

铜蒸气激光治疗鲜红斑痣

陈军庞 周茂恒 王月华 邵玉兰

(上海医科大学华山医院皮肤科)

傅采芝

(上海纺织局第一医院激光室)

崔健力 郭鲁申

(中国科学院上海光机所)

Treatment of port wine stain by copper vapor laser

Chen Junpang, Zhou Maoheng, Wang Yuehua, Shao Yulan

(Huashan Hospital, Shanghai Medical University, Shanghai)

Fu Caizhi

(1st Hospital, Shanghai Textile Baureau, Shanghai)

Cui Jianli, Guo Lushen

(Shanghai Institute of Optics and Fine Mechanics, Academia Sinica, Shanghai)

提要: 本文报道用铜蒸气激光治疗鲜红斑痣。结果表明疗效显著,且优于其它治疗方法。

关键词: 铜蒸气激光, 鲜红斑痣

鲜红斑痣(Nevus flammeus)又名葡萄酒色痣(Portwine Stain),是一种良性、先天性毛细血管瘤,损害呈岛屿状的毛细血管组成的鲜红色至暗红色斑疹。随着年龄的增长斑疹可高出皮面,少数出现乳头状结节样损害。

近年来, L. Goldman 等先后应用氩激光、二氧化碳激光、掺钕钇铝石榴石激光治疗鲜红斑痣,虽然取得一定疗效,但治疗后留下肥厚性疤痕达 11~13%,给患者造成新的病痛^[1,2]。为此,有必要进一步探索新的治疗方法。

铜蒸气激光器输出波长(578.2nm 和 510.6nm)接近血红蛋白吸收峰值,为此,我们通过动物实验、离体人皮肤实验,进入临床应用,从 1983 年 10 月至 1987 年 6 月,共治疗鲜红斑痣 73 例,经随访有结果者 50 例(共 328 区)。

材料与方 法

1. 铜蒸气激光器: 采用中国科学院上海光学精密机械研究所生产的 TEG-10 型铜蒸气激光器, 输出波长为 578.2nm 和 510.6nm 黄绿光, 功率 ≥ 12

W, 采取适当措施使其中的 578.2nm(黄)的输出功率 >6 W, 输出光斑直径 23mm, 石英光纤耦合, 光纤直径 0.6mm。

2 病例: 50 例, 其中男性 29 例, 女性 21 例。年龄 11~70 岁, 平均年龄 28 岁。病人中曾经接受过放射性同位素⁹⁰敷贴、二氧化碳干冰等其它治疗方法的病人 15 名, 均未获得满意疗效, 占治疗随访病人的 30%。

3. 治疗方法: 治疗部位常规消毒, 不需局麻。治疗分黄绿光组、黄光组。应用不同剂量作用于家兔皮肤上, 发现 $15\text{J}/\text{cm}^2$ 的剂量对家兔皮肤表面发生灰白色改变至水泡产生。应用不同剂量作用于即刻人离体皮肤上, 在 $9\text{J}/\text{cm}^2$ 剂量时, 皮肤表面发生灰白色变; $12\sim 18\text{J}/\text{cm}^2$ 时, 表皮出现水泡, 水泡破裂、烧焦和皮肤出现凹陷性焦痂。 $9\text{J}/\text{cm}^2$ 的即刻病理中发现毛细血管的损伤。为此, 考虑到不同年龄、不同部位、不同颜色、不同形态的损害, 选择了 $8\sim 11\text{J}/\text{cm}^2$ 的治疗剂量。治疗时光纤输出端离皮肤 1cm, 直径为 4mm 的光斑在所需治疗区域均匀扫描, 不可重复或遗漏, 损害较小的(面积 $1\sim 2\text{cm}$)可一次

表1 两组不同光谱治疗后临床疗效表

组别	病例数	治疗区域数	治疗结果				备注
			痊愈	显效	有效	无效	
黄绿光组	29	183	103 56.28%	73 39.89%	7 3.83%	0	
黄光组	21	145	118 81.38%	22 15.17%	5 3.45%	0	

注：痊愈——损害完全消失；显著疗效——损害消失大于50%；有效——损害消失不足50%；无效——损害度有改变。

治疗完毕，损害面积较大的，可分区治疗。治疗后局部涂2%龙胆紫液。临床结果示于表1。

照射时局部有轻微疼痛，疼痛可持续一日，治疗后皮肤即刻和数分钟变灰白色至黑褐色，数小时至次日可出现红肿，少数人出现水疱，2~3日红肿消退，3~5日水疱吸收，干燥结痂，痂皮12日左右开始脱落。黄光组除2例病人创面感染，30日脱落外，其他病人在21日内痂皮脱落，平均17天；黄绿光组痂皮14日左右开始脱落，平均22天，痂皮脱落后创面呈淡白色。

讨 论

1. 应用铜蒸气激光治疗鲜红斑痣，两组均取得96%以上的显著疗效，但黄光组的痊愈率明显地高于黄绿光组，经卡方检测： $P < 0.001$ ，有非常显著的

临床意义。

黄绿光组治疗鲜红斑痣183区，肥厚性疤痕发生26区(其中二区治疗后发生继发感染)，占14.21%，该组肥厚性疤痕产生的原因可能与黄绿光510.6nm与氩激光514.5nm波长相近有关。这一波长的光在皮肤组织上主要产生非特异性热凝固性坏死，从而导致真皮中胶原纤维的损伤，形成肥厚性疤痕^[3]。

黄光组治疗后有二区发生肥厚性疤痕，与这二区治疗后发生继发感染有关，感染可导致上皮迟复盖，而肉芽组织生成过多，同时，感染过程中也可引起真皮组织中胶原纤维的破坏，导致肥厚性疤痕的出现，因此，这二区肥厚性疤痕的产生，可能是由于治疗后继发感染所致，而与黄光治疗本身无关。

2. 采用铜蒸气激光(黄光)治疗鲜红斑痣与其它各种治疗方法的疗效与副作用的比较结果列于表2。可见铜蒸气激光治疗法明显优于其它疗法。

3. 血红蛋白吸收光谱峰值按其数值大小，分别为415nm、577nm和542nm。415nm的光虽然其血红蛋白吸收率最高，但不如577nm的光能深入真皮，几乎大部分为表皮所吸收。鲜红斑痣扩张的毛细血管主要位于真皮 0.46 ± 0.17 mm，因此577nm的光为治疗鲜红斑痣提供了可能。铜蒸气激光黄光波长为578.2nm，接近577nm，为血红蛋白吸收峰值相近的光谱。

根据皮肤和血管的光学特性，血管管径大小和

表2 铜蒸气激光黄光波段与其它方法治疗鲜红斑痣疗效及副作用比较

治疗方法	治疗人数/区域	疗 效 (%)				副 作 用	作 者	文章发表时间
		痊愈	显效	有效	无效			
液氮冷冻	16/16			6 (37.5%)	10 (62.5%)		上海华山医院本科	1979
放射性同位素 ⁹⁰ 敷贴	21/26		2 (7.7%)	19 (73.0%)	5 (19.3%)	10例放射性皮炎 (38.5%)	上海华山医院本科	1973
二氧化碳激光	37/37			21 (56.7%)	16 (43.3%)	4例肥厚性疤痕 (9.3%)	P. L. Baislia	1983
氩激光	130/130	11 (8.5%)	68 (52.3%)		51 (39.2%)	17例肥厚性疤痕 (13.3%)	Apfesberg	1970
	33/33	1 (3.0%)	18 (54.6%)	12 (36.4%)	2 (6.0%)	2例肥厚性疤痕 (6.3%)	B. Cosman	1983
	73/73	6 (8.2%)	56 (76.7%)		11 (15.1%)	4例肥厚性疤痕 (5.5%)	Dixon	1983
	62/62			45 (72.6%)	17 (27.4%)	7例肥厚性疤痕 (11%)	J. A. Noe	1983
	1264/1264			(59%)	(41%)		D. Hmori	1981
铜蒸气激光黄光	21/145	118 (81.4%)	22 (15.2%)	5 (3.6%)	0 (0%)	2例肥厚性疤痕 (1.4%)	本课题组	1987

热扩散理论,引起毛细血管损伤而不损伤其邻近组织的激光脉宽应小于 $1\text{ms}^{[3]}$,铜蒸气激光脉宽为 50ns ,与此相符。

我们应用铜蒸气激光作用于离体人皮肤组织上,病理中部分表皮空泡形成,基底细胞色素增加,真皮浅层弹力纤维断裂,部分血管内皮细胞肿胀,管腔内红细胞变形、凝聚,同时,血管周围有淋巴细胞和组织细胞浸润,造成毛细血管损伤的原理可能是光子与血管内含铁血红素原子键作用后,血红蛋白变性,血浆蛋白凝固,导致血液粘滞度增高,血管闭塞,进而发生破裂^[4],这可能是铜蒸气激光造成毛细血管选择性损伤的原理。

4. 治疗组中有15例曾接受过一种或多种其他方法治疗,疗效不明显,治疗的68区损害中仅有3区有效。改用铜蒸气激光黄绿光组和黄光组分别获得71.44%和85.18%痊愈,这不仅说明了铜蒸气激光治疗疗效比其它治疗方法疗效好,而且说明了用其它方法疗效不好者仍可改用铜蒸气激光治疗。

5. 为防止副作用的产生,治疗后要注意以下几点:

(1) 治疗后局部涂2%龙胆紫液,每日2次,直到创面愈合。

(2) 治疗区域红肿、水疱显著时,可服用抗组织胺药物和小剂量的类固醇激素,反应会相应减轻。

(3) 当痂皮脱落后,创面出现棕褐色斑时,此时应避免日光照射防止色素进一步加剧。

(4) 若痂皮脱落后出现肥厚性疤痕,局部外用或注射类固醇激素。

(5) 应用铜蒸气激光治疗鲜红斑痣,与其他各种治疗方法比较, $P < 0.001$,有极显著意义,治疗后可最大限度地保护正常皮肤组织,有良好美容效果,开辟了一条新的治疗途径。

参 考 文 献

- 1 Apfelberg D. B. *et al.*, *Ann. of Plastic Surgery*, **1**, 14~18(1978)
- 2 Apfelberg D. B. *et al.*, *Br. J. Plast. Surgery*, **32**, 232~237(1979)
- 3 Greenwald J. *et al.*, *J. Invest. Dermatol.*, **77**, 305~310(1981)
- 4 Anderson R. R. *et al.*, *Laser in Surgery and Medicine*, **3**, 211~215(1982)

(收稿日期:1988年7月7日)

激光治疗冠状动脉斑块的热学分析

张晓天 杨远龙

(上海复旦大学物理系)

Thermal analysis of laser therapy of coronary artery plaque

Zhang Xiaotian, Yang Yuanlong

(Physics Department, Fudan University, Shanghai)

提要: 本文根据 Beer's 定律和 Kubelka-Munk 模型,用有限差分法求解非稳态热传导方程,得到了生物组织内的温度分布,对用 Beer's 定律和 Kubelka-Munk 模型计算所得的结果进行比较,讨论了吸收系数和散射系数的意义,为激光治疗冠状动脉斑块提供了依据。

关键词: 动脉斑块, 热学分析, 散射

一、引 言

激光照射生物组织所引起的破坏程度不仅依赖于光的强度、光束的大小、照射的时间,而且依赖于组织的光学性质和热学性质。光的照射引起组织内能

量的存积,其中一部分能量转变为分子的热运动,从而提高了组织的温度,当组织温度达到 65°C 时,组织开始凝结,当组织温度达到 100°C 时,组织开始蒸发,在更高的温度下,能导致组织的炭化,甚至气化。生物组织是由细胞构成,细胞是决定生物组织光学