

· 论著 ·

AngioJet机械血栓清除术治疗急性下肢深静脉血栓形成的疗效分析*

王淑珍 陈 菲 祝志敏 邱少东 曾碧丹*

广州医科大学附属第二医院超声科 (广东 广州 510260)

【摘要】目的 比较导管接触性溶栓(CDT)与AngioJet机械血栓清除术与在治疗下肢深静脉血栓形成中的临床应用效果。**方法** 回顾性分析2018年12月至2020年12月我院收治的43例急性下肢深静脉血栓形成患者的临床资料, 其中, 20例接受CDT治疗(CDT组), 23例患者接受AngioJet机械血栓清除术治疗(AngioJet组)。对比分析两组患者的住院时间、手术前后D-二聚体峰值、纤维蛋白原值、尿激酶用量、术后下肢消肿率及术后1月复查下肢静脉彩超所示髂股静脉通畅情况。**结果** AngioJet组的住院时间较CDT组短, 术后消肿率较CDT组高, 差异有统计学意义($P<0.05$), 术后CDT组的D-二聚体峰值及尿激酶用量均高于AngioJet组, 差异有统计学意义($P<0.05$)。**结论** AngioJet机械血栓清除术的临床应用效果可观, 在改善下肢凝血功能、减少尿激酶用量, 缩小下肢周径、缩短住院时间方面更具优势, 能在一定程度上指导临床应用。

【关键词】 急性下肢深静脉血栓形成; AngioJet; CDT; 临床应用效果

【中图分类号】 R654.4

【文献标识码】 A

【基金项目】 2021年度广州医科大学本科教学质量工程项目

DOI:10.3969/j.issn.1009-3257.2022.03.034

Clinical Analysis of AngioJet Mechanical Thrombectomy in the Treatment of Acute Deep Venous Thrombosis of Lower Limbs*

WANG Shu-zhen, CHEN Fei, ZHU Zhi-min, QIU Shao-dong, ZENG Bi-dan*.

Department of Ultrasound, the Second Affiliated Hospital of Guangzhou Medical University, Guangzhou 510260, Guangdong Province, China

Abstract: Objective To compare the clinical effects of catheter contact thrombolysis (CDT) and AngioJet mechanical thrombectomy in deep vein thrombosis of lower limbs. **Methods** The clinical data of 43 patients with acute lower extremity deep venous thrombosis admitted to our hospital from December 2018 to December 2020 were retrospectively analyzed. Among them, 20 patients received CDT therapy (CDT group) and 23 patients received AngioJet mechanical thrombus removal therapy (AngioJet group). The hospitalization time, D- dimer peak value before and after operation, fibrin value, urokinase dosage, postoperative lower limb detumescence rate and iliac femoral vein patency indicated by color Doppler ultrasound of lower limb vein were compared between the two groups. **Results** The hospitalization time of AngioJet group was shorter than that of CDT group, and the postoperative detumescence rate was higher than that of CDT group, with statistically significant difference ($P<0.05$). The peak value of D- dimer and the dosage of urokinase in CDT group were higher than that in AngioJet group, with statistically significant difference ($P<0.05$). **Conclusion** AngioJet mechanical thrombus removal has definite clinical application effect, which has more advantages in improving lower limb coagulation function, reducing urokinase dosage, reducing lower limb circumference and shortening hospitalization time, and can guide clinical application to a certain extent.

Keywords: Acute Deep Venous Thrombosis of Lower Limbs; AngioJet; CDT; Clinical Application Effect

作为一种临床常见的疾病, 急性下肢深静脉血栓形成(lower extremity deep vein thrombosis, LEDVT)在许多学科中都可以见到, 尤其是术后、外伤、长期卧床者和肿瘤患者等。急性肺栓塞(pulmonary embolism, PE)和下肢深静脉血栓形成后综合征(post-thrombotic syndrome, PTS)是急性LEDVT的主要危害^[1]。肺栓塞是一种潜在的、可能威胁生命的疾病, 在院内心血管疾病导致的死亡中排名第三, 排在心肌梗塞和脑卒中之后^[2]。LEDVT后长时间不能消除血栓凝块是导致PTS形成的最主要原因, 血栓的持续存在可引起下肢静脉回流不畅和静脉瓣膜功能不全。这两种情况最终可导致下肢深静脉高压, 引发血栓水平以下的肢体持续肿胀、色素沉着、湿疹和溃疡形成, 降低患者的生活质量。因此, 对于急性LEDVT, 能否进行及时有效的抗凝治疗和快速的血栓清除, 决定了后续下肢深静脉回流的恢复情况及挽救瓣膜功能的可能性, 是治疗LEDVT和预防PTS的关键。经导管接触性溶栓

(catheter directed thrombolysis, CDT)和AngioJet机械血栓清除术都可以清除静脉血栓, 减轻下肢深静脉血栓负荷, 是目前临床用于治疗急性LEDVT的主要手术方法。AngioJet机械血栓清除术是近年来临床应用很普遍的一项新的微创治疗技术, 是一种能够联合药物与机械作用的经皮血栓清除术(percutaneous mechanic thrombectomy, PMT)。本研究拟探讨AngioJet血栓清除术在急性LEDVT治疗中的临床应用效果。

1 资料与方法

1.1 一般资料 通过回顾性分析我院2018年12月至2020年12月收治的43例急性下肢深静脉血栓形成患者的临床资料。根据治疗方式不同分为AngioJet治疗组23例和CDT治疗组20例。两组在年龄、性别、发病时间、血栓类型等一般资料组间比较差异无统计学意义($P>0.05$), 见表1。

【第一作者】王淑珍, 女, 医师, 主要研究方向: 超声医学。E-mail: 974720877@qq.com

【通讯作者】曾碧丹, 女, 主任医师, 主要研究方向: 超声医学。E-mail: zengbidan@yeah.net

表1 两组患者一般资料比较

一般资料	AngioJet组(n=23)	CDT组(n=20)	χ^2/t	P
年龄(岁)	63.78±16.81	58.00±19.06	1.057	0.296
性别(男/女, 例)	12/11	7/13	1.279	0.258
发生部位(左下肢/右下肢, 例)	19/4	19/1	0.620	0.431
发病时间(d)	6.26±3.60	5.70±2.68	0.573	0.570
血栓类型(中央型/混合型, 例)	7/16	4/16	0.612	0.434

纳入标准：经下肢静脉造影或下肢血管超声明确诊断为LDVT^[3]；发病时间未超过14d；行CDT或AngioJet机械血栓清除术治疗。排除标准：溶栓或抗凝禁忌证；患者预期寿命<1年；双侧发病；严重肺栓塞。

1.2 手术方法 嘱患者取平卧位，基础麻醉后常规消毒术区、铺无菌巾。取健侧腹股沟区股静脉体表投影处为穿刺点，局麻成功后，以塞丁格(Seildinger)法穿刺健侧股静脉，进强生6F鞘管，下腔静脉造影明确无血栓形成后，定位双肾静脉开口位置，双髂静脉分叉处，置入长导丝，选取下腔静脉滤器，将滤器置入右肾静脉下2cm下腔静脉段，再次造影，明确滤器释放位置是否正确、有无移位、下腔静脉是否通畅。拔掉鞘管，用弹性绷带进行加压包扎。嘱患者取俯卧位，再次消毒铺巾，取患侧腘静脉体表投影点为穿刺点，局麻后，使用B超引导Seildinger法穿刺腘静脉，置入强生6F鞘管，经鞘管造影，了解病变的位置及范围。

AngioJet组：进泥鳅导丝、导管至下腔静脉，在血栓段经AngioJet缓慢喷洒20万单位尿激酶，15min后，进6F吸栓导管在此血栓段来回吸栓一次，完成后经导管造影，若髂股静脉仍存在残留血栓，进吸栓导管再次来回吸栓一次，结束后经导管造影，仍存在严重狭窄者，给予球囊扩张治疗，后再次行造影观察，若髂静脉狭窄程度超过50%，予一期支架置入。再次造影观察血管通畅情况，若血管通畅或血栓残留

不明显，退出导丝、导管及鞘管。若仍有明显血栓残留，则退出导丝，留置溶栓导管于血栓段，将其固定后，使用弹力绑带加压包扎。

CDT组：将导丝及溶栓导管置入下腔静脉，退出导丝后，留置溶栓导管于髂股静脉血栓段，再将20万单位尿激酶通过溶栓导管缓慢注入静脉内，留置溶栓导管并固定导管及鞘管，以弹力绑带加压包扎。后续通过微量泵经溶栓导管持续泵入尿激酶，一般4~5d后再次行造影检查，评估静脉通畅情况，若造影提示髂股静脉残余狭窄超过50%，则与AngioJet组同样处理。

1.3 观察指标 采用全自动化凝血仪测定两组患者手术前后血浆D-二聚体峰值及纤维蛋白原值，统计并比较两组患者尿激酶用量、住院时间、手术前后患-健侧小腿(髌骨下10cm)周径差值以及下肢消肿率^[4]，消肿率=(术前小腿周径差-术后小腿周径差)/术前小腿周径差×100%，术后1个月进行下肢静脉彩超检查，评估血管通畅情况，若髂股静脉均通畅，定性为血管通畅，仅部分通畅则定性为血管不通畅^[5]。

1.4 统计学方法 采用SPSS 18.0统计软件分析数据，计量资料以($\bar{x} \pm s$)表示，组间比较采用独立样本t检验或非参数秩和检验，计数资料用例(n)表示，分类变量及率的统计分析采用Pearson χ^2 检验，P<0.05为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者手术前后血浆D-二聚体峰值、纤维蛋白原值及尿激酶用量比较 术前两组患者的血浆D-二聚体及纤维蛋白原值差异均无统计学意义(P>0.05)，术后纤维蛋白原值较术前稍低，差异无统计学意义，术后D-二聚体较术前明显增高；CDT组术后D-二聚体、尿激酶用量均高于AngioJet组，差异有统计学意义，见表2。

表2 两组患者手术前后血浆D-二聚体峰值、纤维蛋白原值比较

指标	时间	AngioJet(n=23)	CDT组(n=20)	t/Z	P
D-二聚体(mg/L)	术前	6.39(4.17~15.24)	6.27(4.01~12.70)	-0.317	0.752
	术后	13.77(6.40~28.61)	107.02(62.26~159.48)	-3.920	<0.001
纤维蛋白原(g/L)	术前	3.59±1.17	3.39±1.11	0.566	0.575
	术后	3.19±0.99	3.02±1.00	0.577	0.567

2.2 两组患者手术前后观察指标比较 两组患者术前患-健侧小腿周径差比较，差异无统计学意义(P>0.05)，术后两组患者患-健侧小腿周径差比较，差异有统计学意义(P<0.05)。CDT组下肢消肿率低于AngioJet组，差异有统计学意义(P<0.05)，见表3。

表3 两组患者手术前后观察指标比较

指标	时间	AngioJet组(n=23)	CDT组(n=20)	t/Z	P
住院时间(d)		6(6~7)	8.5(7~10)	-3.699	<0.001
患-健侧小腿周径差(cm)	术前	4.28±1.88	4.30±1.28	-0.036	0.972
	术后	1.13±1.19	1.55±0.78	-2.287	0.022
消肿率(%)		74.75±19.42	61.97±19.10	2.169	0.036

2.3 两组患者术后1月复查下肢静脉彩超结果比较 两组患者术后1月患侧髂股静脉通畅情况比较，差异无统计学意义(P>0.05)，其中，AngioJet组中有1位患者为血管不通畅状态，22位患者为血管通畅状态，CDT组中有2位患者为血管不通畅状态，18位患者为血管通畅状态，见表4。图1~图2分别为AngioJet组某患者术前、术后1月患侧髂股静脉彩超图像，图3~图4分别为CDT组某患者术前、术后1月患侧髂股静脉彩超图像。

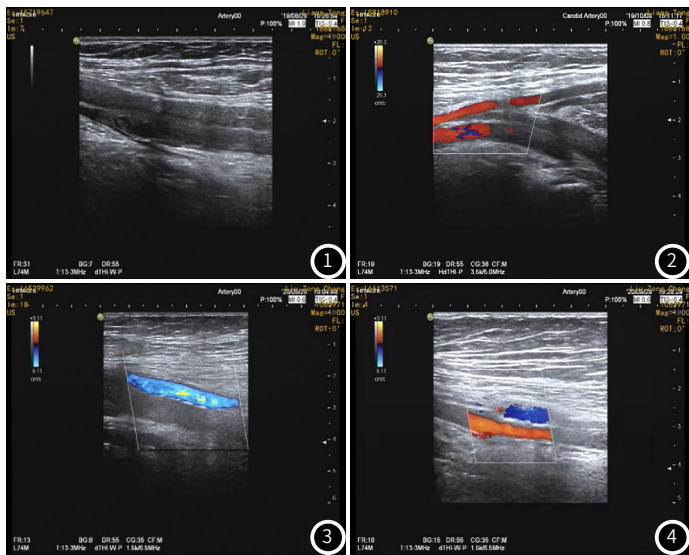


图1~2 AngioJet组某患者术前、术后1月患髂骨静脉彩超图像。图3~4 CDT组某患者术前、术后1月患侧髂骨静脉彩超图像

表4 两组患者术后1月复查下肢静脉彩超结果比较

	AngioJet组(n=23)	CDT组(n=20)	χ^2	P
血管通畅(例)	22	18		
血管不通畅(例)	1	2		
总通畅率(%)	95.7	90.0	0.016	0.900

3 讨论

急性下肢深静脉血栓形成的发病率逐年上升，血栓形成大多是由于静脉血流迟缓、内膜损伤、高凝状态等因素导致静脉管腔内血液发生凝固，形成血凝块^[6]。血栓一旦形成，若不及时治疗可以不断变大，导致管腔部分或完全堵塞，并沿静脉管腔延伸。急性期血栓脱落并随血液循环进入肺动脉小分支，可导致PE的发生，此时患者可能会有生命危险。有研究发现，LEDVT慢性迁延期患者中约30%有血栓复发的风险，约30%~50%有发展为PTS的风险^[7-8]。二者皆对患者的生活质量有严重影响，使其背负精神和经济的双重负担^[9]。已有研究证实，急性期血栓若能得到及时有效的清除，静脉瓣膜功能就不至于受损，远期血栓形成复发率及PTS的发生率大大降低^[10]。鉴于此，能否得到及时有效的抗凝治疗及血栓清除对于急性LEDVT患者而言至关重要。PMT主要利用物理机械的原理来打碎、抽吸血栓以达到快速清除或减少血栓负荷、疏通静脉血管的目的，作为PMT的代表装置，AngioJet血栓抽吸系统是近年来出现的一种新的腔内治疗方法^[11]。2012年，美国血管外科学会发布了关于急性LEDVT早期血栓清除治疗的指南，指南建议，倘若条件允许(具备专业人员和资源)，PMT治疗急性LEDVT的效果要优于单纯CDT治疗，一方面，PMT能缩短治疗时间，另一方面，它还能减少溶栓药物的使用量。但在实际的临床应用中，AngioJet也有一定的局限性，它对急性血栓形成的患者疗效最好，部分亚急性期患者也能获得较满意的疗效，但对慢性血栓形成合并髂静脉狭窄的患者则不适用。此外，AngioJet未能完全普及，是因为

某些患者手术过程中可能会出现血压和心率骤变的情况，而导致其无法耐受手术。值得一提的是，CDT治疗只作为综合性介入治疗的一种方法，部分髂股静脉血栓负荷较大的患者若要缩短病程、提高疗效，最好尽快结合PMT治疗。LEDVT患者因髂总静脉重度狭窄和闭塞，而导致严重回流障碍时，建议尽早行髂静脉球囊扩张和支架植入等辅助治疗。

本研究结果显示，AngioJet组患者住院时间较CDT组短，术后下肢消肿率较CDT组高，术后AngioJet组患者小腿周径差、尿激酶用量、D-二聚体峰值低于CDT组，差异有统计学意义($P<0.05$)，表明AngioJet机械血栓清除术临床应用效果可观，在改善下肢凝血功能、减少尿激酶用量、缩小下肢周径、缩短住院时间方面更具优势。D二聚体(D-dimer, D-D)是一种能够反映机体血栓形成及血栓前状态的凝血和纤溶系统活性改变的分子标志物，可用于LEDVT的排除诊断，然而诊断特异性较低^[12]。

综上所述，AngioJet血栓清除术具有高效、微创的特点，是一种能够联合药物与机械作用的下肢深静脉血栓清除术，但也有其局限性，慢性血栓、膝下LEDVT、有溶栓禁忌的患者无法应用。由于本研究病例数有限且缺乏术后长期随访结果，有待在今后的研究中作进一步探讨。

参考文献

- [1]《血管与腔内血管外科杂志》编辑部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.
- [2]叶炜, 宋小军, 刘志丽, 等. 急性下肢深静脉血栓的血栓清除治疗—CDT还是PMT[J]. 血管与腔内血管外科杂志, 2017, 3(1): 559-562.
- [3]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(4): 283-288.
- [4]Liu B, Liu M, Yan L, et al. Percutaneous mechanical thrombectomy combined with catheter-directed thrombolysis in the treatment of acute pulmonary embolism and lower extremity deep venous thrombosis: A novel one-stop endovascular strategy[J]. J Int Med Res, 2018, 46(2): 836-851.
- [5]罗鑫, 张华炜, 龚亮. 置管溶栓在下肢急性深静脉血栓治疗的效果分析[J]. 当代医学, 2019, 25(35): 133-135.
- [6]邵磊, 王子军. Angiojet机械血栓清除术治疗急性下肢深静脉血栓形成的临床疗效[J]. 血管与腔内血管外科杂志, 2020, 6(4): 325-327, 334.
- [7]Hansrani V, Khanbhai M, McCollum C. The diagnosis and management of early deep vein thrombosis[J]. Adv Exp Med Biol, 2017, 906: 23-31.
- [8]Hattab Y, Küng S, Fasanya A, et al. Deep venous thrombosis of the upper and lower extremity[J]. Crit Care Nurs Q, 2017, 40(3): 230-236.
- [9]Phillippe H M. Overview of venous thromboembolism[J]. Am J Manag Care, 2017, 23(20 Suppl): S376-S382.
- [10]Ramaswamy R S, Akinwande O, Giardina J D, et al. Acute lower extremity deep venous thrombosis: The data, where we are, and how it is done[J]. Tech Vasc Interv Radiol, 2018, 21(2): 105-112.
- [11]吴丹明, 沈世凯. 急性下肢静脉血栓处理策略[J]. 中国实用外科杂志, 2020, 40(12): 1377-1381.
- [12]雷泽悦, 祝莹, 唐宁. 血浆D-二聚体与凝血因子(XIII)联合检测在早期深静脉血栓诊断中的价值研究[J]. 国际检验医学杂志, 2018, 39(20): 2525-2527.

(收稿日期: 2021-04-12)