

进行更深入的研究的。这项工作仍在继续进行,准备采用 ES-200 型光电子能谱仪对阴极表面作进一步的研究,并对阴极中活性物质的浓度再作进一步的研究。

本文作者曾与汤星里同志进行了有益的讨论;得到上海计量局薛正鏐同志的大力协助,作者在此表示感谢。

## 参 考 文 献

- [1] T. H. Lee; *J. Appl. Phys.*, 1956, **30**, No. 2, 161.
- [2] 张恩虬;《物理学报》, 1974, **23**, No. 5, 341~361; 1976, **25**, No. 1, 23~30.
- [3] R. O. Jenkins; *Vacuum*, 1969, **19**, No. 8, 353.

(中国科学院上海光机所 查贵根 郑孝敬  
陶永祥 叶延洁 1981年9月25日收稿)

## 激光针灸机理的实验分析

**Abstract:** Some experimental study on He-Ne laser acupuncture is analysed, 1. penetration test, a He-Ne laser can penetrate 1.8 cm of skin into the body; 2. temperature rising test, after laser irradiation of the points, temperatures in the correlative points arise; 3. a He-Ne laser can excite the propagated sensation along the channels (PSC); 4. the electric conductivity of the points has regular change due to laser irradiation.

The above experiments indicate that the mechanism of laser acupuncture induced reactions through channels and points has been verified at a certain degree.

在用 He-Ne 激光进行光针穴位照射临床治疗的同时,我们对光针治疗的机理进行了一些实验研究,证明光针确实通过穴位、经络在起作用,并对研究经络实质有所助益。

### 1. He-Ne 激光透射实验

在暗室内以相机正面迎对 He-Ne 激光光束,中间分别隔以不同厚度的离体人皮片。使照相机底片感光的最大厚度为 1.8 公分。

我们知道,在暗室中普通红光根本不能使胶片感光,而 He-Ne 激光为波长 6328 埃的可见红光,为什么能使胶片感光呢?就是因为激光的方向性好,能量集中,功率密度大,才能使胶片感光,转变为化学能。这就证明,光针确能透过皮肤、皮下组织到达肌肉层,这也是用针灸毫针刺入穴位治病的常见深度,从而确立了氦-氖激光可作为光针而起作用的信念。

### 2. He-Ne 激光升温实验

在作光针治疗时有少数病人陈述有微热感。我们用半导体点温度计测试也发现 He-Ne 激光有热效应,在照射面部穴位时有明显的温度升高,比离体人皮片的温升幅度大得多。这除了用活体中存在植物神经系统、体温调节中枢等功能解释外,还必须考虑经络穴位的功能。大量的研究已证明穴位是低电

阻点,经络是低电阻线,而且导电性好的一般导热性也强。因此具有热效应的光针类同于祖国医学的温针,对穴位、经络产生了温补作用,造成了温度的升高。尽管热效应很微小,也是不可忽视的因素,在正常体温下酶都起极活跃的生化作用,何况穴位处发生数度的温升呢?

值得重视的是:当照射健康人一侧面部穴位时有温升,而对侧同名经穴虽未照射也有相似的温升,这就证明左右同名经穴功能的一致性和相对特异性,有助于我们理解祖国医学的针灸“缪刺”对应法则。最近国外资料称:向一侧尺泽穴施激光 15 秒,可使对侧同穴处皮温升高 0.27°C,看来不是偶然的巧合。

另外,我们用凸透镜使光束聚焦照射,温度还能升高,这是提高了功率密度的结果。因此为增加光针的刺激作用,还是以聚焦照射为佳。

### 3. He-Ne 激光激发经络隐性感传

以 He-Ne 激光(输出功率 2.7 毫瓦,电流强度 5 毫瓦)照射 30 例肢体远端穴位,以叩击法找出敏感点,联出经络隐性感传线的方法,在 106 经次的实验中得到隐性感传阳性率为 60.38%(连不稳定型在内为 65.1%)的结果。

隐性感传线都是处于较表浅的部位,以手指轻

压其传导路径(压力为2~3毫米汞柱)即可阻断其传导,松手后再继续敲击敏感点立即恢复其传导。

试验结果提示我们:光针激发的经络隐性感传线正符合经脉循行路线,但有变异。由于经穴容易感受和传导电磁波,而He-Ne激光正是一种方向性强、相干性好、功率密度高的电磁波,并能透入皮肤对经穴产生有效的刺激,通过生物化学-生物电磁的作用,沿阻抗最小的经脉线以一定的波动形式传导刺激的信息。

在实验中对四例做了照射非穴点的对照,激发隐性感传的阳性程度就一致减低,证明穴位是有相对特异性的。

总之,通过实验可知,光针虽然多数仅产生潜意识的隐性针感,但可发生和加强隐性循经感传,通过光针的热效应、光化、光压、电磁场效应等综合性刺激作用,又经能量的转换激发经气,温经通络,尽管没有主观意识上的感传线,但实际上这个刺激仍然能够沿着经络的循行线趋向所属的脏腑、器官(即祖国医学的所谓“气至病所”)起到治疗和麻醉作用。另外,由隐性感传的轻压阻滞和磁致经变现象可证明经络隐性感传的根本环节主要是在体表。这些都对经络实质确实与神经系统不同的提法是一个很大的支持。

#### 4. He-Ne 激光针经络测定

用 He-Ne 激光器(输出功率 2.5 毫瓦,电流强度 5 毫安)照射井穴,并以京 I 型经络测定仪(工作电压 12 伏,校准满度电流量为 200 微安)测定原穴导电量,记录五分钟前后的差值,衡量系变动值或稳定值,计算五分钟原穴导电量变动率。通过对 1404

穴经络测定,得出健康人及病员自发变动率(不经照射)分别为 21.67% 和 25%;照射病员井穴时原穴导电量变动率为 71.1%;照射非穴点时为 16.7%;照射一侧穴位时对侧同经原穴导电量变动率为 52.3%,而照射非穴点时对侧为 17.8%。

经统计学处理:健康人与病员自发变动率无显著差异,病员照穴位和不照时的变动率相比有非常显著的差异,照穴位和照非穴点也有非常显著的差异;照射一侧穴位和照非穴点时的对侧原穴导电量变动率同样有非常显著的差异。

根据祖国医学的经络学说,经络中有气血在不停地运动,不为人所觉察(隐性传导),但由于五脏六腑的功能活动,气血量也在经常变动。由于经络系统的自动调节作用,变动在正常范围内进行,保持着动态的平衡,因此测定原穴导电量时得出了自发变动率。但当给穴位、经络以刺激时,如针刺、电脉冲、按摩、磁力、激光针等,便激发了经气,使气血充盈,使导电量明显变动,而照非穴点时就无此现象,证明了经穴的相对特异性;尽管非穴点和穴位在同一指(趾)端,二者仅有一指(趾)甲之隔,对激光的照射便有迥然不同的反应和结果,所以在临床上循经取穴,求其准确是很重要的,这样才能收到好的效果。

通过这一实验,He-Ne 激光激发的经络感传现象又得到客观指标的证实,这就为光针、激光麻醉通过穴位、经络起作用,循经而气至病所的机理提供了一定的实验根据,对进一步探讨经络实质可能有所助益。

(山东医学院附属医院针灸科 田道正  
1981年9月28日收稿)

## 激光对青少年近视眼的疗效及其原理初探

**Abstract:** This paper reports that the acupuncture points of 32 teen-agers (64 eyes) with myopia were irradiated with low power He-Ne lasers. Observations on the change of their visions and refractions before and after treatment were made. The results show that clinically the laser did have a good therapeutic effect with a rate of 90.63%. It was found that there was notable improvement in their brain circulation. And initial study of the mechanism of He-Ne laser therapeutic effect was made.

目前国内外对青少年近视眼开展了多种防治方法,但用氦-氖激光穴位照射治疗近视眼的报导很

少。我们在开展多种治疗的同时,选择了一组激光穴位照射疗法,临床观察视力(用缪氏对数视力<sup>[1]</sup>)