

## · 临床研究 ·

超早期间歇充气加压预防老年转子间骨折术后  
下肢深静脉血栓形成的病例对照研究厉驹<sup>1</sup>, 吴刚<sup>2</sup>, 季卫锋<sup>1</sup>, 童培建<sup>1</sup>

(1. 浙江省中医院骨科, 浙江 杭州 310006; 2. 富阳市第二人民医院骨科)

**【摘要】目的:**评价超早期间歇充气加压(intermittent pneumatic compression, IPC)治疗预防老年股骨转子间骨折术后下肢深静脉血栓形成的疗效。**方法:**对 2008 年 5 月至 2010 年 5 月收治的 80 例老年股骨转子间骨折患者分为超早期组和术后组,各 40 例,其中超早期组男 21 例,女 19 例,年龄 67~86 岁,平均(76.4±13.27)岁;术后组男 26 例,女 14 例,年龄 68~89 岁,平均(75.8±12.71)岁。超早期组为术前 3 d 开始使用 IPC,术后组术后当天开始使用 IPC。分别测定患者术前第 3 天,术后第 3、7、14 天血清 D-二聚体(D-D)浓度。术前第 3 天,术后第 3、14 天通过双下肢深静脉超声检查患者 DVT 发生情况。记录两组患者的围手术期出血量。**结果:**两组患者术前第 3 天血清 D-D 浓度及双下肢 DVT 发生情况差异无统计学意义,两组患者围手术期出血量差异无统计学意义。超早期组术后第 3、7 天血清 D-D 浓度分别为(351.00±104.34)、(412.31±106.95) μg/ml,比术后组(419.34±145.38)、(509.16±146.05) μg/ml 低;术后第 14 天,两组患者血清 D-D 浓度差异无统计学意义。两组患者术后第 3 天 DVT 发生率分别为 7.5%、12.5%,差异无统计学意义;术后第 14 天术后组 DVT 发生率为 22.5%,高于超早期组。**结论:**与术后开始使用 IPC 相比,超早期使用 IPC 在不增加老年转子间骨折围手术期出血量的情况下可降低患者术后血清 D-D 浓度水平,并能降低 DVT 的发生率。

**【关键词】** 髋骨折; 静脉血栓形成; 间歇充气加压; D-二聚体; 病例对照研究

DOI: 10.3969/j.issn.1003-0034.2012.01.009

**Case-control study on ultra-early application with intermittent pneumatic compression to prevent postoperative deep venous thrombosis of intertrochanteric femoral fracture in elderly patients** LI Ju, \*WU Gang, JI Wei-feng, TONG Pei-jian. \*Department of Orthopaedics, Hospital of TCM of Zhejiang Province, Hangzhou 310006, Zhejiang, China

**ABSTRACT Objective:** To evaluate the clinical effects of ultra-early application with intermittent pneumatic compression (IPC) in preventing postoperative lower limbs deep venous thrombosis (DVT) of intertrochanteric fractures in elder patients. **Methods:** From May 2008 to May 2010, 80 patients with intertrochanteric fractures were randomly divided into ultra-early group and postoperative group. In ultra-early group, there were 21 males and 19 females, ranging in age from 67 to 86 years with an average of (76.4±13.27) years; in postoperative group, there were 26 males and 14 females, ranging in age from 68 to 89 years with an average age (75.8±12.71) years. IPC was respectively used at the 3rd day before operation (ultra-early group) and postoperative that day (postoperative group). Serum D-dimer of all the patients were measured at the 3rd day before operation and at the 3rd, 7th, 14th days after operation. Lower limbs DVT were observed by ultrasound at the 3rd, 14th days postoperatively. Perioperative bleeding volume of patients were compared between two groups. **Results:** There was no statistical difference in the serum D-dimer concentration and lower limbs DVT between two groups at the 3rd day before operation ( $P > 0.05$ ). There was no statistical difference in perioperative bleeding volume between two groups ( $P > 0.05$ ). In ultra-early group, Serum D-dimer concentration at the 3rd, 7th days after operation was respectively (351.00±104.34), (412.31±106.95) μg/ml; and in postoperative group, the item was respective (419.34±145.38), (509.16±146.05) μg/ml; serum D-dimer concentration in ultra-early group was lower than postoperative group ( $P < 0.05$ ). There was no significant differences in serum D-dimer concentration at the 14th day after operation between two groups ( $P > 0.05$ ). Incidence of DVT in postoperative group was 22.5%, which was higher than that of ultra-early group at the 14th day after operation ( $P < 0.05$ ). There was no significant differences at the 3rd day after operation between two groups ( $P > 0.05$ ). **Conclusion:** Compared with postoperative application with IPC, ultra-early application with IPC could reduce the level of serum-dimer and the incidence of DVT without increase perioperative blood of intertrochanteric fracture in elder patients.

**KEYWORDS** Hip fractures; Venous thrombosis; Intermittent pneumatic compression; D-dimer; Case-control studies  
Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2012, 25(1):32-34 www.zggszz.com

DVT 的发生率高达 15.7%<sup>[1]</sup>, 特别是老年患者, DVT 的发生率更高, 严重影响患者预后。目前“中国骨科大手术静脉血栓栓塞症预防指南”推荐的预防方案是抗凝药物联合物理预防<sup>[2]</sup>, 但是何时采用物理预防措施仍有很大争议。我们将 80 例老年股骨转子间骨折手术患者, 分别予术前超早期及术后开始使用间歇充气加压 (intermittent pneumatic compression, IPC) 装置预防术后 DVT 的发生, 并行对照研究, 现将结果报告如下。

### 1 资料与方法

**1.1 临床资料与分组** 2008 年 5 月至 2010 年 5 月, 在我科接受股骨转子间骨折手术治疗的患者 80 例, 排除合并有心、肺、肾功能不全, 严重外周动脉血管疾病, 急性血栓(性)静脉炎, 下肢关节强直等不适宜采用 IPC 治疗的患者, 并排除高血栓形成风险患者。其中男 47 例, 女 33 例; 年龄 67~89 岁, 平均 (76.20±13.52) 岁。行内固定治疗 56 例, 人工股骨头置换 24 例。所有患者签署知情同意书。IPC 治疗仪 (Power Q1000, 韩国) 由包裹肢体的四腔袖套和用于充气的主机压力泵组成, 操作由同一康复师完成。患者分为超早期组和术后组。两组患者临床资料比较见表 1, 具有可比性。

**1.2 治疗方法** 患者入院后完善各项检查, 3~5 d 后手术。超早期组患者于术前 3 d 开始使用 IPC, 每日 3 h; 手术当天返回病房立即使用 IPC 连续 24 h; 术后每日使用 6 h, 直至能够下床锻炼; 然后每日使用 3 h; 术后 14 d, 如无 DVT 发生, 髋关节功能恢复满意, 可在床上进行功能锻炼, 则停用 IPC。术后组患者在术后返回病房立即使用 IPC, 余与超早期组相同。

**1.3 疗效评定标准** 测定患者术前 3 d 及术后 3、

7、14 d 血清 D-二聚体(D-D)浓度。术前对所有患者予以同侧下肢彩色多普勒血管超声检查; 术后 3、14 d 分别由 3 名不了解具体治疗方案的血管外科医生对患者进行检查并记录 DVT 相关症状, 同时 2 名超声医生对患者同侧下肢进行彩色多普勒血管超声检查, 共同诊断下肢 DVT 的发生。记录每例患者围手术期出血量, 包括术中出血量和术后伤口引流量。

**1.4 统计学处理** 各组数据以均数±标准差表示, 采用 SPSS 13.0 统计软件进行统计分析。两组患者术中出血量采用独立样本 *t* 检验, 术后不同时期血清 D-D 浓度差异采用不等距重复测量资料的方差分析, 两组 DVT 发生率比较采用卡方检验。

### 2 结果

**2.1 手术不同时期患者血清 D-D 浓度比较** 结果见表 2。D-D 浓度有随着时间变化的趋势 ( $F=4.684, P<0.05$ ), 术后不同时间测得 D-D 浓度在超早期组和术后组有变化 ( $F=3.160, P<0.05$ )。术前 3 d, 两组患者血清 D-D 浓度平均值差异无统计学意义; 术后第 3 天开始, 超早期组患者血清 D-D 浓度平均值低于术后组; 但术后 14 d, 两组患者血清 D-D 浓度平均值较前期下降, 两组差异无统计学意义。

**2.2 两组 DVT 发生情况比较** 两组经同侧下肢彩色多普勒超声检查及临床症状体征确诊为 DVT 患者数见表 3, 术前两组患者未发生下肢 DVT。术后 3 d 两组 DVT 发生率分别是 7.5% 和 12.5%, 差异无统计学意义; 术后 14 d, 两组患者 DVT 发生率分别是 10.0% 和 22.5%, 超早期组患者 DVT 发生率低于术后组。两组患者住院期间均无症状性肺栓塞发生。所有出现 DVT 的患者经抗凝对症治疗后症状消失。

**2.3 两组患者围手术期出血量比较** 两组患者围手术期出血量分别是 (723.61±106.36) ml 和 (802.38±

表 1 两组患者的一般资料比较  
Tab.1 Comparison of clinical data between two groups

组别	性别(例)		年龄( $\bar{x}\pm s$ , 岁)	体重( $\bar{x}\pm s$ , kg)	手术方式(例)	
	男	女			内固定	人工股骨头置换
超早期组	21	19	76.4±13.27	63.3±9.97	26	14
术后组	26	14	75.8±12.71	66.5±13.13	30	10
检验值	$\chi^2=0.026$		$t=1.930$	$t=0.175$	$\chi^2=0.049$	
P 值	0.060		0.061	0.430	0.826	

表 2 两组患者术后不同时期血清 D-D 浓度比较 ( $\bar{x}\pm s, \mu\text{g/ml}$ )

Tab.2 Comparison of serum D-dimer level between two groups at different period before and after treatment ( $\bar{x}\pm s, \mu\text{g/ml}$ )

组别	例数(例)	术前 3 d	术后 3 d	术后 7 d	术后 14 d
超早期组	40	85.56±65.24	351.00±104.34	412.31±106.95	216.09±140.06
术后组	40	88.26±38.69	419.34±145.38	509.16±146.05	231.81±86.19
F 值	-	0.125	4.021	3.791	1.310
P 值	-	1.011	0.008	0.021	0.216

表 3 两组患者术后 DVT 发生情况比较(例)  
Tab.3 Comparison of DVT occurrence between two groups after operation (case)

组别	例数	术后 3 d	术后 14 d
超早期组	40	3	4
术后组	40	5	9
$\chi^2$ 值	-	0.237	4.262
P 值	-	0.333	0.046

111.24) ml, 两者差异无统计学意义 ( $t=0.856, P=0.395$ )。

### 3 讨论

老年股骨转子间骨折患者常伴有多种慢性疾病, 伤后长时间卧床又极易导致下肢深静脉血栓形成, 严重者发生肺栓塞危及生命, 病死率高达 15%~20%<sup>[3]</sup>。因此, 预防 DVT 的发生是老年股骨转子间骨折整个治疗过程中的一个重要环节。目前, 针对易发生 DVT 的高危人群, 有推荐采用药物、物理联合预防的方案<sup>[4]</sup>。本次研究为了能更直接地比较在患者手术前 3 d 即开始使用 IPC 和术后开始使用 IPC 预防 DVT 发生的效果差异, 排除有血栓形成病史、肥胖及恶性肿瘤病史的患者, 只选取无明显血栓倾向患者作为研究对象, 避免单独使用 IPC 而显著增多 DVT 的发生。

本次研究所采用的 IPC 系统是一种从踝、小腿至大腿加压的序贯装置, 主要是通过增加下肢静脉的血流量来改善血液回流情况, 预防凝血因子的聚集及对血管内膜的黏附, 防止血栓形成。此外, Morris 等<sup>[5]</sup>报道, IPC 还能减少纤维蛋白溶酶原活化素抑制因子, 使组织型纤维蛋白溶酶原活化素活性增加从而增加纤溶系统的活性。在过去较长的一段时间内, IPC 一直是推荐在术后开始使用, 然而有报道显示<sup>[5]</sup>, 手术麻醉开始时立即使用 IPC 预防 DVT 的效果显著优于术毕开始使用 IPC。但目前还没有关于术前即应用 IPC 的临床报道。

D-D 是交联纤维蛋白在纤溶酶作用下降解所产生的一种特异性终产物。血清 D-D 水平增高表明体内有纤维蛋白血栓形成和纤溶发生, 甚至纤溶亢进存在, D-D 浓度的变化可作为体内高凝状态和纤溶亢进的分子标志物之一。因此, 检测血浆中 D-D 含量可判定血栓是否存在。通过术前早期使用 IPC 与术后开始使用 IPC 的对比研究, 发现两组患者术中出血量并无差异。通过对 D-D 的动态监测发现, 术后第 3、7 天, 早期组患者血清 D-D 含量显著高于术后组, 表明骨科手术对于超前组患者的影响显著小于术后组患者, 同时也证实了使用 IPC 确实能够增

加机体的纤溶活性, 这一结果与 Morris 等<sup>[5]</sup>的报道相吻合。术后两组患者血清 D-D 浓度平均值差异度呈递减形态, 术后第 14 天, 两组已无明显差异。通过对血清 D-D 的动态观测发现, 早期组患者相对于术后组, 术后血清 D-D 浓度初始水平低, 峰值也低, 从而说明早期应用 IPC 能通过提高患者术前体内的纤溶活性, 使之更能抵抗手术过程(麻醉、手术创伤、止血带的应用等)对机体内凝血过程的激活。

通过对比发现, 两组在术后 3 d DVT 发生率并没有显著差异, 但术后 14 d 术后组的 DVT 发生率远远超过了超早期组, 这一结果与两组患者术后血清 D-D 浓度峰值出现在术后 7 d 以后可能有关。DVT 的发生率与血清 D-D 浓度峰值水平呈正相关, 但骨科大手术后凝血过程持续激活可达 4 周<sup>[2]</sup>, 因此在时间上可能存在延后性。

通过对照研究, 笔者认为: 术前即单独使用 IPC 能在不增加患者围手术期出血量的前提下降低患者术后血清 D-D 浓度水平, 并显著减少 DVT 的发生。本次研究缺乏术前使用 IPC 和抗凝药物联合预防 DVT 发生效果的对照研究, 尚不知术前抗凝药物、IPC 联合预防方案会否增加患者的出血风险及围手术期出血量, 这个问题尚待进一步的研究。

#### 参考文献

- [1] 陆芸, 马宝通, 郭若霖, 等. 骨科创伤患者深静脉血栓危险因素的研究[J]. 中华骨科杂志, 2007, 27(9): 693-698.  
Lu Y, Ma BT, Guo RL, et al. Deep vein thrombosis risk in orthopaedic traumatic patients[J]. Zhonghua Gu Ke Za Zhi, 2007, 27(9): 693-698. Chinese.
- [2] 中华医学会骨科学分会. 中国骨科大手术静脉血栓栓塞症预防指南[J]. 中华外科杂志, 2009, 29(6): 602-604.  
Branch of the Chinese Medical Association of Orthopaedic. The venous thromboembolism prevention guidelines of China major orthopaedic surgery[J]. Zhonghua Wai Ke Za Zhi, 2009, 29(6): 602-604. Chinese.
- [3] 毛敦. 高龄髋部骨折的临床分析[J]. 中国骨伤, 2009, 22(7): 511-512.  
Mao D. Therapeutic effects for the treatment of senile hip fractures [J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2009, 22(7): 511-512. Chinese with abstract in English.
- [4] Okuda Y, Kitajima T, Egawa H, et al. A combination of heparin and an intermittent pneumatic compression device may be more effective to prevent deep-vein thrombosis in the lower extremities after laparoscopic cholecystectomy [J]. Surg Endosc, 2002, 16(5): 781-784.
- [5] Morris RJ, Giddings JC, Ralis HM, et al. The influence of inflation rate on the hematologic and hemodynamic effects of intermittent pneumatic calf compression for deep vein thrombosis prophylaxis [J]. J Vasc Surg, 2006, 44(5): 1039-1045.

(收稿日期: 2011-08-16 本文编辑: 连智华)