

## ·临床研究 Clinical research·

## 经颈静脉 AngioJet 治疗有溶栓禁忌的急性下肢深静脉血栓形成 24 例

吕墩涛, 徐 浩, 王文亮, 刘洪涛

**【摘要】 目的** 探讨 AngioJet 血栓清除系统治疗有溶栓禁忌的急性下肢深静脉血栓形成(DVT)的效果及经颈静脉途径特点。**方法** 对 24 例有溶栓禁忌的急性 DVT 患者施行经右颈静脉途径 DSA 造影、下腔静脉滤器置入、AngioJet 血栓抽吸、经皮腔内血管成形(PTA)、支架植入、取出滤器。观察血栓抽吸疗效及手术相关并发症。**结果** 24 例患者 AngioJet 血栓清除治疗均获得成功。其中 21 例(87%)血栓清除为Ⅲ级,3 例(13%)为Ⅱ级。19 例(79%)置入下腔静脉滤器并全部取出。7 例(29%)伴有髂静脉受压综合征患者接受 PTA,其中 3 例(43%)植入支架。所有患者均出现不同程度血红蛋白尿,22 例 48 h 内消失,2 例 72 h 内恢复正常,均未出现大出血、肾衰竭等严重并发症。术后随访 6~12 个月,1 例失访,1 例复发。**结论** 经颈静脉途径 AngioJet 血栓清除系统治疗有溶栓禁忌的急性 DVT 安全可行,疗效好,并发症少。

**【关键词】** 下肢深静脉血栓形成; AngioJet 血栓清除系统; 血栓抽吸

中图分类号:R543.6 文献标志码:B 文章编号:1008-794X(2021)-09-0925-04

**Transjugular AngioJet for the treatment of acute deep venous thrombosis of lower extremities in patients with contraindication to thrombolytic therapy: preliminary results in 24 patients** LÜ Duntao, XU Hao, WANG Wenliang, LIU Hongtao. Department of Interventional Radiology, Affiliated Hospital of Xuzhou Medical University, Xuzhou, Jiangsu Province 221002, China

Corresponding author: LIU Hongtao, E-mail: hongtao6@vip.sina.com

**【Abstract】 Objective** To investigate the efficacy of AngioJet, a thrombus clearance system, in treating acute deep vein thrombosis(DVT) of lower extremity in patients with contraindication to thrombolytic therapy, and to discuss the technical characteristics of transjugular approach. **Methods** A total of 24 patients with acute DVT, who had contraindication to thrombolytic therapy, underwent DSA, inferior vena cava filter placement(IVCFI), AngioJet thrombus aspiration, percutaneous transluminal angioplasty(PTA), stent implantation and filter removal, all of which were performed via the right jugular access. The effect of thrombus aspiration and procedure-related complications were evaluated. **Results** Successful thrombus removal with AngioJet device was accomplished in all the 24 patients. Thrombus clearance rate of grade Ⅲ was achieved in 21 patients(87%) and thrombus clearance rate of grade Ⅱ in 3 patients(13%). In 19 patients(79%) IVCFI implantation was performed and all of the filters were successfully retrieved. Seven patients(29%) with iliac vein compression syndrome received PTA, in 3(43%) of them stent implantation was employed. After treatment, all patients developed varying degrees of hemoglobinuria, which disappeared within 48 hours in 22 patients and returned to normal within 72 hours in other 2 patients. No severe complications such as massive hemorrhage or renal failure occurred. The patients were followed up for 6-12 months, one patient was lost in touch and another patient had a relapse. **Conclusion** For the treatment of acute DVT, AngioJet device via the right jugular access is clinically safe, feasible and effective with less complications. (J Intervent Radiol, 2021, 30: 925-928)

**【Key words】** deep vein thrombosis of lower extremity; AngioJet thrombus clearance system; thrombus aspiration

急性下肢深静脉血栓形成(deep vein thrombosis, DVT)起病急,如不及时处理,严重者可造成肺栓塞(pulmonary embolism, PE)和血栓形成后综合征(post-thrombotic syndrome, PTS)<sup>[1-2]</sup>。既往对有溶栓禁忌的急性下肢 DVT 主要采用抗凝治疗,有血栓脱落风险行滤器保护下抗凝治疗。但单纯抗凝治疗无法根除血栓,约 50%患者会出现 PTS<sup>[3]</sup>。AngioJet 血栓清除系统可迅速高效地清除急性期血栓,为下一步治疗争取条件和时间。以往治疗多采用经腘静脉或健侧股静脉途径行导管接触溶栓(CDT)、经皮机械性清除血栓(PMT)<sup>[4-5]</sup>。近年来国内经颈静脉途径治疗 DVT 研究报道逐渐增多,有些研究将经颈静脉途径治疗 DVT 作为首选<sup>[6-7]</sup>。本文主要介绍单中心采用经颈静脉途径行 AngioJet 血栓清除系统治疗有溶栓禁忌的急性 DVT 患者的效果、特点及临床应用价值。

## 1 材料与方法

### 1.1 一般资料

收集 2018 年 3 月至 2019 年 3 月徐州医科大学附属医院收治的 24 例有溶栓禁忌的急性 DVT 患者临床资料。其中男 9 例,女 15 例;年龄 26~87 岁,平均(49.3±17.5)岁;近期脑出血 5 例,新发脑梗死 4 例,腰椎间盘突出术后 1 例,近期脑部手术后 2 例,剖宫产后 2 例,不全流产伴阴道出血 1 例,多发外伤 1 例,高龄(>75 岁)8 例<sup>[1]</sup>。24 例患者均为 1 周内发病,经彩色 Doppler 超声证实为急性下肢 DVT,均为单侧(左侧 18 例,右侧 6 例),其中中央型 11 例,混合型 13 例,伴有髂静脉受压综合征 7 例。患者无明显胸闷、憋喘、心率加快、指脉氧和血压下降等 PE 症状和临床表现。

### 1.2 治疗方法

采用改良 Seldinger 技术穿刺右颈内静脉,置入 6 F 导管鞘(日本 Terumo 公司),送入 5 F 猪尾导管(美国 Cordis 公司)行造影,评估肺动脉、下腔静脉内有无血栓;交换 5 F 单弯导管(美国 Cordis 公司)送至患肢,造影明确髂静脉开口及血栓位置情况;经颈静脉释放可回收腔 Aegisy 静脉滤器(先健科技深圳有限公司)。将 AngioJet 抽栓导管(长 120 cm,美国 Boston 科技公司)送至预定位置,设定为抽吸模式(速度为 1~2 mm/s),自远心端至近心端移动抽栓导管头,一次抽栓不彻底可反复多次抽吸,总时间不超过 480 s;治疗结束后经健侧股静脉取出滤器。对于髂静脉狭窄者,先行经皮腔内血管成形术

(PTA),直径 10~12 mm 球囊(美国 Abbott Vascular 公司)扩张狭窄处,即刻造影显示髂静脉通畅,无或稍有狭窄,无明显对比剂滞留后可不植入支架,若狭窄仍>50%或长段狭窄/闭塞,则经颈静脉途径更换 9 F 血管鞘,近端定位法植入 Wallstent 支架(9 mm×140 mm,美国 Boston 科技公司)。

### 1.3 疗效评价和随访

血栓清除评价标准:血栓清除率>90%为Ⅲ级,50%~90%为Ⅱ级,<50%为Ⅰ级。血栓清除率=(治疗前评分-治疗后评分)/治疗前评分×100%。测量术前及术后 1 d 健肢、患肢大腿(膝上 20 cm)、小腿(膝下 15 cm)周径,比较手术前后患侧、健侧大小腿周径差。其他指标包括术中抽栓时长、术后血红蛋白尿、肾功能变化和手术相关并发症等。

术后所有患者均接受口服利伐沙班抗凝治疗 6 个月,患肢穿戴弹力袜。术后第 1、3、6、12 个月门诊随访,复查 CT 静脉造影(CTV)和/或彩色 Doppler 超声,了解支架、深静脉是否通畅及有无瓣膜功能受损,有无血栓复发等。

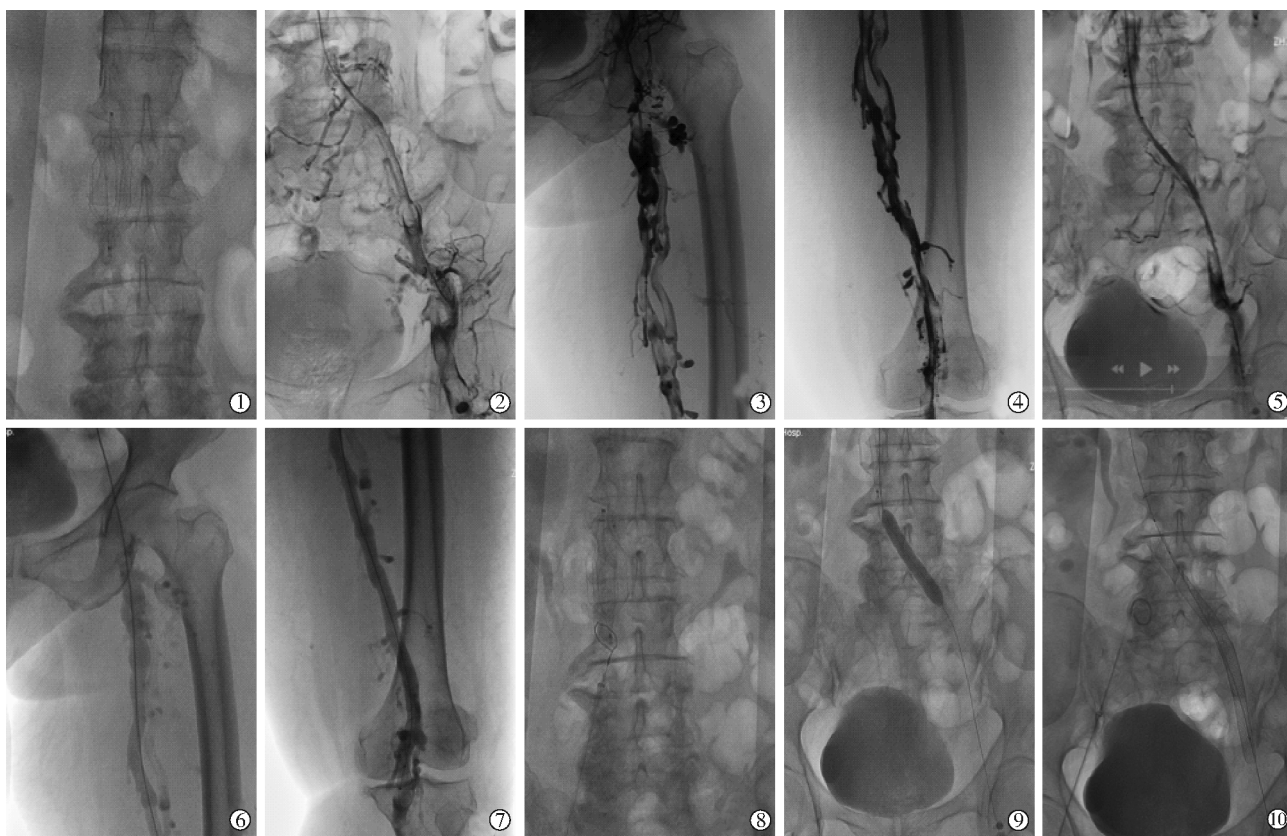
### 1.4 统计学分析

采用 SPSS 20.0 软件进行数据统计分析,计量资料用 *t* 检验, $P<0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

24 例患者 AngioJet 机械血栓清除治疗均获得成功。术中平均抽吸时长为(380±93) s,21 例(87%)血栓清除为Ⅲ级,3 例(13%)为Ⅱ级。共释放滤器 19 枚(79%),并全部取出。7 例(29%)伴有髂静脉受压综合征接受 PTA,其中 3 例(43%)PTA 术后仍有重度狭窄,予以支架植入。所有患者均出现 AngioJet 抽栓术后特有并发症血红蛋白尿,经碳酸氢钠注射液碱化尿液和适当补液后,22 例(92%)血尿症状在 48 h 内消失,2 例(8%)尿色 72 h 内恢复正常,均未出现大出血、肾衰竭等严重并发症。手术前后患侧大腿周径差分别为(6.4±1.7) cm、(3.5±1.3) cm,差异有显著统计学意义( $P<0.01$ );患侧小腿周径差分别为(3.6±1.5) cm、(1.9±1.4) cm,差异有显著统计学意义( $P<0.01$ )。典型病例治疗影像见图 1。

术后随访 12 个月,第 6 个月 1 例高龄患者失访。1 例女性患者停药 4 个月后因乳腺癌手术后活动较少,复发双下肢肌肉间静脉血栓,予以口服利伐沙班保守治疗。3 例髂静脉支架植入患者复查 CTV 和彩色 Doppler 超声显示支架在位、形态良好,髂股静脉血流通畅。其余患者彩色 Doppler 超声检



①经颈静脉释放下腔静脉滤器;②③④左髂总静脉、髂外静脉、股静脉全程造影见大量血栓形成;⑤⑥⑦AngioJet 血栓抽吸过程造影示股静脉、髂外静脉血流通畅,髂总静脉狭窄;⑧经右股静脉取出滤器;⑨髂总静脉球囊扩张成形;⑩左髂静脉支架释放后血流通畅

图 1 典型病例治疗过程影像

查显示下肢深静脉血流通畅,其中 5 例轻度瓣膜功能不全,建议长期穿戴弹力袜。

### 3 讨论

AngioJet 血栓清除系统依据“伯努利”原理,通过加压泵将肝素液高速推送至导管内,击碎并抽吸血栓,迅速清除血栓,从而缓解下肢肿胀情况,保护瓣膜功能。这一过程为脉冲式工作方式,导管头端正压和负压交替出现,可有效击碎血栓并将碎裂血栓吸进导管内。因此,会有部分血栓和细胞碎屑进入循环,引起血红蛋白尿、心动过缓等并发症<sup>[8]</sup>。Shen 等<sup>[9]</sup>报道提示 AngioJet 抽栓治疗会引起血红蛋白尿和肾功能不全,尤其是治疗前 3 个月内有重大手术史患者。本组 24 例患者术后均出现血红蛋白尿,予以水化和碱化尿液治疗后 22 例(92%)血尿症状在 48 h 内消失,2 例 72 h 内恢复正常(考虑与高龄患者未敢大量补液有关)。

采用经右颈静脉途径送入 AngioJet 抽栓导管,路径更顺畅,更易行,成功率高<sup>[10]</sup>。而且经颈静脉途径通过单弯导管和超滑导丝或弧形钢针配合探查左髂总静脉开口更容易,亦可将单弯导管头卡在髂

总静脉开口处造影,判断是否伴有左髂总静脉狭窄及其范围,有利于选择相应的介入治疗方法<sup>[11]</sup>。因此,经颈静脉途径尤其适用于髂总静脉开口重度狭窄/闭塞患者。张庆桥等<sup>[12]</sup>报道采用经颈静脉途径介入治疗 120 例髂静脉受压综合征患者,介入技术成功率为 100%,仅个别病例出现颈部穿刺点渗血(5 例)、腹膜后出血(1 例)、血尿(3 例)等并发症,无严重并发症发生。也有学者认为经颈静脉途径逆行 PMT 会损伤静脉瓣膜<sup>[13-14]</sup>。本中心经过多年探索,先用超滑导丝探查并通过静脉瓣膜向下行走至股静脉下端和腘静脉,再在其引导下送入 AngioJet 导管,可有效避免静脉瓣膜受损<sup>[15]</sup>。经颈静脉途径行 AngioJet 抽栓的缺点主要是受制于导管长度,以及行程过长导丝无支撑力,无法在充满血栓的静脉内将导管送至足够远的静脉内。目前市售可提供的 AngioJet 导管最长为 120 cm,适用于绝大多数国人,但对于个别身材较高患者可能出现导管不够长,抽栓不彻底情况。颈静脉附近有颈动脉、臂丛神经和喉返神经等重要组织,穿刺时应注意患者体位,准确定位,必要时可行彩色超声引导下穿刺,若穿刺部位过深可引发胸腔积液、气胸,甚至造成空气栓



塞。本组 24 例患者均成功接受经颈静脉途径下腔静脉滤器置入、AngioJet 血栓抽吸、PTA、滤器取出等类似“一站式”治疗,未出现穿刺点渗血、动静脉瘘、气胸及其他严重并发症。

有研究认为,应用 AngioJet 系统治疗急性下肢 DVT 时不推荐常规置入下腔静脉滤器,但对急性髂静脉-股静脉或全下肢 DVT、血管腔内有大量游离血栓(包括右下肢 DVT、伴有 PE 的左下肢 DVT 及下腔静脉漂浮性血栓)患者,必须置入临时或可回收下腔静脉滤器<sup>[16]</sup>。本研究中共释放滤器 19 枚,血栓清除为Ⅲ级患者术后立即取出滤器,血栓清除为Ⅱ级患者术后继续抗凝治疗,2 周内经足背静脉造影或下肢静脉 CTV 证实血栓消失或残余血栓无脱落风险,取出滤器。

对于伴发髂静脉受压综合征患者,抽栓结束后还需进一步处理髂静脉病变。朱桥华等<sup>[17]</sup>研究认为,若对患者受压变窄或闭塞的髂静脉仅行球囊扩张,未行支架植入,左下肢 DVT 复发率将高达 73%。Matsuda 等<sup>[18]</sup>报道显示,30 例髂静脉受压综合征患者中 27 例髂股静脉支架植入术后通畅率达 100%,3 例未接受支架植入患者 6 个月内髂静脉均闭塞。本组 7 例伴有髂静脉受压综合征患者接受 PTA 治疗,3 例残余狭窄>50%患者植入髂静脉支架。本研究认为 PTA 时球囊打开后压力维持 5~10 min 效果较好。目前 Wallstent 支架暂无支架精确定位方法,主要依据术者临床经验和术中观察。本研究认为支架释放的理想部位,以支架近端伸入下腔静脉内 0.5~1 cm 为最佳。

总之,急性下肢 DVT 治疗原则是尽快清除血栓,恢复静脉血流,预防 PE,同时最大限度保护深静脉瓣膜功能。随着介入诊疗技术进步,颈静脉穿刺技术不再是“高大上”操作项目,尤其是随着手持移动超声设备发展和普及,颈静脉穿刺置管在床边即可进行。因此,经颈静脉途径行 AngioJet 抽栓治疗是安全可靠的。AngioJet 设备为有溶栓禁忌的急性下肢 DVT 患者提供了一种更高效、更安全可行的治疗方法,可在不应用溶栓药物前提下清除急性期下肢 DVT,预防或降低 DVT 相关并发症发生。

#### [参 考 文 献]

[1] 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. 下肢深静脉血栓形成介入治疗规范的专家共识(第 2 版)[J]. 中华介入放射学电子杂志, 2018, 6:283-288.

- [2] Sutedjo J, Yan L, Gu JP. Manual aspiration thrombectomy for acute and subacute inferior vena cava thrombosis and lower extremity deep venous thrombosis[J]. J Intervent Med, 2018, 1: 197-204.
- [3] 朱 军,戴真煜,姚立正,等. AngioJet 药物机械偶联血栓清除术治疗急性下肢深静脉血栓形成[J]. 介入放射学杂志, 2017, 26:518-521.
- [4] 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, 25:496-500.
- [5] Karthikesalingam A, Young EL, Hinchliffe RJ, et al. A systematic review of percutaneous mechanical thrombectomy in the treatment of deep venous thrombosis[J]. J Vasc Surg, 2011, 53 : 1162.
- [6] 张 岩,王秀平,刘 建. 改进颈静脉穿刺技术在下肢深静脉血栓介入治疗中的应用[J]. 影像诊断与介入放射学, 2013, 22: 373-375.
- [7] 钱结胜,李征然,姜在波,等. 经颈静脉导管血管内溶栓联合足背静脉溶栓治疗下肢深静脉血栓[J]. 介入放射学杂志, 2009, 18:266-269.
- [8] Chan PG, Goh GS. Safety and efficacy of the AngioJet device in the treatment of thrombosed arteriovenous fistula and grafts: a systematic review[J]. J Vasc Access, 2018, 19: 243-251.
- [9] Shen Y, Wang X, Jin SS, et al. Increased risk of acute kidney injury with percutaneous mechanical thrombectomy using AngioJet compared with catheter-directed thrombolysis[J]. J Vasc Surg Venous Lymphat Disord, 2019, 7: 29-37.
- [10] 李明泽,梁 黎,宋 威,等. 经颈静脉 AngioJet 消融联合置管溶栓治疗左下肢深静脉血栓[J]. 实用放射学杂志, 2019, 35: 1996-2001.
- [11] 崔艳峰,徐 浩,祖茂衡,等. 左髂静脉受压综合征并发下肢深静脉血栓形成的综合介入治疗[J]. 介入放射学杂志, 2010, 19:602-606.
- [12] 张庆桥,祖茂衡,徐 浩,等. 经颈静脉介入治疗不同类型左髂静脉压迫综合征伴血栓形成[J]. 实用放射学杂志, 2009, 25: 1336-1339.
- [13] 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.
- [14] 卢化祥,黄家麒,黄 晟,等. 对侧股静脉入路经皮机械吸栓结合导管接触溶栓治疗急性下肢深静脉血栓形成的效果[J]. 上海交通大学学报(医学版), 2019, 39:102-105.
- [15] 徐 浩,祖茂衡,顾玉明,等. 经颈静脉插管尿激酶溶栓治疗股深静脉血栓形成[J]. 中国医学影像技术, 2005, 21:953-955.
- [16] 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. 下腔静脉滤器置入术和取出术规范的专家共识(第 2 版)[J]. 中华医学杂志, 2020, 100:2092-2101.
- [17] 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.
- [18] Matsuda A, Yamada N, Ogihara Y, et al. Early and long-term outcomes of venous stent implantation for iliac venous stenosis after catheter-directed thrombolysis for acute deep vein thrombosis[J]. Circ J, 2014, 78: 1234-1239.

(收稿日期:2020-07-26)

(本文编辑:边 伟)