



图2 有效非线性系数曲线

配对应的 d_{eff} 值较大。从图1发现 $1.064 \mu\text{m}$ 的倍频及 1.064 与 $0.6 \mu\text{m}$ 的和频曲线有公共的匹配, 即两曲线有交叉点(图1中A点), $\theta=76.79^\circ$ $\phi=43.09^\circ$, 对应空间矢量 A 。利用双轴晶体的空间对称性, 根据空间两矢量相互垂直应满足的解析式

$$A \cdot B = 0,$$

通过计算机扫描, 可以在 $1.064 \mu\text{m}$ 与 $0.6 \mu\text{m}$ 差频的三条相位匹配曲线中找出与空间矢量 A 在空间方向上相互垂直的点来, 结果在图1曲线(5)上找到了B点($\theta=67.15^\circ$ $\phi=82.59^\circ$), 对应于空间矢 B 。这样便可以加工一块 KTP 晶体, 两个通光表面的法线轴分别为 A 、 B 。在一个通光面上实现 $1.064 \mu\text{m}$ 的 SHG(II) 及 1.064 与 $0.6 \mu\text{m}$ 的和频(SFG)过程。在另一通光面上实现 1.064 与 $0.6 \mu\text{m}$ 的差频过程。

当在所求得通光 A 方向上只输入 $1.064 \mu\text{m}$ 的激光时, 可以得到 $0.532 \mu\text{m}$ 光波输出。如果同时输入 1.064 及 $0.6 \mu\text{m}$ 的激光, 就可以同时得到 $0.532 \mu\text{m}$ 及 $0.383 \mu\text{m}$ 的输出。由于这两个过程既在同一方向上, 又有公共的基波 $1.064 \mu\text{m}$, 所以两个过程相互影响很大, 需要考虑基波能量的分配, 定量的理论分析将在另一文章中报道。在两个垂直的通光方向上同时进行非线性相互作用时, 由于夹角很大, 而且两个通光方向分别对应特定的位相匹配角度, 所以各非线性过程之间的相互影响很小, 可以忽略, 不会出现其它的非线性作用。

以上分析及计算方法可以推广至其它晶体及其它波长, 特别是对于具有低对称性的双轴晶体很容易实现这种多频率变换。

参 考 文 献

- 1 Yao Jianquan, Fanlen T S.J. *Appl. Phys.*, 1984; 55(1): 65
 - 2 谢绳武等。上海交通大学学报, 1982; (1): 37
- (收稿日期: 1987年2月9日)

简 讯

光 敏 治 疗 鼻 咽 癌

鼻咽癌在我国南方发病率很高, 特别是广东省年发病率达 31.56/10 万人口。目前治疗方法以放射治疗为主, 但是, 五年生存率仅为 49.5%, 尚有半数病例治疗失败, 如何提高五年生存率? 正是医务工作者深入探讨的课题。

近年来, 国内外许多学者都在进行光敏治癌的研究, 并取得了一定疗效, 我院亦于 1984 年 12 月开始, 试治鼻咽癌 57 例, 其中男性 36 例, 女性 21 例。

每一病例在治疗前后均作血象、肝功能、肾功能、血清学 VCA-IgA 以及 IgA、IgG、IgM、EA、ET 等检查。

注药前先用光叶啉(YHPD)原液作前臂内侧皮肤划痕试验, 阳性者按每公斤体重 5mg 剂量加入 5% 葡萄糖液 250ml 稀释作静脉滴注, 每分钟 40~60 滴。

注药后 48 小时和 72 小时各照光一次, 每次 1

小时,分野照光,每野不少于30分钟,光源用的是氩离子激光器泵浦的RhB染料激光,波长630nm,并用光纤导光,输出功率大于300mW。

除用激光照射治疗外,我们还根据病灶的变化情况和不同反应,采用非抗癌药物,进行辅助治疗,并在1个月后评定疗效。

根据我国1984年制定的近期疗效标准:完全效应(CR)(可见的肿瘤完全消失超过1个月);明显效应(SR)(肿瘤的最大径和其垂直径或肿瘤高度的乘积缩小50%以上,并持续1个月);稍有效应(MR)(肿瘤的最大径和其垂直径或肿瘤高度的乘积缩小不足50%,并持续1个月)和无效(NR)(肿瘤无缩小或增大)四级对57例进行评定,结果是:完全效应25例(占43.9%),明显效应25例(占43.9%),稍有效应7例(占12.2%),SR以上50例占87.8%。

治疗发现,全部病例均有不同程度的色素沉着3例因用药后外出,曝露于阳光直照之下,皮肤出现红肿。6例照光当时及当天出现鼻咽部灼热疼痛感,并持续3~5天,39例头痛。29例鼻塞加重。43例分泌物增多。5例涕血。

血象检查白血球降低于3,000的1例,肝功能受损1例(SGPT 230u),肾功能无影响。

对以上结果我们作如下讨论:

一、光敏治疗是利用癌细胞较正常细胞对光敏剂——光卟啉有较强的亲和力(约10倍),同时在癌细胞内储存时间较长的特点,分别于48小时和72小时,利用630nm激光照射病灶,因为癌组织有大量的光卟啉,光照后产生大量“单态氧”,足以杀死癌细胞,而正常组织中因光卟啉含量低,产生的单态氧

少,不致被杀伤而保存下来,这种方法有别于化疗和放疗,具有特异性高的特点。

但是,波长630nm激光是一束可见红光,穿透力弱,在动物实验中认为300mW光束对组织穿透力有效深度为0.5cm,因而该疗法仅限于治疗一些病灶较小、较表浅的早期病例或复发性病例,对于稍大点或较厚病灶即要多疗程照光才能根治。对于深在组织间或浸润较深的病灶,或转移淋巴结,则难以奏效。

二、适应症:(1)鼻咽癌早期(I期),其中以原位癌最好;(2)腺癌,(3)放射治疗未控,尚残留较小的病灶,再加放射剂量对病人不利,此时可选用光敏疗法作为一种辅助治疗。(4)放射治疗后鼻咽部位浅表病灶复发。

由于鼻咽癌生长较隐蔽,很早就有浸润转移,鼻腔结构又不规则,照光分布不均匀,有癌瘤遗留的危险,易复发。因而光敏治疗后应追踪观察或加综合治疗。远期疗效有待密切观察

三、免疫功能高低,在一定程度上反映病人抗病能力,对估计病情发展和预后有一定帮助。

本组在治疗前后均测定了IgA、IgM、IgG、EA、ET,发现各指标有部份上升或下降——但经过t值处理,P值>0.05,说明本疗法对免疫功能没有影响。

四、光敏治疗出现的毒副作用较轻,对病人影响不大,方法简便,无损伤,无痛苦,病人易于接受。

(中山医科大学肿瘤医院 孙振权
罗国仪 1986年12月8日收稿)

光敏治疗阴茎癌

阴茎癌是男性中常见的恶性肿瘤之一,占男性恶性肿瘤的第十位。在治疗上,通常都是采用外科手术切除法。但因此种方法会导致病人生理功能障碍和心理上的痛苦,故不易为患者所接受,而延误治疗时机,又将造成严重后果。我科自1984年5月起用光敏先后治疗阴茎癌7例,均获得良好效果。

1. 病例选择

临床上Persky分期在II期以内者,即肿瘤局限于龟头、包皮,或虽侵入海绵体,但无淋巴结及远处转移者;溃疡型或侵入海绵体深度不超过1cm者;面积虽大,但患者不接受手术治疗者。

2 方法

病变较大,厚度已超过1cm者,先用CO₂激光进行部分切除,并尽量暴露肿瘤基底部,然后行光敏治疗;病变厚度不超过1cm者,不管面积大小,均可直接进行光敏治疗。

治疗前,先对患者进行HPD皮肤划痕试验,若结果为阴性者,则以每公斤体重5mg的剂量将HPD从静脉注入体内,48小时后用氩离子激光器泵浦的DCM染料激光(波长630.0nm,功率200~400mW)照射患处,光斑直径为1cm,每处照射20分钟,每照射1次为一疗程。临床病例见表1。

3. 结果与讨论