

Ultrasound-guided antegrade vein puncture followed by Angiojet thrombosis aspiration for treatment of lower extremity deep vein thrombosis

YIN Shirou*, PAN Shengquan, XIANG Tingmiao, LONG Haideng, LI Jing, ZHANG Huilin, ZHANG Huimin, WANG Ju

(Department of Interventional and Vascular Surgery, Hefei Hospital Affiliated to Anhui Medical University, Hefei 230011, China)

[Abstract] **Objective** To observe the therapeutic effect of Angiojet thrombosis aspiration of lower extremity deep vein thrombosis (DVT) after ultrasound-guided antegrade vein puncture. **Methods** Data of 63 patients with acute or subacute lower extremity DVT were retrospectively analyzed. Angiography of the lower extremity was followed by implantation of inferior vena cava filter. Ultrasound-guided Angiojet thrombosis aspiration and transcatheter thrombolysis were performed, and the effect and safety were observed. **Results** Among 63 patients, 54 recycled filters and 9 permanent filters were implanted. The recovery rate of recycled filters was 88.89% (48/54), and the average recovery time was (5.48±2.10) days. The success rate of ultrasound-guided antegrade vein puncture was 100% (66/66) without complication. The excellent and good treatment rate was 84.13% (53/63). There were 9 cases of hemoproteinuria after thrombus aspiration and 7 cases of mucosal hemorrhage during thrombolysis, and the total incidence of complications was 25.40% (16/63). No serious complication occurred. During (22.74±6.21) months' follow-up, 7 cases were lost and 1 case died due to malignant tumor, and post-thrombotic syndrome occurred in 6 cases (6/55, 10.91%). **Conclusion** Ultrasound-guided antegrade vein puncture combined with Angiojet thrombosis aspiration is effective and safe for treatment of lower extremity deep vein thrombosis.

[Keywords] venous thrombosis; lower extremity; vena cava filters; ultrasonography

DOI:10.13929/j.issn.1672-8475.2020.09.004

超声引导下顺行静脉穿刺联合 Angiojet 血栓抽吸治疗下肢深静脉血栓

殷世武*, 潘升权, 项廷森, 龙海灯, 李靖, 张惠林, 张慧敏, 王菊

(安徽医科大学附属合肥医院介入血管科, 安徽 合肥 230011)

[摘要] **目的** 观察超声引导下顺行静脉穿刺联合 Angiojet 血栓抽吸治疗下肢深静脉血栓(DVT)的效果。**方法** 回顾性分析 63 例急性期和亚急性期下肢 DVT 患者,均经下肢深静脉造影诊断后置入下腔静脉滤器,并接受超声引导下 Angiojet 血栓抽吸及置管溶栓术,观察疗效及安全性。**结果** 63 例中,54 例置入可回收滤器,9 例置入永久性滤器;可回收滤器回收率为 88.89%(48/54),平均回收时间(5.48±2.10)天。超声引导下顺行穿刺静脉成功率 100%(66/66),无穿刺并发症;治疗 DVT 效果优良率为 84.13%(53/63)。抽吸血栓后 9 例出现血红蛋白尿,溶栓过程中 7 例出现黏膜出血,并发症发生率为 25.40%(16/63),无严重并发症发生。术后随访 (22.74±6.21)个月,7 例失访,1 例死于恶性肿瘤,6 例

[基金项目] 合肥市卫计委应用医学项目(hwk2016zc007)。

[第一作者] 殷世武(1969—),男,安徽合肥人,本科,副主任医师。研究方向:介入诊断及治疗。

[通信作者] 殷世武,安徽医科大学附属合肥医院介入血管科。E-mail: yinshiwu@126.com

[收稿日期] 2020-03-03 **[修回日期]** 2020-07-30

(6/55, 10.91%) 发生血栓后综合征。结论 超声引导下顺行静脉穿刺联合 Angiojet 血栓抽吸治疗下肢深静脉血栓安全有效。

[关键词] 静脉血栓形成; 下肢; 腔静脉滤器; 超声检查

[中图分类号] R543.6; R815 [文献标识码] A [文章编号] 1672-8475(2020)09-0528-05

下肢深静脉血栓(deep vein thrombosis, DVT)是血液在下肢深静脉中不正常凝导致血液回流受阻而引发的疾病,主要表现为下肢肿胀、疼痛及功能障碍,主要治疗方法是尽早在腔静脉滤器保护下清除血栓,降低血栓脱落引发肺栓塞(pulmonary embolism, PE)风险,恢复并维护静脉瓣膜功能^[1]。传统机械取栓入路一般为经健侧股静脉入路“翻山”或通过颈静脉入路进入患侧深静脉,可能导致滤器移位等并发症甚至手术失败。经患侧腘静脉或小隐静脉顺行入路对静脉瓣膜损伤最小,操作路径最短^[2]。本研究观察超声引导下顺行穿刺患侧腘静脉或小隐静脉联合 Angiojet 血栓抽吸治疗下肢 DVT 的效果。

1 资料与方法

1.1 一般资料 回顾性分析 2017 年 1 月—2019 年 6 月 63 例下肢 DVT 形成患者,男 29 例,女 34 例,年龄 21~78 岁,平均(58.9±6.4)岁;病程均<30 天,其中 45 例急性期(病程 0~14 天),18 例亚急性期(病程 15~29 天);共 66 条患肢,左侧 45 肢、右侧 21 肢;中央型 9 肢,周围型 6 肢,混合型 51 肢。纳入标准:①术前超声和下肢静脉 DSA 明确诊断腘静脉以上 DVT;②接受超声引导下顺行静脉穿刺联合 Angiojet 血栓抽吸导管治疗;③病程<30 天;④无严重心脑血管疾病;⑤无抗凝及溶栓禁忌证。排除标准:①3 个月内有脑出血、缺血性脑卒中或重大手术史,1 个月内有消化道及其他内脏出血和/或内脏手术史;②难以控制的严重高血压(血压>160/110 mmHg);③严重肝肾功能不全;④感染性心内膜炎;⑤颅内或椎管内肿瘤,血管畸形或动脉瘤病史;⑥近期开颅或脊椎手术。

1.2 仪器与方法 采用 GE Innova3100 DSA 机行下肢深静脉造影,明确诊断后,于下腔静脉置入 Cordis Cashel 可回收滤器或 Cordis Trapease 永久性滤器^[3]。之后采用 Hitachi Nobius 便携式彩色多普勒超声仪评估患肢近腘窝处静脉,若小隐静脉主干近端汇入腘静脉段走行平直,首选穿刺小隐静脉,否则选择腘静脉穿刺。于超声引导下穿刺目标静脉,置入 6F 血管鞘,于导引导丝引导下置入 Angiojet 导管,连接 Solent Omni 血栓清除装置(6F,抽吸速率 60 ml/min),选择喷药模式,先向血栓内喷射尿激酶 20 万 U,等待

10 min 后沿血流方向行血栓抽吸,血管内抽吸次数不超过 3 次,抽吸总量小于 300 ml。抽吸结束后退出导管,即时造影了解血栓清除情况;若血管内仍有明显残余血栓,置换溶栓导管至原血栓段,经溶栓导管以微量泵直接溶栓,尿激酶总量低于 1 万 U/(kg·d),同时给予低分子肝素钠 100 U/kg 体质量,1 次/12 h,并监测凝血功能,保持部分活化凝血活酶时间(activated partial thromboplastin time, APTT)在正常值 1.5~2.5 倍;若合并髂静脉压迫综合征,则同时行静脉成型术。见图 1、2。

术后每隔 24 h 复查造影,显示血栓完全溶解后拔管,发现合并髂静脉压迫综合征时行髂静脉成型术。对符合取出滤器条件^[3]的患者经健侧股静脉取出下腔静脉滤器。根据出院时治疗结果评价血栓清除情况并判定疗效。

1.3 相关指标观察 出院时评价疗效。优:患肢周径、张力及活动度基本正常,周径差≤1.0 cm;良:患肢周径、张力及活动度接近正常,1.0 cm<周径差≤1.5 cm;中:患肢周径、张力及活动度有较明显改善,1.5 cm<周径差≤2.0 cm;差:患肢周径、张力及活动度无明显改善,周径差>2.0 cm。术后随访,以 Villalta 评分评估治疗及恢复效果,评分>5 分即诊断血栓后综合征(post-thrombotic syndrome, PTS),5~14 分为轻中度 PTS,≥15 分或出现静脉性溃疡为重度。以 VEINES-QOL 问卷评估患者生活质量。

1.4 统计学分析 采用 SPSS 19.0 统计分析软件,正态分布计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,比较采用 *t* 检验。*P*<0.05 为差异有统计学意义。

2 结果

63 例中,对 54 例置入下腔静脉可回收滤器,9 例置入永久性滤器。

置入滤器后,于超声引导下顺行穿刺患侧小隐静脉 9 肢(9/66, 13.64%),穿刺腘静脉 57 肢(57/66, 86.36%),超声引导下穿刺成功率 100%(66/66),未出现穿刺血肿、神经损伤等相关并发症。

6 例血栓抽吸后血栓清除完全而未予溶栓治疗;57 例采用置管溶栓,置管时间(4.21±1.43)天。对 13 例左髂静脉压迫综合征患者经患肢穿刺通路行左髂静

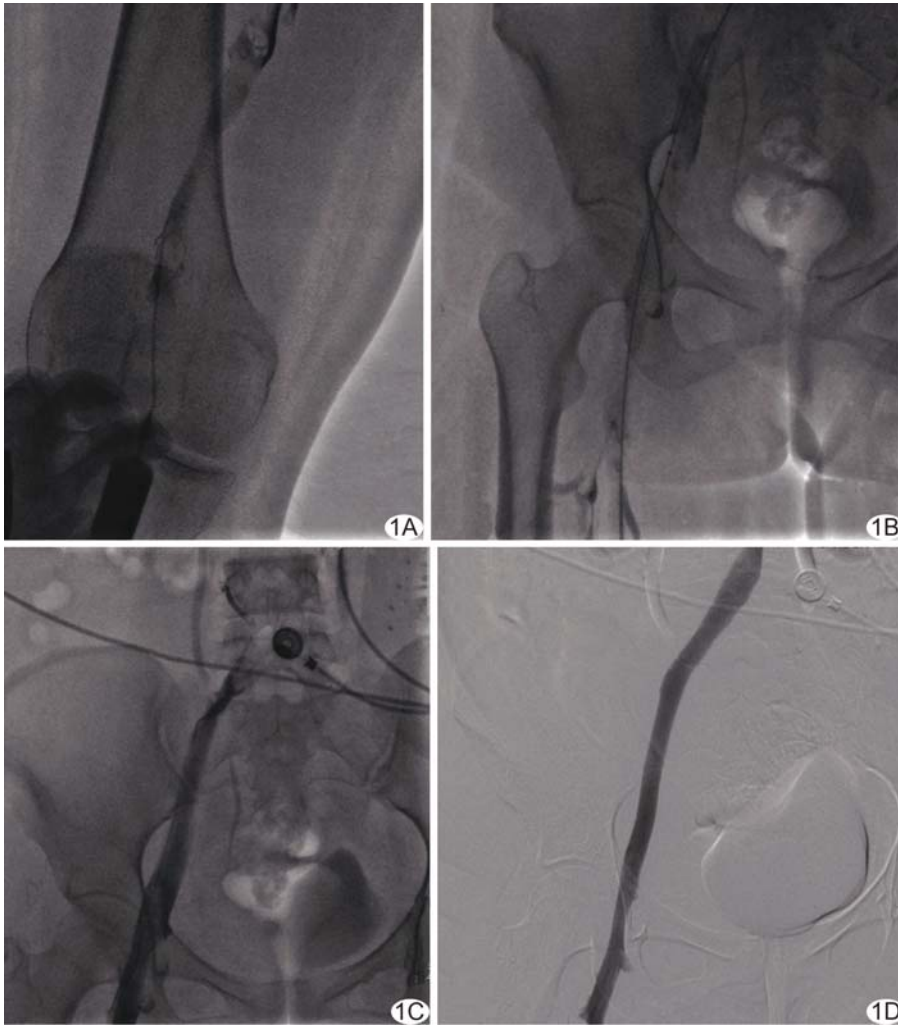


图 1 患者女, 24 岁, 原发性低纤维蛋白原血症, 左下肢肿胀 3 天, 以俯卧位接受顺行穿刺左侧腘静脉 A. 穿刺过程中给予对比剂行腘静脉造影; B. DSA 示髂股静脉血栓; C. Angiojet 导管抽吸后血栓明显缓解; D. 同期植入髂股静脉支架后造影显示血流通畅

脉成型术。置入可回收滤器的 54 例中, 滤器回收率 88.89% (48/54), 平均回收时间 (5.48 ± 2.10) 天。

16 例出现并发症, 并发症发生率 25.40% (16/63), 其中血红蛋白尿 9 例、黏膜出血 7 例 (牙龈出血 4 例、血尿 3 例), 无血管破裂、PE、导管源性感染等严重并发症。

治疗前后血红蛋白水平分别为 (110.8 ± 19.39) g/L 和 (103.1 ± 13.34) g/L, 差异无统计学意义 ($t = 1.731$, $P = 0.089$)。出院时所有患者下肢肿胀均明显消退, 疗效评价为优 40 例、良 13 例、中 10 例、差 0 例, 优良率 84.13% (53/63)。

术后随访 6 ~ 36 个月, 平均 (22.74 ± 6.21) 个月, 55 例 (55/63, 87.30%) 完成随访, 7 例失访, 1 例死于恶性肿瘤。随访期间 6 例发生 PTS, 发生率为 10.91% (6/55), 轻中度 4 例、中度 2 例。末次随访时 55 例患者 Villalta 评分为 1.79 ± 2.01, VEINES-QOL 生存质量评分为 13.12 ± 3.54。



图 2 患者女, 67 岁, 左下肢肿胀 1 周, 以俯卧位接受顺行穿刺左侧小隐静脉 A. 穿刺过程中给予对比剂行小隐静脉造影; B. DSA 示髂股静脉内大量血栓; C. 抽吸后髂股静脉内血栓明显减少

3 讨论

下肢 DVT 最严重的并发症是 PE, 其病死率达 7.5%~17.0%。40%~50% 的近段 DVT 患者可发生 PE, 其中大部分为隐性 PE; 另一潜在严重并发症则为 PTS, 发生率高达 25%~60%, 严重影响患者远期生活质量^[4]。

治疗下肢 DVT 的理想方法是在下腔静脉滤器保护下尽早清除血栓, 减少血栓脱落引发 PE 风险, 恢复并维护静脉瓣膜功能。选择下腔静脉滤器时, 本研究综合考虑病情、后续治疗需要及患者意愿, 对 54 例有滤器回收需要患者置入可回收滤器(Cordis Cashel), 9 例无回收需要或预计生存期 < 6 个月患者置入永久性滤器(Cordis Trapease)^[3], 可回收滤器回收率 88.89%(48/54), 高于既往报道^[5], 起到良好保护作用。

一项多中心研究^[6]结果表明, 采用导管接触性溶栓(catheter directed thrombolysis, CDT)治疗急性下肢 DVT 能降低 PTS 发生率, 并提高静脉远期通畅率, 显著提高患者后期生活质量。但是, 单独应用 CDT 存在不足, 且可能增加颅内出血风险、输血比例及 PE 发生率^[7]。经皮血栓机械血栓清除术(percutaneous mechanical thrombectomy, PMT)能及时、有效清除血栓, 尽快恢复血流, 改善症状, 最大限度减少溶栓剂量及溶栓时间, 降低出血风险及 PTS、PE 发生率^[8-9], 是目前我国相关指南推荐应用的治疗手段^[10]。研究^[11]表明, Angiojet 血栓抽吸导管用于急性下肢 DVT 效果良好。本组采用 Angiojet 血栓抽吸导管联合置管溶栓治疗下肢 DVT 效果较好, 未见严重并发症。

传统机械取栓入路经颈静脉入路需要经过滤器进行操作, 可能导致滤器移位等并发症。经健侧股静脉入路则常较难通过患侧髂静脉, 尤其是血栓负荷较重或合并髂静脉压迫综合征患者, 可能导致手术失败, 且不利于髂静脉支架定位。亦有报道^[12]采用胫前静脉入路, 但胫前静脉位置较深, 穿刺困难。经患侧腘静脉或小隐静脉顺行入路对静脉瓣膜损伤最小, 为我国大多数学者所推荐^[13-14], 尤其对于合并左髂静脉压迫患者, 顺行路径有利于定位释放髂静脉支架, 在部分病例可实现“一站式”处理 DVT 和髂静脉压迫综合征。然而体表定位腘静脉不准确, 反复穿刺易损伤动脉、神经, 还可能导致血肿, 增加穿刺难度。本组 63 例下肢 DVT 患者共 66 条患肢, 穿刺成功率 100%; 因小隐静脉走行较迂曲, 符合穿刺条件者较少, 仅 9 肢穿刺患侧

小隐静脉, 57 肢穿刺腘静脉, 均未出现穿刺部位血肿、穿刺血管损伤等相关并发症, 提示超声引导下顺行穿刺患侧腘静脉置管成功率高, 可精确定位, 在下肢 DVT 置管溶栓中具有明显优势^[15], 可作为常规穿刺路径。

本组 63 例中, 7 例溶栓过程中出现轻度黏膜出血征象, 未出现严重脑出血、消化道大出血等严重出血并发症; 9 例出现血红蛋白尿, 经水化、碱化尿液 24~48 h 后恢复正常, 分析原因, 可能为导管抽吸绝大多数均在血栓内进行, 对红细胞破坏有限, 即使发生血红蛋白尿, 经对症治疗后可迅速好转, 减少在正常血管内抽吸动作及避免过量抽吸有利于减少上述并发症。另外, Angiojet 导管抽吸必然会造成一定程度失血, 这也是机械血栓清除术不可避免的并发症。由于抽吸基本在血栓内进行, 且抽吸总量小于 300 ml, 对有效循环血量影响较小, 本组 63 例术后血红蛋白值均有不同程度下降, 但与术前差异均无统计学意义。

DVT 治疗最棘手的远期并发症是 PTS, 术后 2 年 PTS 发生率高达 20%~50%。本组术后随访中 PTS 发生率仅 10.91%, 且患者 Villalta 评分较低而生活质量评分较高, 提示 Angiojet 联合导管溶栓治疗急性及亚急性 DVT 远期疗效较好, 对降低 PTS 发生率具有重要价值。

本研究的不足之处: 部分患者随访时间较短, 缺乏整体长期随访数据, 未能真实反映术后 PTS 的远期发生率; 针对合并髂静脉压迫综合征的 DVT 患者施行髂静脉成型术的最佳时机有待进一步探讨。

综上所述, Angiojet 治疗急性期及亚急性期下肢 DVT 效果较好; 超声引导下顺行患肢静脉穿刺可为下肢深静脉机械血栓抽吸、置管溶栓及植入支架等提供理想的工作通路, 有助于提高手术成功率、降低相关并发症和改善患者远期生存质量。

[参考文献]

- [1] HERRERA S, COMEROTA A J, THAKUR S, et al. Managing iliofemoral deep venous thrombosis of pregnancy with a strategy of thrombus removal is safe and avoids post-thrombotic morbidity [J]. J Vas Surgery, 2014, 59(2): 456-464.
- [2] 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(3): 228-231.
- [3] 中华医学会放射学分会介入学组. 下腔静脉滤器植入术和取出术规范的专家共识 [J]. 介入放射学杂志, 2011, 26(10): 340-344.
- [4] KAHN S R, DUCRUET T, ARSENAULT L, et al. Incidence,

- timing of onset and severity of post-thrombotic syndrome after acute symptomatic deep vein thrombosis: Two-year results from a Canadian multicenter prospective cohort study [J]. *Blood*, 2005, 106, 1636.
- [5] STERN J R, CAFASSO D E, MELTZER A J, et al. Prophylactic inferior vena cava filter utilization and risk factors for nonretrieval [J]. *Vasc Endovascular Surg*, 2018, 52(1):34-38.
- [6] ENDEN T, HAIG Y, KLØW N E, et al. Long-term outcome after additional catheter-directed thrombolysis versus standard treatment for acute iliofemoral deep vein thrombosis (the CaVenT study): A randomised controlled trial [J]. *Lancet*, 2012, 379 (9810):31-38.
- [7] BASHIR R, ZACK C J, ZHAO H, et al. Comparative outcomes of catheter-directed thrombolysis plus anticoagulation vs anticoagulation alone to treat lower-extremity proximal deep vein thrombosis [J]. *JAMA Intern Med*, 2014, 174(9):1494-1501.
- [8] GARCIA M J, 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(6):777-786.
- [9] HUANG C Y, HSU H L, KUO T T, et al. Percutaneous pharmacomechanical thrombectomy offers lower risk of post-thrombotic syndrome than catheter-directed thrombolysis in patients with acute deep vein thrombosis of the lower limb [J]. *Ann Vasc Surg*, 2015, 29(5):995-1002.
- [10] 顾建平,徐克,滕皋军.下肢深静脉血栓形成介入治疗规范的专家共识(第2版) [J]. *介入放射学杂志*, 2019, 28(1):1-10.
- [11] 刘凯,段鹏飞,陈琬,等. Angiojet 血栓清除装置治疗急性下肢深静脉血栓形成初步临床应用 [J]. *介入放射学*, 2016, 25(6):496-500.
- [12] 韩新强,王柱,王文明,等. 经胫前静脉途径多介入模式联合治疗下肢深静脉血栓 [J]. *中国介入影像与治疗学*, 2017, 14(9):530-533.
- [13] 张力,周围,周春生,等. 自制多侧孔溶栓导管经腓静脉入路治疗下肢深静脉血栓 [J]. *中国介入影像与治疗学*, 2015, 12(8):459-462.
- [14] 谢亦农,余江秀,骆曦图,等. 高频超声引导下经腓静脉穿刺置管溶栓治疗下肢深静脉血栓 [J]. *中国介入影像与治疗学*, 2013, 10(3):129-132.
- [15] SHILOH A L, SAVEL R H, PAULIN L M, et al. Ultrasound-guided catheterization of the radial artery: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials [J]. *Chest*, 2011, 139:524-529.

2019 年中国学术期刊影响因子年报 ——《中国医学影像技术》

“2019 年中国学术期刊影响因子年报”于 2019 年 10 月 28 日由中国科学文献计量评价研究中心在北京会议中心发布。《中国医学影像技术》杂志在期刊综合类的相关数据为：

- 1 影响力指数 CI 值:418.509;
- 2 总被引:3817;
- 3 影响因子:0.962;
- 4 他引影响因子:0.730;
- 5 5 年影响因子:0.723;
- 6 即年指标:0.148。