈光参数, 选择一定焦距的扩束镜及前置镜, 使激光束较正确地聚焦在视网膜上。

激光照射能量的测量采用了实时监测装置, 为了保证分光镜的分光比例值的稳定, 我们采用了偏振补偿法, 减小了由于光束通过镜面其反射光及透射光的偏振状态的变化而引起能量值的变化, 提高了测量的精度。

采用电视摄影法来测量光斑面积, 即拍摄下电视屏幕上所显示的光斑, 根据放大的比例算出实际光斑面积。激光照射时间 Δt 是采用步进电机控制转盘来测定的。

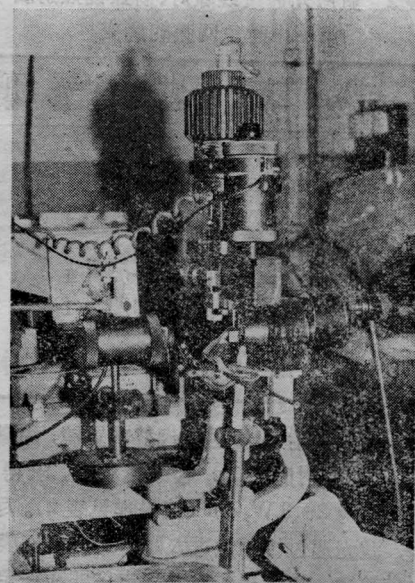
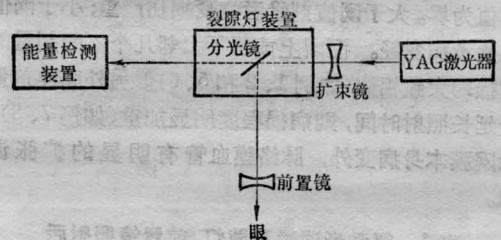


图 1