

# 四种激光针灸仪的性能比较 及在临床上的应用\*

李蔚 陈五高

(华中师范大学物理系, 武汉, 430070)

**摘要:** 本文比较了临床上广泛应用的四种激光针灸仪的生物性能, 从激光穿透皮肤组织的深度及其能量分布的角度出发, 讨论了激光针灸的应用基础, 并就它们的临床应用提出了若干建议。

**关键词:** 激光 针灸 穿透深度 穴位

## Comparison of the performance of four laser acupuncture and moxibustion instrument and their clinical application

*Li Wei, Chen Wugao*

(Department of Physics, Central China Normal University)

**Abstract:** In this paper, the performance of four laser acupuncture irradiation and moxibustion instruments is compared from the point of laser penetration depth and energy distribution in human skin. Some suggestions are given on their clinical applications.

**Key words:** laser laser acupuncture and moxibustion laser penetration depth acupuncture point

### 一、引言

针灸治疗是我国传统医学的瑰宝, 以其适应症广、操作简单、不用药、副作用小、成本低等受到人们的青睐。

激光针灸是在1966年, 匈牙利的Mester提出了弱激光的生物刺激作用之后, 人们把弱激光的刺激作用与原来中医针灸理论中的腧穴、经络理论相结合而发展起来的新的针灸治疗方法。

本文比较了目前使用最广泛的四种激光针灸仪的生物性能, 并对它们在临床上的应用提

\* 湖北省自然科学基金项目。

出了一些建议。

## 二、激光针灸的特点

与传统的毫针、艾灸相比,激光针灸不仅作用机理、操作方法不同,而且还独具特点:

1. 经激光针灸输入人体的能量信息广,能量转换途径多。经激光针灸而送入到腧穴再经经络传送到人体脏腑的能量有光能、热能、机械能、生化能等,比毫针送入的机械能,艾灸送入的热能要多。

2. 激光针灸的酸、麻、胀、痛等显性针感小,可以适用于不同年龄、性别的人。

3. 无菌、安全。因为激光针灸大多是非接触式治疗。

4. 激光针灸无禁穴,对于一些对毫针是禁穴的穴位也可以照射;同时对于破溃的皮肤、粘膜也可以穴位照射。

## 三、四种常用的激光针灸仪

目前常用的激光针灸仪有 He-Ne 激光针灸仪, CO<sub>2</sub> 激光针灸仪, Nd:YAG 激光针灸仪和半导体激光针灸仪。

### 1. He-Ne 激光针灸仪

这是目前使用最广泛的激光针。其输出功率从几毫瓦到几十毫瓦不等。采用波长是 0.6328 $\mu\text{m}$  的红光作治疗光。He-Ne 激光针的输出波长和功率都能稳定控制,结构简单,使用方便。

### 2. CO<sub>2</sub> 激光针灸仪

CO<sub>2</sub> 激光针灸仪一般用于光灸,因为 CO<sub>2</sub> 激光的功率高,通常是将其散焦扩束后再使用。常用 10.6 $\mu\text{m}$  的波长的光作治疗光,使用时用 He-Ne 激光作指示。

### 3. Nd:YAG 激光

一般使用输出波长为 1.06 $\mu\text{m}$  的输出功率是几瓦到十几瓦的连续式激光器作光针仪。它的输出功率稳定,可用光纤导光,穿透组织能力强。

### 4. 半导体激光针灸仪

半导体激光针灸仪是目前国外使用比较广泛的针灸仪。它体积小、重量轻,携带使用方便。以电池为能量。目前常用的有 0.9 $\mu\text{m}$ , 0.83 $\mu\text{m}$  和 1.3 $\mu\text{m}$  波长的光作治疗光,连续输出功率有几毫瓦到十几毫瓦。

一般来说,上述四种激光针灸仪输出的激光都可采用直接照射到穴位和病灶上的方法进行治理。但为了提高效率,人们还常用:

(1) 用激光会聚透镜把激光束聚焦后照射。

(2) 把激光器输出的光束耦合到光纤中,再将光纤导入空心针管,把空心针管刺入穴位的方法。

(3) 对于 CO<sub>2</sub> 激光针灸仪则采用散焦、扩束斜射的照射方法。

## 四、四种激光针灸仪的生物性能比较

下面我们分析四种激光针灸仪不同激光到达皮肤组织的深度及能量分布。

当激光入射到皮肤表面,皮肤组织能反射、吸收、散射能量,从而使能量衰减。

1. 反射

表皮的反射率与组织结构和波长有关,由反射空间积分球可以得到垂直入射时黑白皮肤的反射率与波长的关系见图 1<sup>[1]</sup>。

可以看到黑白皮肤的反射率不同,白皮肤大于黑皮肤。对于黑皮肤反射峰值在 0.9 $\mu\text{m}$  波长附近,约 40%,白皮肤反射峰值在 0.63 $\mu\text{m}$  波长附近,约 60%。

实验得到 CO<sub>2</sub> 激光的透过率最大,长波长处黑白皮肤一样。因此,1.03 $\mu\text{m}$  的半导体激光透过黑白表皮的透过率一样,0.6328 $\mu\text{m}$  的 He-Ne 激光对黑皮肤的表皮透过率好,而 1.06 $\mu\text{m}$  的 Nd:YAG 激光对白皮肤的表皮透过率好。

2. 吸收

在皮肤中对激光能量吸收最多的是水和黑色素。皮肤对 10.6 $\mu\text{m}$  的 CO<sub>2</sub> 激光吸收很强,而对处于 0.6 $\mu\text{m}$ ~2.0 $\mu\text{m}$  波段的激光吸收少<sup>[2]</sup>。因而 10.6 $\mu\text{m}$  的 CO<sub>2</sub> 激光一进入真皮就被吸收了,它的穿透深度仅 0.23mm。而对属于 0.6 $\mu\text{m}$ ~2.0 $\mu\text{m}$  波段的其余三种激光可穿透真皮达到皮下组织。

3. 散射

在皮肤组织中的散射有 Tyndall, Mie, Rayliesh 散射,起主要作用的是散射体的尺寸与波长同数量级的 Tyndall 散射,它是由真皮中的胶原纤维产生的。这种散射与波长成反比,因此,He-Ne 激光在真皮中的能量损失大于半导体激光和 Nd:YAG 激光。

我们也把激光能量在黑白皮肤组织中的分布用模型表示如图 2 和图 3 所示。

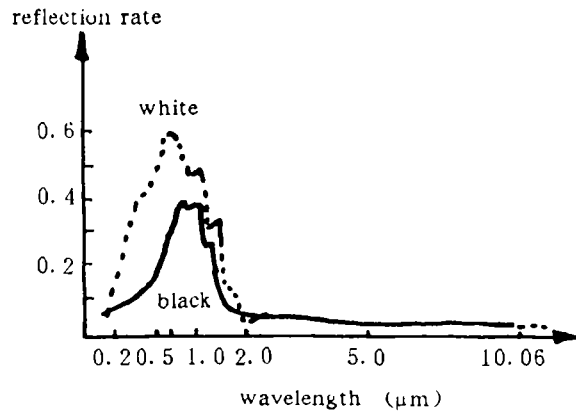


Fig. 1 The irradiation method of laser acupuncture and moxibustion

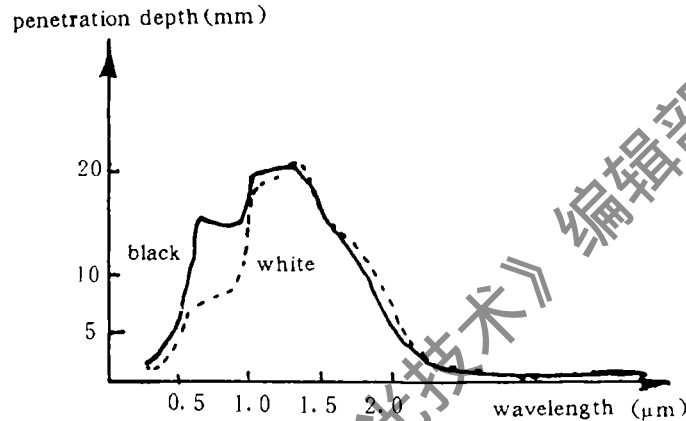


Fig. 2 The model of a acupuncture point

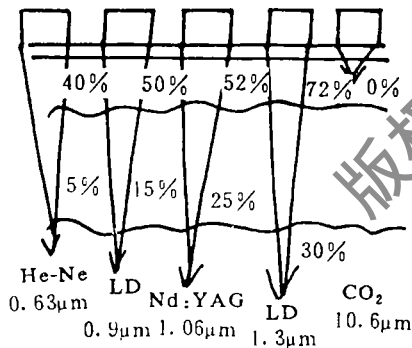


Fig. 3 The energy distribution of four laser in white skin tissue

版权所有 © 《激光技术》编辑部