

为进一步了解脉冲激光在血卟啉治癌中的使用价值,我们进行了脉冲与连续激光照射在动物肿瘤内引起的温升、穿透深度以及对动物恶性肿瘤的综合抑制作用的比较实验,结果见图1~3。

几年来用这一激光系统先后治疗了10例口腔及体表恶性肿瘤,8例均近期治愈,其中3例做了手术,活检均未发现癌细胞,最长的已达三年,未见复发。另外1例明显好转,结痂未脱。还有1例乳头帕哲氏病,治疗后活检仍有肿瘤,病人要求手术而未进一步治疗。

闪光灯泵浦脉冲染料激光器做为血卟啉治癌的光源,与氩激光泵浦的连续波染料激光器相比,结构简单,使用与维护方便,价格仅为后者的1/3,水电消耗为后者的1/10。能为更多中小院所采用,具有推广价值。

参加本项工作的还有刘义崇、高孟林、高进、耿子蕃等同志。

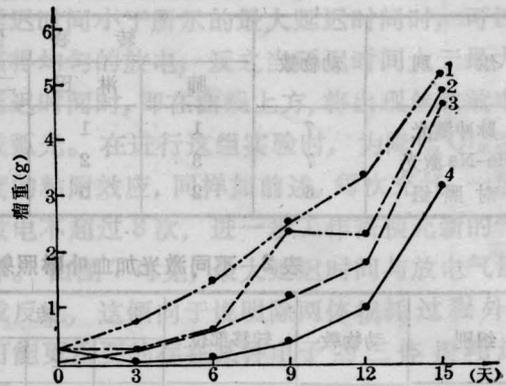


图3 不同激光疗效对比

1—对照组(未照激光); 2—铜蒸气激光;  
3—氩激光泵浦染料; 4—闪光灯泵浦染料

(华北光电技术研究所 杜全波 李秀华  
1985年12月26日收稿)

## He-Ne 激光穿透组织后的测定与研究

**Abstract:** Testing data on 1363 examinations of animal body tissues penetrated by He-Ne laser light were analyzed and compared with those of the man.

### 一、前言

用 He-Ne 激光治疗某些疾病所取得的优良效果令人满意。目前国内外报道 He-Ne 激光对人体的穿透深度多为 10~15 mm<sup>[1-3,5]</sup>,国内正式报道的最大深度为 19.1 mm<sup>[4]</sup>,笔者在实验中曾穿透过 25 mm 的人体组织,为了进一步探索 He-Ne 激光对深部组织的直接光照作用,我们对动物组织的穿透深度进行了大量的测试,当然,我们感兴趣的是人,但从分析研究的结果看,这是与人体组织有相关关系的。从而确信人体组织的几十次测试结果仍是可靠的。这里只报道对人体组织的测量结果。

### 二、测试方法

用于测试的组织包括离体的新鲜猪皮、猪肌肉、猪脂肪;新鲜离体的狗皮及肌肉;活体局麻下的狗的全层组织;离体的家兔皮和肌肉,以及活体家兔的全层组织;人尸体的全层组织和离体的死人的皮、肌肉。还有活人全层组织(七位工作人员)。

单种离体组织的制备是将组织切成约 7×5×0.5~1 cm 长方形切片,在测试时用多片同类组织重迭至总厚度。非离体的全层复合组织则是从剔毛的皮肤表面计算到深部的总厚度。对每个厚度的标本,先测激光穿透组织前的照度,然后将照度表的探头放于标本下方,再测试穿过标本后的照度,待组织厚度逐步增加到所透过的激光不足以引起电表最小勒克司数的指示时为止。检测在暗室中进行,而离体标本的测试则是在特制的暗箱内进行的。

### 三、实验数据与分析研究的结果

#### 1. 测试数据

人体数据见表1,动物略。

各类组织的吸收率随激光穿过组织厚度的增加,成偏态分布。

其中,猪皮=98.038%,猪肌肉=98.101%,猪脂肪=97.876%,狗皮=99.025%,狗肌肉=99.486%,兔肌肉=97.236%,死人皮=98.851%,

表 1

标本(死人)	激光穿透厚度 (mm)	穿透前照度 (LUX)	穿透后照度 (LUX)	吸收率 (%)	激光功率密度 (mm/cm <sup>2</sup> )	激光功率 (mW)	备 注		
肌 肉	7	310	3	99.032	33.15	1.5			
	7	800	8	98.75	114.3	5			
	9	320	1.98	99.381	33.15	1.5			
	9	820	4.4	99.463	114.3	5			
	10	330	1.16	99.648	33.15	1.5			
	10	820	0.6	99.926	114.3	5			
	12	330	0.14	99.957	33.15	1.5			
	12	860	0.7	99.918	114.3	5			
	14	330	0.08	99.975	33.15	1.5			
	14	780	0.2	99.974	114.3	5			
	15	310	0.03	99.990	33.15	1.5			
	15	780	0.12	99.984	114.3	5			
	16	320	0	100	33.15	1.5			
	16	780	0.01	99.998	114.3	5			
	18	780	0	100	114.3	5			
	皮	2	740	40	94.594	70.7		5	一层
		2	660	42	93.636	114.3		5	
		4	740	5.4	99.270	70.7		5	二层
4		660	5.6	99.151	114.3	5			
6		740	1.16	99.843	70.7	5	三层		
6		720	1.16	99.838	114.3	5			
8		740	0.22	99.970	70.7	5	四层		
8		660	0.22	99.966	114.3	5			
10.5		660	0.02	99.996	70.7	5	五层		
10.5		660	0.06	99.990	114.3	5			
13		660	0	100	70.7	5	六层		
13		660	0	100	114.3	5			

死人肌肉=99.753%。

利用表 1 数据可算出激光穿过组织厚度与衰减率的关系如图 1 所示。同理,其它组织也如此。

## 2. 结果分析

相同组织用不同功率和功率密度的激光束照射,其穿透深度各异,功率越大,穿透越深;功率相同,功率密度越大,穿透深度只有少量增加。

人体组织和狗的对应组织测试结果十分相近,如吸收率大小和穿透深度及光随厚度增加而衰减的快慢等,参阅人狗两种组织的对应图(不同的组织斜率不同,相同组织斜率基本相同)。人和其它动物比

较差异大些。

死人皮穿透系数  $l_0$  值近似为 1; 死人肌肉的穿透系数  $l_0$  值近似为 1.6。穿透人体组织的深度基本与国内外报道一致。

可利用图 1 的关系式  $l=l_0s$  算出穿过某组织的厚度。

He-Ne 激光照度在 1000 LUX 以下穿过人体组织 15mm 左右。当光照度大于 4500 LUX 时,容易测出穿过活人全层组织 25mm(人手合谷穴位)。若对深部组织要求直接光照作用治疗,需选择大功率的氦氖激光,且工作距离要短,若无条件则延长照射时间。

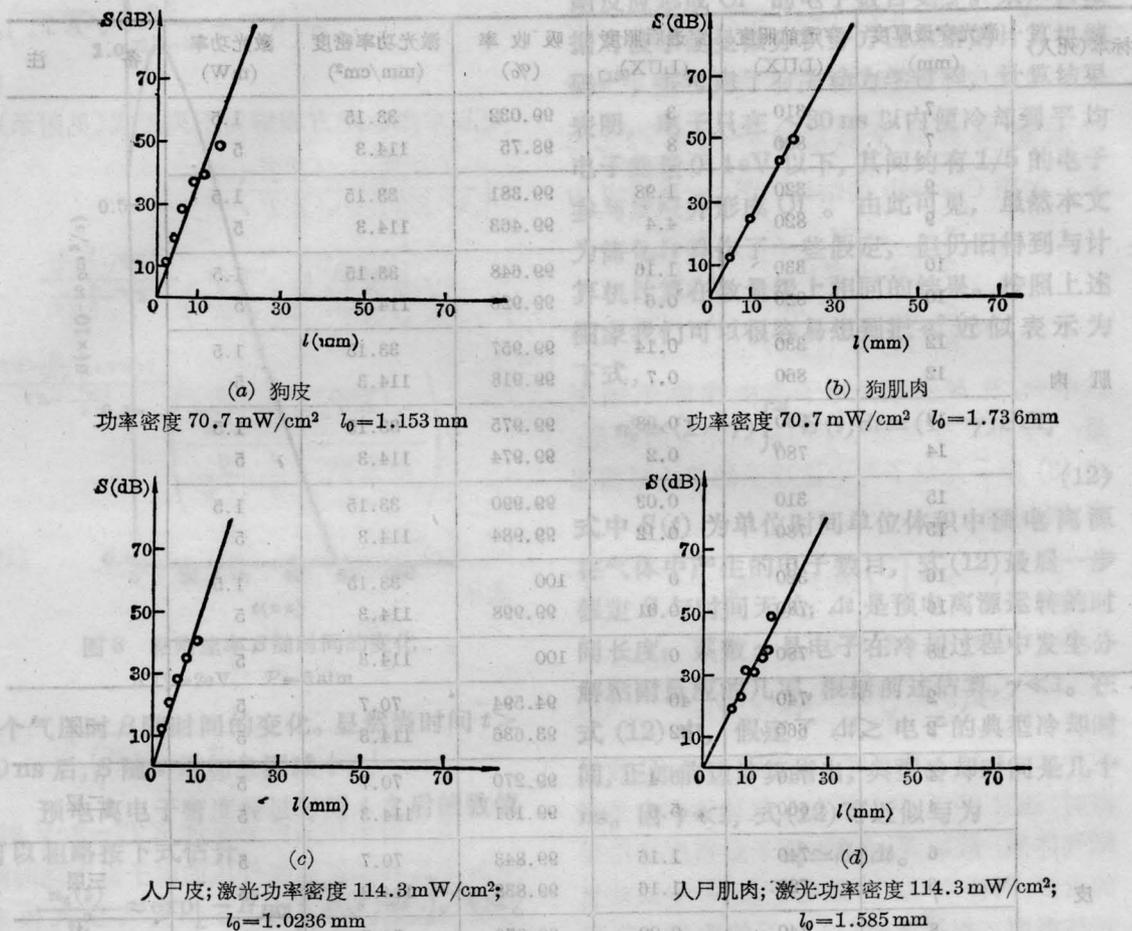


图1 各类组织透光衰减率  $S(\text{dB})$  与组织厚度  $l$  的关系 ( $l_0$  为穿透系数,  $l=l_0S$ )

### 参 考 文 献

- [1] 《国外激光》, 1976, No. 4, 44.  
 [2] 刘普和;《国外激光》, 1977, No. 12, 6~7  
 [3] 孙秀贞;《激光》, 1979, 6, No. 9, 38.

- [4] 翁嘉颖等;《四川激光》, 1980, 1, No. 6, 14.  
 [5] 赵小庆等;《应用激光联刊》, 1982, 2, No. 3, 27.

(华西医科大学附属第一医院  
曾德树 郎诗民  
1986年1月19日收稿)

### 新书消息

## 《激光光学》

由吕百达副教授编著并由四川大学出版社出版的《激光光学》于1986年出版。该书归纳了近几年来国内外对于激光光束在光腔内外变换的最新研究成果, 理论与实践并重, 每章之后还附有习题和参考文献。这是一本具有实用价值的参考书。

## 《激光医学》

由中山医科大学、同济医科大学和河南医科大学编著的高校教材《激光医学》一书将由广东高等教育出版社出版。

该书由作者根据长期从事本专业的科研、临床医疗和近几年来教学实践的经验, 参考了国内外最新资料, 并采纳了有关兄弟院校这几年来试用本教材后提出的修改意见而编著的。本书可作为一门学科的教材, 同时又有手册性工具书的特点。