

表明它有良好的光热稳定性。对  $\text{NaF:F}_2^+$  晶体, 室温下放置有较好的热稳定性<sup>[1]</sup>, 但对激光作用表现出不稳定性。故在腔内调  $Q$ , 一般经过 10~20 个激光脉冲作用后, 晶体外观颜色由桔红变成淡黄色, 激光脉冲也由单脉冲变成多脉冲, 直到调  $Q$  效应消失。对  $\text{F}_2^+$  心退色的原因, 在文献[2]中曾提出一种可能的机构, 认为在  $\text{NaF}$  晶体中除产生  $\text{F}_2^+$  心外, 还存在有  $\text{F}_3^+$  心, 它的吸收峰在  $0.87\mu\text{m}$  处, 正好落在  $\text{F}_2^+$  心的荧光带内。如果  $\text{F}_3^+$  心吸收了  $\text{F}_2^+$  心发射的荧光激发到第一激发态, 这时再吸收紫翠宝石激光, 则可能导致  $\text{F}_3^+$  心电离, 自由电子为  $\text{F}_2^+$  俘获而结合成  $\text{F}_2$  心。这种解释和我们的实验结果比较一致, 但和[1]的结果有矛盾。 $\text{F}_2^+$  心退色的真正原因有待进一步深入研究。

比较上述两种晶体可得出如下结论:  $\text{LiF:F}_3^+$  晶体用于紫翠宝石激光调  $Q$  有良好的光热稳定性。不

足之处是  $\text{F}_3^+$  心的吸收峰偏离激光发射峰较远。但是, 对紫翠宝石来说, 提高棒的温度不但会使效率大幅度增加, 而且波长也向长波移动。因此高温运转时,  $\text{LiF:F}_3^+$  晶体就比较合适了。对  $\text{NaF:F}_2^+$  晶体来说, 波长匹配比较好, 缺点是光稳定性差。采用掺入其它杂质的方法, 比如掺入  $\text{Li}$ , 可能会解决该晶体的稳定性问题。

## 参 考 文 献

- [1] В. А. Брацкий и др., *Кван. элек.*, 1985, 12, №. 5, 1089.
- [2] Ю. А. Гусев и др., *Кван. элек.*, 1981, 8, №. 6, 1376.

(中国科学院上海光机所 张贵芬 马笑山  
上海光学仪器研究所 范福昌  
1986年6月26日收稿)

## 应用光敏技术和光谱分析诊断耳鼻咽喉部恶性肿瘤

**Abstract:** 17 cases of malignant tumors and 3 cases of inflammatory ulcers in ENT were diagnosed by HpD, a He-Cd laser or a Hg-lamp and spectroscopic analysis from September 1985 to June 1986. Tumors, ulcers and normal tissues have a fluorescent peak at 640nm, but their intensities are obviously different, thus providing a basis for diagnosis of malignant tumors.

应用光敏技术诊治恶性肿瘤是近年来国内外重视的新课题。1985年9月间我们在系统的动物实验基础上用光敏技术和光谱分析诊断了17例恶性肿瘤和3例炎性溃疡, 初步取得一些结果。

### 实验方法与结果

1. 仪器 采用光子计数器接受组织荧光, 电子计算机处理数据, 通过记录仪转换成荧光光谱图, 其误差  $\pm 0.2\text{nm}$ ; 所用 He-Cd 激光器输出功率 20~40mW, 波长 441.6nm。实验时将输出功率保持在 25~30mW 范围。

2. 敏化剂 血卟啉衍生物(HpD)采用扬州生物制品厂试制的 HpD 水剂; 每毫升内含 HpD5mg。

3. 临床资料 20例中男性8例, 女性12例。年龄最小47岁, 最大83岁, 平均69.5岁。耳颞部6例, 鼻面颊部8例, 口咽部6例。鳞状细胞癌7例, 基底细胞癌5例, 恶性黑色素瘤1例, 鳞状上皮增生局部癌变4例, 炎性溃疡3例。

4. 诊断方法 先给患者作 HpD 皮肤划痕过敏

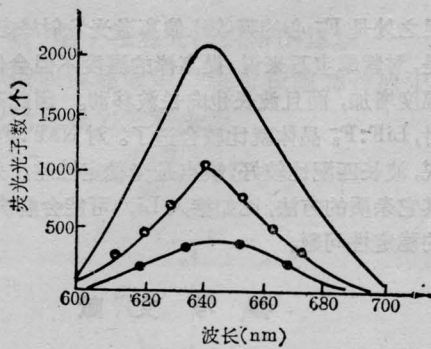
试验, 阴性者以 5mg HpD/kg 体重加入 5% 葡萄糖 250ml 中静脉滴入, 每分钟 60 滴。48 小时后用 He-Cd 激光或汞灯通过光导纤维照射肿瘤、炎性溃疡和对应的正常组织, 激发荧光。用光谱分析仪记录荧光, 并转换成光谱图进行诊断。

5. 诊断结果 鳞状细胞癌、基底细胞癌、恶性黑色素瘤、鳞状上皮增生癌变、炎性溃疡和正常组织在 640nm 处均有一波峰, 其中恶性肿瘤的荧光平均强度最高, 次为炎性溃疡, 正常组织最低。用 He-Cd 激光照射时, 它们的光子平均数分别为 2240、1004 和 420 个。用汞灯(200W)照射时分别为 360、203 和 112 个(均为相对值)。光谱图如下。

未注入 HpD, 只用 He-Cd 激光或汞灯照射, 以及注入 HpD, 没有用 He-Cd 激光或汞灯照射, 在 640nm 处均没有检测出荧光峰。

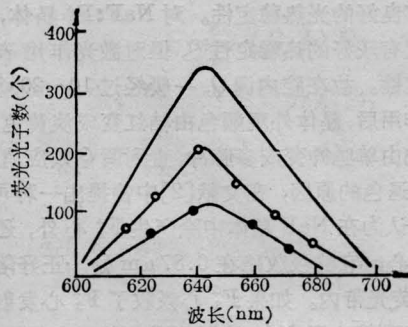
### 讨论

临床上, 我们检测耳鼻咽喉部癌肿的特征峰在 640nm。这种结果与我们以前的动物实验<sup>[1]</sup>基本相



He-Cd 激光照射时的光谱图

上曲线——肿瘤光子平均数；中曲线——炎性溃疡光子平均数；下曲线——正常组织光子平均数



汞灯照射时的光谱图

似。由于检测是在静脉内注入 HpD 后 48 小时进行，正常组织和炎性溃疡仍残留有少量的 HpD，光谱分析仪仍有足够的灵敏度检测出 HpD 的荧光，但强度明显减弱。本实验肿瘤的光子平均数为正常组织的 5.3 倍(He-Cd 激光照射)和 3.2 倍(汞灯照射)。这种强度的差异反映了肿瘤、炎性溃疡和正常组织吸收、贮存和排泄 HpD 在数量上的差别，这也是诊断恶性肿瘤的基础。

选用价格低廉，功率较稳定的汞灯作诊断光源，同样收到较好效果，有一定应用价值。

本实验的荧光光子数均采用平均数，各人的光谱图与光子数有些差异。这些区别可能与个体差异、光源照射时的强度、照射的部位与组织和肿瘤的性质、分化程度等有关。

由于 HpD 属光敏化剂，对光照能发过敏反应，故注药前应先作过敏试验，注药后应在暗室内避光一个月。根据我院动物实验证明，不同光线对注入 HpD 小白鼠有不同的影响<sup>[2]</sup>，其中太阳光影响最

大，注药后于阳光下照射 2 小时可使小白鼠全部死亡。次为 100 W 电灯光。60 W 电灯光与自然光无影响。故我院患者给药后均在室内自然光线下活动，1 月内避免阳光直射。本组 20 例中 19 例均无不良反应。

光敏反应一般无需处理，短期内即可消失。如反应较为强烈，给予抗过敏药即可迅速缓解。本组 1 例于用药后第 7 天，在阳光下照射 15 分钟，引起头面手等暴露部位明显水肿，经服用“强的松”、“扑尔敏”痊愈。

### 参 考 文 献

- [1] 江 新等；《南通医学院学报》，1985，5，No. 3，43.
- [2] 江 新等；《南通医学院学报》，1984，4，No. 3，22.

(南通医学院附属医院耳鼻喉科  
江 新 戚琼芳 徐子如 刘兰英  
江苏省激光所 荧光诊断组  
1986 年 6 月 26 日收稿)

## 我国激光安全防护研究工作发展迅速

二十多年来我国的激光技术迅速发展，应用逐渐广泛。建立激光安全标准、加强防护措施已成为广大激光工作者十分关心的问题。

1981 年由国家科学技术委员会新技术局组织的全国激光防护标准研究协作组在三年多时间中就激光对眼和皮肤损伤阈课题进行了系统的研究，获得了大量生物学数据。这项研究结果为制订我国激光工作者职业卫生标准及激光产品性能标准提供了科学依据。在 1986 年 11 月 24~28 日法国巴黎召开的“激光生物效应和防护标准”的国际讨论会上，

上海第二医科大学李兆璋同志介绍了“中国激光安全标准研究的进展”，北京放射医学研究所徐碣敏研究员作了关于“准分子激光对兔眼角膜的损伤阈研究”的报告。详细地介绍了我国近几年来激光生物效应研究的成果，第一次公开发表了我国关于黄种人皮肤和眼的激光损伤阈数据及激光眼损伤事故的实例，以及我国第一个较为完整的激光辐射安全标准。他们的发言受到与会学者的好评，并希望与我国加强联系和合作研究。

(上海第二医科大学 李兆璋)