

· 论 著 ·

圆偏振半导体激光口咽部照射对高粘血症高脂血症的影响

杜宝琮 杜宝民 翟桂琴

【摘要】目的 观察圆偏振半导体激光口咽部照射与氦-氖激光血管内照射 (ILIB) 对高粘血症、高脂血症患者血粘度、血脂等的影响。**方法** 高粘血症、高脂血症患者 102 例,随机分为两组,一组为圆偏振半导体激光口咽部照射组,另一组为 ILIB 组。圆偏振半导体激光治疗仪,波长 640 ± 20 nm,输出功率 $0 \sim 10$ mW 连续可调,工作方式:连续,为左旋光。将光斑照于口咽部,输出功率为 8 mW,每日 1 次,每次照射 25 min,12 次为 1 个疗程。氦-氖激光血管内照射仪,波长 632.8 nm,光纤末端输出功率为 $1.5 \sim 2.0$ mW。行血管内照射,每日 1 次,每次照射 1 h,12 次为 1 个疗程。所有患者于疗程治疗前、后各测定一次血液流变学指标、纤维蛋白原、血脂、血栓素 B_2 (TXB₂) 及 6-酮-前列腺素 $F_{1\alpha}$ (6-K-PGF_{1 α})。**结果** 圆偏振半导体激光口咽部照射后,红细胞压积、全血粘度、纤维蛋白原、血浆粘度、血甘油三酯、TXB₂ 和 D 二聚体均显著降低,与 ILIB 组对比,差异无显著性 ($P > 0.05$)。**结论** 圆偏振半导体激光口咽部照射具有 ILIB 降低血粘度、降血脂的功效。

【关键词】 圆偏振半导体激光; 口咽部照射; 高粘血症; 高脂血症

The effect of circularly polarized semiconductor laser irradiation of oral pharynx on hyperviscosity syndrome and hyperlipidemia DU Baocong*, DU Baomin, ZHAI Guiqin. * Department of Physiotherapy and Rehabilitation, The First Affiliated Hospital, Chinese Medical University, Shenyang 110001, China

【Abstract】Objective To observe the effect of circularly polarized semiconductor laser irradiation (CPSLI) of oral pharynx and intravascular He-Ne laser irradiation of blood (ILIB) on blood viscosity and lipid in patients with hyperviscosity and hyperlipidemia. **Methods** The 102 patients with hyperviscosity syndrome and hyperlipidemia were equally divided into two groups, each group was administered with oral pharynx CPSLI and the ILIB, respectively. The blood viscosity, fibrinogen, lipid, TXB₂ and 6-K-PGF_{1 α} were measured before and at the end of the treatment sessions. **Results** After the treatment, the total blood viscosity and the fibrinogen level were decreased significantly in the group treated with oral pharynx CPSLI ($P < 0.05$), but the difference between the two groups was not significant ($P > 0.05$). **Conclusion** CPSLI of oral pharynx has the same effect of reducing blood viscosity and lowering blood lipids contents as the He-Ne laser intravascular irradiation of blood, and it may be a safer and more convenient treatment.

【Key words】 Circularly polarized semiconductor laser; Oral pharynx irradiation; Hyperviscosity syndrome; Hyperlipidemia

自 1997 年 3 月始,我们应用专利产品—自行研制的圆偏振半导体 (GaAlAs) 激光治疗仪治疗和观察了 51 例高粘血症、高脂血症患者的疗效,并与低能量氦-氖激光血管内照射的疗效作了对照,现报道如下。

资料与方法

一、临床资料

本组病例共 102 例,临床诊断均为高粘血症、高脂血症患者,其中男 60 例,女 42 例;年龄 22 ~ 72 岁,平均 (57.3 ± 12.0) 岁。高粘血症依据 1989 年中国病理生理微循环分会的标准,即:血红细胞 (RBC) 压积 >

0.5,全血高切粘度 > 4.58 mpas,全血低切粘度 > 10.1 mpas,血浆粘度 > 1.75 mpas,纤维蛋白原 > 3.2 g/L,符合上述条件之二项,可诊断为高粘血症。总胆固醇 (CHOL) > 6.5 mmol/L、甘油三酯 (TG) > 1.7 mmol/L 和低密度脂蛋白胆固醇 (LDL) > 3.1 mmol/L 这三项中有一项超过正常值,可诊断为高脂血症。

二、方法

1. 分组:102 例患者按照均衡的原则配对,随机分为两组,每组 51 例。第一组为观察组,行圆偏振半导体激光口咽部照射组;第二组为对照组,行低能量氦-氖激光血管内照射 (ILIB)。

2. 治疗:圆偏振半导体激光口咽部照射组采用自行研制的圆偏振半导体激光治疗仪,波长 $640 \pm$

作者单位:110001 沈阳,中国医科大学第一临床学院理疗康复科 (杜宝琮);辽宁朝阳县第三人民医院 (杜宝民);解放军第 306 医院 (翟桂琴)

20 nm,输出功率 0 ~ 10 mW 连续可调,工作方式:连续,为左旋光。将光斑照于口咽部,输出功率为 8 mW,每日 1 次,每次照射 25 min,12 次为 1 个疗程。ILIB 组采用长春产 JNZ - II B 型低能量氦-氖激光血管内照射仪,波长 632.8 nm,光纤末端输出功率为 1.5 ~ 2.0 mW。患者采取仰卧位,取肘正中静脉,常规消毒并用静脉留置针行静脉穿刺成功后,经穿刺针导入光纤针,使针与血管平行,每日 1 次,每次照射 60 min,12 次为 1 个疗程。两组在观察期间,停用一切降血脂药物。

3. 观察指标:所有患者于疗程治疗前、后各测定一次血液流变学指标、纤维蛋白原、血脂、血栓素 B₂ (TXB₂) 及 6-酮-前列腺素 F_{1α} (6-K-PGF_{1α})。

血液流变学指标:采用国际通用锥板式粘度计检测其全血粘度、血浆粘度等,每份标本测定 3 次,取其平均值作为测定值。

纤维蛋白原:采用美国 Acl - 200 型全自动血凝仪测定。

血脂:CHOL、TG、LDL、HDL 采用酶法测定,试剂采用上海长征公司试剂盒,仪器采用日立 77 型全自动生化分析仪。

TXB₂ 及 6-K-PGF_{1α}测定:采用放射免疫法,药盒由北京东亚生物技术研究所同位素中心提供。D-二聚体测定采用酶标法,药盒由上海太阳医学生物公司提供。

三、统计方法

疗程治疗前、后自身对照和组间对照采用 *t* 检验,实验数据以 $\bar{x} \pm s$ 表示。

结 果

两组病例性别、年龄、血粘度、血脂、病期、病程分布等差异无显著性 ($P > 0.05$),有可比性。

圆偏振半导体激光口咽部照射对血液流变学等的

影响见表 1。

从表 1 可以看出,圆偏振半导体激光口咽部照射能显著降低红细胞压积、全血粘度、纤维蛋白原和血浆粘度 (P 均 < 0.05)。与 ILIB 组对比,差异无显著性意义 ($P > 0.05$)。在降低血甘油三酯方面,两组差异无显著性意义 ($P > 0.05$)。圆偏振半导体激光口咽部照射后,血中缩血管物质 TXB₂ 显著降低 ($P < 0.05$),D-二聚体亦显著降低 ($P < 0.05$),舒血管物质 6-K-PGF_{1α} 却显著升高 ($P < 0.05$)。与 ILIB 组对比,差异亦无显著意义 ($P > 0.05$)。

经圆偏振半导体激光口咽部照射一个疗程后,口腔粘膜未见任何损伤,而且从未见严重不良反应和副作用发生。

讨 论

众所周知,高粘血症、高脂血症是引起缺血性心脑血管疾病的直接因素,严重威胁着患者的健康^[1-3]。

研究证明,激光辐照离体血或激光血管内照射可降低血粘度及血小板聚集性^[4,5],改善红细胞变形能力,预防和治疗缺血性心脑血管疾病,现已应用于临床。特别是 ILIB 能引起细胞膜结构和功能的改变,使膜酶受体表面电荷分布发生变化,膜稳定性增高^[4,5],从而使血粘度降低,血小板聚集性降低及红细胞变形性增强。此外,其还能引起血栓素 A₂ (TXA₂)、前列腺素 I₂ (PGI₂) 的变化,抑制血小板聚集,调节血管功能,防止血栓性疾病的发生^[6]。所以,ILIB 目前已得到国内外同行的认可,特别在改善血液流变学性质方面,国内外也做了大量的研究,其作用是肯定的。但由于 ILIB 对患者皮肤和血管造成损伤,增加感染机会,不能方便、广泛地应用于临床。

我们应用圆偏振半导体激光口咽部照射高粘血症、高脂血症 51 例患者发现:①圆偏振半导体激光口

表 1 二组患者疗程治疗前、后血液流变学指标的变化 ($n = 102, \bar{x} \pm s$)

检测项目	ILIB 组 ($n = 51$)			圆偏振激光组 ($n = 51$)		
	治疗前	治疗后	<i>t</i>	治疗前	治疗后	<i>t</i>
全血高切粘度 (mpas)	5.50 ± 0.12	4.32 ± 0.25 **	6.96	5.55 ± 0.58	4.64 ± 0.38 **▲	5.89
全血低切粘度 (mpas)	12.16 ± 2.82	9.70 ± 1.61 **	5.21	12.98 ± 3.11	10.76 ± 1.28 **▲	8.12
血浆粘度 (mpas)	1.70 ± 0.08	1.60 ± 0.05 *	2.29	1.70 ± 0.06	1.60 ± 0.05 *▲	2.49
RBC 压积 (%)	47.10 ± 3.00	46.10 ± 3.00 **	2.71	47.10 ± 3.00	46 ± 3.00 **▲	4.42
纤维蛋白原 (g/L)	3.60 ± 1.62	3.20 ± 0.82 **	4.69	3.60 ± 1.53	3.14 ± 0.96 **▲	3.98
TG (mmol/L)	2.38 ± 1.87	2.00 ± 1.08 *	2.23	2.41 ± 1.91	1.89 ± 1.10 *▲	2.54
CHOL (mmol/L)	5.30 ± 1.03	4.79 ± 0.91 **	4.67	5.29 ± 1.01	4.86 ± 0.72 **▲	4.97
LDL (mmol/L)	2.90 ± 0.79	2.42 ± 0.58 **	4.67	2.89 ± 0.76	2.36 ± 0.56 **▲	6.54
HDL (mmol/L)	1.35 ± 0.32	1.32 ± 0.27 △	1.02	1.31 ± 0.28	1.35 ± 0.31 △▲	0.72
TXB ₂ (pg/ml)	113.90 ± 49.56	59.12 ± 40.11 *	2.69	111.80 ± 50.21	56.61 ± 31.12 *▲	2.46
6-K-PGF _{1α} (pg/ml)	69.22 ± 37.85	120.36 ± 31.11 *	2.51	68.16 ± 32.12	121.40 ± 36.12 *▲	2.59
D-二聚体 (g/L)	0.78 ± 0.40	0.58 ± 0.80 *	2.81	0.79 ± 0.50	0.56 ± 0.69 *▲	2.46

注:疗程前、后自身对照, * $P < 0.05$, ** $P < 0.01$, △ $P > 0.05$; 组间对照, ▲ $P > 0.05$

咽部照射能显著降低 RBC 压积、全血粘度、纤维蛋白原和血浆粘度;②圆偏振半导体激光口咽部照射能显著降低血 CHOL、LDL 和血 TG;③圆偏振半导体激光口咽部照射后,血中缩血管物质 TXB₂ 显著降低,D-二聚体亦显著降低,而舒血管物质 6-K-PGF_{1α} 却明显升高。上述各项作用与 ILIB 相比,差异均无显著意义。此外,圆偏振半导体激光口咽部照射一个疗程后,从未见严重不良反应和副作用发生。

本文结果说明,圆偏振半导体激光口咽部照射,其光量子能透过较薄的口腔粘膜进入血液循环^[7],能够起到与 ILIB 相似的降低血粘度和降血脂的功效,而且疗效达到了与 ILIB 相同的程度。但由于该疗法能够避免患者皮肤和血管损伤,减少感染机会,其操作简便、安全、病人无痛苦,治疗成本低,因此,圆偏振半导体激光口咽部照射从方法学上优于 ILIB,是治疗高粘血症、高脂血症安全、方便、有效的方法,值得在临床中推广应用。

圆偏振激光是指激光的偏振态是圆形的,即激光的 E 矢量(电场矢量)端点的轨迹呈圆形。人体组织中的生物大分子,如蛋白质分子、DNA、RNA、脂质等大分子的结构、构型、构象都是螺旋结构的,这与圆偏振是最合拍的。因此,用圆偏振激光作用于人体是符合

生物物理学原理的。基于共振吸收的原理,圆偏振激光作用于人体是最易被吸收的,其治疗作用在条件相同的情况下,理应优于一般自然光和线偏振激光,这就是我们使用圆偏振激光的理由所在。至于其具体的作用机制等问题,则有待进一步的研究。

参 考 文 献

- 1 李萍,张书平,朱达泉,等. 中老年人平均动脉压与血液流变学相关性研究. 中国微循环杂志,1998,2:54-55.
- 2 李健斋,牛庆田,李培英,等. 高血压病患者的血脂、脂蛋白、载脂蛋白水平. 中华心血管病杂志,1991,19:317-319.
- 3 白洁,梁晓光,朱丽新,等. 半导体激光治疗高血压病高粘高脂血症观察. 中华理疗杂志,2000,23:79-82.
- 4 韦兴昌. 低能量氦-氖激光血管内照射疗法. 中华理疗杂志,1995,18:45-48.
- 5 袁慧玲,阮勤,陈文辉,等. 低强度氦-氖激光血管内照射对血小板功能及血液流变学的影响. 中国血液流变学杂志,1998,8:131-133.
- 6 李长宏,高淑杰,孟军,等. 低能量 He-Ne 激光血管内照射对脑梗塞患者 TXB₂、6-K-PGF_{1α} 作用的研究. 中风与神经疾病杂志,1998,15:116-117.
- 7 杨熙承. 光量子血疗的最新发展—无创伤半导体激光血疗法. 应用激光,1998,18:97-98.

(收稿日期:2002-01-31)

(本文编辑:郭铁成)

· 短篇报道 ·

毫米波治疗腹部疝肿术后感染引起高烧 1 例

赵兰 谭文军 周昕

患者女,41 岁,于 2001 年 1 月 6 日因左侧腹壁疝肿伴疼痛,于当日行疝肿切除术。术后切口处反复破溃及流脓,经多次换药未愈,即以“左侧腹壁疝肿切除术后感染”收入普外科治疗。体格检查:体温 37.5℃,脉搏 76 次/min,呼吸 16 次/min,血压 19.1/11.1 kPa;外科检查:腹部平坦,未见腹壁静脉曲张,未见包块隆起,左侧腹壁相当于麦氏点处可见长约 4 cm 的术后疤痕,其上有一创口,长约 1 cm,宽约 0.5 cm,深约 0.3 cm,有淡黄色脓性分泌物,有异味,伤口周围有轻压痛,无反跳痛及肌紧张。治疗:行窦道切除术,在腹直肌前鞘下放置一引流管,静滴达力新 1.5 g,每天 2 次,每日换药 1~2 次。此后伤口分泌物减少,但创面始终不愈,遂转入我科治疗。采用 KSM-100 型毫米波治疗仪,频率 50 GHz,波长 8 mm,功率密度 <10 mW/cm²。照射前清洗伤口,用一层无菌纱布遮盖伤口,并将圆柱状辐射头置于距创面 0.5~1.0 cm 处。每日照射 1 次,每次 30 min,5 次为 1 疗程。首次照射约 5 min 后患者诉创面有烧扎痛感,但能坚持治疗,于当晚 20 点左右出现寒颤,体

温 38.8~39.6℃,23 点 10 分注射安痛定、柴胡各 2 ml,夜间未见退热,次日凌晨 5 点左右体温降至 37.4℃。第 2 天患者继续照射,5 min 后再次出现伤口烧灼痛感,晚 20 点左右又出现高烧,用药后未退,至凌晨 5 点左右体温降至正常,伤口分泌物较以前增多,新鲜肉芽组织颜色加深。由于不能确定这一异常反应是否系毫米波照射引起,因此第 3 天仍让患者接受照射,治疗 5 min 后出现与前两次一样症状,治疗完后,晚上 20 点左右又出现寒颤、高烧。这次未进行对症处理,到凌晨 5 点体温又自动降至正常,伤口处分泌物增多,肉芽组织变黑,随即中断治疗。患者当天夜间未再发高烧,但伤口分泌物仍较以前多,肉芽组织颜色逐渐变红。

讨论 患者既往未接受过任何物理治疗,治疗前亦无明显诱因,但经过毫米波照射后出现高烧,伤口出现烧灼痛,分泌物增多,伤口肉芽组织颜色变黑,应考虑与毫米波治疗有关。毫米波治疗出现副反应的文献报道较少,值得在今后的治疗中注意,并需探讨其原因。

(收稿日期:2002-05-24)

(本文编辑:欧阳兆明)