

·临床研究·

## 中频电疗对开胸术后患者下肢静脉血流动力学影响的研究

徐静娟<sup>1</sup> 何 英<sup>2</sup> 王红粉<sup>3</sup>

### 摘要

**目的:**评价中频电疗对开胸手术后患者下肢静脉的血流动力学是否具有显著影响,以探索开胸术后患者下肢深静脉血栓的非药物性预防方法。

**方法:**对符合入选标准的70例开胸术后72h内的患者,随机分入实验组和对照组,利用中频电疗仪的7号处方对下肢深静脉血流速度进行干预,观察对股总静脉、股深静脉、股浅静脉、腘静脉的收缩期最大血流速度(V<sub>max</sub>)、舒张期最低血流速度(V<sub>min</sub>)和均时平均流速(TAVM),以及心率、收缩压、舒张压、血氧饱和度、凝血酶原时间(PT)、纤维蛋白原(FIB)和D-二聚体(DD)的影响。

**结果:**与对照组相比较,实验组在治疗后即时对下肢血流有显著影响,差异有显著意义(P<0.05)。

**结论:**对开胸手术后患者可选择中频电疗仪的7号处方对下肢静脉血流进行重复多次的干预以预防下肢深静脉血栓的形成。

**关键词** 中频电疗;开胸手术;下肢静脉;血流动力学;深静脉血栓

**中图分类号:**R493 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-1242(2010)-09-0882-03

深静脉血栓是开胸术后常见并发症。袁训芝<sup>[1]</sup>研究证实开胸手术患者术后3—10d深静脉血栓形成(deep-vein thrombosis,DVT)的发病率为54.8%。Ziomek<sup>[2]</sup>指出6%的开胸手术后患者被证实有深静脉血栓或肺栓塞形成。Mason<sup>[3]</sup>研究证实肺切除术后7d的患者,有7.4%出现深静脉血栓形成。DVT的急性期并发症有肺栓塞及股白肿或股青肿,慢性期将遗留血栓形成后综合征。前者是DVT患者的主要死亡原因或导致截肢;后者使患肢处于失功状态,严重影响患者的工作及生存质量<sup>[4-5]</sup>。本研究旨在对中频电疗仪对开胸术后患者下肢静脉血流的干预研究,了解中频电疗对手术后患者下肢静脉血流动力学的影响状况,从而达到非药物性预防下肢深静脉血栓的目的。

### 1 对象与方法

#### 1.1 研究对象

2008年10月23日—2009年4月16日,开胸手术患者70例,男50例,女20例,病种为贲门癌19例,食管癌30例,肺癌21例,年龄40—80岁,平均为(63.34±7.71)岁,实验组(64.20±7.46)岁,对照组(62.48±7.90)岁,实验组和对照组在年龄上差异无显著性(P=0.356)。

所有病例术前凝血功能正常,入组前签订知情同意书。排除标准:①术前、术中、术后预防性使用抗凝剂;②原发性

高凝状态;③既往有DVT病史;④系统性红斑狼疮(SLE);⑤口服避孕药和雌激素治疗;⑥严重的心、脑、血管疾病。所有研究对象均符合入选标准和排除标准,研究对象按数字随机的方法,分入实验组和对照组。

#### 1.2 研究方法

**1.2.1 静脉血流动力学监测仪器:**Philips IU22彩色超声仪,探头频率10—12MHz。具有Sono-CT、X线图像优化技术。所有下肢静脉血流动力学参数的采集,均由B超室专业主治医师完成。

**1.2.2 中频电疗仪:**J48A型中频电疗仪,输出中频电载波频率2—8kHz,调制波形为正弦波、方波、三角波、指数波、尖波、锯齿波和等幅波,输出通道为双通道,输出功率≤5VA×2,最大输出电流:0—100mA,输出电流稳定度:≤5%,电极板温度范围40—60℃。

**1.2.3 实验组:**患者术前静卧10min后采集1次下肢静脉血流动力学参数。术后4h患者全麻清醒开始对患者使用双通道中频电疗仪进行治疗。

中频电疗仪选择处方7(载波频率4kHz,输出电流80mA),选择4cm×6cm的电极板,两对电极板分别放置在双下肢后侧腓肠肌群正中和双侧股四头肌群正中,电极板温度设定为45℃。双侧下肢同步进行治疗,单次治疗时间20min,每6h做1次,至术后72h,共治疗11次。

DOI10.3969/j.issn.1001-1242.2010.09.015

1 南京中医药大学护理学院,常州第一人民医院护理部,213003;2 常州第一人民医院医学影像中心;3 常州第一人民医院心胸外科

作者简介:徐静娟,女,主管护师;收稿日期:2009-10-19

**1.2.4 对照组:**患者除常规治疗护理措施外,不使用中频电疗,与实验组对照的时间点采集下肢静脉血流动力学参数。

### 1.3 观察指标

①术前静卧状态 10min、术后 4h、治疗后即时、15min、30min 和术后 72h(末次治疗后 2h)的股总静脉、股浅静脉、股深静脉、腘静脉的收缩期最大血流速度( $V_{\max}$ )、舒张期最低血流速度( $V_{\min}$ )和均时平均流速(time-averaged mean velocity, TAVM)、心率、收缩压、舒张压、血氧饱和度。中频电疗为双下肢同时进行,由于采样时间的限制,所有观察对象的静脉血流参数均取右下肢进行采样。②术前、术后 4h、术后 72h 的凝血功能指标,包括凝血酶原时间(PT)、纤维蛋白原

(FIB)和 D-二聚体(DD)。

### 1.4 统计学分析

采用 SPSS16.0 统计学软件,组间比较采用单因素方差分析,组内比较采用方差分析的重复测试法。检验水准为 0.05。

## 2 结果

### 2.1 下肢血流动力学比较

实验组和对照组的每位患者分别取 4 支下肢静脉在 6 个时间位点,检测 3 项血流动力学参数,总计检测 144 个血流动力学参数,其中股总静脉、股深静脉和腘静脉各血流动力学参数,见表 1。

表 1 中频治疗仪治疗前后下肢血流动力学参数

( $\bar{x} \pm s$ )

| 血管                                      | 手术前        | 术后 4h      | 治疗后即时      | 治疗后 15min  | 治疗后 30min  | 术后 72h     |
|-----------------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| <b>股总静脉 <math>V_{\max}</math>(cm/s)</b> |            |            |            |            |            |            |
| 实验组                                     | 20.43±5.08 | 18.35±4.17 | 27.16±5.21 | 19.63±3.83 | 18.23±3.62 | 19.49±3.80 |
| 对照组                                     | 21.28±5.33 | 19.75±5.19 | 18.99±4.53 | 19.40±4.91 | 19.05±4.77 | 19.04±2.77 |
| <b>股总静脉 <math>V_{\min}</math>(cm/s)</b> |            |            |            |            |            |            |
| 实验组                                     | 11.43±3.85 | 9.65±3.54  | 13.21±4.67 | 10.57±3.83 | 10.34±3.43 | 9.45±4.45  |
| 对照组                                     | 11.14±5.08 | 9.18±3.78  | 9.86±3.30  | 9.59±2.87  | 9.25±2.59  | 8.80±4.31  |
| <b>股总静脉 TAVM</b>                        |            |            |            |            |            |            |
| 实验组                                     | 9.50±3.33  | 8.39±3.18  | 12.03±4.77 | 8.91±3.49  | 8.74±2.92  | 7.84±4.02  |
| 对照组                                     | 9.68±3.79  | 8.30±3.37  | 8.35±3.21  | 7.80±2.74  | 7.83±2.33  | 7.12±3.51  |
| <b>股深静脉 <math>V_{\max}</math>(cm/s)</b> |            |            |            |            |            |            |
| 实验组                                     | 13.70±4.84 | 14.07±4.27 | 20.27±4.76 | 15.31±3.47 | 14.53±3.38 | 13.74±2.47 |
| 对照组                                     | 14.37±5.34 | 14.56±4.46 | 14.56±4.25 | 14.14±4.29 | 14.11±3.98 | 13.83±3.55 |
| <b>股深静脉 <math>V_{\min}</math>(cm/s)</b> |            |            |            |            |            |            |
| 实验组                                     | 7.91±3.29  | 7.47±3.44  | 9.67±4.14  | 7.80±3.56  | 7.59±3.21  | 6.77±1.80  |
| 对照组                                     | 8.35±3.65  | 7.40±2.93  | 7.93±2.54  | 7.38±2.45  | 7.98±2.92  | 6.49±3.07  |
| <b>股深静脉 TAVM</b>                        |            |            |            |            |            |            |
| 实验组                                     | 6.16±2.42  | 6.73±2.67  | 8.34±3.40  | 6.74±2.95  | 6.86±2.76  | 5.71±1.80  |
| 对照组                                     | 6.83±3.65  | 6.43±2.86  | 6.34±3.09  | 6.28±2.66  | 6.45±2.85  | 5.24±2.40  |
| <b>腘静脉 <math>V_{\max}</math>(cm/s)</b>  |            |            |            |            |            |            |
| 实验组                                     | 12.68±4.85 | 11.65±3.62 | 17.12±4.49 | 12.63±3.68 | 12.45±3.65 | 12.39±3.31 |
| 对照组                                     | 13.19±5.55 | 12.65±4.74 | 12.99±4.22 | 12.47±4.12 | 12.72±3.81 | 12.47±4.05 |
| <b>腘静脉 <math>V_{\min}</math>(cm/s)</b>  |            |            |            |            |            |            |
| 实验组                                     | 7.39±3.00  | 6.79±2.80  | 8.76±3.17  | 7.42±2.36  | 7.37±2.50  | 6.95±2.55  |
| 对照组                                     | 7.94±4.00  | 7.10±3.34  | 7.05±2.48  | 7.15±2.55  | 7.54±2.64  | 6.67±2.59  |
| <b>腘静脉 TAVM(cm/s)</b>                   |            |            |            |            |            |            |
| 实验组                                     | 5.82±2.58  | 5.99±2.55  | 7.12±2.67  | 6.36±2.41  | 6.13±2.42  | 6.13±2.38  |
| 对照组                                     | 6.34±3.46  | 6.11±2.59  | 5.90±1.94  | 5.79±1.92  | 6.01±1.93  | 5.26±2.42  |

#### ①两组比较 $P<0.05$

实验组与对照组相比,在中频电疗前后各时间位点,治疗仪使用 20min 即时的时间位点,股总静脉  $V_{\max}$ ( $P<0.001$ ),股总静脉  $V_{\min}$ ( $P=0.001$ ),股总静脉 TAVM( $P<0.001$ );股深静脉  $V_{\max}$ ( $P<0.001$ ),股深静脉  $V_{\min}$ ( $P=0.037$ ),股深静脉 TAVM( $P=0.012$ );股浅静脉  $V_{\max}$ ( $P<0.001$ ),股浅静脉  $V_{\min}$ ( $P=0.005$ ),股浅静脉 TAVM( $P=0.001$ );腘静脉  $V_{\max}$ ( $P<0.001$ ),腘静脉  $V_{\min}$ ( $P=0.014$ ),腘静脉 TAVM( $P=0.033$ )。实验者使用中频电疗仪 20min 后即时,各静脉的血流速度较对照组明显增高。其余时间位点的参数实验组和对照组无显著性差异( $P>0.05$ )。

实验组股总静脉、股浅静脉、股深静脉、腘静脉的第三时间位点(中频电疗 20min 后即时)与其他 5 个时间位点间差异具有显著性意义( $P<0.05$ )。对照组下肢静脉的各时间位点的血流动力学之间差异无显著性意义( $P>0.05$ )。见图 1。

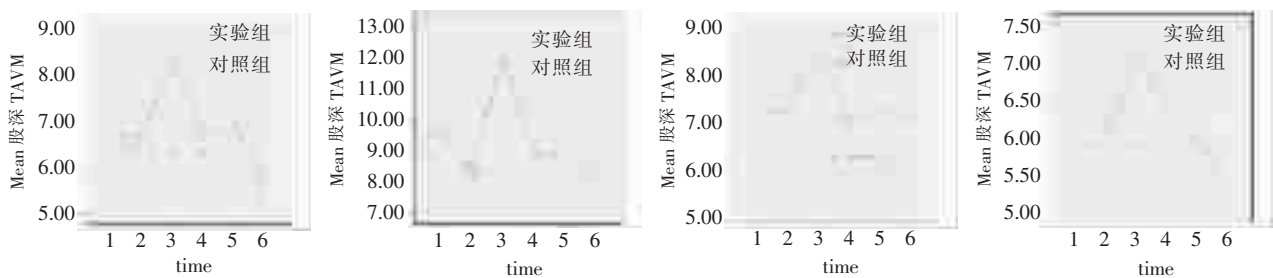
### 2.2 心率、血压和血氧饱和度比较

实验组与对照组在各个时间位点的心率、收缩压、舒张压和血氧饱和度差异无显著性意义( $P>0.05$ )。

### 2.3 凝血功能指标比较

实验组与对照组在术前、术后 4h、术后 72h 的凝血功能参数,各个时间点的参数差异无显著性意义( $P>0.05$ )。

图1 实验组和对照组各支下肢静脉 TAVM 的时间流速比值曲线



### 3 讨论

#### 3.1 下肢 DVT 的发病机制和机械预防

下肢 DVT 伴有血流凝滞是下肢骨科手术、心肺手术、肿瘤、脊髓损伤患者的严重并发症<sup>[6-8]</sup>。静脉血栓栓塞的临床危险因素有:年龄增长;瘫痪;既往有血栓栓塞病史;腹部、骨盆、膝、腿、心肺手术;心功能不全;长时间制动<sup>[9-10]</sup>。尽管报道中有很多 DVT 的预防方法,但机械预防仍是常用的预防方法。机械预防血栓的方法有:踝部锻炼、抬腿、弹力袜、按摩、间歇充气装置、下肢被动运动和足底泵<sup>[11-16]</sup>。

#### 3.2 中频电疗对下肢静脉血流的干预

本研究旨在探讨中频电疗对下肢静脉血流的干预作用,以改善对下肢深静脉血栓的预防。结果表明中频电疗仪的 7 号处方在治疗后的即时能显著增加下肢静脉血流速度,包括最大血流速度( $V_{max}$ )、最小血流速度( $V_{min}$ )和均时平均流速 TAVM( $P<0.05$ )。受实验组和对照组样本量限制,未能就两组在下肢深静脉血栓发生率上进行比较。

综上所述,中频电疗仪的 7 号处方治疗后即时能显著促进下肢静脉血流速度,反复多次治疗后可能预防下肢深静脉血栓的形成。

### 参考文献

- [1] 袁训芝,吴新民,陈铭,等.开胸患者术后深静脉血栓形成与血液凝学活性的变化[J].北京大学学报(医学版),2004,36(5):529—532.
- [2] Ziomek S,Read RC,Tobler HG,et al.Thromboembolism in patients undergoing thoracotomy[J].Ann Thorac Surg,1994,58(2):603—604.
- [3] Mason DP,Quader MA,Blackstone EH,et al. Thromboembolism after pneumonectomy for malignancy: an independent marker of poor outcome[J].Thorac Cardiovasc Surg,2006,131(3):711—718.
- [4] Lindblad B,Sternby NH,Bergqvist D. Incidence of venous thromboembolism verified by necropsy over 30 years[J]. Br Med

J, 1991,302(6778):709.

- [5] Nordstrom M,Lindblad B,Bergqvist D,et al. A prospective study of the incidence of deep - vein thrombosis within a defined urban population[J]. J Intern Med,1992,232(2):155.
- [6] Geert WH, Heit JA, Clagett GP, et al. Prevention of venous thromboembolism[J]. Chest,2001;119:132S—175S.
- [7] McNally MA, Cooke EA, Mollan RA. The effect of active movement of the foot on venous blood flow after total hip placement[J]. J Bone Joint Surg Am, 1997,79A:1198—1201.
- [8] Shammam NW, Pulmonary embolus after coronary artery bypass surgery: a review of the literature [J]. Clin Cardiol, 2000,23: 637—644.
- [9] Heit JA. Venous thromboembolism epidemiology: implications for prevention and management [J]. Semin Thromb Hemost, 2002, 28:3—13.
- [10] Hem E, Steen O, Opjordsmoen S. Thrombosis associated with physical restraints [J]. Acta Anaesthesiol Scand, 2001,103:73—75.
- [11] Andrew B,Sommerville K,Austin S,et al. Effect of foot compression on the velocity and volume of blood flow in the deep veins[J]. Br J Surg,1993,80:198—200.
- [12] MacKinnon JL. Study of Doppler ultrasonic peripheral vascular assessments performed by physical therapists [J]. Physical Therapy,1983,63:30—34.
- [13] Scochart DH, Hardinge K. The relationship of foot and ankle movements to venous return in the lower limb[J]. J Bone Joint Surg, 1999,81:700—704.
- [14] 杨丹丹,徐林峰,陈丽娜. 间歇充气加压治疗下肢水肿的疗效观察[J]. 中国康复医学杂志,2009, 4:369—370.
- [15] O' Hagan B, Kolvekar S. Use of support stockings after cardiac surgery[J]. J Prof Nurs,2000,15:660—662.
- [16] Stannard JP, Riley RS,McClenney MD,et al. Mechanical prophylaxis against deep -vein thrombosis after pelvic and acetabular fractures[J]. J Bone Joint Surg,2001,83:1047—1051.