



doi:10.3978/j.issn.1005-6947.2017.12.012  
http://dx.doi.org/10.3978/j.issn.1005-6947.2017.12.012  
Chinese Journal of General Surgery, 2017, 26(12):1583-1588.

· 临床研究 ·

## 药物机械偶联式血栓清除治疗急性左髂股静脉血栓形成的近期疗效

闫振华<sup>1</sup>, 曲立峰<sup>2</sup>, 王瑞华<sup>2</sup>, 刘兆轩<sup>2</sup>, 郭信<sup>3</sup>, 张冠一<sup>1</sup>, 孟庆义<sup>2</sup>, 陆信武<sup>3</sup>

(1. 潍坊医学院临床医学院, 山东 潍坊 261053; 2. 山东大学附属济南市中心医院 血管外科, 山东 济南 250013; 3. 上海交通大学医学院附属第九人民医院 血管外科, 上海 200011)

### 摘要

**目的:** 探讨药物机械偶联式血栓清除 (AngioJet 血栓清除系统) 治疗急性左髂股静脉血栓形成的近期疗效。

**方法:** 回顾性分析 2016 年 1 月—2017 年 4 月期间两个血管外科中心连续收治的 38 例急性左髂股静脉血栓形成 (病程 ≤ 14 d) 行药物机械血栓清除治疗患者的临床资料。根据术中血管造影评价即时血栓清除效果, 根据术后第 3、6、12 个月患者随访时的 CEAP 分级、多普勒超声检查或血管造影检查评价近期疗效。

**结果:** 38 例中 37 例在使用 AngioJet 吸栓过程中喷注尿激酶, 31 例吸栓后一期置入髂静脉支架, 11 例患者辅助接触性导管溶栓术 (CDT); 术后 3 级血栓清除 (完全清除) 18 例 (47.4%), 2 级血栓清除 (50%~99% 清除) 20 例 (52.6%), 无 1 级血栓清除病例 (<50% 清除)。37 例患者术后出现不同程度的血红蛋白尿, 均在 12~24 h 内消。随访期间, 1 例患者 (3.3%) 进行了再次手术干预, 无手术相关的严重并发症和死亡发生。

**结论:** 对于急性左髂股静脉血栓形成的治疗, 药物机械血栓清除术的近期疗效显著且安全性好, 联合 CDT 或支架置入术可以提高血栓清除效率。

### 关键词

静脉血栓形成; 髂静脉; 股静脉; 血栓切除术  
中图分类号: R654.3

## Short-term efficacy of combined pharmacological and mechanical thrombectomy in treatment of acute left iliofemoral vein thrombosis

YAN Zhenhua<sup>1</sup>, QU Lifeng<sup>2</sup>, WANG Ruihua<sup>2</sup>, LIU Zhaoxuan<sup>2</sup>, GUO Xin<sup>3</sup>, ZHANG Guanyi<sup>1</sup>, MENG Qingyi<sup>2</sup>, LU Xinwu<sup>3</sup>

(1. School of Clinical Medicine, Weifang Medical University, Weifang, Shandong 261053, China; 2. Department of Vascular Surgery, Affiliated Jinan Center Hospital, Shandong University, ji'nan 250013, China; 3. Department of Vascular Surgery, Affiliated Ninth People's Hospital, Shanghai Jiaotong University School of Medicine, Shanghai 200011, China)

**基金项目:** 中国博士后科学基金资助项目 (2016M591690); 山东省济南市科学技术发展计划基金资助项目 (201704134)。

**收稿日期:** 2017-09-04; **修订日期:** 2017-11-19。

**作者简介:** 闫振华, 潍坊医学院临床医学院硕士研究生, 主要从事血管外科方面的研究。

**通信作者:** 孟庆义, Email: 1543864012@qq.com; 陆信武, Email: luxinwu@aliyun.com

**Abstract**

**Objective:** To evaluate the short-term efficacy of combined pharmacological and mechanical thrombectomy (AngioJet thrombectomy system) in treatment of acute left iliofemoral venous thrombosis.

**Methods:** The clinical data of 38 consecutive patients with acute left iliofemoral vein thrombosis (disease onset less than or equal to 14 d) undergoing combined pharmacological and mechanical thrombectomy in two Vascular Surgery Centers from January 2016 to April 2017 were retrospectively analyzed. The immediate effect of thrombus aspiration was evaluated by intraoperative angiography, and the short-term efficacy was assessed by CEAP classification, Doppler ultrasound examination or angiography at 3-, 6- and 12-month follow-up visits.

**Results:** Of the 38 patients, 37 cases received urokinase spray during AngioJet thrombus aspiration, 31 cases underwent first-stage iliac vein stenting after thrombus aspiration, and 11 cases were treated with adjunctive catheter-directed thrombolysis (CDT). After operation, grade III thrombus clearance (complete clearance) was achieved in 20 patients (47.4%), grade II thrombus clearance (50% to 99% clearance) was obtained in 18 patients (52.6%), and grade I thrombus clearance (<50% clearance) was absent. Varying degrees of hemoglobinuria occurred in 37 patients after operation, which all disappeared within 12 to 24 h. During follow-up, one patient (3.3%) required repeated surgical intervention, and no serious complications related to operation or death occurred.

**Conclusion:** For acute left iliofemoral vein thrombosis, the combined pharmacological and mechanical thrombectomy has demonstrable short-term efficacy and favorable safety. Combined CDT or stent placement may increase the efficiency of thrombus clearance.

**Key words**

Venous Thrombosis; Iliac Vein; Femoral Vein; Thrombectomy

**CLC number:** R654.3

下肢深静脉血栓形成 (deep vein thrombosis, DVT) 是临床上一种常见的疾病, 一方面下肢深静脉血栓脱落可引起致命性肺栓塞 (pulmonary embolism, PE), 另一方面深静脉血栓形成后综合征 (post-thrombotic syndrome, PTS) 多继发于髂股静脉血栓形成, 其发生率高达20%~50%<sup>[1-2]</sup>, 给患者健康和经济带来极大压力。传统方法治疗DVT的方法主要是抗凝治疗, 不能有效地减少血栓的容量及保护静脉瓣膜功能, 故并不能有效地预防PTS的发生。对于急性DVT, 在及时有效的抗凝治疗的同时行快速血栓清除, 可以快速恢复静脉回流, 挽救瓣膜功能, 是治疗DVT、预防PTS的重要手段。AngioJet机械血栓清除系统是可以联合药物与机械作用的血栓抽吸系统 (percutaneous mechanical thrombectomy, PMT), 是近年来国内临床开展的微创治疗DVT的新技术<sup>[3]</sup>, 对于中国人群的PMT治疗效果目前并没有大型的临床研究结果。本研究旨在评价AngioJet机械吸栓系统治疗急性左髂股静脉血栓形成的早期疗效。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

选择2016年1月—2017年4月于两个血管外科中心 (山东大学附属济南市中心医院血管外科、上海交通大学医学院附属第九人民医院血管外科) 住院并应用AngioJet机械吸栓系统治疗的急性左髂股静脉血栓形成的38例患者, 其中男18例, 女20例; 患者年龄为38~85岁, 平均年龄 (64.3 ± 13.4) 岁。其中以卧床制动为主要诱因者5例, 肿瘤为主要诱因者4例, 无明显诱因者24例, 以外伤为主要诱因者5例 (表1)。

### 1.2 患者纳入与排除标准

本研究患者选择的纳入标准: (1) 患者的年龄与性别不限; (2) 血栓发生的部位为左侧的髂股静脉; (3) 血栓发生的时间为急性期 (发病时间 ≤ 14 d); (4) 无严重出血风险及抗凝禁忌的患者; (5) 预期寿命 > 1年者。排除标准为: (1) 血栓发生的部位为左侧的髂股静脉以外者; (2) 血栓发生的时间为亚急性期 (发病时间 15~30 d) 及慢性期 (发病时间 > 30 d); (3) 合并瘤栓的DVT者; (4) 有明确的严

重出血风险及无法接受抗凝治疗的患者; (5) 预期寿命<1年者; (6) 有严重肾功能不全者。

表1 38例患者基本信息

Table 1 General profiles of the 38 patients

资料	数据
年龄[岁, $\bar{x} \pm s$ (范围)]	64.3 ± 13.4 (38~85)
性别[n (%)]	
男	18 (47.4)
女	20 (52.6)
发病时间[d, M (P25, P75)]	4 (1, 10)
发病因素[n (%)]	
无明显诱因	24 (63.2)
外伤	5 (13.2)
恶性肿瘤	4 (10.4)
卧床	5 (13.2)

### 1.3 临床表现及诊断

本研究中所有的患者均有不同程度的患侧肢体肿胀和不同程度的患侧肢体疼痛, 所有的患者均经过下肢静脉彩超或下肢静脉造影确诊为左下肢髂股静脉血栓形成。

### 1.4 治疗方法

本研究中的38例患者均使用低分子肝素(1次/12 h)抗凝, 完善各项术前检查后行PMT治疗。患者先取仰卧位行下腔静脉造影并植入临时性下腔静脉滤器, 下腔静脉滤器置入成功后, 应用导丝导管技术翻山至对侧并通过闭塞段深静脉造影确定血栓范围(3例患者采用次方法), 或者使患者取俯卧位穿刺患侧肢体的腘静脉行深静脉造影确定血栓范围(35例患者采用此方法), 然后引入AngioJet吸栓导管选择喷药模式喷注尿激酶, 20 min后改为吸栓模式反复吸取病变血管的血栓(图1A-D), 如果发现伴有髂静脉受压综合症的患者术中即置入髂静脉支架(图1E-G), 所有患者术后均使用低分子肝素持续抗凝, 患者出院后, 口服抗凝药物6~12个月, 对于复发血栓的患者或者有不可去除的导致血栓再次发生风险的患者(如肿瘤、蛋白S缺乏、蛋白C缺乏、抗心磷脂抗体综合症等)建议延长抗凝时间, 并定期门诊复查(图1H-I)。

### 1.5 治疗效果评价

根据术前及术中的静脉造影情况, 将下肢深静脉血栓形成分为6个静脉段, 即下腔静脉、髂总静脉、髂外静脉、股总静脉、股浅静脉、腘静脉及外周肌间静脉。双侧根据以下标准分

为: 完全闭塞(100%)的静脉段给予3分, 大部分闭塞(50%~99%)静脉段给予2分, 部分闭塞(<50%)的静脉段给予1分, 没有闭塞(0%)的静脉段给予0分。每例患者下肢深静脉血栓形成的总计得分从0分(即完全没有血栓形成)到18分。血栓清除程度的评价是通过AngioJet吸栓前静脉段通畅评分减去AngioJet吸栓后静脉段通畅评分再比上AngioJet吸栓前静脉段通畅评分后乘以100%计算得来的, 分类如下: 1级(血栓评分减少50%), 2级(减少50%~99%), 3级(减少100%)<sup>[4]</sup>。AngioJet吸栓的主要并发症包括肾功能障碍、出血、术中PE、血红蛋白尿和治疗部位的肿胀和疼痛<sup>[3]</sup>, 可通过这几方面来观察AngioJet吸栓术的安全性。

## 2 结果

### 2.1 手术情况

本研究中38例患者均经右侧股静脉入路置入下腔静脉临时滤器, 38例患者的D-二聚体水平为3.04~37.92 mg/L, 平均(13.0 ± 10.4) mg/L。吸栓过程中喷注尿激酶者37例, 未喷注尿激酶者1例。尿激酶喷注量为5~30万IU, 平均(20.6 ± 11.0)万IU。溶栓时间为15~20 min, 平均(16.8 ± 2.5) min。吸栓后一期置入髂静脉支架者31例, 未置入髂静脉支架者7例, 其中置入1个髂静脉支架者24例, 置入2个髂静脉支架者5例, 置入3个髂静脉支架者2例。吸栓后置入溶栓导管11例, 未置入溶栓导管者27例, 平均溶栓时间为1.5 d。38例患者经过AngioJet机械性血栓清除后, 达到3级血栓清除率者为18例(47.4%), 达到2级血栓清除率者为20例(52.6%), 达到1级血栓清除率者为0例。

### 2.2 术后情况

37例患者出现不同程度的血红蛋白尿, 1例患者未出现血红蛋白尿。患者术前HGB为91~161 g/L, 平均(122.5 ± 17.7) g/L; 术后HGB为81~137 g/L, 平均(109.9 ± 16.4) g/L。12~24 h以内所有患者的血红蛋白尿均消失, 术后复查患者肾功能均未出现肾功能障碍, 有8例患者出现了术中抽吸过程中抽吸部位肢体的胀痛, 抽吸停止后胀痛逐渐缓解。全部患者均未发生术中PE及出血等并发症。

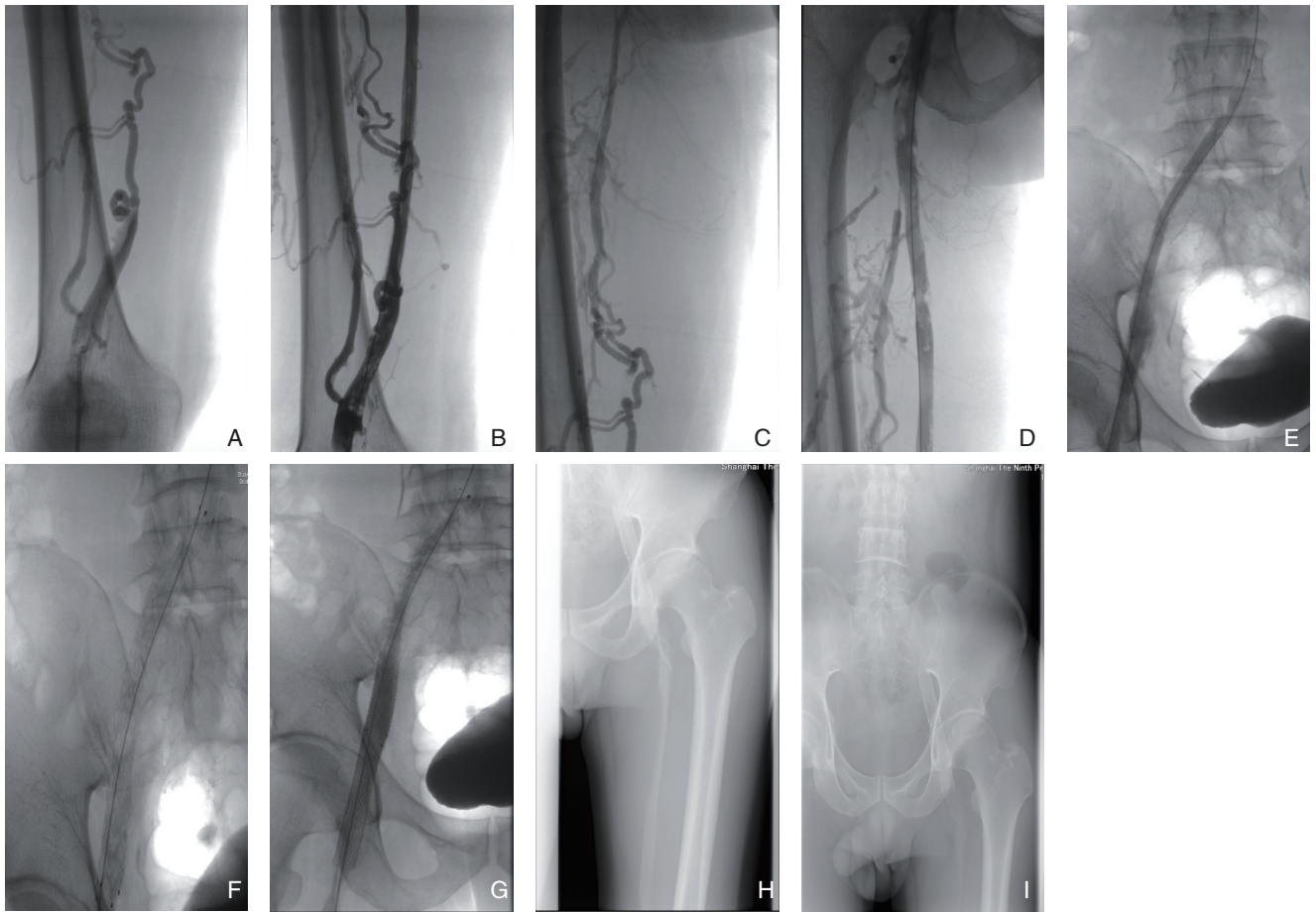


图 1 影像学资料 (46 岁患者男性, 左下肢肿胀 11 d 入院) A: 经腘静脉造影示股浅静脉中段血栓形成; B: 吸栓后股浅静脉中段血栓清除; C: 股浅静脉上端血栓形成; D: 吸栓后股浅静脉上段大部分血栓清除; E-G: 髂总静脉至髂外静脉吸栓后仍残留血栓, 遂用球囊扩张髂总静脉至髂外静脉段后置入髂静脉支架两枚, 后造影示支架定位准确, 血流通畅; H-I: 3 个月复查造影血流通畅, 支架位置良好

**Figure 1** Imaging data (a 46-year old male patient with left lower limb swelling for 11 d before admission) A: Angiography via popliteal vein showing thrombosis in the middle segment of the superficial femoral vein; B: Absence of the thrombosis in the middle segment of the superficial femoral vein after thrombus aspiration; C: Thrombosis in the upper segment of the superficial vein; D: Clearance of most part of the thrombus in the upper segment of the superficial vein after thrombus aspiration; E-G: Presence of the retained thrombi in the segment from common iliac vein to external iliac vein after thrombus aspiration, placement of two stents into the iliac vein after balloon dilatation of the segment from common iliac vein to external iliac vein, and angiography showing correct stent positioning and fluent blood flow; H-I: Review angiography 3 months later showing fluent blood flow and good stent position

### 2.3 随访

本研究中 38 例患者, 保持 3、6、12 个月时间节点随访的患者 30 例, 随访期间根据患者的静脉疾病的临床症状、病因、解剖和病理生理学 (CEAP) 分类系统<sup>[5]</sup>决定是否让患者行进一步的下肢静脉多普勒超声或下肢静脉造影检查。第 3 个月随访时 35 例患者达到 C<sub>1</sub> 为 1 例 (2.9%), 达到 C<sub>2</sub> 为 2 例 (5.7%), 达到 C<sub>3</sub> 为 32 例 (91.4%); 第 6 个月随访时 33 例患者达到 C<sub>2</sub> 为 2 例 (6.1%),

达到 C<sub>3</sub> 为 29 例 (9%), 达到 C<sub>4a</sub> 位 2 例 (6.1%); 第 12 个月随访时 30 例患者达到 C<sub>2</sub> 为 1 例 (3.3%), 达到 C<sub>3</sub> 为 10 例 (33.3%), 达到 C<sub>4a</sub> 为 14 例 (46.7%), 达到 C<sub>4b</sub> 为 4 例 (13.3%), 达到 C<sub>6</sub> 为 1 例 (3.3%)。4 例 C<sub>4b</sub> 患者拒绝接受进一步的腔内介入手术治疗, 给予抗凝、改善循环、消除水肿及静脉加压弹力袜物理治疗, 1 例 C<sub>6</sub> 患者再次接受 Aniojet 机械吸栓辅助 CDT 治疗效果良好, 嘱患者按要求定期随访。

### 3 讨论

抗凝是DVT的基础治疗,在标准的DVT治疗中充足的抗凝可以减少PE和血栓的蔓延。CDT目前是急性下肢深静脉血栓形成的有效治疗方法<sup>[6]</sup>,因为溶栓治疗可以恢复闭塞静脉段的血液回流,有可能减少PTS<sup>[7]</sup>。ACCP10认为对于极可能从CDT获益的髂股DVT患者,若症状出现的时间<14 d,全身功能状态尚可,预期生存不少于1年,且出血风险低时,建议行导管介入溶栓。由于CDT的风险-获益比不确切,所以有研究<sup>[8]</sup>认为单纯抗凝治疗可作为急性DVT患者(不存在近期静脉性坏疽)的一种可行性选择。然而,抗凝和溶栓在DVT的治疗上都有其局限性,单纯抗凝不能清除血栓,后期容易发生PTS影响患者生活质量。

有文献<sup>[9]</sup>表明,在单纯抗凝治疗髂股静脉DVT的研究中,在5年内有超过90%的患者发生静脉功能不全,15%的患者发生静脉性溃疡,15%的患者发生静脉性跛行,40%的患者存在活动受限。CDT虽然可以溶解血栓,但溶栓过程中需要大量使用尿激酶等溶栓药物,容易引起出血等并发症,有相关文献<sup>[10]</sup>报道在473例下肢深静脉血栓形成的患者接受CDT治疗的过程中,11%的患者出现了需要输血治疗的大出血,16%的患者出现了少量出血,2例患者出现了脑出血,其中1例患者死亡。CAVENT研究<sup>[11-12]</sup>发现CDT可降低PTS,但并未改变生活质量,且费用可能较高。溶栓虽然可以使闭塞的静脉早期通畅、降低PTS发生率,但其不会降低PE的发生率,亦没有被证实可减少DVT复发率,PE或者死亡<sup>[10]</sup>。

AngioJet机械血栓清除系统可以在短时间内较快的清除静脉主干内的血栓,解除管腔阻塞,恢复静脉血液回流,保护静脉瓣膜的功能。AngioJet机械血栓清除系统还具有经导管喷注溶栓药物的功能,在发挥机械清除血栓的同时可以有效的降低溶栓药物的剂量<sup>[13]</sup>。与CDT治疗相比,AngioJet血栓清除系统治疗急性下肢DVT治疗中尿激酶用量、溶栓时间及住院时间均明显降低<sup>[14]</sup>。Murphy等<sup>[15]</sup>报道AngioJet能够有效的清除髂股静脉血栓,并认为PMT相对于CDT更有效和安全。Lin等<sup>[16]</sup>在PMT与CDT疗效对比的研究中发现PMT治疗DVT的疗效优于CDT,且降低了总的住院时间。

AngioJet机械血栓清除系统对于急性期血栓采用溶栓药物喷注和机械清除两种模式可以取得

比较好的血栓清除效果,而且这种治疗方法可以降低血栓复发的风险,减少远期DVT的复发和严重PTS的风险<sup>[17]</sup>。Dumantepe等<sup>[18]</sup>表明,AngioJet血栓清除系统治疗DVT是安全和有效的,它可以减少患者ICU护理的时间,降低溶栓药物剂量和用药时间,减少因使用CDT导致的大出血风险。但Vedantham等<sup>[19]</sup>的近期研究表明,对于急性近端DVT药物机械血栓清除结合CDT与传统单纯抗凝相比并没有降低PTS的发生率,反而导致出血风险提高。本研究所有患者中达到2级和3级血栓清除率的分别为52.6%、47.4%,随访至12个月时,参与随访的患者中仅1例患者接受再次手术干预。

由于AngioJet血栓清除系统在工作过程中需要用高压高速的流体冲击血栓,再次过程中难免会有血栓碎片脱落引起肺栓塞的风险,故在进行吸栓操作前应置入下腔静脉滤器来防止肺栓塞的风险。本研究中全部38例患者在进行AngioJet吸栓操作前均提前或术中置入下腔静脉滤器,以防止PE的发生。本研究中37例患者出现不同程度的血红蛋白尿,出现血红蛋白尿的原因是由于抽吸过程中对红细胞产生机械性损伤,导致血管内溶血<sup>[20-21]</sup>。术后均给予水化、碱化尿液及利尿处理,检测肾功能均未出现急性肾功能衰竭的情况,均未出现需要治疗的大出血,Dopheide等<sup>[22]</sup>显示AngioJet吸栓除了轻微的血蛋白尿,没有其他的围手术期并发症发生。

综上所述,AngioJet机械血栓清除系统治疗急性左髂股静脉血栓形成是安全和有效的,可以在短时间内清除静脉血栓,消除患者症状,减少住院时间。而且AngioJet机械血栓清除系统的使用可以减少溶栓药物剂量和用药时间,从而减少患者出血特别是大出血的发生。本研究的不足之处在于病例数量有限,缺乏对照的研究资料,而且随访观察的时间较短,无法得出长期疗效的结论。需要进行多中心的前瞻性的随机对照研究来获取我国人群应用PMT治疗的安全性及效果。

### 参考文献

- [1] Rabinovich A, Kahn SR. The postthrombotic syndrome: current evidence and future challenges[J]. *J Thromb Haemost*, 2017, 15(2):230-241. doi: 10.1111/jth.13569.
- [2] Farrell JJ, Sutter C, Tavri S, et al. Incidence and interventions for post-thrombotic syndrome[J]. *Cardiovasc Diagn Ther*, 2016, 6(6):623-631. doi: 10.21037/cdt.2016.11.22.

- [3] 下肢静脉疾病外科治疗专家协作组. AngioJet机械血栓清除术治疗急性下肢深静脉血栓形成的专家共识(2016版)[J]. 血管与腔内血管外科杂志, 2017, 3(1):555-558. doi:10.19418/j.cnki.issn2096-0646.2017.01.01.  
The editorial department of the Journal of vascular and endovascular surgery, collaboration group for surgical treatment of lower extremity venous diseases. Expert consensus of AngioJet mechanical thrombectomy for the treatment of acute deep venous thrombosis of the lower extremities (2016 Edition)[J]. Journal of Vascular and Endovascular Surgery, 2017, 3(1):555-558. doi:10.19418/j.cnki.issn2096-0646.2017.01.01.
- [4] 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(6):777-785. doi: 10.1016/j.jvir.2015.01.036.
- [5] Cronenwett JL, Johnston KW. Rutherford's Vascular Surgery[M]. 7th ed. Philadelphia: Saunders, 2010:827.
- [6] 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(3):293-296. doi:10.3760/cma.j.issn.1005-1201.2011.03.014.  
Chinese Medical Association Chinese Society of Radiology(CSR) Interventional Group. Agreement on the guidelines for the interventional treatment of deep venous thrombosis[J]. Chinese Journal of Radiology, 2011, 45(3):293-296. doi:10.3760/cma.j.issn.1005-1201.2011.03.014.
- [7] Wells PS, Forgie MA, Rodger MA. Treatment of Venous Thromboembolism[J]. JAMA, 2014, 311(7):717-728. doi:10.1001/jama.2014.65.
- [8] Kearon C, Akl EA, Ornelas J, et al. Antithrombotic Therapy for VTE Disease : CHEST Guideline and Expert Panel Report[J]. Chest, 2016, 149(2):315-352. doi: 10.1016/j.chest.2015.11.026.
- [9] Utne KK, Tavoly M, Wik HS, et al. Health-related quality of life after deep vein thrombosis[J]. Springerplus, n2016, 5:1278. doi: 10.1186/s40064-016-2949-z.
- [10] Alesh I, Kayali F, Stein PD. Catheter-directed thrombolysis (intrathrombus injection) in treatment of deep venous thrombosis: a systematic review[J]. Catheter Cardiovasc Interv, 2007, 70(1):143-148.
- [11] Enden T, Sandvik L, Kløw 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(5):808-814.
- [12] Haig Y, Enden T, Slagsvold CE, et al. Determinants of early and long-term efficacy of catheter-directed thrombolysis in proximal deep vein thrombosis[J]. J Vasc Interv Radiol, 2013, 24(1):17-24. doi: 10.1016/j.jvir.2012.09.023.
- [13] Allie DE, Hebert CJ, Lirtzman MD, et al. Novel simultaneous combination chemical thrombolysis/rheolytic thrombectomy therapy for acute critical limb ischemia:the power-pulse spray technique[J]. Catheter Cardiovasc Interv, 2004, 63(4):512-522.
- [14] 刘凯, 段鹏飞, 陈珑, 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]. 介入放射学杂志, 2016, 25(6):496-500. doi:10.3969/j.issn.1008-794X.2016.06.008.  
Liu K, Duan PF, Chen L, et al. Clinical application of thrombus removal device AngioJet in treating acute lower extremity deep venous thrombosis: preliminary results[J]. Journal of Interventional Radiology, 2016, 25(6):496-500. doi:10.3969/j.issn.1008-794X.2016.06.008.
- [15] Murphy EH, Broker HS, Johnson EJ, et al. Device and imaging-specific volumetric analysis of clot lysis after percutaneous mechanical thrombectomy for iliofemoral DVT[J]. J Endovasc Ther, 2010, 17(3):423-433. doi: 10.1583/10-3088.1.
- [16] Lin PH, Zhou W, Dardik A, et al. Catheter-direct thrombolysis versus pharmacomechanical thrombectomy for treatment of symptomatic lower extremity deep venous thrombosis[J]. Am J Surg, 2006, 192(6):782-788.
- [17] 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. doi: 10.1016/j.ejvs.2011.01.010.
- [18] Dumantepe M, Uyar I. The effect of Angiojet rheolytic thrombectomy in the endovascular treatment of lower extremity deep venous thrombosis[J]. Phlebology, 2017, 1:268355517711792. doi: 10.1177/0268355517711792.
- [19] Vedantham S, Goldhaber SZ, Julian JA, et al. Pharmacomechanical Catheter-Directed Thrombolysis for Deep-Vein Thrombosis[J]. N Engl J Med, 2017, 377(23):2240-2252. doi: 10.1056/NEJMoa1615066.
- [20] Margheri M, Vittori G, Vecchio S, et al. Early and long-term clinical results of AngioJet rheolytic thrombectomy in patients with acute pulmonary embolism[J]. Am J Cardiol, 2008, 101(2):252-258. doi: 10.1016/j.amjcard.2007.07.087.
- [21] Mair DC, Eastlund T, Rosen G, et al. Hemolysis during percutaneous mechanical thrombectomy can mimic a hemolytic transfusion reaction[J]. Transfusion, 2005, 45(8):1291-1294.
- [22] Dopheide JF, Sebastian T, Engelberger RP, et al. Early clinical outcomes of a novel rheolytic directional thrombectomy technique for patients with iliofemoral deep vein thrombosis[J]. Vasa, 2017, 5:1-7. doi: 10.1024/0301-1526/a000666.

( 本文编辑 姜晖 )

**本文引用格式:** 闫振华, 曲立峰, 王瑞华, 等. 药物机械偶联式血栓清除治疗急性左髂股静脉血栓形成的近期疗效[J]. 中国普通外科杂志, 2017, 26(12):1583-1588. doi:10.3978/j.issn.1005-6947.2017.12.012  
**Cite this article as:** Yan ZH, Qu LF, Wang RH, et al. Short-term efficacy of combined pharmacological and mechanical thrombectomy in treatment of acute left iliofemoral vein thrombosis[J]. Chin J Gen Surg, 2017, 26(12):1583-1588. doi:10.3978/j.issn.1005-6947.2017.12.012