

· 论 著 · DOI:10. 3969/j. issn. 1672-9455. 2018. 22. 018

# 非热康谱远红外线治疗下肢深静脉血栓的临床研究

李琦晖, 王晓磊, 李 凡, 邓舜天<sup>△</sup>

(重庆市中医院肾病科道门口院部 400011)

**摘要:**目的 对比药物治疗与药物治疗联合非热康谱远红外线治疗下肢深静脉血栓(DVT)的疗效差异。方法 60 例 DVT 患者,分为对照组和治疗组。对照组采用低分子肝素联合疏血通治疗,治疗组采用低分子肝素联合疏血通联合非热康谱远红外线照射治疗。观察两种方法治疗前后患者患肢静脉超声表现、血流速度、血糖、血脂、凝血功能、D-二聚体、疼痛视觉模拟评分(VAS)以及临床症状的变化情况。结果 与治疗前相比,两组患者治疗后肢围差明显减少,静脉狭窄程度、纤维蛋白原(FIB)和 D-二聚体水平显著下降,差异均有统计学意义( $P<0.05$ ),并且治疗组的疗效均优于对照组,差异有统计学意义( $P<0.05$ )。结论 非热康谱远红外线照射治疗可显著改善急性 DVT 患者病情,同时对凝血功能无明显影响。

**关键词:**下肢深静脉血栓; 宽谱红外线; 低分子肝素; 疏血通

中图分类号:R454.9

文献标志码:A

文章编号:1672-9455(2018)22-3387-04

## The therapeutic role of wide spectrum infrared in lower extremity deep venous thrombosis

LI Qihui, WANG Xiaolei, LI Fan, DENG Shuntian<sup>△</sup>

(Department of Renal Disease, Daomenkou Area, Traditional Chinese Medicine Hospital of Chongqing, Chongqing 400011, China)

**Abstract:** **Objective** This study was to explore and confirm the therapeutic difference between the general drug treatment (GDT) and GDT+ wide spectrum infrared therapy for lower extremity deep venous thrombosis (DVT). **Methods** A total of 60 lower extremity DVT patients were randomly divided into control group and treatment group. The patients in control group were treated with low molecular weight heparin combined with Shuxuetong infusion, while those in treatment group were administrated by low molecular weight heparin combined with Shuxuetong infusion+ wide spectrum infrared radiation therapy. The examination and detection of ultrasonography, blood flow velocity, glucose, blood lipids, coagulation function, D-dimer, VAS pain score and clinical symptoms before and after the treatment were performed for further analysis and evaluation of two different treatments. **Results** After the above treatment, the difference of perimeter between two lower extremities, fibrinogen (FIB) and D- dimer levels were significantly decreased and vein stenosis was obviously reversed in both two group(all  $P<0.05$ ). Moreover, the efficacy of therapy in treatment group was better than that in control group, and the difference had a statistically significant(all  $P<0.05$ ). **Conclusion** Wide spectrum infrared radiation therapy could significantly reverse the progression of lower extremity DVT and had no obvious effect on coagulation function. Therefore, wide spectrum infrared could be an effective and promising therapeutic tool for the treatment of lower extremity DVT.

**Key words:** lower extremity deep venous thrombosis; wide spectrum infrared; low molecular weight heparin; Shuxuetong

下肢深静脉血栓(DVT)是血管外科的常见疾病之一,主要指血液在静脉腔中异常凝结,多见于左下肢。未经及时治疗,病情迁延可引发 DVT 后遗症(PTS),主要表现为疼痛、肿胀、皮肤改变等,严重者可表现为静脉性溃疡<sup>[1]</sup>。目前对于 DVT 治疗的方法主要为溶栓和抗凝<sup>[2-4]</sup>。然而由于溶栓和抗凝治疗本身的限制性存在诸多不良反应。临床观察证实非热康谱远红外线照射能够改善血管内患者血管弹性、

血流速度及疼痛症状,还能减轻血管吻合口狭窄程度,改善纤维蛋白原(FIB)和 D-二聚体水平,预防瘘口血栓形成。据此笔者推测非热康谱远红外线对下肢静脉血栓亦有相同作用,期望能为 DVT 患者提供一种全新、有效的治疗方式。

## 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 收集 2016 年 3 月至 2017 年 4 月在本院治疗的 60 例 DVT 患者。全部患者病情均由下

肢血管彩超确诊。60 例患者分为对照组和治疗组,每组 30 例。纳入标准:按照深静脉血栓形成的诊断和治疗指南<sup>[5]</sup>,见表 1、图 1。排除标准:孕妇;有过敏性疾病病史;有出血性疾病病史;有其他危及生命的疾病。两组患者的基本资料比较,差异无统计学意义( $P>0.05$ ),具有可比性,见表 2。

| 表 1                 | 下肢 DVT 诊断的临床特征评分 |
|---------------------|------------------|
| 病史及临床表现             | 评分(分)            |
| 肿瘤                  | 1                |
| 瘫痪或近期下肢石膏固定         | 1                |
| 近期卧床>3 d 或近 4 周内大手术 | 1                |
| 沿深静脉走形的局部压痛         | 1                |
| 全下肢水肿               | 1                |
| 与健侧相比,小腿肿胀大于 3 cm   | 1                |
| 既往有 DVT 病史          | 1                |
| 凹陷性水肿(症状侧下肢)        | 1                |
| 有浅静脉的侧支循环(非静脉曲张)    | 1                |
| 类似或与 DVT 相近的诊断      | -2               |

注:临床可能性,低度≤0 分;中度 1~2 分;高度≥3 分。若双侧下肢均有症状,以症状严重的一侧为准

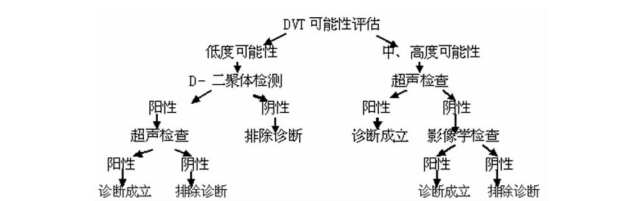


图 1 DVT 诊断流程

表 2 两组患者一般资料比较

| 项目                     | 对照组( $n=15$ )  | 治疗组( $n=15$ )  | $P$   |
|------------------------|----------------|----------------|-------|
| 年龄( $\bar{x}\pm s$ ,岁) | 55.3 $\pm$ 3.7 | 54.7 $\pm$ 3.7 | 0.725 |
| 性别                     |                |                |       |
| 男                      | 19             | 21             | 0.139 |
| 女                      | 11             | 9              |       |
| 民族                     |                |                |       |
| 汉                      | 28             | 24             | 0.598 |
| 少数民族                   | 2              | 6              |       |
| 居住地                    |                |                |       |
| 城市                     | 12             | 14             | 0.713 |
| 农村                     | 18             | 16             |       |
| 学历                     |                |                |       |
| 初中以上                   | 12             | 8              | 0.699 |
| 初中以下                   | 18             | 22             |       |
| 患肢                     |                |                |       |
| 左下肢                    | 20             | 16             | 0.372 |
| 右下肢                    | 10             | 14             |       |

**1.2 方法** 所有患者都严格卧床休息,架高患肢,高度应超过心脏水平,保持大小便通畅。对照组基础治疗根据《深静脉血栓形成的诊断和治疗指南》(第 2 版)<sup>[5]</sup>推荐,采用低分子肝素 4 100 U,皮下注射,每 12 小时 1 次,联合疏血通 6 mL 每日 1 次静滴治疗持续 10 d;治疗组采用低分子肝素联合疏血通 6 mL 联合非热康谱远红外线照射治疗(非热康谱由台湾宽谱公司生产, TY-102,功率 Hi 强档),即在对照组用药基础上,加用非热康谱远红外线治疗仪照射患处,每天 1 次,每次强频照射 40 min,持续 10 d。

**1.3 观察指标**

**1.3.1 患者症状与患肢直径变化** 治疗前询问两组患者患肢的胀痛情况,并测量患肢膝上 15 cm 的直径,10 d 治疗后再次询问两组患者患肢的胀痛情况,并测量患肢膝上 15 cm 的直径,对比患者症状改善情况以及患肢直径变化情况。患者患肢直径变化情况(cm)=患肢肢围-健康肢肢围。患者疼痛情况采用疼痛视觉模拟评分(VAS)比较。

**1.3.2 生化和凝血指标检测** 治疗前和治疗 10 d 后,两组患者均检测血脂、血糖、D-二聚体,凝血 4 项[FIB、凝血酶原时间(PT)、活化部分凝血活酶时间(APTT)、凝血酶时间(TT)],对比治疗前后和两组患者之间的差别。

**1.3.3 血管彩超检查** 治疗前后,两组患者均采用彩色多普勒血管超声检测两组患者治疗前后血管再通和血流速度情况。

**1.4 统计学处理** 采用 SPSS19.0 统计软件进行分析,计量资料以 $\bar{x}\pm s$ 表示,组间比较采用  $t$  检验;计数资料以例数表示,组间比较采用  $\chi^2$  检验;等级资料采用 Ridit 分析;以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 结 果

**2.1 治疗前后两组患者患肢胀痛改善和直径变化情况** 两组患者治疗后患肢胀痛均明显减轻,差异有统计学意义( $P<0.05$ )。治疗后,治疗组患者患肢疼痛 VAS 评分情况与对照组相比,差异无统计学意义( $P>0.05$ ),见表 3。两组患者治疗后患肢直径均明显减小,差异有统计学意义( $P<0.05$ )。治疗组患者患肢直径情况与对照组相比,差异有统计学意义( $P<0.05$ ),见表 4。

| 表 3 患者疼痛 VAS 评分比较( <i>n</i> ) |     |                            |
|-------------------------------|-----|----------------------------|
| 组别                            |     | VAS 评分( $\bar{x}\pm s$ ,分) |
| 对照组                           | 治疗前 | 7.23±0.46                  |
|                               | 治疗后 | 5.08±0.17 *                |
| 治疗组                           | 治疗前 | 7.19±0.52                  |
|                               | 治疗后 | 3.54±0.09 * &              |

注:与治疗前相比,\* $P<0.05$ ;与对照组相比,<sup>&</sup> $P>0.05$

**2.2 治疗前后两组患者生化和凝血指标变化** 对照

组和治疗组在治疗前各项指标差异无统计学意义( $P>0.05$ )。与治疗前相比,两组患者的 FIB 和 D-二聚体的水平在治疗后均明显下降,差异有统计学意义( $P<0.05$ )。治疗组经过非热康谱远红外线照射后, FIB 和 D-二聚体的水平比对照组下降更明显,差异有统计学意义( $P<0.05$ )。而血脂、血糖、PT、APTT、TT 在两组患者治疗前后均无明显变化,差异无统计学意义( $P>0.05$ ),见表 5。

**2.3 两组患者治疗前后血管再通和血流速度情况**  
与治疗前相比,两组患者的静脉血流速度在治疗后明显上升( $P<0.05$ ),而患肢静脉的狭窄程度明显改善,

差异有统计学意义( $P<0.05$ )。治疗组经过非热康谱远红外线治疗仪照射后,静脉的狭窄程度比对照组减小更明显,差异有统计学意义( $P<0.05$ ),见表 6。

| 表 4 患肢直径变化情况 |          |     |                             |
|--------------|----------|-----|-----------------------------|
| 组别           | <i>n</i> | 时间  | 患肢肢围差( $\bar{x}\pm s$ ,cm)  |
| 对照组          | 30       | 治疗前 | 5.25±0.83                   |
|              |          | 治疗后 | 3.55±0.64*                  |
| 治疗组          | 30       | 治疗前 | 5.39±0.76                   |
|              |          | 治疗后 | 2.62±0.37* <sup>&amp;</sup> |

注:与治疗前比较,\* $P<0.05$ ;与对照组比较,<sup>&</sup> $P<0.05$

表 5 凝血指标和生化指标变化( $\bar{x}\pm s$ )

| 组别  | <i>n</i> | 时间  | FIB(g/L)                    | PT(s)     | APTT(s)   | TT(s)     | D-二聚体<br>(mg/L)             | 血糖<br>(mmol/L) | 血脂<br>(mmol/L) |
|-----|----------|-----|-----------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------------------------|----------------|----------------|
| 对照组 | 30       | 治疗前 | 5.22±0.98                   | 13.4±2.99 | 33.8±4.01 | 13.1±1.97 | 2.38±0.35                   | 5.56±0.67      | 6.34±1.12      |
|     |          | 治疗后 | 3.52±0.66*                  | 12.8±2.24 | 34.2±4.56 | 13.8±2.31 | 1.74±0.19*                  | 5.21±0.80      | 5.36±0.69      |
| 治疗组 | 30       | 治疗前 | 5.46±1.12                   | 14.1±3.23 | 34.1±3.45 | 12.8±1.67 | 2.26±0.29                   | 4.97±0.53      | 6.23±1.67      |
|     |          | 治疗后 | 2.98±0.57* <sup>&amp;</sup> | 13.1±3.01 | 33.2±3.24 | 13.3±2.11 | 1.31±0.11* <sup>&amp;</sup> | 4.67±0.61      | 5.17±0.78      |

注:与治疗前比较,\* $P<0.05$ ;与对照组比较,<sup>&</sup> $P<0.05$

表 6 血管再通和血流速度情况( $\bar{x}\pm s$ )

| 组别  | <i>n</i> | 时间  | 血流速度(mm/s)  | 直径狭窄程度(%)                    |
|-----|----------|-----|-------------|------------------------------|
| 对照组 | 30       | 治疗前 | 110.3±30.4  | 90.78±2.45                   |
|     |          | 治疗后 | 135.2±25.6* | 61.45±4.81*                  |
| 治疗组 | 30       | 治疗前 | 115.6±28.7  | 92.15±1.23                   |
|     |          | 治疗后 | 150.3±27.9* | 51.24±3.56* <sup>&amp;</sup> |

注:与治疗前比较,\* $P<0.05$ ;与对照组比较,<sup>&</sup> $P<0.05$

3 讨 论

DVT 发病的诱因众多,分为原发性危险因素和获得性危险因素,原发性危险因素有年龄、性别、地域差别、遗传因素等,获得性危险因素有创伤、手术、血管插管、肿瘤、血管疾病等<sup>[6-7]</sup>。其致病的三大病理基础分别为静脉壁损伤、血流缓慢、血液高凝状态<sup>[8]</sup>。DVT 的诊断主要依靠临床诊断、血浆 D-二聚体检测、血管彩超及血管造影。目前有效的治疗方式有抗凝药物治疗(普通肝素、低分子肝素、华法林等)、溶栓治疗、手术治疗等<sup>[9]</sup>。疏血通注射液是由水蛭和地龙组方,其主要成分为水蛭素样物质和蚓激酶样物质。水蛭素能与凝血酶紧密结合成稳定复合物,高效且特异性地抑制凝血酶活性(t-PA),达到抗凝和抗血小板作用。蚓激酶是一种纤溶酶原激活剂,不仅有强烈的直接溶解血栓及纤维蛋白的活性,还有纤溶酶原激活作用,增加 t-PA 活性。

DVT 属于中医学脉痹、瘀血、肿胀等范畴。中医学认为本病是由于创伤、手术、妊娠、恶性肿瘤及其他

疾病长期卧床等因素以致久坐久卧伤气。气为血帅,气伤则血行不畅,气不畅则血行缓慢,以致瘀血阻于脉中;或因饮食不节,素食膏粱厚味,湿热内生,流注于血脉湿热与瘀血互结,阻于脉络所致。总之,脉络血凝湿阻是本病的主要病机。

红外线是一种肉眼不可见的辐射线,其光谱靠近红光<sup>[10]</sup>。它是太阳光线中众多不可见光线中的一种,由英国科学家赫歇尔于 1800 年发现,又称为红外热辐射,波长为 760 nm 至 1 mm。随着科学技术的不断发展,红外线已经被广泛地运用于医学领域,研究表明,红外线对很多疾病具有良好的治疗作用,包括失眠<sup>[11]</sup>、关节炎<sup>[12]</sup>、烧伤<sup>[13]</sup>、褥疮<sup>[14]</sup>等。近年来,有研究发现红外线照射皮肤时,其辐射产生的热量会被皮肤和皮下组织吸收,通过直接作用或神经反应,从而产生一系列生物学效应<sup>[15-17]</sup>。同时,越来越多的研究发现红外线干预可以影响血管内皮细胞的功能<sup>[18]</sup>。WANG 等<sup>[19]</sup>研究发现,远红外线可以逆转由 miR-NA-134 高表达引起的高血糖诱导的血管内皮细胞功能紊乱。非热康谱远红外线治疗仪与传统的红外线不同,红外线是利用热效应,穿透深度较深,但作用深度较浅,有可能烫伤皮肤。而非热康谱远红外线的波段,可被蛋白质的特定结构所吸收( $\alpha$ -Helix),治疗温度低(38~39℃的恒温),穿透深度浅( $<0.1$  mm),但可作用于深层,有利于深部组织修复。2011 年美国肾脏医学会(ASN)上发表的医学临床研究显示使用非热康谱治疗仪可减少日后痿管并发症的概率,如血

管纤维化、感染、疼痛、血肿、静脉炎等不适,进而减少血管硬化及硬结的发生。非热康谱治疗仪还可抑制血小板聚集,抑制血管挛缩,减少血管内皮炎症。AKASAKI 等<sup>[20]</sup>发现,重复性的远红外线理疗能够促进内膜氧化氮的合成表达和血管再生。除了激活内皮细胞氧化亚氮合成酶(eNOS)表达之外,抑制新生内膜增生和降低氧化应激反应是远红外线理疗的另外两种非热效应。然而,罕有报道涉及红外线照射治疗对 DVT 的影响。

本研究发现,低分子肝素联合疏血通联合非热康谱远红外线照射治疗与使用传统低分子肝素联合疏血通治疗方案相比,可以显著降低静脉狭窄程度、FBI 和 D-二聚体水平,提高静脉血流速度,从而起到对 DVT 的治疗作用,并且对患者的疼痛也有明显改善,凝血功能没有明显的影响。这将可能为 DVT 患者提供一种有效、安全的治疗新方法。

本研究受限于样本个数的限制,在一定程度上降低了研究数据的可靠性。在以后的研究中,笔者将扩大样本量,进一步提高红外线对 DVT 的治疗作用的可靠性和安全性。笔者也将深入探讨红外线对 DVT 的治疗作用的主要机制和作用方式。

## 参考文献

- [1] 石玫,胡满香,李浩杰,等. 下肢深静脉血栓后遗症研究进展[J]. 河北中医,2011,33(5):775-779.
- [2] DU G C, ZHANG M C, ZHAO J C. Catheter-directed thrombolysis plus anticoagulation versus anticoagulation alone in the treatment of proximal deep vein thrombosis - a meta-analysis[J]. Vasa, 2015, 44(3):195-202.
- [3] BAUERSACHS R. Non-vitamin K antagonist oral anticoagulants for the prevention of recurrent venous thromboembolism[J]. Thromb Res, 2016(144):12-20.
- [4] TOTH P P. Considerations for long-term anticoagulant therapy in patients with venous thromboembolism in the novel oral anticoagulant era[J]. Vasc Health Risk Manag, 2016, 12(Issue 1):23-34.
- [5] 李晓强,王深明. 深静脉血栓形成的诊断和治疗指南(第 2 版)[J/CD]. 中国医学前沿杂志(电子版), 2013, 5(3):53-57.
- [6] 何向辉,逮宁,侯立南,等. 240 例下肢深静脉血栓形成的病因分析[J]. 中国中西医结合外科杂志, 2009, 29(4):

358-360.

- [7] 张清,邢向阳. 下肢深静脉血栓形成的病因及治疗[J]. 当代医学, 2011, 18(30):19-20.
- [8] 万圣云,徐周纬,潘升权,等. 下肢深静脉血栓形成的病因及诊断的研究进展[J]. 当代医学, 2009, 16(34):25-27.
- [9] 盛颂颂. 下肢深静脉血栓形成的诊断和治疗进展[J]. 上海医药, 2013, 36(2):37-40.
- [10] 邵雪辉,王建国,杨跃平,等. 红外线对慢性萎缩性胃炎大鼠治疗作用的研究(英文)[J]. 中国组织工程研究与临床康复, 2008, 12(4):775-778.
- [11] 张梅,陈雷,曲慧馨,等. 直线偏光近红外线照射星状神经节治疗催眠药物耐受性失眠患者的疗效观察[J]. 医学研究生学报, 2014, 27(1):58-62.
- [12] 苗金丽,水根会,王爱红,等. 中药塌渍配合红外线照射治疗膝骨性关节炎 60 例临床观察[J]. 中医药导报, 2014, 38(1):123-124.
- [13] 林海波. 远红外线治疗 89 例烧伤创面疗效观察[J]. 中国实用医药, 2013, 20(1):119-120.
- [14] 夏玉,郭永莉,黄远芳,等. 洁悠神联合麻油及红外线治疗压疮疗效观察[J]. 现代医药卫生, 2014, 30(1):75-76.
- [15] 王翠芬,潘彩莲,江连湖. 康复新液配合红外线治疗褥疮 76 例疗效观察[J]. 当代医学, 2012, 19(14):20-21.
- [16] MONICI M, CIALDAI F, RANALDI F, et al. Effect of IR laser on myoblasts: a proteomic study[J]. Mol Biosyst, 2013, 9(6):1147-1161.
- [17] ERDOGDU S B, EKIZ H I. Effect of ultraviolet and far infrared radiation on microbial decontamination and quality of cumin seeds[J]. J Food Sci, 2011, 76(5):M284-M292.
- [18] LIN C C, LIU X M, PEYTON K, et al. Far infrared therapy inhibits vascular endothelial inflammation via the induction of heme oxygenase-1 [J]. Arterioscler Thromb Vasc Biol, 2008, 28(4):739-745.
- [19] WANG H W, SU S H, WANG Y L, et al. MicroRNA-134 contributes to glucose-induced endothelial cell dysfunction and this effect can be reversed by far-infrared irradiation [J]. PLoS One, 2016, 11(1):e0147067.
- [20] AKASAKI Y, MIYATA M, ETO H, et al. Repeated thermal therapy up-regulates endothelial nitric oxide synthase and augments angiogenesis in a mouse model of hindlimb ischemia[J]. Circ J, 2006, 70(4):463-470.

(收稿日期:2018-06-11 修回日期:2018-08-18)