

# YAG:Nd 激光治疗血管瘤的 作用机理探讨

吴庆贞 高博铎

(上海第二医学院附属瑞金医院皮肤科)

卓瑞鹏 韩玉昇

(上海第二医学院生物物理教研室)

## Investigation on the mechanism of YAG:Nd laser therapy for angioma

Wu Qingzhen Gao Boduo

(Department of Derma, Ruijin Hospital, Second Medical College, Shanghai)

Zhuo Ruipeng Han Yusheng

(Department of Biophysic, Second Medical College, Shanghai)

### Abstract

In this experimental study, YAG: Nd laser beam was applied directly on the cock's comb to evaluate its effect on vascular tissue. The YAG: Nd laser used had a wavelength of  $1.06 \mu\text{m}$  and an output power of 25 watts, It's spot size was constant at 2.5 mm. Biopsies were taken at an interval of 30 minutes after irradiation.

Histopathologic study of cock's comb wounds were carried out by common and electron microscope, which showed that the tissue impairment produced by YAG: Nd laser was similar to that of thermal burns, varying from superficial  $2^\circ$  to deep  $2^\circ \sim 3^\circ$ , depending upon the exposure duration to laser beam. In addition, the histologic study showed that YAG: Nd laser impaired the tissue with a three dimensional effect.

我们在临床上应用 Nd:YAG 激光 (波长 1.06 微米, 功率 25 瓦, 光斑直径 2.5 毫米) 的光斑扫描照射法治疗各种类型血管瘤取得了良好效果。鸡冠组织内有丰富的毛细血管, 类似血管瘤的组织象, 故以此作为血管瘤的动物模型较为适宜。1969 年 Ritter<sup>[1]</sup> 及 Goldman<sup>[2]</sup> 曾以小鸡鸡冠与垂肉作为动物实验模型研究了氩离子激光对血管瘤的治疗作用。本文报告了采用大雄鸡鸡冠研究了

Nd:YAG 激光对血管瘤的治疗作用。

### 一、实验材料与方法

1. 取用上海浦东种草鸡 (大雄鸡) 鸡冠为动物模型 (图 1)。鸡冠厚度: 上薄下厚 4~16.2 毫米, 取厚度在 8~10 毫米处为照射点。

收稿日期: 1979 年 11 月 15 日。



图1 大雄鸡鸡冠及激光照射点

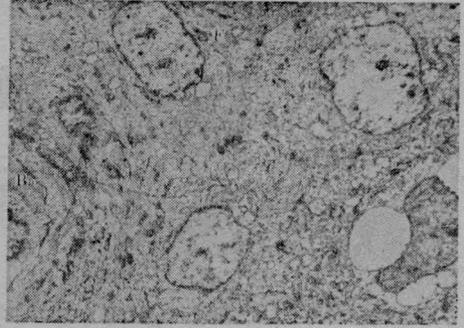


图3 正常鸡冠表皮细胞  
(电镜: 6200×2.2倍)

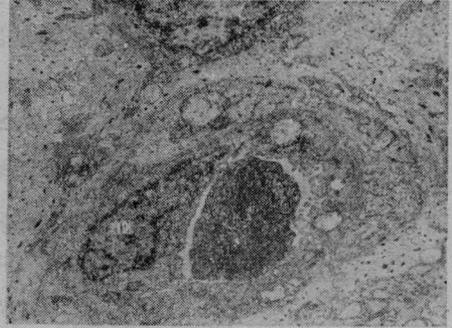


图4 正常鸡冠真皮内毛细血管  
(电镜: 8000×2.2倍)

2. Nd:YAG 激光, 波长 1.06 微米, 功率 25 瓦, 光斑直径 2.5 毫米。

3. 照射方法:

直接照射点以照射时间不同分为: 3、5、15、30、45 秒以及正常对照共分 6 处, 重复二次。

照射后 10~30 分钟观察局部变化, 30 分钟后用角膜环钻取照射点鸡冠组织标本作病理检查, H. E 染色光镜下观察组织象变化, 同一标本也作电镜检查。

正常鸡冠组织象——表皮完整、真皮浅层有丰富的毛细血管(见图 2), 深层为网状组织, 真皮下见肌肉组织, 对侧以同样组织象相反排列为真皮、表皮。鸡冠组织象见五层(表皮、真皮、肌肉、真皮、表皮)。

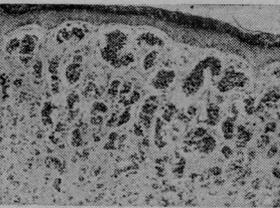


图2 正常鸡冠的组织象(115倍)  
表皮-真皮浅层

在电镜下可见表皮细胞结构清晰(细胞间联结桥粒(D)、胞浆的细胞器、张力原纤维(F)、细胞核结构清晰、基底膜(Bm)), 见图 3。在真皮内见毛细血管结构——血管内皮细胞(E)及细胞核, 核染色质之分布, 胞浆内细胞器以及周细胞结构均清晰, 毛细血管内有一红血球, 见图 4。

## 二、实验结果

1. 照射 3 秒后, 鸡冠表面肉眼观察看不见明显变化, 在 H. E 染色光镜下观察, 组织象变化不大, 仅真皮内毛细血管稍充血及真皮轻度水肿。但在电镜下已可见表皮细胞间界限不清, 张力原纤维肿胀变粗并断裂(见图 5)。真皮内毛细血管的内皮细胞也见有类似

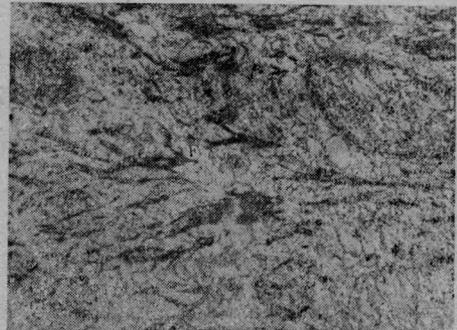


图5 激光照射 3 秒后表皮细胞结构变化  
(9000×2.1倍)

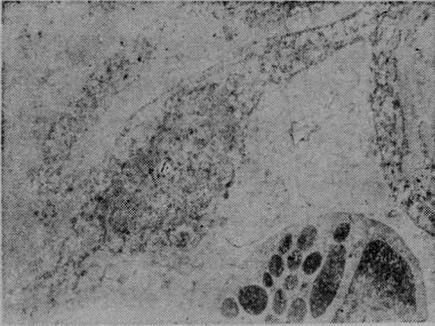


图6 照射3秒后真皮内毛细血管结构变化  
(8000×2.1倍)

变化(见图6)。

在此图象中毛细血管管腔未闭塞,腔内有一正常白血球,因为血液在流动,受YAG激光照射到的血球已流过,故切片时管内为一正常白血球。

2. 在同样条件下,以照射5秒后的鸡冠表面变白,白斑直径4毫米,10分钟后白斑周边充血发红,30分钟后取样,在H. E染色光镜下可见表皮细胞变性,松解,表皮与真皮之间分离形成一表皮下大疱,真皮浅层也水肿(见图7)。

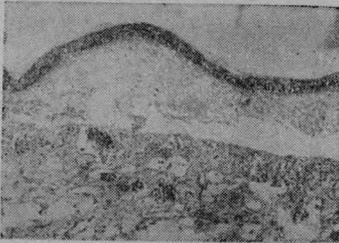


图7 照射5秒后鸡冠组织象  
H. E染色 115倍

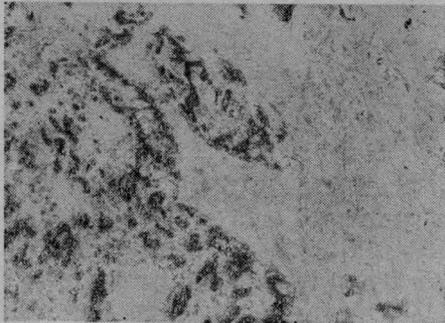


图8 照射5秒后表皮细胞损伤变化  
(电镜 7000×2.1倍)

在电镜下可见表皮细胞呈凝固性坏死,细胞结构破坏(见图8)。

3. 以同样条件下照射15秒后,鸡冠上照射点变白,白斑直径为8毫米,10分钟后白斑边缘红肿,30分后取样, H. E染色光镜下见表皮与真皮浅层均发生变性,毛细管数量减少,部分结缔组织呈嗜鹼性变性,并累及真皮深层(见图9)。

在电镜下可见表皮细胞凝固性坏死,无



图9 照射15秒后鸡冠组织变性(115倍)

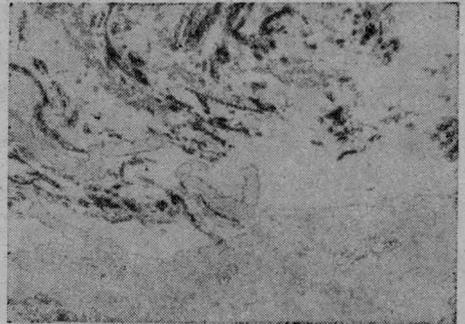


图10 照射15秒后表皮无细胞结构  
(6800×2.1倍)

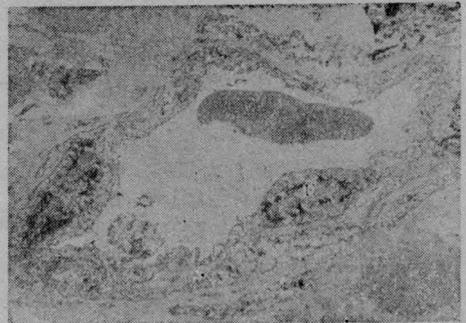


图11 照射15秒后真皮内毛细血管损伤变化  
(5000×2.1倍)

细胞结构(见图10)。真皮内毛细血管内皮细胞也见凝固性坏死,细胞器消失,胞膜、核膜均破裂,管腔内亦见凝固物质(见图11)。

4. 同样条件下照射30秒后,鸡冠照射点呈浅灰白色斑,斑直径为10毫米,照射点反面鸡冠色较苍白不如正常鲜红,30分后取样,HE染色光镜下可见类似组织损伤,但范围及程度上更重些,深度可达真皮深层,真皮下肌肉组织亦见部分变性,对侧(反面)组织结构变化不明显。

5. 同样条件下照射45秒后,鸡冠上照射点呈灰白色,斑直径仍为10毫米,但照射点对侧(反面)鸡冠表面变白,白斑直径为4毫米,全层鸡冠厚度为10毫米,30分后取样,HE染色光镜下见表皮、真皮、肌肉组织均损伤变性,并达对侧真皮、表皮变性。

### 三、几点体会

1. 在同样条件下YAG激光照射时间与组织损伤有一定关系,照射时间越长,组织损伤面积越大,深度越深,说明了YAG激光照射对组织损伤为一累积效应,可深透入组

织起变化。

2. 到目前为止,激光对生物体的作用机理尚不十分清楚,往往与激光类型、组织和器官的理化与生物学特性(热容量、导热性、光学性质)、光化过程、组织的色素和血管生成程度……均有关,但强激光器的辐射作用显著地表现为激光本身的高温,由于辐射激光被吸收,导致组织变热,组织可出现各种程度热烧伤类型的变化。在这方面已有红宝石激光、钕玻璃激光的报导。我们实验中用YAG激光照射对组织损伤,组织病理变化相似于组织热烧伤浅II°-III°不同程度的变化。

3. YAG激光照射治疗血管瘤除高温因素外,是否还有细胞坏死所形成的细胞内毒素的作用、激光的机械作用、光化过程、组织电离及磁场发生等方面之关系,尚需进一步探讨。

### 参 考 文 献

- [1] E. J. Ritter; *Acta Derm-Venerol*, 1969, **49**, 304~308.
- [2] L. Goldman; *Acta Derm-Venerol*, 1973, **53**, 45.

(上接第47页)



图13 氮激光照射组(S180肉瘤)体外培养12天时,细胞开始生长



图14 带瘤对照组(未经氮激光照射)S180肉瘤体外培养12天,细胞生长旺盛

### 参 考 文 献

- [1] А. П. Скачков и др.; *Вопросы онкологии*, 1977, **23**, №6, 2.

- [2] E. Mester; *Laser*, 1977, **1**, 40~41.
- [3] D. Q. Brown et al.; *Protochem. Photobiol.*, 1967, **6**, 817.
- [4] M. W. Berns et al.; *Nature*, 1969, **221**, 74.