

但由于多数小儿不能纠正滥用声的习惯, 虽经保守治疗, 不少患儿效果不明显, 声带小结逐渐长大, 呈硬结或息肉状而需手术治疗, 但声带息肉钳不易夹取, 手术有一定难度, 且术后易复发。本组病例采用 YAG 激光手术治疗, 促进了声带功能早日恢复。本疗法可不需全麻, 无并发症, 安全可靠。术后恢复快, 无呼吸不畅及出血, 组织反应轻微, 疗效满意。

本科体腔手术野虽经消毒处理, 但终究为有菌术区, 激光其光能转化为高热能, 有强大的杀菌作用。本组病例术后均无感染。

实践证明 YAG 激光光纤不仅适宜小儿耳鼻咽喉腔狭小的解剖特点, 且手术在局麻下进行, 可免除小儿常规手术较为复杂的麻醉及失血危险。

He-Ne 激光穴位照射对颅脑损伤外周血循环和指温的影响

顾国柱 陈公白 李盛昌 徐启武 方幼安

(上海医科大学神经病学研究所)

(华山医院针灸科, 上海)

Effect of He-Ne laser acupoint irradiation on the microcirculation and the finger temperature

Gu Guoshu, Chen Gongbai, Li Chengchang, Xu Qiwu

(Institute of Neurology, Shanghai Medical University, Shanghai)

Fang You'an

(Department of Acupuncture, Huashan Hospital, Shanghai)

提要: 报道了 He-Ne 激光穴位照射对 45 例颅脑损伤患者微血管血流速度及指温的影响。结果表明, 84% 患者血流速度不同程度地加快; 80% 的指温上升。照射前后差别非常显著 ($P < 0.01$), 而无光和非穴位照射后均无明显变化 ($P > 0.05$)。

关键词: 穴位照射, 颅脑损伤

在应用 He-Ne 激光穴位照射治疗颅脑损伤取得临床满意疗效的同时, 我们对其中 45 例患者在激光照射后不同时间作了甲皱微血管血流速度及手皮肤温度的测试, 经对照观察, 初步表明 He-Ne 激光对外周血循环和指温具有较明显的影响。

一、研究对象与方法

观察对象: 经临床和神经放射学(头颅 CT 与平片)确诊为重型颅脑损伤, 并已脱离危险期的病员, 共 45 例, 男 35 例, 女 10 例, 年龄 16~58 岁, 平均 35 岁, 病程 10~15 天。随机分为治疗与对照组, 两组病员症状和体征基本相似。

治疗方法: 1. 激光组: 采用 HN8-1 型氦-氖激光器, 输出波长 632.8nm, 功率 8mW, 光纤输出功

率不小于 5mW, 将激光器光纤直接对准穴位照射。穴位取百会、风府、患侧风池、太阳、合谷穴。每穴照射 4 分钟, 共治疗 20 分钟。2. 对照组: 设二组对照, 无光和非穴位照射各 10 例。无光组系用光纤直接对准穴位, 但无光射出; 非穴位照射组系以激光照射旁离穴位 1cm 的非穴位处。

观察指标: 1. 甲皱微血管血流速度: 用 WXS-II 型微循环血流速度测定仪与 WX-753II 型微循环显微镜配合使用, 当移动光点和血细胞流动速度同步时读数。分别于照射前及照射后即刻、10、20、30、40 分钟时对同一支标志血管进行观察、记录。

2. 手皮肤温度: 采用 7071 型半导体热敏电阻点温度计, 测量左手无名指甲皱部位的皮肤温度, 每次均在血流速度观察前测定。实验室温度平均为 $18 \pm 2^\circ\text{C}$ 。

表1 激光穴位、无光、非穴位照射对甲皱血流速影响 ($\bar{X} \pm S$)

组别	例数	照射前 ($\mu\text{m/s}$)	照射后 ($\mu\text{m/s}$)				
			即刻	10	20	30	40分钟
激光穴位	45	18.9 \pm 9.5	71.1 \pm 28.0*	64.3 \pm 26.8*	57.0 \pm 23.6*	47.7 \pm 22.9*	38.9 \pm 22.3*
无光	10	21.4 \pm 10.7	20.6 \pm 11.5	22.4 \pm 13.9	21.6 \pm 13.6	22.6 \pm 14.5	21.9 \pm 13.8
非穴位	10	14.2 \pm 10.2	28.0 \pm 19.9	25.9 \pm 17.9	23.8 \pm 16.2	21.6 \pm 14.4	18.4 \pm 11.4

* 示照射前后比较 $P < 0.01$ 。

表2 激光穴位、无光、非穴位照射对手指皮肤温度影响

组别	例数	照射前 ($^{\circ}\text{C}$)	照射后 ($^{\circ}\text{C}$)				
			即刻	10	20	30	40分钟
激光穴位	45	20.5 \pm 2.2	22.8 \pm 2.6*	22.5 \pm 2.5*	21.9 \pm 2.3*	21.8 \pm 2.4*	21.5 \pm 2.4*
无光	10	22.3 \pm 1.9	22.4 \pm 2.0	22.4 \pm 2.0	22.2 \pm 2.0	22.2 \pm 2.0	22.1 \pm 2.0
非穴位	10	20.7 \pm 2.5	20.9 \pm 2.5	20.9 \pm 2.5	20.8 \pm 2.6	20.7 \pm 2.6	20.7 \pm 2.6

* 示照射前后比较 $P < 0.01$ 。

二、研究结果

1. 激光、无光和非穴位照射对血流速度的影响示于表1。激光穴位照射后, 45例中38例(84%)微血管血流有明显加快, 其中16例由粒缓流或停滞状态转变为正常线流($100 \mu\text{m/s}$ 以上)。激光照射后即刻~40分钟流速改变较照射前均有非常显著意义($P < 0.01$)。无光照射后流速基本不变($P > 0.05$), 非穴位照射后血流虽有所加快, 但在统计学上无显著意义($P > 0.05$)。

2. 激光、无光和非穴位照射对指温的影响示于表2。激光照射后, 36例(80%)指温上升, 升温1~4 $^{\circ}\text{C}$ 不等, 平均升高2.3 $^{\circ}\text{C}$ 。照射前后差别非常显著($P < 0.01$), 而无光和非穴位照射后指温均无明显变化($P > 0.05$)。

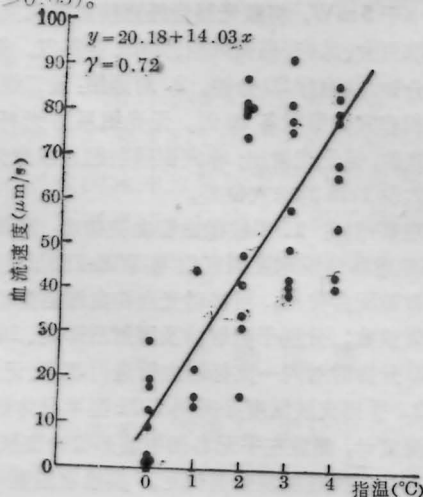


图1 激光照射后即刻血流速度与指温变化的关系

3. 流速与指温变化的关系。激光后即刻、10、20、30、40分钟血流速度与指温变化均呈线性关系, 经相关分析, 其 γ 值分别为0.72、0.68、0.72、0.79和0.81, P 值均小于0.01(见图1)。表明激光穴位照射后, 血流速度与指温的变化密切相关。

三、讨论

激光穴位照射能有效地治疗多种疾病, 至于激光如何通过穴位起作用的实验研究尚属少见。

我们发现, 激光穴位照射20分钟后, 手指皮肤温度升高, 微血管血流速度增快, 而无光组则无此变化。我们认为, 激光通过穴位对机体有一种全身性调整作用。

已有动物实验表明, 切断猫的正中神经后, 激光照射“内关”穴多数不再引起心电图变化, 倘若用激光直接照射已切断的正中神经中枢端时, 又能出现与照射“内关”穴类似的心电图改变。由此认为, 激光照射穴位的效应可能与神经有关^[1]。

业已明确, 指温仅为交感神经控制, 指温变化取决于交感缩血管纤维的活动^[2]; 而微血管也受到交感神经纤维的支配^[3]。可以推断, 激光穴位照射后引起的指温和微血管血流密切相关的变化, 正是激光刺激信息影响了植物神经系统所致。使控制血管收缩的交感神经处于相对抑制状态, 从而微血管扩张, 血流加速, 微循环得以改善。

实验结果进一步揭示, 非穴位照射后, 虽血流速度略有改变, 但照射前后比较并无统计学的差异。看

(下转第363页)

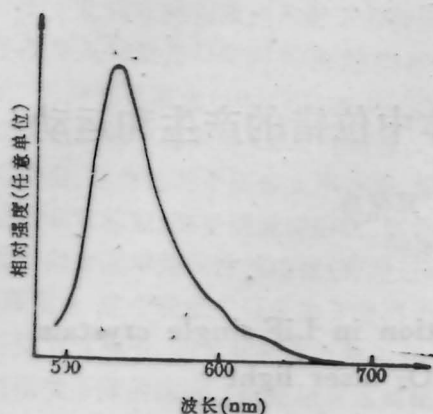


图2 LiF:F₂⁺色心的荧光谱

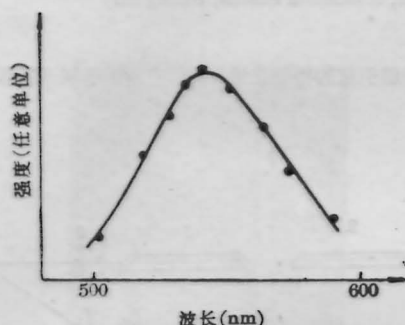


图3 F₂⁺色心激光光谱

出波长从515 nm至575 nm,中心波长位于540 nm,带宽60 nm,从而可知F₂⁺色心激光器很有可能做成宽带可调谐激光器。实验时在纸屏上可以观看到闪耀的绿色激光光点。

在室温条件下,如果泵浦光单脉冲能量控制在

几百微焦耳,不加任何冷却措施,经几百个脉冲以后,F₂⁺色心激光输出能量才出现明显下降趋势。如果停止泵浦作用,几分钟后又可恢复当初的激光输出水平。这说明F₂⁺色心在激光作用下是比较稳定的,激光输出能量的减少可能是由于高度聚集的泵浦光在晶体内部的焦点处产生瞬时高热所致,为获得长时间稳定的色心激光输出,我们采用循环水来加速晶体散热。采用这种措施后LiF晶体F₂⁺色心激光器曾稳定工作3个小时,F₂⁺色心浓度经测量无明显变化。这说明F₂⁺色心激光器在室温下工作还是比较理想的。

实验中我们还发现,随着低温电子束辐照着色条件不同,所获得的LiF激光晶体的光谱特性不同,从而导致色心激光输出光谱范围不同。辐照时始终保持在液氮温度下,着色的LiF晶体中F₂⁺色心占绝对优势,激光输出在绿色波段;温度略高于液氮温度,晶体中除F₂⁺色心外,还可以有一定比例的F₂色心(670 nm),色心激光输出中会同时有红色激光出现。

实验中还观察到,LiF晶体不宜做得太厚,最好在5 mm左右。这是因为电子束的穿透力比较低(约2~3 mm),过厚的晶体会出现着色不均匀现象,影响输出激光的质量甚至无激光输出。

参 考 文 献

- 1 L. F. Mollenauer, *Opt. Lett.*, **1**, 164 (1979)
- 2 Yu. L. Gusev et al., *Sov. J. Quant. Electr.*, **8**(8), 960 (1978)
- 3 D. J. Jackson, *Opt. Commun.*, **29**, 357 (1979)
- 4 J. Nahum et al., *Phys. Rev.*, **154**, 817 (1967)

(收稿日期:1987年12月4日)

(上接第382页)

来,激光对穴位的效应与非穴位还是有所区别的。由此观察所得,反映了穴位有其相对的特异性。国内外许多学者认为穴位中有多种神经末梢感受器^[4]。从现代的神经理论学角度看,百会、太阳穴以及枕后部的风府、风池穴分别在三叉神经和上位颈神经集中分布的区域内^[5],上述穴位十分接近中枢神经系统。可以设想,激光照射诸穴位所产生的刺激信息可能由三叉神经和颈神经末梢传入中枢三叉神经感觉核与颈脊髓神经节段,通过脑干和脊髓神经原突触传递途径,影响植物神经系统,由此调整机体各部的功

能。

参 考 文 献

- 1 张世仪,中国针灸, (3), 46 (1984)
- 2 Greenfield A. D. M., *The Circulation Through Skins Handbook of Physiology Section II, Circulation 2: 1325, 1963*
- 3 Barcroft H., *Physiol. Rev.*, **40**, 81 (1960)
- 4 Kroetlinger M., *Acupuncture & Electro-Therapeutics Res*, **5**, 297 (1980)
- 5 张钦 et al., 上海针灸杂志 (2), 38 (1982)

(收稿日期:1988年7月13日)