

## · 规范与共识 ·

## 下肢深静脉血栓形成介入治疗规范的专家共识

中华医学会放射学分会介入学组

下肢深静脉血栓形成 (deep venous thrombosis, DVT) 是血液在下肢深静脉内不正常凝结引起的疾病, 血液回流受阻, 出现下肢肿胀、疼痛、功能障碍, 血栓脱落可引起肺动脉栓塞 (pulmonary embolism, PE)。DVT 和 PE 合称为静脉血栓栓塞症 (venous thromboembolism, VTE)。DVT 如在急性期未得到有效治疗, 血栓机化, 常遗留静脉功能不全, 称为血栓后综合征 (postthrombosis syndrome, PTS)<sup>[1-2]</sup>。

## 一、DVT 的临床分型

1. 按部位分: (1) 周围型: 股浅静脉下段以下的深静脉血栓形成; (2) 中央型: 髂股静脉血栓形成; (3) 混合型: 全下肢深静脉血栓形成。

2. 按严重程度分: (1) 常见型 DVT; (2) 重症 DVT<sup>[3]</sup>, 包括股青肿 (下肢深静脉严重淤血) 和股白肿 (伴动脉痉挛持续存在)。

## 二、DVT 的临床分期

临床上 DVT 分为: (1) 急性期: 发病后 14 d 以内; (2) 亚急性期: 发病后 15~28 d 之间; (3) 慢性期: 发病 28 d 以后; (4) 后遗症期: 出现 PTS 症状; (5) 慢性期或后遗症期急性发作: 在慢性期或后遗症期, 疾病再次急性发作。

1960 年 Greenfield 开始在 X 线透视下采用静脉切开导管抽吸血栓, 1984 年 Sniderman 等<sup>[4]</sup>首次报道用经皮穿刺导管抽吸术即介入治疗血管腔内血栓形成。目前, 介入治疗 DVT 的方法主要有: 经导管溶栓治疗、机械性血栓清除术、球囊血管成形术 (PTA) 及支架置入术。

对 DVT 实施介入治疗宜从安全性、时效性、综合性和长期性 4 个方面考虑。(1) 安全性: 对长段急性血栓介入治疗前置入腔静脉滤器可有效预防 PE。采用机械性血栓清除和 (或) 经导管药物溶栓, 可明显降低抗凝剂和溶栓剂的用量, 减少内脏出血并发症。(2) 时效性: 急性 DVT 的诊断一旦明确, 宜尽快作介入处理, 以缩短病程, 提高管腔完全再通率, 避免或减少静脉瓣膜粘连, 降低瓣膜功能不全、血栓复发的发生率, 尽量阻止病程进入慢性期和后遗症期。(3) 综合性: 对 DVT 常采用几种介入方法综合治疗, 如对急性血栓在经导管溶栓的基础上, 可采用导管抽吸、机械消融等介入性

血栓清除; 对伴有髂静脉受压综合征或伴有髂静脉闭塞的 DVT 者, 可结合使用 PTA 和支架置入术, 以迅速恢复血流, 提高介入治疗的疗效。(4) 长期性: 在综合性介入治疗后, 宜继续抗凝 6 个月以上, 定期随访、复查, 以减少 DVT 的复发<sup>[5-11]</sup>。

## 适应证和禁忌证

一、经导管溶栓治疗<sup>[8,10,12-13]</sup>

1. 适应证: (1) 急性期 DVT; (2) 亚急性期 DVT; (3) DVT 慢性期或后遗症期急性发作。

2. 禁忌证: (1) 3 个月内有脑出血和 (或) 手术史, 1 个月内有消化道及其他内脏出血者和 (或) 手术史; (2) 患肢伴有较严重感染; (3) 急性期髂股静脉或全下肢深静脉血栓形成, 血管腔内有大量游离血栓而未行下腔静脉滤器置入术者; (4) 难治性高血压 [血压 > 180/110 mm Hg (1 mm Hg = 0.133 kPa)]; (5) 75 岁以上患者慎重选择。

二、机械性血栓清除术<sup>[14-15]</sup>

机械性血栓清除术包括使用大腔导管抽吸、利用血栓消融装置清除血栓。

1. 适应证: (1) 急性期 DVT; (2) 亚急性期髂股静脉血栓。

2. 禁忌证: (1) 慢性期 DVT; (2) 后遗症期 DVT; (3) 膝下深静脉血栓。

三、PTA 和支架置入术<sup>[16-18]</sup>

1. 适应证: (1) 不伴有急性血栓的髂股静脉重度受压 (Cockett 综合征或 May-Thurner 综合征); (2) 经导管溶栓、血栓清除术后遗留的髂静脉重度狭窄和闭塞; (3) 股静脉形态、血流正常时的股总静脉重度狭窄; (4) 慢性期短段股静脉重度狭窄 (推荐作单纯性 PTA)。

2. 禁忌证: (1) 股静脉长段狭窄、闭塞; (2) 股静脉机化再通不全; (3) 髂股静脉长段急性期血栓而又未置入下腔静脉滤器者。

## 术前准备

1. 体检: 观察、测量并记录双下肢和会阴部及腹股沟部皮肤颜色、浅静脉显露情况和血液回流方向、皮肤温度及下肢周径; 检查并记录 Homans 征及 Neuhof 征、下肢软组织张力、髋关节及膝关节主动和被动活动幅度。

2. 实验室检查: 血浆 D-二聚体测定: 酶联免疫吸附法 (ELISA) 检测, 血浆 D-二聚体 > 500 μg/L 对诊断急性 DVT 有重要参考价值; 凝血功能测定: 检测凝血酶原时间 (PT) 和

DOI:10.3760/cma.j.issn.1005-1201.2011.03.014

基金项目: 国家科技部“十一五”科技支撑计划资助项目 (2007BAI05B04)

通信作者: 顾建平, 210006 南京医科大学附属南京第一医院放射影像科; 徐克, 110001 沈阳, 中国医科大学附属第一医院放射科; 滕皋军, 210009 南京, 东南大学附属中大医院放射科

国际标准化比值(INR)、纤维蛋白原(FIB)、活化部分凝血活酶时间(APTT)、凝血酶时间(TT)。

3. 下肢静脉超声检查:超声检查时,正常静脉压迫后管腔可消失,含血栓的静脉压迫后管腔不消失且腔内回声增强。加压超声显像对股、腘静脉血栓检出率较高,对小腿静脉血栓检出率较低;受肠内气体和空腔脏器干扰,对髂静脉血栓较难检出。

4. Doppler 超声检查:Doppler 超声检查诊断 DVT 的敏感性和特异性较高,结合加压超声显像,可用于 DVT 的筛选和动态监测。

5. 顺行性静脉造影:目前仍是诊断 DVT 的“金标准”。使用留置针经足背静脉或大隐静脉穿刺,通过提高对比剂注入速率,可提高髂静脉血栓的检出率。

6. 下肢静脉 CTA:多层螺旋 CT 血管成像(MSCTA)在检出 DVT 的同时,可评估髂静脉受压的情况<sup>[19-21]</sup>。

7. 下肢静脉 MRA:高场 MRA 可评估血栓形成的时间,也可评估髂静脉受压情况<sup>[22]</sup>。

以上第 4~7 项可视具体情况选择使用。

8. 抗凝治疗:常用低分子肝素和华法林,也可应用普通肝素和华法林。

9. 下腔静脉滤器置入术<sup>[23]</sup>:详见《下腔静脉滤器置入术和取出术规范的专家共识》<sup>[24]</sup>。

### 操作步骤

#### 一、经导管溶栓治疗

溶栓剂一般选用尿激酶,常用剂量(20~100)万 U/d。保留导管通常不超过 7 d。

1. 顺行溶栓:(1)经患侧腘静脉穿刺插管至髂股静脉,保留导管进行溶栓<sup>[25-26]</sup>;(2)经患侧股静脉穿刺插管至髂静脉并保留导管进行溶栓。

2. 逆行溶栓:(1)经健侧股静脉插管至患侧股静脉,保留导管进行溶栓。(2)经颈内静脉插管至患侧髂股静脉,保留导管进行溶栓<sup>[27]</sup>。

3. 经动脉留管顺行溶栓<sup>[11,28]</sup>:(1)经健侧股动脉插管至患侧髂股动脉内,保留导管进行溶栓。(2)经患侧股动脉逆行插管至同侧股动脉远端留管溶栓。

对局限于股静脉中、上段的急性血栓,推荐经腘静脉穿刺,行顺行溶栓;对全下肢深静脉急性血栓形成,推荐行逆行溶栓或经动脉留管顺行溶栓。

#### 二、机械性血栓清除术

1. 经导管抽吸:使用 8~12 F 导管鞘和导引管,沿导丝插至血栓处,以 50 或 30 ml 注射器反复抽吸。

2. 血栓消融器清除血栓:置入 7~8 F 导管鞘,插入 4~5 F 普通造影导管,注入对比剂了解血栓的位置和范围后,用导丝配合导管穿过血栓。经导管鞘将血栓消融器缓慢插入,在透视监视下推进至近血栓处,启动血栓消融器进行血栓清除。

#### 三、PTA 及支架置入术

1. PTA:(1)对髂总静脉及髂外静脉上段阻塞,推荐从同侧股静脉穿刺入路。(2)对累及髂外静脉下段、股总静脉及股静脉上段的阻塞,推荐从同侧腘静脉穿刺入路。(3)髂静脉成形术推荐使用直径为 10~12 mm 的球囊导管;股总静脉和股静脉成形术推荐使用直径 8~10 mm 的球囊导管。(4)推荐使用压力泵充盈球囊,至球囊命名压后维持 1~3 min。

2. 支架置入术<sup>[29-31]</sup>:(1)髂股静脉支架置入术推荐在 PTA 后进行。(2)髂总静脉及髂外静脉上段支架置入术推荐使用直径 12~14 mm 的自膨式支架。(3)髂外静脉下段及股总静脉支架置入术推荐使用 10~12 mm 的自膨式支架。

### 注意事项

#### 一、经导管溶栓治疗注意事项

1. 如股静脉下段及腘静脉内存在血栓,一般不宜选择经腘静脉穿刺插管溶栓,以避免股腘静脉因穿刺插管损伤而导致血栓加重。此时宜选择经健侧股静脉或颈内静脉逆行插管至患肢股腘静脉或经动脉插管顺行静脉溶栓。

2. 在全下肢深静脉血栓形成进行动脉插管顺行静脉溶栓时,导管头位置宜根据血栓累及的平面而定。在髂股静脉及下肢深静脉内均有血栓时,导管头置于患侧髂总动脉即可。药物通过髂内动脉和股深动脉时,可作用于髂内静脉、股深静脉及其属支内的血栓获得较好的疗效。

3. 抗凝剂和溶栓剂的用量不宜过大,以避免或减少出血并发症。定时检测凝血功能,有助于合理调整药物用量。少数情况下,患者凝血功能检测结果与临床表现并不一致,患者已经出现血尿或便血,但凝血功能检测仍可在正常范围内。这时应根据临床具体情况及时调整抗凝、溶栓药物的用量。

4. 经导管溶栓治疗下肢深静脉血栓仅为综合性介入治疗中的一种方法。对髂股静脉内的急性血栓应尽早结合采用机械性血栓清除术可明显提高疗效、缩短病程。

#### 二、机械性血栓清除术注意事项

1. 血栓抽吸术:(1)抽吸过程中必须保持较恒定的负压,以减少血栓脱落的几率。(2)血栓抽吸术常造成失血,应严格控制失血量,每次不应超过 200 ml。(3)对下肢深静脉血栓形成患者拟行血栓抽吸术时,推荐预先置入下腔静脉滤器,以防止发生 PE。(4)对血栓抽吸术后残余血管管腔狭窄>30%的患者,尤其是髂静脉,可考虑结合使用其他介入治疗方法。(5)血栓抽吸术须与抗凝、溶栓治疗相结合,可以提高疗效、减少血栓复发。

2. 血栓消融器血栓清除术:(1)DVT 行血栓消融器清除术前,可根据情况放置下腔静脉滤器以防止致死性 PE 发生。(2)血栓消融器使用过程中,应注意停顿时间,防止器械过热而出现故障。

#### 三、PTA 及支架置入术注意事项

1. DVT 经导管溶栓、机械性血栓清除术或 PTA 后管腔

通畅、管壁光滑、腔内对比剂密度均匀、无明显残留狭窄时,可不行支架置入术。

2. 支架置入通常位于髂静脉和股总静脉内,股浅静脉中下段瓣膜较多,不宜置入支架,以防止静脉功能不全的发生。跨关节支架须谨慎选用。

3. 置入支架的直径应大于邻近正常血管管径 1~2 mm,长度应足以完全覆盖狭窄段。当病变累及髂总静脉汇合处时,支架近心端宜伸入下腔静脉内 3 mm 左右;长段病变应尽可能使用长支架,减少重叠<sup>[17-18,29]</sup>。

4. 支架置入术中应维持足量的肝素化。

5. 采用多种方法使支架入口(股静脉侧)和支架出口(下腔静脉侧)有足够的血流,造影时无对比剂滞留。若预测支架置入后血流量不充足,支架长度不足以覆盖整个狭窄或闭塞段血管,则不宜选择置入支架。

### 术后处理

1. 在进行导管溶栓治疗期间和机械性血栓清除术、PTA 及支架置入术后,患肢宜水平位抬高 30 cm 或 20°,以利于患肢血液回流和肿胀的消退。

2. 静脉或动脉内保留导管溶栓后 2~3 d,患者可出现轻度发热。发热的原因可能为血栓溶解所致,也可能为保留的导管本身带有致热源,也可能两者兼有。这种情况常不需特殊处理,必要时可在严格消毒后更换导管。

3. 注意检查和治疗其他可能引起患者高凝状态的疾病,如某些恶性肿瘤、结缔组织病与抗磷脂血栓形成综合征、易栓症等。

4. 髂股静脉支架置入后口服抗凝剂至少 6 个月,要求术后 1、3、6、12 个月时门诊复诊;6 和 12 个月时造影或多普勒超声复查支架通畅情况;以后每年复诊 1 次。如发现支架内再狭窄或闭塞且患者出现下肢肿胀等症状,宜及时再次行支架内介入治疗。

### 并发症防治

1. 出血和溶血:在抗凝溶栓过程中,要密切观察皮下、黏膜及内脏出血征象。如果患者出现神经系统症状,应首先考虑脑出血可能,须立即停用抗凝、溶栓药物,推荐行急诊头颅 CT 检查明确诊断。如有出血,可加用止血药物治疗。对出血量大者,可行穿刺引流或手术减压和血肿清除。经导管血栓清除术所导致的创伤性溶血常为一过性,一般不需特别处理。

2. 血管壁损伤:导管、导丝、血栓清除器械及球囊均可造成血管壁损伤。如造影发现组织间隙有对比剂滞留或扩散,可确定为血管壁损伤或破裂。在导管导丝探寻通过狭窄或闭塞的静脉时,宜尽可能使用较为柔软的超滑导丝导引。在普通导管通过长段闭塞血管后,宜交换为溶栓导管造影,确认导管是否位于真腔,以保证安全。使用血栓清除器械分段清除血栓时,每段不宜超过 3 次<sup>[32-34]</sup>。对静脉闭塞严重者,可选用较小球囊做预扩张。发现血管壁损伤时,下肢部位可

采取体表局部按压止血,髂静脉可采取暂时性球囊封堵,必要时可考虑置入覆膜支架。

3. 残留血栓和血栓复发:溶栓治疗及经导管血栓清除术常难以完全清除静脉腔内血栓。血栓复发多与基础病造成血液高凝状态、血栓治疗不彻底及导管置入过程中损伤静脉内膜有关。在介入操作过程中,同时注入肝素抗凝;介入治疗术后,皮下注射低分子肝素,经保留导管溶栓 3~7 d;此后,坚持口服抗凝剂半年以上,并在凝血功能监测下及时调整抗凝剂的剂量。

4. PE:在药物溶栓、血栓清除术或 PTA 过程中,患者如出现呼吸困难、紫绀、胸闷、咳嗽和咯血、休克、血氧饱和度降低等症状,应考虑 PE。在介入治疗前,对下腔静脉、髂股静脉内存在新鲜血栓或漂浮性血栓者,置入下腔静脉滤器阻挡脱落的血栓是预防 PE 的有效方法。对未置入滤器者,宜采用单纯性抗凝治疗而不作溶栓、血栓清除和 PTA。一旦发生 PE,可视具体情况选择综合性介入治疗。

5. PTA 和支架置入术后血管阻塞和再狭窄:在进行 PTA 和支架置入术后,患者下肢肿胀疼痛不减或症状复发、加重,应考虑为急性血栓形成。其诊断和处理同急性下肢深静脉血栓形成。术中及术后抗凝、PTA 和支架置入术后保留导管局部溶栓治疗可降低急性血栓形成的发生。PTA 和支架置入术后推荐长期口服抗凝剂,以降低再狭窄的发生率和程度。

### 疗效评价

DVT 介入治疗的疗效因临床分型、临床分期、介入处理方法的差异而较大。一般认为,经导管溶栓和血栓清除术对急性期和亚急性期 DVT 疗效较好;血管成形术及支架置入术对伴有或不伴有 DVT 的髂静脉阻塞疗效均较好<sup>[35]</sup>。DVT 的介入疗效评价可在出院前和出院后 6 个月、1 年、3 年进行。根据体检和造影复查结果可将疗效分为 4 级:优:患肢周径、张力、活动度基本正常,治疗后与健侧比较周径差  $\leq 1.0$  cm;造影显示血流全部恢复或基本恢复,异常侧支血管不显示,对比剂无滞留,管壁光滑。良:患肢周径、张力、活动度接近正常,治疗后与健侧比较,1.0 cm < 周径差  $\leq 1.5$  cm;造影显示血流大部分恢复,有少量侧支血管,对比剂无明显滞留,管壁较光滑。中:患肢周径、张力、活动度有较明显改善,治疗后与健侧比较,1.5 cm < 周径差  $\leq 2.0$  cm;造影显示血流部分恢复,有较多侧支血管,对比剂有轻度滞留,管壁欠光滑。差:患肢周径、张力、活动度无明显改善,治疗后与健侧比较,周径差  $> 2.0$  cm;造影显示血流无恢复,有大量侧支血管,对比剂有明显滞留,管壁不光滑。评级为优、良、中者为治疗有效<sup>[17,36]</sup>。

### 小结

DVT 的介入治疗内容与方法较多,常需根据 DVT 的临床分型和临床分期选择使用。选择几种方法进行综合性介入治疗可提高疗效。须重视急性期和亚急性期 DVT 的介入治

疗,尽量阻止病程进入慢性期和后遗症期,坚持介入治疗后的长期全身用药,以减少静脉功能不全的发生。以多种介入手段联合应用,积极治疗急性期和亚急性期的 DVT 可降低肺血栓栓塞症的发生率。

**协作组成员:**南京医科大学附属南京第一医院放射影像科(顾建平、何旭);中国医科大学附属第一医院放射科(徐克、肖亮);东南大学附属中大医院放射科(滕皋军);首都医科大学附属北京朝阳医院放射科(翟仁友);大连医科大学附属第一医院介入治疗科(王峰);南京医科大学第一附属医院放射科(李麟荪、施海彬);第二军医大学附属长征医院放射科(肖湘生);北京大学第一医院介入血管外科(邹英华);复旦大学附属中山医院放射科(王建华);中山大学附属第三医院放射科(单鸿);中国医科大学附属盛京医院放射科(刘兆玉);北京大学第三医院放射科(李选);徐州医学院附属医院介入放射科(相茂衡);苏州大学附属第一医院介入科(倪才方);南方医科大学南方医院介入科(李彦豪);暨南大学医学院第一附属医院介入与血管外科(王晓白);第四军医大学西京医院消化病医院介入科(韩国宏);南京军区南京总医院医学影像科(曹建民);江苏省肿瘤医院介入科(陈世晔)

### 参 考 文 献

- [1] 王乐民,魏林. 肺栓塞与深静脉血栓形成. 北京:人民卫生出版社,2007:111-114.
- [2] 顾建平. 急性下肢深静脉血栓介入治疗方案(征求意见稿)//全国第四次外周血管病介入新技术研讨会资料汇编. 南京:中华医学会放射学分会介入学组,2004,50-56.
- [3] 汪忠镐,张健,谷涌泉. 实用血管外科与血管介入治疗学. 北京:人民军医出版社,2004:320-329.
- [4] Sniderman KW, Bodner L, Saddekni S, et al. Percutaneous embolectomy by transcatheter aspiration. Work in progress. Radiology, 1984,150:357-361.
- [5] Gasparis AP, Labropoulos N, Tassiopoulos AK, et al. Midterm follow-up after pharmacomechanical thrombolysis for lower extremity deep venous thrombosis. Vasc Endovascular Surg, 2009, 43:61-68.
- [6] Smalberg JH, Spaander MV, Jie KS, et al. Risks and benefits of transcatheter thrombolytic therapy in patients with splanchnic venous thrombosis. Thromb Haemost, 2008, 100:1084-1088.
- [7] Martinez Trabal JL, Comerota AJ, LaPorte FB, et al. The quantitative benefit of isolated, segmental, pharmacomechanical thrombolysis (ISPMT) for iliofemoral venous thrombosis. J Vasc Surg, 2008, 48:1532-1537.
- [8] Kim HS, Preece SR, Black JH, et al. Safety of catheter-directed thrombolysis for deep venous thrombosis in cancer patients. J Vasc Surg, 2008, 47: 388-394.
- [9] Grunwald MR, Hofmann LV. Comparison of urokinase, alteplase, and reteplase for catheter-directed thrombolysis of deep venous thrombosis. J Vasc Interv Radiol, 2004, 15:347-352.
- [10] Mewissen MW, Seabrook GR, Meisner MH, et al. Catheter-directed thrombolysis for lower extremity deep venous thrombosis: report of a national multi-center registry. Radiology, 1999, 211: 39-49.
- [11] 顾建平,范春瑛,何旭,等. 下肢深静脉血栓形成的综合性介入治疗. 介入放射学杂志,2000,9:206-209.
- [12] Gogalniceanu P, Johnston CJ, Khalid U, et al. Indications for thrombolysis in deep venous thrombosis. Eur J Vasc Endovasc Surg, 2009, 38:192-198.
- [13] 唐郁宽,陈汉威,陈勇,等. 逆行插管综合介入治疗下肢深静脉慢性血栓形成. 中华放射学杂志,2003,37:33-36.
- [14] 李麟荪,贺能树,邹英华. 介入放射学-基础与方法. 北京:人民卫生出版社,2005:376-386.
- [15] 顾建平,何旭,陈亮,等. Amplatz 血栓消融器的临床应用. 中华放射学杂志,2003,37:727-731.
- [16] 徐克,邹英华,欧阳墟. 管内支架治疗学. 北京:科学出版社,2004:398-405.
- [17] 顾建平,楼文胜,何旭,等. 髂静脉受压综合征及继发血栓形成的介入治疗. 中华放射学杂志,2008,42:821-825.
- [18] 楼文胜,顾建平,何旭,等. 髂静脉受压综合征与单侧下肢肿胀. 介入放射学杂志,2008,17:22-25.
- [19] 夏爽,祁吉,雷新玮,等. 16层螺旋 CT 对肺动脉栓塞及下肢静脉血栓性联合成像的技术优势. 中华放射学杂志,2004,38: 1164-1168.
- [20] 朱力,郭佑民,王建国,等. 间接下肢 CT 静脉成像对下肢深静脉血栓的诊断价值. 中华放射学杂志,2009,43:948-952.
- [21] 王书智,沈莉,顾建平,等. CT 血管成像对髂静脉受压综合征及继发血栓形成的诊断价值. 中华放射学杂志,2009,43: 1156-1159.
- [22] 冯敏,王书智,顾建平,等. MR 血管成像在诊断下肢深静脉血栓形成中的价值并与 DSA 对照研究. 中华放射学杂志,2007, 41:1193-1195.
- [23] 曹满瑞,窦永充,陈晓明,等. 临时滤器保护下深静脉血栓的介入治疗. 中华放射学杂志,2004,38:397-401.
- [24] 中华医学会放射学分会介入学组. 下肢静脉滤器置入术和取出术规范的专家共识. 中华放射学杂志,2011,45:297-300.
- [25] 顾建平,何旭,楼文胜,等. 经腘静脉穿刺介入治疗髂股静脉阻塞. 中华放射学杂志,2005,39:921-924.
- [26] 苏浩波,顾建平,楼文胜,等. 两种逆行置管方式溶栓治疗急性髂股静脉血栓的对照研究. 介入放射学杂志,2008,17: 15-18.
- [27] 徐克,冯博,苏洪英,等. 经颈静脉髂-股静脉血栓清除术. 中华放射学杂志,2001,35:768-771.
- [28] 楼文胜,顾建平,范春瑛,等. 下肢深静脉血栓的经动脉溶栓治疗. 放射学实践,2002,17:225-227.
- [29] Lou WS, Gu JP, He X, et al. Endovascular treatment for iliac vein compression syndrome: a comparison between the presence and absence of secondary thrombosis. Korean J Radiol, 2009, 10:135-143.
- [30] Vedantham S, Vessely TM, Sicard GA, et al. Pharmacomechanical thrombolysis and early stent placement for iliofemoral deep vein thrombosis. J Vasc Interv Radiol, 2004, 15:565-574.
- [31] O' Sullivan GJ, Semba CP, Bittner CA, et al. Endovascular management of iliac vein compression (May-Thurner) syndrome. J Vasc Interv Radiol, 2000, 11: 823-836.
- [32] Savader SJ, Trerotola SO. Venous interventional radiology with clinical perspectives. 2nd ed. New York: Thieme, 2000: 458-466.
- [33] Fisoli JK, Sze D. Mechanical thrombectomy for the treatment of lower extremity deep vein thrombosis. Tech Vasc Interv Radiol, 2003, 6:49-52.
- [34] Sharafuddin MJ, Gu X, Han YM, et al. Injury potential to venous valves from the Amplatz thrombectomy device. J Vasc Interv Radiol, 1999, 10:64-69.
- [35] 鲍姆. Abrams 介入放射学. 徐克,滕皋军,译. 2 版. 北京:人民卫生出版社,2010:1012-1021.
- [36] 顾建平,何旭,楼文胜,等. 介入治疗 576 例下肢深静脉血栓形成. 南京医科大学学报,2006,26:1261-1264.

(收稿日期:2010-12-15)

(本文编辑:高宏)