

·指南与共识 Guidelines and consensus·

下肢深静脉血栓形成介入治疗规范的专家共识(第 2 版)

中国医师协会介入医师分会, 中华医学会放射学分会介入专业委员会, 中国静脉介入联盟

【摘要】 基于第 1 版专家共识, 对介入治疗下肢深静脉血栓形成(DVT)所涉及的抗凝、经导管接触性溶栓治疗(CDT)、经皮机械性血栓清除术(PMT)、经皮腔内血管成形术(PTA)及支架植入术的适应证和禁忌证, 以及各种介入技术的操作步骤、注意事项、围手术期处理和并发症防治等, 进行更新、补充、修订。再次强调重视急性期和亚急性期 DVT 介入治疗, 以降低血栓后综合征(PTS)发生率。

【关键词】 下肢深静脉血栓形成; 介入治疗; 专家共识

中图分类号: R654.4 文献标志码: A 文章编号: 1008-794X(2019)-01-0001-10

Expert consensus on the standard of interventional therapy for lower extremity deep venous thrombosis (second edition) *Interventional Physicians Branch of Chinese Medical Doctor Association, Intervention Professional Committee of Chinese Medical Association Radiology Branch, Chinese Intravenous Intervention Union GU Jianping, XU Ke, TENG Gaojun. Department of Vascular Interventional Radiology, Affiliated Nanjing Hospital, Nanjing Medical University, Nanjing, Jiangsu Province 210006, China; Department of Radiology, First Affiliated Hospital of China Medical University, Shenyang, Liaoning Province 110001, China; Department of Interventional and Vascular Surgery, Affiliated Zhongda Hospital, Southeast University, Nanjing, Jiangsu Province 210009, China*

Corresponding author: GU Jianping, E-mail: cjr.gujianping@vip.163.com; XU Ke, E-mail: kexu@vip.sina.com; TENG Gaojun, E-mail: gteng@vip.sina.com

【Abstract】 Based on the first edition of the expert consensus, the indications and contraindications of interventional treatment methods for lower extremity deep venous thrombosis (DVT), including anticoagulant, catheter-direct thrombolysis (CDT), percutaneous mechanical thrombectomy (PMT), percutaneous transluminal angioplasty (PTA) and stent implantation, as well as the operational steps of various interventional techniques, the matters needing attention, the perioperative management and the prevention of complications, etc., have been updated, supplemented and revised in this second edition. Emphasis is placed on the interventional treatment of acute and subacute DVT in order to effectively reduce the incidence of post-thrombosis syndrome. It is reemphasized that in order to effectively reduce the incidence of post-thrombosis syndrome (PTS) enough attention should be paid to prompt interventional therapy for acute and subacute DVT. (J Intervent Radiol, 2019, 28: 1-10)

【Key words】 lower extremity deep venous thrombosis; interventional therapy; expert consensus

DOI: 10.3969/j.issn.1008-794X.2019.01.001

基金项目: 国家自然科学基金(81541061)、江苏省条件建设与民生科技专项基金(BL2014013)、南京市医学科技发展重点项目(ZKX15030)、南京市科技发展计划项目(201507028)

作者单位: 210006 南京医科大学附属南京医院介入血管科; 110001 沈阳 中国医科大学附属第一医院放射科; 210009 南京 东南大学附属中大医院介入与血管外科

通信作者: 顾建平 E-mail: cjr.gujianping@vip.163.com; 徐克 E-mail: kexu@vip.sina.com; 滕皋军 E-mail: gteng@vip.sina.com

下肢深静脉血栓形成(deep venous thrombosis, DVT)是血液在下肢深静脉内异常凝结引起的疾病。患者因血液回流受阻,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),导致气体交换障碍、肺动脉高压、右心功能不全,严重者出现呼吸困难、休克甚至死亡。DVT 和 PE 统称为静脉血栓栓塞症(venous thromboembolism, VTE)^[1-2]。由于 DVT 后 PE 发生率较高,或 PE 栓子大都来源于 DVT, DVT 和 PE 可视为 VTE 的不同阶段或过程。DVT 如在急性期未得到有效治疗,血栓会机化,常遗留静脉功能不全,称为血栓后综合征(postthrombotic syndrome, PTS)^[3-4]; PE 如未及时溶解,则可影响肺动脉血流,导致慢性血栓栓塞性肺动脉高压(chronic thromboembolic pulmonary hypertension, CTEPH)。

1 下肢 DVT 临床分型和分期

1.1 下肢 DVT 临床分型

按部位分^[5]:①周围型——腓静脉和小腿 DVT;②中央型——髂股静脉血栓形成;③混合型——全下肢 DVT。

按严重程度分^[6]:①常见型 DVT;②重症 DVT,包括股青肿(下肢深静脉严重淤血)和股白肿(伴有下肢动脉持续痉挛)。

1.2 下肢 DVT 临床分期

按发病时间分为:①急性期——发病后 14 d 以内;②亚急性期——发病 15~30 d;③慢性期——发病 30 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基础上 DVT 再次急性发作。

1960 年,Greenfield 开始在 X 线透视下应用静脉切开导管抽吸血栓;1984 年,Sniderman 等^[7]首次报道采用经皮穿刺导管抽吸技术,即介入方法治疗血管腔内血栓形成。目前在抗凝治疗基础上,介入治疗 DVT 的主要方法有:经导管接触性溶栓治疗(catheter directed thrombolysis, CDT)、经皮机械性血栓清除术(percutaneous mechanical thrombectomy, PMT)、经皮腔内血管成形术(percutaneous intraluminal angioplasty, PTA)及支架植入术。

对下肢 DVT 实施介入治疗宜从安全性、时效性、综合性和长期性等 4 方面考虑^[8-9]。①安全性^[10-14]: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 PMT 和/或 CDT 可明显降低溶栓剂用量,减少颅内及内脏出血等并发症发生。②

时效性^[15-16]:急性 DVT 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,降低瓣膜功能不全和血栓复发发生率,尽量阻止病程进入慢性期和后遗症期。③综合性^[9,17-19]:常采用数种方法综合治疗,如对急性期 DVT,在 CDT 基础上可结合采用 PMT;对伴有髂静脉闭塞的 DVT,可结合采用 PTA 和支架植入术,以迅速恢复血流,缩短疗程,提高疗效。④长期性^[20]:综合性介入治疗后,宜长期抗凝(3 个月)或延长抗凝(>3 个月),定期随访、复查,以减少 DVT 复发。

本专家共识(第 2 版)是在 2011 年《中华放射学杂志》《介入放射学杂志》上发表的《下肢深静脉血栓形成介入治疗规范的专家共识》^[21-22]基础上,根据我国国情和近年临床实践,结合国内外发表的文献进行的全面修订,并组织本领域众多专家充分修改,广泛征求意见后定稿。

2 适应证和禁忌证

2.1 CDT^[10,12,16,23]

适应证:①中央型或混合型急性期 DVT;②中央型或混合型亚急性期 DVT;③髂股静脉 DVT 慢性期或后遗症期急性发作。

禁忌证:①3 个月内有脑出血和/或重大手术史、1 个月内有消化道及其它内脏出血和/或脏器手术史;②伴有较严重感染;③急性期髂股静脉或全下肢 DVT,血管腔内有大量游离血栓而未行下腔静脉滤器置入;④难以控制的高血压[血压>180/100 mmHg (1 mmHg=0.133 kPa)];⑤75 岁以上患者和妊娠伴发 DVT 者慎重选择。

2.2 PMT^[7,15,24-27]

PMT 包括应用大腔导管抽吸血栓和应用血栓清除装置清除血栓。

适应证:①急性期 DVT;②亚急性期髂股静脉血栓;③有溶栓禁忌证的急性期 DVT,如外科手术、产后 1 个月内及高龄患者;④重症 DVT。

禁忌证:①慢性期 DVT;②后遗症期 DVT;③膝下 DVT。

2.3 PTA 和支架植入术^[28-32]

适应证:①不伴有急性血栓的髂股静脉重度狭窄或闭塞(Cockett 综合征或 May-Thurner 综合征);②CDT、PMT 术后遗留的髂静脉重度狭窄和闭塞;③髂股静脉急性血栓且血栓负荷量大,髂静脉出口严重阻塞;④髂静脉 PTS;⑤股静脉 PTS(推荐单纯 PTA)。

禁忌证:①髂静脉轻度受压;②存在抗凝、抗血小板药禁忌证;③髂股静脉长段急性期血栓而又未置入下腔静脉滤器。

3 术前准备

3.1 体格检查

观察并记录双下肢和会阴部、腹股沟区、下腹部皮肤颜色,浅静脉显露情况和血流回流方向,测量皮肤温度及下肢周径;检查并记录 Homan 征和 Neuhof 征,下肢软组织张力,髋关节和膝关节主动和被动活动幅度。

3.2 实验室检查^[33-34]

血常规测定:尤其注意血小板计数;酶联免疫吸附试验(ELISA)检测血浆 D-二聚体;血浆 D-二聚体 $>500 \mu\text{g/L}$ 对急性 DVT 诊断有重要参考价值;凝血功能测定:凝血酶原酶时间(PT)和国际标准化比值(INR)、纤维蛋白原(FIB)、活化部分凝血活酶时间(APTT)、凝血酶时间(TT)。有条件时还可检测蛋白 C、蛋白 S 和抗凝血酶(AT)-III。

3.3 影像学检查

下肢静脉超声检查:彩色 Doppler 超声(彩色超声)检查诊断下肢 DVT 的灵敏度和特异性均较高,可用于 DVT 筛选和动态监测。急性血栓形成初期,彩色超声就可发现血流改变呈“暴风雪征”。彩色超声检查时正常静脉被探头压迫后管腔可消失,而含有血栓的静脉被压迫后管腔不消失且腔内回声增强。彩色超声对股、腘静脉血栓检出率较高,对小腿 DVT 检出率较低;受肠内气体和空腔脏器干扰,对髂静脉血栓有时较难检出。

顺行性静脉 DSA 检查:目前仍是诊断下肢 DVT “金标准”。垫高患肢,用留置针(替代头皮针)经足背浅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检出率;用改良的表式血压计袖带替代止血带^[35-36]阻断浅静脉,可提高股腘静脉及膝下静脉血栓检出率,且可记录其压力值,为后续治疗提供依据。

下肢静脉 CTV 检查^[37-45]:根据注入对比剂路径不同,下肢 CTV 可分为间接法、直接法和双向法。CTV 在检出 DVT 的同时可精确评估髂静脉受压情况,直观地显示髂静脉与周围组织结构的关系。对顺行性静脉 DSA 显示髂股静脉闭塞者,CTV 还可提供髂股静脉管腔内情况,有助于制定治疗方案。

下肢静脉 MRV 检查^[46-47]:高场强 MR 可作非增强 MRV,可显示髂股静脉内血栓和髂静脉受压,用

作筛查和诊断下肢中央型血栓和髂静脉受压,其应用前景广阔;增强法 MR 与非增强 MR 相结合,可用于评判下肢 DVT 新鲜程度即栓龄。

可就临床具体情况,个体化选择应用以上①~④项。

3.4 血管内超声检查^[48]

血管内超声(IVUS)对于髂静脉腔内病变显示、血管内膜观察、血管壁厚度测量及腔外压迫检测均比彩色超声更具优势,但目前仅在少数医疗机构装备,且检查价格较高,尚不能普及应用。

3.5 抗凝治疗

急性下肢 DVT 一旦诊断明确,即可开始抗凝治疗,此已成为全国乃至全世界各相关专业医师的共识^[49]。抗凝治疗是下肢 DVT 介入治疗的基础。抗凝药物推荐应用低分子肝素和沙班类新型口服抗凝剂^[50-52]。发生肝素诱导的血小板减少症(heparin induced thrombocytopenia, HIT)时^[53-55],可用阿加曲班等替代。普通肝素和维生素 K 拮抗剂(华法林)目前仍在临床普遍应用。华法林对胎儿有害,孕妇禁用,推荐应用低分子肝素^[56]。肿瘤患者伴有高凝状态,亦推荐应用低分子肝素^[57-58]。

3.6 下腔静脉滤器置入

详见《下腔静脉滤器置入术和取出术规范的专家共识》^[59]。

4 操作步骤

4.1 CDT^[60-61]

溶栓剂常规应用尿激酶,其剂量个体差异较大,可参考患者全身状况、年龄、血栓负荷、凝血功能等,常用剂量(20~100)万 U/d。推荐较小剂量(50 万 U/d)较长时间 CDT 治疗,保留导管通常不超过 7 d^[62-63]。目前国内常用溶栓导管主要有侧孔溶栓导管、Unifuse 溶栓导管和 Fountain 溶栓导管。根据插管入路不同^[64],CDT 可作以下区分。

顺行溶栓^[65-68]:①经患侧小腿深静脉(胫后静脉、胫前静脉、腓静脉)插管至腘静脉,保留导管进行溶栓。②经患侧腘静脉(仰卧位或俯卧位)穿刺插管至髂股静脉,保留导管进行溶栓。③经患侧大隐静脉穿刺插管至股总静脉、髂静脉,保留导管进行溶栓。

逆行溶栓^[69-70]:①经健侧股静脉插管至患侧髂股静脉,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。

经动脉留管顺行溶栓^[71]:经健侧股动脉插管至

患侧髂股动脉内,保留导管对患侧下肢 DVT 进行溶栓。

对髂股静脉血栓,推荐经同侧腘静脉穿刺行顺行溶栓或经颈内静脉、健侧股静脉穿刺行逆行溶栓;对股腘静脉血栓,推荐经患侧小腿深静脉穿刺或经健侧股动脉穿刺插管至患侧股动脉行顺行溶栓。

4.2 PMT^[7,13,26-27,72-74]

经大腔导管抽吸血栓:采用 8~10 F 导管鞘和导引管(推荐用弯头导引管),沿导丝插至血栓处,以 50 mL 或 30 mL 注射器反复抽吸。

血栓清除器消除血栓:目前国内可用的血栓清除器有 AngioJet 血栓清除器和 Straub Aspirex 血栓清除器。①AngioJet 血栓清除器:可将一定量的溶栓剂(20 万~25 万 U 尿激酶溶于 500 mL 0.9%氯化钠溶液)高压喷入血栓内部击碎血栓,并加大与血栓接触面积,再行血栓抽吸(可称为化学物理偶联血栓减容),适用于髂、股、腘静脉急性期血栓;②Straub Aspirex 血栓清除器:在高速旋切的同时进行抽吸,适用于髂股静脉急性期和亚急性期血栓。AngioJet 和 Straub Aspirex 血栓清除器均可沿导丝插入,在透视监视下推进至血栓处,启动清除器进行血栓清除。

4.3 PTA 及支架植入术^[75-79]

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、股总静脉及股静脉的阻塞,推荐从同侧腘静脉入路;③对累及两侧髂静脉的 PTS,推荐两侧髂静脉同时作 PTA;④髂静脉 PTA 推荐采用直径为 10~12 mm 球囊导管,股总静脉和股静脉 PTA 推荐采用 8~10 mm 球囊导管;⑤推荐采用压力泵充盈球囊,加压至球囊命名压后维持 1~3 min。

支架植入术:①髂股静脉支架植入术推荐在充分 PTA 后进行;②髂静脉支架宜选择较大内经、较强径向支撑力和较小短缩率的自膨式支架,推荐采用静脉专用支架;③髂总静脉及髂外静脉上段,推荐采用直径 12~14 mm 自膨式支架;④髂外静脉下段及股总静脉,推荐采用直径 10~12 mm 自膨式支架。

5 注意事项

5.1 CDT 注意事项

对周围型 DVT,在充分抗凝的基础上,可经足背或踝部浅静脉置入留置针作顺行 CDT。

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作 CDT,以避免股腘静脉因穿刺

插管损伤导致血栓加重。此时,宜选择如下途径穿刺插管:①经同侧胫前、胫后或腓静脉;②经健侧股静脉“翻山”至患侧;③经颈内静脉逆行插管至患肢股腘静脉。

在全下肢 DVT 行动脉插管顺行静脉溶栓时,导管头位置根据血栓累及平面和程度而定。髂股静脉、腘静脉及膝下深静脉均有血栓时,导管头置于患侧髂总动脉即可。溶栓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血栓,获得较好疗效。

抗凝剂应用应在有效的凝血功能监测下进行。肝素类抗凝剂用量宜考虑体重影响因素。普通肝素通常需监测 APTT,APTT 延长至正常值 1.5~2.5 倍时抗凝效果强,出血风险相对较小。应用华法林期间定期监测 PT 和 INR,建议调整剂量维持 INR 在 1.8~2.5。

溶栓剂剂量不宜过大,尿激酶不宜>120 万 U/d^[20,62-63,80]。应用溶栓剂期间宜每日监测凝血常规,FIB<1.5 g/L 时应减少溶栓剂剂量,FIB<1.0 g/L 时及时停用溶栓剂。此时,如血栓负荷仍较重,可结合采用 PMT 或输注含有 FIB 的冷沉淀,外周血 FIB>1.5 g/L 时可恢复 CDT 治疗。

尿激酶溶栓效率不佳时排除了抗凝不足、HIT,可考虑采用重组组织型纤溶酶原激活剂(rt-PA)即阿替普酶(alteplase)替代,20 mg/24~36 h 经导管给药,2~3 d 停药^[63,80-82]。应用 rt-PA 期间严密监测血浆 FIB 水平。

CDT 治疗下肢 DVT 仅为综合性介入治疗中的一种方法^[24,83]。对髂股静脉内血栓负荷较大,宜尽早结合采用 PMT,可提高疗效、缩短病程。对髂总静脉重度狭窄、闭塞所致严重回流障碍及 DVT(Cockett 综合征或 May-Thurner 综合征),推荐尽早作髂静脉 PTA 和支架植入术^[31-32]。

5.2 PMT 注意事项

经大腔导管抽吸血栓^[7,74]:①对下肢 DVT 血栓负荷较大拟行血栓抽吸时,推荐预先置入下腔静脉滤器,防止血栓抽吸所致血栓脱落引起 PE;②抽吸过程中须保持较恒定负压,尽量减少栓子脱落概率;③血栓抽吸术常造成失血,应严格控制失血量,总量不应超过 200 mL;④血栓抽吸术须与抗凝、CDT 相结合,以期提高疗效、减少血栓复发。

血栓清除器消除血栓^[13,72,73]:①尽量选择经腘静脉顺行穿刺导入器械清除髂股静脉血栓,避免逆行穿刺导入器械后对深静脉瓣膜损伤;②血栓清除

器应用过程中应注意停顿时间,防止器械过热出现故障和导丝跟转造成断裂;③每段血管腔内血栓清除不宜超过 3 次,总操作时间不宜过长,以减少器械对血管内膜和正常血液成分的影响;④术中须严密监测生命体征。

5.3 PTA 及支架植入术注意事项^[19,29-32,84]

髂股静脉 DVT 经 CDT、PMT 后造影显示狭窄<30%,不宜作 PTA 和支架植入。中-重度短段狭窄(<2 cm),PTA 后管腔通畅、管壁光滑,无明显残留狭窄,造影时对比剂无明显滞留,可不作支架植入。髂静脉长段重度狭窄-闭塞作 PTA 后,通常需植入支架。

对有明显症状的 PTS,尤其是下肢出现溃疡者,可选择性作股浅、股总、髂外及髂总静脉 PTA。推荐先用较小直径(如 4~5 mm)长球囊作预扩张,再用较大直径长球囊扩张股静脉(6~8 mm)和髂静脉(10~12 mm)。

支架植入通常位于髂总和髂外静脉内,跨关节支架须谨慎选用。股浅静脉瓣膜较多,不宜植入支架,以防止静脉功能不全发生。

应尽量选择静脉专用支架。目前情况下,还可选择定位较准、透视下可视性较好的激光雕刻支架。闭环结构的网编支架可用于髂外至股总静脉跨关节处,如在髂总静脉应用网编支架应充分考虑其缩短率,释放支架时一般需将其头端送入下腔静脉 10 mm 左右。雕刻支架头端宜进入下腔静脉 3~4 mm。

植入支架直径宜等于或略大于邻近正常血管管径,支架长度应足以覆盖狭窄段。对长段病变应尽可能采用单条长支架,尽量避免多条支架重叠植入。

采用充分预扩张等方法使支架入口(股静脉侧)和支架出口(下腔静脉侧)有足够血流,造影时无对比剂滞留。若预测支架植入后血流量不充足(如股总静脉直径<8 mm),支架长度不足以覆盖整个狭窄段或闭塞段血管,则不宜选择植入支架。

6 术后处理

行 CDT 期间和 PMT、PTA、支架植入术后,患肢宜水平位垫高 15 cm,以利于患肢血液回流和肿胀消退。

经保留导管溶栓后 2~3 d,患者可出现轻度发热,体温一般在 37.5~38.5℃。发热原因可能为血栓溶解所致,也可能为保留导管本身带有致热源,也可能两者兼有。这种情况常不需要特殊处理,必要时可在严格消毒后更换导管或拔管。

应用留置针经足背或大隐静脉作顺行溶栓期间,可用改良的表式血压计袖带替代止血带间断性阻断浅静脉,以提高患者耐受性和舒适度,且因其压力可读、可控,对溶栓效果可能会产生有利影响,也方便了病房管理^[35-36]。

CDT 期间溶栓剂给药方式包括经导管间断性脉冲注入、持续性匀速注入。

注意检查发现和治疗可能引起患者高凝状态的基础疾病,对年轻患者尤其关注是否存在结缔组织病、抗磷脂血栓形成综合征、AT-Ⅲ缺乏症、蛋白 C 缺乏、蛋白 S 缺乏等原发性危险因素,对老年患者尤其关注是否存在恶性肿瘤、长期用药、心肺功能不全等继发性危险因素。

急性期 DVT 介入术后,推荐应用沙班类新型口服抗凝剂,如:利伐沙班 15 mg 每日 2 次,3 周后 20 mg 每日 1 次,持续至 3 个月;此后可桥接口服肠溶阿司匹林 100 mg,每日 1 次至 6 个月^[49]。也可以应用低分子肝素皮下注射,每 12 小时 1 次,5~7 d,第 4 天开始口服华法林至 6 个月。

对于已发生下肢静脉功能不全、经 Villata 评分诊断为 PTS 者,长期给患肢作间隙性充气加压治疗和/或穿医用弹力袜可改善症状^[4,85-88]。

注意随访:要求术后 1、3、6、12 个月时门诊复诊,6、12 个月时血管造影或彩色超声复查,以后每年复诊 1 次。如发现 DVT 复发,宜及时处理。

7 并发症防治

7.1 出血和溶血

抗凝溶栓治疗过程中,要密切观察患者皮下、黏膜及内脏出血征象。皮下淤斑、牙龈出血较为常见,偶尔发生咯血和呕血。当患者出现神经系统症状如头痛、喷射性呕吐,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 检查以明确诊断;如有出血应及时请相关专科会诊,必要时转脑外科治疗。PMT 所致创伤性溶血常为一过性,常表现为尿色变红,实验室检查为血红蛋白尿,并非真性血尿,一般不需特殊处理,通常 2 d 后自行缓解。

7.2 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。介入操作过程中患者诉相关部位疼痛和/或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。导管导丝探寻通过重度狭窄或闭塞静脉时,宜尽可能采用头端较为柔软的超滑导丝导引。普通导管通过长段闭塞血管后,宜交换

溶栓导管造影,确认导管是否位于真腔,以保证安全。采用大腔导管抽吸,AngioJet 或 Straub Aspirex 作血栓清除时,亦应随时询问患者有何不适,且严密监测心率、血压,并随时对症处理^[89-91]。对静脉闭塞严重尤其是髂股静脉 PTS 者,推荐选用较小直径球囊作预扩张。发现血管壁损伤伴有活动性出血时,对腹股沟及以下部位可采用体表局部按压止血,对髂静脉可采用暂时性球囊封堵,必要时可考虑植入覆膜支架。

7.3 残留血栓和血栓复发

CDT 及 PMT 有时难以完全清除静脉腔内血栓。继续 CDT 数日、增加尿激酶剂量或将尿激酶更换为 rt-PA,常可减少残留血栓。CDT 过程中若发现血栓负荷异常增大,即越溶栓血栓越多,应考虑 HIT 可能,应及时检测患者血小板并回顾性分析近期血小板变化,必要时作血小板功能检查和 HIT IgG 抗体检测。明确 HIT 诊断后,应即停用一切形式肝素(包括低分子肝素),改用阿加曲班等抗凝,再坚持数日 CDT 常可获得较好结果。血栓复发多与患者基础病变造成血液高凝状态、抗凝治疗不规范、血栓治疗不彻底等因素有关,其处理原则、方法和步骤同急性期 DVT^[80,92]。

7.4 PE

药物溶栓、PMT 或 PTA 过程中患者如出现呼吸困难、胸闷、咳嗽、咯血、血氧饱和度下降、休克等症状,应考虑 PE。介入治疗前对下腔静脉、髂静脉内存在新鲜血栓或漂浮性血栓者置入下腔静脉滤器,阻挡脱落血栓,是预防 PE 有效方法^[14,59]。对未置入滤器者,宜采用单纯性抗凝治疗,不作溶栓、PMT 和 PTA。一旦发生有症状的 PE,可视具体情况选择综合性介入治疗。

7.5 PTA 和支架植入后血管阻塞和再狭窄^[93-94]

PTA 和支架植入术后患者下肢肿胀疼痛不减轻或症状复发、加重,血浆 D-二聚体再次升高,应考虑为相关血管腔内急性血栓形成。其诊断和处理同急性下肢 DVT。术中及术后充分抗凝,PTA 和支架植入术后继续保留导管作 1~2 d 溶栓治疗,可降低急性血栓形成发生。推荐 PTA 和支架植入术后长期抗凝或延长抗凝,并可桥接抗血小板治疗,以降低再狭窄发生率和程度。

8 疗效评价

下肢 DVT 介入治疗效果因临床分型、临床分期、介入处理方法不同差异较大。一般认为,CDT 对

急性期和亚急性期 DVT 疗效较好^[60-71];PMT 可快速减少血栓负荷,减轻症状,缩短病程^[24,72-74];PTA 和支架植入术对伴有或不伴有 DVT 的髂静脉阻塞疗效均较好^[75-77,83-84,95-98]。DVT 介入疗效评价可在出院前和出院后 6 个月、1、3、5 年进行。评估 DVT 介入治疗效果的方法较多,主要有:①计算肢体周径差和获取肢体消肿率;②比较造影复查结果,获取溶栓率和静脉通畅率;③PTS 评估,获取后遗症发生率。本专家共识根据体检和造影复查结果将疗效分为 4 级。优(1 级):患肢周径、张力、活动度基本正常,治疗后与健侧比较,周径差 ≤ 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(2 级):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 ≤ 1.5 cm;造影示血流大部分恢复,有少量侧支血管,对比剂无明显滞留,管壁较为光滑。中(3 级):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 ≤ 2.0 cm;造影示血流部分恢复,有较多侧支血管,对比剂有轻度滞留,管壁欠光滑。差(4 级):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^[29,99]。

9 小结

下肢 DVT 介入治疗内容与方法较多,进展较快,需根据 DVT 临床分型和临床分期选择应用。选择几种方法行综合性介入治疗可提高疗效。抗凝治疗是基础,新型口服抗凝剂应用将越来越广泛。低分子肝素可用于孕妇。恶性肿瘤患者常需延长抗凝。HIT 抗凝可用阿加曲班等替代。CDT 方面中国专家经验可降低 PTS 发生率和程度,但仍有待于更多循证医学证据证明。PMT 可缩短病程,对症状重、血栓负荷大患者可选择性应用。髂静脉支架远期通畅率较高,对伴有下肢静脉明确回流障碍、静脉高压者,可考虑应用。

[本专家共识委员会成员(按照姓氏笔画顺序):王文辉(兰州大学第一医院)、王永利(上海交通大学附属第六人民医院南院)、王建华(复旦大学附属中山医院)、王晓白(广州华侨医院)、王峰(大连医科大学附属第一医院)、邓钢(东南大学附属中大医院)、邓燕贤(桂林医学院附属医院)、向华(湖南省人民医院)、刘玉娥(山西省人民医

院)、刘兆玉(中国医科大学附属盛京医院)、刘雪松(中华医学杂志编辑部)、杜临安(安徽医科大学第二附属医院)、杜端明(深圳市第二人民医院)、李 选(北京大学附属第三医院)、李彦豪(南方医科大学南方医院)、李麟荪(南京医科大学第一附属医院)、苏浩波(南京医科大学附属南京医院)、杨 宁(北京协和医院)、杨 敏(北京大学第一医院)、杨维竹(福建医科大学附属协和医院)、肖 亮(中国医科大学附属第一医院)、肖湘生(第二军医大学附属长征医院)、何 旭(南京医科大学附属南京医院)、何晓峰(南方医科大学南方医院)、余 雷(广西省人民医院)、邹英华(北京大学第一医院、中国介入影像与治疗学杂志编委会)、张 靖(广州妇女儿童医疗中心)、张福先(北京世纪坛医院)、陆信武(上海交通大学医学院附属第九人民医院)、陈世晔(江苏省肿瘤医院)、范新东(上海交通大学医学院附属第九人民医院)、罗剑钧(复旦大学附属中山医院)、罗耀昌(广西中医药大学第一附属医院)、周玉斌(辽宁省人民医院)、郑延波(山东烟台毓黄顶医院)、单 鸿(中山大学附属第五医院)、赵振华(浙江绍兴市人民医院)、胡红耀(湖北省人民医院)、钟红珊(中国医科大学附属第一医院)、施海彬(南京医科大学第一附属医院)、祖茂衡(徐州医科大学附属医院)、姚绍鑫(唐山工人医院)、顾玉明(徐州医科大学附属医院)、顾建平(南京医科大学附属南京医院)、倪才方(苏州大学附属第一医院)、徐 克(中国医科大学附属第一医院)、徐 浩(徐州医科大学附属医院)、高 宏(中华放射学杂志编辑部)、曹建民(解放军南京总医院)、崔进国(白求恩国际和平医院)、章万勇(随州市中心医院)、梁 卫(上海交通大学医学院附属仁济医院)、彭建扬(莆田医学院附属医院)、韩国宏(第四军医大学西京消化病医院)、程永德(介入放射学杂志编委会)、靳海英(河南大学附属淮河医院)、楼文胜(南京医科大学附属南京医院)、褚建国(解放军空军总医院)、翟仁友(首都医科大学附属朝阳医院、中华介入放射学电子杂志编委会)、熊 斌(华中科技大学同济医学院附属协和医院)、滕皋军(东南大学附属中大医院)、颜志平(复旦大学附属中山医院)。]

[参 考 文 献]

- [1] 王乐民, 魏 林. 肺栓塞与深静脉血栓形成[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2007: 111-114.
- [2] 张福先, 王深明. 静脉血栓栓塞症诊断与治疗[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2013: 1-8.
- [3] Kahn SR, Comerota AJ, Cushman M, et al. The postthrombotic syndrome: evidence-based prevention, diagnosis, and treatment strategies[J]. Circulation, 2014, 130: 1636-1661.
- [4] Brandjes DP, Büller HR, Heijboer H, et al. Randomised trial of effect of compression stockings in patients with symptomatic proximal-vein thrombosis[J]. Lancet, 1997, 349: 759-762.
- [5] 庄乃君, 陈国平, 顾建平, 等. 急性下肢深静脉血栓形成解剖分布与抗凝, 溶栓及介入治疗的疗效比较[J]. 中华放射学杂志, 2011, 45: 1194-1198.
- [6] 汪忠镐, 张 建, 谷涌泉. 实用血管外科与血管介入治疗学[M]. 北京: 人民军医出版社, 2004: 320-329.
- [7] Sniderman KW, Bodner L, Saddekni S, et al. Percutaneous embolectomy by transcatheter aspiration - work in progress [J]. Radiology, 1984, 150: 357-361.
- [8] 徐 克, 张曦彤. 下肢深静脉血栓介入治疗的现状与问题[J]. 中华放射学杂志, 2009, 43: 212-213.
- [9] 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[J]. 介入放射学杂志, 2000, 9: 206-209.
- [10] Smalberg J, Spaander M, Jie K, et al. Risks and benefits of transcatheter thrombolytic therapy in patients with splanchnic venous thrombosis[J]. Thromb Haemost, 2008, 100: 1084-1088.
- [11] Tratala JL, Comerota AJ, Laporte FB, et al. The quantitative benefit of isolated, segmental, pharmacomechanical thrombolysis (ISPMT) for iliofemoral venous thrombosis[J]. J Vasc Surg, 2008, 48: 1532-1537.
- [12] Kim HS, Preece SR, Black JH, et al. Safety of catheter-directed thrombolysis for deep venous thrombosis in cancer patients[J]. J Vasc Surg, 2008, 47: 388-394.
- [13] Bush RL, Lin PH, Bates JT, et al. Pharmacomechanical thrombectomy for treatment of symptomatic lower extremity deep venous thrombosis: safety and feasibility study[J]. J Vasc Surg, 2004, 40: 965-970.
- [14] 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[J]. 中华放射学杂志, 2004, 38: 397-401.
- [15] Gasparis AP, Labropoulos N, Tassiopoulos AK, et al. Midterm follow-up after pharmacomechanical thrombolysis for lower extremity deep venous thrombosis[J]. Vasc Endovascular Surg, 2009, 43: 61-68.
- [16] Mewissen MW, Seabrook GR, Meissner MH, et al. Catheter-directed thrombolysis for lower extremity deep venous thrombosis: report of a national multicenter registry[J]. Radiology, 1999, 211: 39-49.
- [17] Wells P, Forgie M, Rodger M. Treatment of venous thromboembolism[J]. JAMA, 2014, 311: 717-728.
- [18] Narayan A, Eng J, Carmi L, et al. Iliac vein compression as risk factor for left-versus right-sided deep venous thrombosis: case-control study[J]. Radiology, 2012, 265: 949-957.
- [19] 朱桥华, 周成宇, 陈 勇, 等. 髂静脉受压综合征并发急性节段性髂股静脉血栓的血管腔内治疗[J]. 中华放射学杂志, 2014, 48: 848-852.

- [20] 中华医学会外科学分会血管外科学组. 深静脉血栓形成的诊断和治疗指南(第三版)[J]. 中华普通外科杂志, 2017, 32: 807-812.
- [21] 中华医学会放射学分会介入学组. 下肢深静脉血栓形成介入治疗规范的专家共识[J]. 中华放射学杂志, 2011, 45: 293-296.
- [22] 中华医学会放射学分会介入学组. 下肢深静脉血栓形成介入治疗规范的专家共识[J]. 介入放射学杂志, 2011, 20: 505-510.
- [23] Gogalniceanu P, Johnston CJ, Khalid U, et al. Indications for thrombolysis in deep venous thrombosis[J]. Eur J Vasc Endovasc Surg, 2009, 38: 192-198.
- [24] Vedantham S, Goldhaber SZ, Julian JA, et al. Pharmacomechanical catheter-directed thrombolysis for deep-vein thrombosis[J]. N Engl J Med, 2017, 377: 2240-2252.
- [25] 李麟荪, 贺能树, 邹英华. 介入放射学: 基础与方法[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2005: 376-386.
- [26] 顾建平, 何旭, 陈亮, 等. Amplatz 血栓消融器的临床应用[J]. 中华放射学杂志, 2003, 37: 727-731.
- [27] Garcia MJ, Lookstein R, Malhotra R, et al. Endovascular management of deep vein thrombosis with rheolytic thrombectomy: final report of the prospective multicenter PEARL (Peripheral Use of AngioJet Rheolytic Thrombectomy with a Variety of Catheter Lengths) registry[J]. J Vasc Interv Radiol, 2015, 26: 777-785.
- [28] 徐克, 邹英华, 欧阳墉. 管腔内支架治疗学[M]. 北京: 科学出版社, 2004: 398-405.
- [29] 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[J]. 中华放射学杂志, 2008, 42: 821-825.
- [30] 楼文胜, 顾建平, 何旭, 等. 髂静脉受压综合征与单侧下肢肿胀[J]. 介入放射学杂志, 2008, 17: 22-25.
- [31] Mahnken AH, Thomson K, de Haan M, et al. CIRSE standards of practice guidelines on ilioacaval stenting[J]. Cardiovasc Intervent Radiol, 2014, 37: 889-897.
- [32] 李晓强, 周为民, 聂中林, 等. 左髂静脉受压综合征的介入治疗[J]. 中华放射学杂志, 2002, 36: 272-275.
- [33] Wells PS, Anderson DR, Rodger M, et al. Evaluation of D-dimer in the diagnosis of suspected deep-vein thrombosis[J]. N Engl J Med, 2003, 349: 1227-1235.
- [34] Carrier M, Le Gal G, Bates SM, et al. D-dimer testing is useful to exclude deep vein thrombosis in elderly outpatients[J]. J Thromb Haemost, 2008, 6: 1072-1076.
- [35] 李燕, 陈婷婷, 尹媛媛, 等. 下肢深静脉血栓溶栓治疗中两种气囊压力带辅助应用的对照研究[J]. 介入放射学杂志, 2017, 26: 1042-1045.
- [36] 李燕, 陈宇辰, 郑乃霞, 等. 下肢深静脉溶栓采用血压计止血带浅静脉血流阻断效果比较[J]. 护理学杂志, 2017, 32: 37-39.
- [37] 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行联合成像的技术优势[J]. 中华放射学杂志, 2004, 38: 1164-1168.
- [38] 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[J]. 中华放射学杂志, 2009, 43: 948-952.
- [39] 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[J]. 中华放射学杂志, 2009, 43: 1156-1159.
- [40] Shi WY, Wang LW, Wang SJ, et al. Combined direct and indirect CT venography (combined CTV) in detecting lower extremity deep vein thrombosis[J]. Medicine(Baltimore), 2016, 95: e3010.
- [41] 杨春霞, 王书智, 吴刚, 等. CT 血管成像在诊断下肢深静脉血栓形成机械性阻塞原因中的作用[J]. 中华放射学杂志, 2015, 49: 610-614.
- [42] 赵力, 郎志瑾, 伍建林, 等. 多层螺旋 CT 在肺动脉栓塞诊断中的应用价值[J]. 中华放射学杂志, 2003, 37: 307-310.
- [43] 富青, 刘永华, 雷子乔, 等. 双能量 CT 肺动脉联合间接下肢静脉造影对静脉栓塞诊断的临床研究[J]. 中华放射学杂志, 2013, 47: 39-43.
- [44] 夏巍, 吴晶涛, 尹肖睿, 等. 低管电压法与低管电流法在降低多层螺旋 CT 下肢静脉成像辐射剂量中的对比研究[J]. 中华放射学杂志, 2013, 47: 368-370.
- [45] 王杏娟, 任小璐, 王雪梅, 等. 能谱 CT 单能量成像在提高下肢 CT 静脉成像质量中的价值[J]. 中华放射学杂志, 2013, 47: 563-565.
- [46] 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[J]. 中华放射学杂志, 2007, 41: 1193-1195.
- [47] 蒋涛, 邱传亚, 姜铨. 肺动脉栓塞症及盆腔和下肢深静脉血栓的 MR 血管成像诊断初探[J]. 中华放射学杂志, 2004, 38: 868-872.
- [48] Comerota AJ, Sandset PM, Konstantinides S, et al. Theme 4: invasive management of (recurrent) VTE and PTS[J]. Thromb Res, 2015, 136(Suppl 1): S19-S25.
- [49] Kearon C, Akl EA, Ornelas J, et al. Antithrombotic therapy for VTE disease: CHEST guideline and expert panel report[J]. Chest, 2016, 149: 315-352.
- [50] Andreozzi GM, Bignamini AA, Davi G, et al. Sulodexide for the prevention of recurrent venous thromboembolism: the sulodexide in secondary prevention of recurrent deep vein thrombosis (SURVET) study: a multicenter, randomized, double-blind, placebo-controlled trial[J]. Circulation, 2015, 132: 1891-1897.
- [51] Schulman S, Kakkar AK, Goldhaber SZ, et al. Treatment of acute venous thromboembolism with dabigatran or warfarin and pooled analysis[J]. Circulation, 2014, 129: 764-772.
- [52] Bauersachs R, Berkowitz SD, Brenner BA, et al. Oral rivaroxaban for symptomatic venous thromboembolism[J]. N Engl J Med, 2010, 363: 2499-2510.
- [53] Arepally GM. Heparin-induced thrombocytopenia[J]. Blood, 2017, 129: 2864-2872.
- [54] Krauel K, Hackbarth C, Fuerll B, et al. Heparin-induced thrombocytopenia: in vitro studies on the interaction of dabigatran, rivaroxaban, and low-sulfated heparin, with platelet factor 4 and anti-PF4/heparin antibodies[J]. Blood, 2012, 119:

- 1248-1255.
- [55] Lewis BE, Wallis DE, Berkowitz SD, et al. Argatroban anticoagulant therapy in patients with heparin-induced thrombocytopenia[J]. *Circulation*, 2001, 103: 1838-1843.
- [56] 胡蓝月, 楼文胜, 顾建平, 等. 产后下肢深静脉血栓介入治疗后即刻疗效与长期预后分析[J]. *中华放射学杂志*, 2015, 49: 386-390.
- [57] Watson HG, Keeling DM, Laffan M, et al. Guideline on aspects of cancer-related venous thrombosis[J]. *Br J Haematol*, 2015, 170: 640-648.
- [58] Napolitano M, Saccullo G, Malato A, et al. Optimal duration of low molecular weight heparin for the treatment of cancer-related deep vein thrombosis: the Cancer-DACUS study[J]. *J Clin Oncol*, 2014, 32: 3607-3612.
- [59] 中华医学会放射学分会介入学组. 下腔静脉滤器置入术和取出术规范的专家共识[J]. *中华放射学杂志*, 2011, 45: 297-300.
- [60] Enden T, Sandvik L, Klow NE, et al. Catheter-directed venous thrombolysis in acute iliofemoral vein thrombosis: the CaVenT study: rationale and design of a multicenter, randomized, controlled, clinical trial(NCT00251771)[J]. *Am Heart J*, 2007, 154: 808-814.
- [61] Hofmann LV, Kuo WT. Catheter-directed thrombolysis for acute DVT[J]. *Lancet*, 2012, 379: 3-4.
- [62] 陈国平, 顾建平, 何旭, 等. 低剂量尿激酶较长时间经导管直接溶栓治疗急性髂-股静脉血栓形成的安全性和临床疗效[J]. *中华放射学杂志*, 2012, 46: 1119-1125.
- [63] Chen G, Shi W, He X, et al. Feasibility of continuous, catheter-directed thrombolysis using low-dose urokinase in combination with low molecular-weight heparin for acute iliofemoral venous thrombosis in patients at risk of bleeding[J]. *Exp Ther Med*, 2017, 13: 751-758.
- [64] 褚永新, 秦锋, 张雷, 等. 不同入路置管溶栓治疗急性下肢深静脉血栓形成[J]. *中华普通外科杂志*, 2017, 32: 228-231.
- [65] 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[J]. *中华放射学杂志*, 2005, 39: 921-924.
- [66] 苏浩波, 顾建平, 楼文胜, 等. 两种顺行置管方式溶栓治疗急性髂股静脉血栓的对照研究[J]. *介入放射学杂志*, 2008, 17: 15-18.
- [67] 苏浩波, 顾建平, 楼文胜, 等. 经患侧大隐静脉入路置管溶栓治疗急性髂股静脉血栓的临床对比研究[J]. *中华放射学杂志*, 2011, 45: 1185-1189.
- [68] 唐郁宽, 陈汉威, 陈勇, 等. 顺行插管综合介入治疗下肢深静脉慢性血栓形成[J]. *中华放射学杂志*, 2003, 37: 33-36.
- [69] 徐克, 冯博, 苏洪英, 等. 经颈静脉髂-股静脉血栓清除术的临床应用[J]. *中华放射学杂志*, 2001, 35: 768-771.
- [70] 陈国平, 顾建平, 何旭, 等. 顺行与逆行插管途径介入治疗急性下肢深静脉血栓形成的疗效比较[J]. *中华医学杂志*, 2017, 97: 353-358.
- [71] 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[J]. *放射学实践*, 2002, 17: 225-227.
- [72] Karthikesalingam A, Young EL, Hinchliffe RJ, et al. A systematic review of percutaneous mechanical thrombectomy in the treatment of deep venous thrombosis[J]. *Eur J Vasc Endovasc Surg*, 2011, 41: 554-565.
- [73] 宋进华, 何旭, 楼文胜, 等. 急性髂股静脉血栓治疗中 AngioJet 机械性血栓清除装置初步应用结果[J]. *中华放射学杂志*, 2015, 49: 758-762.
- [74] 曾庆乐, 李彦豪, 陈勇, 等. 双导丝技术辅助静脉血栓吸除术治疗髂股静脉血栓[J]. *中华放射学杂志*, 2008, 42: 99-101.
- [75] Mickley V, Schwagierek R, Rilinger N, et al. Left iliac venous thrombosis caused by venous spur: treatment with thrombectomy and stent implantation[J]. *J Vasc Surg*, 1998, 28: 492-497.
- [76] Vedantham S, Vesely TM, Sicard GA, et al. Pharmacomechanical thrombolysis and early stent placement for iliofemoral deep vein thrombosis[J]. *J Vasc Interv Radiol*, 2004, 15: 565-574.
- [77] O'sullivan GJ, Semba CP, Bittner CA, et al. Endovascular management of iliac vein compression (May-Thurner) syndrome[J]. *J Vasc Interv Radiol*, 2000, 11: 823-836.
- [78] Shi WY, Hu LY, Wu S, et al. Two swine models of iliac vein occlusion: which form most contributes to venous thrombosis? [J]. *Thromb Res*, 2015, 135: 1172-1178.
- [79] Shi WY, Wu S, Hu LY, et al. Swine model of thrombotic caval occlusion created by autologous thrombus injection with assistance of intra-caval net knitting[J]. *Sci Rep*, 2015, 5: 18546.
- [80] 公茂峰, 陈国平, 顾建平. 下肢深静脉血栓形成的溶栓治疗现状与尿激酶、阿替普酶的临床应用[J]. *中华介入放射学电子杂志*, 2017, 5: 282-287.
- [81] Grunwald MR, Hofmann LV. Comparison of urokinase, alteplase, and reteplase for catheter-directed thrombolysis of deep venous thrombosis[J]. *J Vasc Interv Radiol*, 2004, 15: 347-352.
- [82] 公茂峰, 顾建平, 陈国平, 等. 经导管介入治疗亚急性髂-股静脉血栓形成: 尿激酶与阿替普酶溶栓即刻疗效比较[J]. *中华放射学杂志*, 2018, 52: 51-57.
- [83] 李智, 倪才方, 金泳海, 等. 球囊扩张辅助经导管直接溶栓治疗急性下肢深静脉血栓[J]. *中华放射学杂志*, 2012, 46: 561-566.
- [84] 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[J]. *Korean J Radiol*, 2009, 10: 135-143.
- [85] Musani MH, Matta F, Yaekoub AY, et al. Venous compression for prevention of postthrombotic syndrome: a meta-analysis[J]. *Am J Med*, 2010, 123: 735-740.
- [86] Hull RD, Raskob GE, Gent M, et al. Effectiveness of intermittent pneumatic leg compression for preventing deep vein thrombosis after total hip replacement[J]. *JAMA*, 1990, 263: 2313-2317.
- [87] Ten Cate-Hoek AJ, Amin EE, Bouman AC, et al. Individualised versus standard duration of elastic compression therapy for prevention of post-thrombotic syndrome (IDEAL DVT): a multicentre, randomised, single-blind, allocation-concealed, non-inferiority trial[J]. *Lancet Haematol*, 2018, 5: e25-e33.

- [88] Dennis M, Sandercock P, Reid J, et al. Effectiveness of intermittent pneumatic compression in reduction of risk of deep vein thrombosis in patients who have had a stroke (CLOTS 3): a multicentre randomised controlled trial[J]. Lancet, 2013, 382: 516-524.
- [89] Savader SJ, Trerotola SO. Venous interventional radiology with clinical perspectives, 2nd ed[M]. New York: Thieme, 2000: 458-466.
- [90] Frisoli JK, Sze D. Mechanical thrombectomy for the treatment of lower extremity deep vein thrombosis[J]. Tech Vasc Interv Radiol, 2003, 6: 49-52.
- [91] Sharafuddin MJ, Gu X, Han YM, et al. Injury potential to venous valves from the amplatz thrombectomy device[J]. J Vasc Interv Radiol, 1999, 10: 64-69.
- [92] 苏浩波, 楼文胜, 顾建平, 等. 急性下肢深静脉血栓形成合并Ⅱ型肝素诱导血小板减少症的临床特征及介入综合治疗效果[J]. 中华放射学杂志, 2015, 49: 380-385.
- [93] Kurklinsky AK, Bjarnason H, Friese JL, et al. Outcomes of venoplasty with stent placement for chronic thrombosis of the iliac and femoral veins: single-center experience[J]. J Vasc Interv Radiol, 2012, 23: 1009-1015.
- [94] Rosales A, Sandbaek G, Jorgensen JJ. Stenting for chronic post-thrombotic vena cava and iliofemoral venous occlusions: mid-term patency and clinical outcome[J]. Eur J Vasc Endovasc Surg, 2010, 40: 234-240.
- [95] Haig Y, Enden T, Grotta O, et al. Post-thrombotic syndrome after catheter-directed thrombolysis for deep vein thrombosis (CaVenT): 5-year follow-up results of an open-label, randomised controlled trial[J]. Lancet Haematol, 2016, 3: E64-E71.
- [96] 鲍姆. Abrams 介入放射学[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2010: 1012-1021.
- [97] Shi WY, Gu JP, Liu CJ, et al. Endovascular treatment for iliac vein compression syndrome with or without lower extremity deep vein thrombosis: a retrospective study on mid-term in-stent patency from a single center[J]. Eur J Radiol, 2016, 85: 7-14.
- [98] Klifford L, Just S, Foegh P, et al. Excellent long-term results with iliac stenting in local anesthesia for post-thrombotic syndrome[J]. Acta Radiol Open, 2015, 4: 2058460115592164.
- [99] 顾建平, 何旭, 楼文胜, 等. 介入治疗 576 例下肢深静脉血栓形成[J]. 南京医科大学学报, 2006, 26: 1261-1264.

(收稿日期:2018-07-17)

(本文编辑:边 倩)

·消 息·

2018 年度“林贵-刘子江优秀介入论文奖”评选通知

《介入放射学杂志》编辑部为了鼓励大家积极投稿,表彰优秀介入论文,促进我国介入放射学的发展,每年举行一次“林贵-刘子江优秀介入论文奖”评选,希望广大作者积极参与此项活动。

2018 年度“林贵-刘子江优秀介入论文奖”评奖活动由南京正大天晴制药有限公司赞助,现在开始申报,要求如下:

一、原则上凡是 2018 年在《介入放射学杂志》和《Journal of Interventional Medicine》(介入医学杂志英文版)上发表的论文均可申报。

二、申报材料:作者、单位、题目、2018 年期、页;申报理由:科学性,论点、论据、数据等;先进性,有何创新;实用性,有何推广价值。

三、申报方法:将申报材料与申报论文复印件各一式 10 份快递寄送至《介入放射学杂志》编辑部,以便函审。

四、寄送地址:上海市长宁区华山路 1336 号玉嘉大厦 16 G,邮政编码:200052;联系人:葛雄,手机号:13795454916,单位电话:021-62409496。

五、申报时间:2018 年 12 月 25 日起,2019 年 3 月 31 日截止。