

机械性取栓联合腔内成型术治疗急性下肢动脉栓塞疗效观察

叶贤德, 龚溪明

上海浦东新区人民医院普外科, 上海 200135

【摘要】 目的 探讨急性下肢动脉栓塞行机械性取栓(PMT)联合腔内成型术的治疗效果。方法 回顾性分析 2016 年 1 月至 2018 年 6 月因急性下肢动脉栓塞在上海浦东新区人民医院接受治疗的 96 例患者的临床资料,按治疗方法的不同分为观察组 58 例和对照组 38 例。观察组行机械性取栓联合腔内成型术,对照组行介入溶栓联合腔内成型术。比较两组患者的术后复通成功率、治疗相关指标、踝肱指数及术后并发症发生率。结果 观察组和对照组患者术后复通成功率(89.66% vs 73.68%)、术后 3 个月一期通畅率(87.93% vs 71.05%)比较,观察组明显高于对照组,术后 3 个月再狭窄率(12.07% vs 28.95%)、术后 3 个月二次干预率(12.07% vs 28.95%)、术后并发症发生率(3.44% vs 18.42%)比较,观察组明显低于对照组,差异均具有统计学意义($P < 0.05$);观察组和对照组患者术后 6 月截肢率分别为 3.45% 和 5.26%,差异无统计学意义($P > 0.05$);观察组和对照组患者术前踝肱指数分别为(0.21±0.04)和(0.22±0.03),差异无统计学意义($P > 0.05$);观察组患者术后 24 h、1 个月、3 个月及 6 个月后的踝肱指数明显高于对照组,差异均具有统计学意义($P < 0.05$)。结论 PMT 在急性下肢动脉栓塞的治疗中具有切口创伤小、成功率高等优点,疗效确切且安全性高,值得推广。

【关键词】 急性下肢动脉栓塞;机械取栓;介入溶栓;腔内成型;疗效

【中图分类号】 R543.5 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1003-6350(2021)03-0316-04

Curative effect of mechanical thrombectomy combined with intracavitary angioplasty in the treatment of acute lower extremity arterial embolism. YE Xian-de, GONG Xi-ming. Department of General Surgery, Shanghai Pudong New Area People's Hospital, Shanghai 200135, CHINA

【Abstract】 Objective To explore the therapeutic effect of percutaneous mechanical thrombectomy (PMT) combined with angioplasty in acute lower extremity arterial embolization. **Methods** The clinical data of 96 patients, who were treated for acute lower extremity arterial embolism in Department of General Surgery, Shanghai Pudong New Area People's Hospital from January 2016 to June 2018, were retrospectively analyzed. The patients were divided into the experimental group (58 cases) and control group (38 cases). The experimental group underwent PMT combined with endovascular angioplasty, and the control group underwent interventional thrombolysis combined with endovascular angioplasty. The success rate of postoperative recanalization, treatment-related indexes, ankle brachial index, and the incidence of postoperative complications were compared between the two groups. **Results** Three months after surgery, the success rate of postoperative recanalization and the primary patency rate in the observation group were 89.66% and 87.93%, which were significantly higher than corresponding 73.68% and 71.05% in the control group ($P < 0.05$); the monthly restenosis rate, second intervention rate, and postoperative complications rate of the observation group were 12.07%, 12.07%, 3.44%, respectively, which were significantly lower than corresponding 28.95%, 28.95%, 18.42% of the control group (all $P < 0.05$). Six months after surgery, the amputation rates of patients in the observation group was 3.45% versus 5.26% in the control group ($P > 0.05$). The preoperative ankle-brachial index of the observation group was 0.21±0.04 versus 0.22±0.03 in the control group ($P > 0.05$). The ankle-brachial indexes of the observation group at 24 h, 1 month, 3 months, and 6 months after surgery were significantly higher than those of the control group (all $P < 0.05$). **Conclusion** In the treatment of acute lower extremity arterial embolism, PMT has the advantages of small incision trauma, high success rate, etc. It has definite curative effect and high safety, and is worthy of promotion.

【Key words】 Acute lower extremity arterial embolism; Percutaneous mechanical thrombectomy (PMT); Interventional thrombolysis; Angioplasty; Therapeutic effect

急性下肢动脉栓塞是血管外科常见的急重症之一,致病机制主要为心脏或其他血管附壁血栓脱落,游离的栓子随着血流运行至下肢动脉狭窄或功能异常处,造成下肢动脉血流受阻,继而引发缺氧、缺血系列病理生理改变^[1]。该病起病急,病情进展迅速,临床表现为局部疼痛、肢体麻木、运动障碍、厥冷及色泽改变等,如若不能及时采取治疗措施,长时间的缺血、缺氧易造成坏疽、截肢等严重不良后果,更有甚者危

及患者生命安全^[2]。何景良^[3]研究认为,早期有效的干预可有效降低患者截肢率和死亡率。随着科技的进步和医学水平的提升,更多的新技术、新方法逐步应用于急性下肢缺血的治疗,并且取得了良好的疗效。血管腔内治疗技术的出现,使得经皮微创治疗成为外周动脉疾病治疗的重要方法^[4]。对于基础病较多的患者,血管腔内治疗的风险要远低于开放手术。本研究旨在探讨机械性取栓(PMT)联合腔内成型术对急性下

肢动脉栓塞的治疗效果。现将结果报道如下:

1 资料与方法

1.1 一般资料 回顾性分析 2016 年 1 月至 2018 年 6 月因急性下肢动脉栓塞在上海浦东新区人民医院接受治疗且符合以下纳入和排除标准的 96 例患者的临床资料,按治疗方法的不同分为观察组 58 例和对照组 38 例。观察组中男性 37 例,女性 21 例;年龄 40~81 岁,平均(61.15±15.98)岁;病程 1~18 h,平均(9.76±2.75)h;左下肢 33 例,右下肢 25 例。对照组中男性 24 例,女性 14 例;年龄 42~79 岁,平均(62.15±14.98)岁;病程 1~16 h,平均(9.85±2.72)h;左下肢 22 例,右下肢 16 例。两组患者的临床资料比较差异均无统计学意义($P>0.05$)。纳入标准:①症状、体征、体格检查结合超声及 CTA、DSA 明确下肢动脉出现闭塞;②符合机械性取栓和介入溶栓的适应证;③发病不超过 24 h;④ Rutherford 分级超过 4 级(含 4 级);⑤术前踝肱指数小于 0.4;⑥均为单侧肢体栓塞。排除标准:①伴有严重心肺及肾功能不全者;②近 6 个月内发生过急性心肌梗死者;③ CTA、DSA 证实下肢动脉无闭塞;④术前合并心房血栓、肢体感染者;⑤合并其他血管疾病不宜手术者。

1.2 治疗方法 两组患者的手术操作均由同一经验丰富的治疗小组实施。对照组患者行介入溶栓联合腔内成型治疗,具体操作方法:常规消毒、铺巾,2%利多卡因完成局部浸润麻醉后,在 DSA 造影辅助下,经对侧股动脉利用 Seldinger 技术实施穿刺。(1)置入超滑 5F 血管鞘,在导丝引导下将导管输送至患者髂外动脉和股动脉;(2)注入造影剂行 DSA 检查,明确动脉栓塞位置、范围及周围循环情况;(3)导丝引导下将单弯导管送至动脉闭塞短,尽量将溶栓导管出口放入血栓内,增大药物直接作用面积以提高溶栓效率;(4)到位后经导管脉冲注入 100 mL 生理盐水和 25 万 U 尿激酶,并反复尝试,当造影显示狭窄处溶通时,移动导丝继续溶栓治疗,当造影显示栓塞处未通时,固定溶栓导管,返回病房;(5)持续泵入尿激酶,用量控制在 40~100 万 U/d;(6)期间辅以抗血小板聚集和抗凝治疗,定期行凝血常规化验检查,每天检测血纤维蛋白原,使其保持在 2~4 g/L 之间;(7)治疗时间不超过 5 d,每 1~2 d 行动脉造影检查,若出现症状加重,密切观察患者皮肤温度、色泽及动脉搏动情况,出现异常随时复查处置;(8)根据血管造影结果调整导管出口位置及根据纤维蛋白原值调节药物剂量,溶栓结束后,DSA 造影显示病变动脉仍存在严重狭窄、硬化及闭塞时,行腔内成型术。观察组患者行 PMT 联合腔内成型治疗,具体操作方法:常规消毒、铺巾,2%利多卡因完成局部浸润麻醉后,利用 AngioJet 行机械取栓。(1)经对侧股动脉实施穿刺,置入超滑 5F 血管鞘,5F 猪尾管置入腹主动脉,注入造影剂明确腹主、双髂和股动脉血流通畅情况,置入 6F 翻山血管鞘至患侧动脉,注入造

影剂明确动脉栓塞位置、范围及周围循环情况;(2)交换导管、导丝,置加硬粗导丝通过栓塞段至远端动脉,将 AngioJet 吸栓抽吸导管沿着硬导丝输送至栓塞段血管腔,实施抽吸。抽吸方法:接通电源,连接导管套装与机器,注入肝素盐水对导管进行冲洗和排气;根据提示调整至喷射模式,喷射溶栓药物(100 mL 生理盐水和 25 万 U 尿激酶);20 min 后顺着导丝置入血栓抽吸导管开始抽吸操作,在第 1 个标记点距血栓 1 cm 时实施操作,推进和后撤速度控制在 2 mm/s,抽吸完成后造影复查,造影发现血栓残余时继续抽吸,原则上控制抽吸时间不超过 480 s。完毕后行 DSA 造影检查,病变动脉仍存在严重狭窄、硬化及闭塞时,行血管成型术。血管成型(球囊扩张及支架植入术)操作:通过导丝将球囊置入病变狭窄处,球囊直径应等于或略大于狭窄两端正常管径 1~2 mm,长度超过狭窄长度 1~2 cm,球囊扩张后行 DSA 血管造影,根据结果选择是否放入支架。胫前、胫后及腓动脉因动脉狭窄一般不放入支架,只行球囊扩张,球囊扩张 DSA 造影结果不满意时考虑植入支架。球囊扩张压力一般为 8 atm,持续 1 min,术后用血管闭合器或血管缝合器关闭动脉穿刺点,加压包扎 24~48 h。术后观察及处理:每日监测患者踝肱指数,监测 3 d。给予抗凝(低分子肝素钙)、抗血小板(氯吡格雷、阿司匹林)、稳定斑块(阿托伐他汀钙)治疗。术后定期随访患者,记录 1 个月、3 个月、6 个月的踝肱指数(ABI)值。

1.3 观察指标 (1)分别与术前、术后 24 h、1 个月、6 个月记录两组患者踝肱指数。(2)记录两组患者血管破裂、皮下血肿、切口感染、急性动脉血栓形成等术中及术后并发症发生情况。(3)比较术后 3 个月一期通畅率,再狭窄率及二次干预率,6 个月截肢率。再狭窄:与术后第一次 CTA 造影检查或多普勒超声检查结果比较,血管直径缩小不低于 50%或多普勒峰值收缩期血流速度大于参考值的 1 倍以上。一期通畅率:未再次外科干预,3 个月末 CTA 造影检查病变部位无再狭窄者或管腔狭窄小于 50%者所占比例。

1.4 疗效标准 依照文献^[9]制定如下标准:显效为间歇性跛行、静息痛等临床症状基本消失,踝肱指数增加超过或等于 10%;有效为临床症状缓解,踝肱指数增加低于 10%;无效为跛行、静息痛等临床症状无明显改善,指标较术前更严重。成功率=(显效例数+有效例数)÷总例数×100%。

1.5 统计学方法 应用 SPSS22.0 统计学软件分析数据,计量资料符合正态分布,以均数±标准差($\bar{x}\pm s$)表示,组间比较采用 t 检验;计数资料比较采用 χ^2 检验,以 $P<0.05$ 表示差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者术后复通成功率和 6 个月截肢率比较 观察组患者术后的成功率明显高于对照组,差异具有统计学意义($\chi^2=4.216, P=0.040<0.05$),见表 1。

观察组和对照组患者术后 6 月截肢率分别为 3.45% 和 5.26%，差异无统计学意义 ($\chi^2=0.189, P=0.663$)。

表 1 两组患者术后复通成功率比较(例)

组别	例数	显效	有效	无效	成功率(%)
观察组	58	35	17	6	89.66
对照组	58	16	12	10	73.68

2.2 两组患者各时段踝肱指数比较 两组患者术前的踝肱指数比较差异无统计学意义 ($P>0.05$), 但观察组患者术后 24 h、1 个月、3 个月及 6 个月后的踝肱指数明显高于对照组, 差异均具有统计学意义 ($P<0.05$), 见表 2。

表 2 两组患者各时段踝肱指数比较($\bar{x}\pm s$)

组别	例数	治疗前	术后 24 h	术后 1 个月后	术后 3 个月后
观察组	58	0.21±0.04	0.89±0.29	0.80±0.26	0.81±0.25
对照组	58	0.22±0.03	0.67±0.21	0.65±0.22	0.66±0.21
t 值		1.317	4.306	2.933	3.057
P 值		0.191	0.001	0.004	0.003

2.3 两组患者术后 3 个月一期通畅率、再狭窄率及二次干预率比较 观察组患者术后 3 个月一期通畅率明显高于对照组, 再狭窄率及二次干预率明显低于对照组, 差异均具有统计学意义 ($P<0.05$), 见表 3。

表 3 两组患者术后 3 个月一期通畅率、再狭窄率及二次干预率比较(例(%))

组别	例数	一期通畅率	再狭窄率	二次干预率
观察组	58	51 (87.93)	7 (12.07)	7 (12.07)
对照组	58	27 (71.05)	11 (28.95)	11 (28.95)
χ^2 值		4.293	4.293	4.293
P 值		0.038	0.038	0.038

2.4 两组患者的并发症比较 观察组患者术后并发症发生率为 3.44%，明显低于对照组的 18.24%，差异具有统计学意义 ($\chi^2=6.058, P=0.014<0.05$), 见表 4。

表 4 两组患者的并发症比较(例)

组别	例数	血管破裂	皮下血肿	切口感染	脑出血	并发症发生率(%)
观察组	58	0	1	1	0	3.44
对照组	58	0	5	1	1	18.42

3 讨论

急性下肢动脉栓塞是导致下肢发生缺血性改变的重要原因之一^[5]。随着心血管疾病发生率的逐年升高, 其引发的外周动脉栓塞患者数也越来越多, 同时, 血管介入技术的发展也为该病的治疗提供了多种模式^[6]。相关研究指出, 急性下肢动脉栓塞起病急, 进展快, 处理不及时易造成肢体缺血坏死等严重后果, 危及患者身心健康和生命安全, 早期发现、准确诊断、及时治疗是改善预后、降低截肢率的关键^[7]。目前常用的急性下肢动脉栓塞介入治疗有 PMT 联合血管成型术和置入导管接触溶栓联合血管成型术。牛启兵等^[8]报道指出, 肢体栓塞超过 10 h, 细胞开始出现不可逆性损伤, 超过 12 h, 组织缺血缺氧状态加重, 细胞发生

不同程度坏死, 截肢率也随之增高, 因此救治黄金时间在发病 6~12 h 内。

急性下肢动脉栓塞治疗的目的在于早期疏通血管, 恢复血运, 改善肢体缺血再灌注。置管介入溶栓是在 DSA 造影辅助下明确血栓区域、位置及范围, 调整导管位置, 将药物直接送至血栓内部, 达到溶解血栓的目的。相关文献指出, 置入导管溶栓的效果与患者自身对药物的敏感和年龄等因素有关, 发病超过 12 h 后, 时间越长, 溶栓效果越差^[9]。权建军等^[10]研究发现, 在发现确诊 6 h 内给予紧急救治, 机械取栓和置管介入溶栓均能取得良好效果, 其疗效无明显差异。周密等^[11]报道认为, Angiojet 系统在机械性取栓后的造影结果中显示, 其成功率相对较高。结果显示, 观察组患者术后的成功率明显高于对照组, 与相关报道一致。纪昌学等^[12]认为, 溶栓治疗需要一定的起效时间, 其药物应用常持续 6 h 以上, 易造成患者凝血功能障碍, 增加皮下血肿的发生风险, 严重者甚至出现脑出血。结果发现, 观察组患者术后皮下血肿、脑出血及切口感染等并发症的发生率明显低于对照组, 符合相关文献报道。PMT 可直接迅速去除血栓, 必要时还可辅助进行溶栓治疗, 以达到更好的疗效^[13]。回顾临床资料发现, 观察组术后各时段的踝肱指数和术后 3 个月的一期通畅率均明显高于对照, 术后 3 个月的再狭窄率、二次干预率明显低于对照组。王磊等^[14]认为, 经皮 PMT 联合血管成型术具有高效、省时、安全的优点, 可作为急性下肢动脉栓塞伴血管狭窄的首选治疗方法。置管介入溶栓治疗存在绝对和相对禁忌证, 影响其应用范围, 其绝对禁忌证包括存在活动性出血; 近 3 个月内有神经外科手术史或颅内创伤史; 肝肾功能衰竭; 近 10 d 有大血管手术史或血管外伤史等情况。相关研究指出, PMT 虽能快速去除血栓, 改善病情, 加快病变区域血运正常恢复, 但也存在一定缺陷, 一是无法对远端较小的动脉血管进行取栓, 二是取栓过程可能损伤动脉血管壁及内膜, 尤其对合并动脉粥样硬化的患者, 手术可能会增加血栓形成的风险^[15]。

综上所述, PMT 联合血管成型术在急性下段动脉栓塞的治疗中效果确切, 其有效性、应用范围要高于置管介入溶栓术, 且安全性较好。因本研究为回顾性研究, 样本量少且随访时间短, AngioJet 系统应用时间较短, 尚有局限性, 未来将积累更多临床病例以评估疗效。

参考文献

- [1] HARUTA S, SUZUKI K, HONDA A. Enlarged ulcer-like projection and acute arterial embolism in the lower extremities of a patient with chronic stanford type b aortic dissection [J]. Journal of cardiovascular disease research, 2019, 10(1): 47-49.
- [2] 张军, 林瑞敏, 刘军, 等. 药物涂层球囊治疗下肢动脉硬化闭塞症的临床观察[J]. 河北医科大学学报, 2019, 40(2): 178-180.
- [3] 何景良, 梁志会, 李亮, 等. 介入治疗急性下肢动脉栓塞的临床研究[J]. 中国医药导报, 2018, 15(25): 77-80.
- [4] LIU B, LIU MY, YAN LH, et al. Percutaneous mechanical thrombectomy combined with catheter-directed thrombolysis in the treatment

导乐仪联合连续硬膜外麻醉在全产程分娩镇痛中的应用

王平, 沈刚, 韩友领

南京市中医药大学江阴附属医院麻醉科, 江苏 江阴 214400

【摘要】 目的 探讨导乐仪联合连续硬膜外麻醉在全产程分娩镇痛中的应用。方法 选择南京中医药大学江阴附属医院 2019 年 7 月至 2020 年 7 月符合条件的初产妇 120 例, ASA I~II 级, 采用随机数表法分为单纯硬膜外组(CEA 组)和导乐仪联合硬膜外组(CEA+D 组), 每组 60 例。单纯硬膜外组在宫口开至 3 cm 时行硬膜外置管接 PCEA 泵; CEA+D 组在规律宫缩开始时连接导乐仪镇痛, 在宫口开至 3 cm 时行硬膜外置管, 泵的模式同 CEA 组。比较两组产妇的血流动力学变化、分娩镇痛效果、麻醉药用量、自控镇痛次数、产程进展及新生儿情况。结果 CEA 组与 CEA+D 组产妇的第一产程潜伏期平均动脉压(MAP) [(87.1±5.0) mmHg vs (82.5±4.9) mmHg]、心率(HR) [(107.0±6.1)次/min vs (89.5±8.1) 次/min], 第一产程活跃期 MAP [(83.9±4.6) mmHg vs (77.2±4.9) mmHg]、HR [(97.3±5.3) 次/min vs (88.2±7.3) 次/min], 第二产程 MAP [(83.8±4.3) mmHg vs (76.6±4.4) mmHg]、HR [(98.0±4.8) mmHg vs (88.6±7.2) mmHg] 比较, CEA 组明显高于 CEA+D 组, 差异有统计学意义($P<0.05$); CEA 组与 CEA+D 组产妇的第一产程潜伏期视觉模拟评分(VAS) [(4.3±0.8) 分 vs (2.0±0.7) 分]、第一产程活跃期 VAS 评分 [(3.1±0.8) vs (2.4±0.7)]、第二产程 VAS 评分 [(3.2±0.7) 分 vs (2.5±0.7) 分] 比较, CEA 组明显高于 CEA+D 组, 差异有统计学意义($P<0.05$); CEA 组与 CEA+D 组的第一产程麻醉药用量 [(62.0±4.4) mL vs (47.6±2.7) mL]、第二产程麻醉药用量 [(9.0±1.1) mL vs (6.6±1.0) mL] 比较, CEA 组明显多于 CEA+D 组, 差异有统计学意义($P<0.05$); CEA 组与 CEA+D 组产妇的第一产程时间 [(332.3±22.1) min vs (275.2±27.1) min]、第二产程时间 [(53.2±8.3) min vs (46.9±6.5) min]、第一产程自控镇痛(PCA)次数 [(4.5±0.9) 次 vs (1.5±0.7) 次]、第二产程 PCA 次数 [(1.6±0.5) 次 vs (0.6±0.5) 次] 比较, CEA+D 组明显短于或少于 CEA 组, 差异有统计学意义($P<0.05$); 两组新生儿出生后 1 min、5 min、10 min 的 Apgar 评分比较无统计学意义($P>0.05$); CEA+D 组患者的满意度为 91.7%, 高于 CEA 组的 66.7%, 差异有统计学意义($P<0.05$)。结论 导乐仪联合连续硬膜外麻醉用于全产程分娩镇痛效果显著, 患者满意度更高, 尤其适用于对全产程有镇痛要求的产妇及硬膜外麻醉阻滞不全的产妇, 值得临床推广。

【关键词】 导乐仪; 连续硬膜外麻醉; 无痛分娩; 全产程镇痛

【中图分类号】 R714.3 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1003-6350(2021)03-0319-04

Application of Doula instrument combined with continuous epidural anesthesia for pregnant women in whole-stage labor analgesia. WANG Ping, SHEN Gang, HAN You-ling. Department of Anesthesiology, Jiangyin Affiliated Hospital, Nanjing University of Traditional Chinese Medicine, Jiangyin 214400, Jiangsu, CHINA

【Abstract】 Objective To explore the application of doula instrument combined with continuous epidural anesthesia for pregnant women in whole-stage labor analgesia. **Methods** A total of 120 eligible primiparas (ASA I to II) from Jiangyin Affiliated Hospital, Nanjing University of Traditional Chinese Medicine from July 2019 to July 2020 were selected. They were randomly divided into continuous epidural anesthesia group (CEA group) and doula instrument combined with continuous epidural anesthesia group (CEA+D group), with 60 patients in each group. In CEA group, the epi-

基金项目: 江苏省江阴市科技创新专项资金项目(编号: [2018]85)

通讯作者: 韩友领, E-mail: wangpinglyg@126.com

- 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] 徐秀良, 黄建平. 经皮腔内血管成形术联合血管内支架治疗下肢动脉硬化闭塞症疗效[J]. 血管与腔内血管外科杂志, 2018, 4(4): 5-8, 26.
- [6] 吴立刚, 曾汉强. 机械血栓清除联合置管溶栓对急性下肢动脉栓塞患者凝血功能复发和截肢的影响[J]. 河北医学, 2020, 26(4): 594-597.
- [7] 邓建武, 张海军, 苗永昌. AngioJet 机械血栓抽吸术治疗急性下肢动脉栓塞的临床效果[J]. 中国实用医刊, 2018, 45(7): 87-89.
- [8] 牛启兵, 陈泉, 温世奇, 等. AngioJet 机械血栓抽吸术治疗急性下肢动脉栓塞及血栓形成的临床疗效观察[J]. 中国普外基础与临床杂志, 2019, 26(8): 949-953.
- [9] 徐毅, 吕双燕, 汪海敏, 等. 中药内服外用联合舒地尔治疗老年下肢动脉硬化闭塞症临床研究[J]. 中华全科医学, 2020, 18(4): 151-154.
- [10] 权建军, 刘康. Fogarty 球囊导管取栓术与置管溶栓术治疗急性下肢动脉栓塞的临床效果[J]. 临床医学研究与实践, 2019, 4(26): 57-59.
- [11] 周密, 王超楠, 陈雷, 等. AngioJet 机械性血栓抽吸装置在急性下肢动脉缺血中的应用[J]. 血管与腔内血管外科杂志, 2018, 4(2): 157-162.
- [12] 纪昌学, 鞠帅, 张颢. 大腔导管吸栓术联合置管溶栓术治疗急性下肢动脉栓塞的疗效观察[J]. 中国临床医学影像杂志, 2018, 29(4): 284-286.
- [13] 史亚东, 顾建平, 陈亮, 等. Straub Aspirex 结合置管溶栓对比单纯置管溶栓治疗下肢深静脉血栓的研究[J]. 临床放射学杂志, 2018, 37(11): 1916-1921.
- [14] 王磊, 慈红波, 方青波. 经皮机械血栓旋切抽吸治疗急性下肢动脉血栓栓塞临床效果[J]. 新疆医学, 2019, 49(5): 514-516, 510.
- [15] 梁思渊, 周龙, 王涛, 等. Rotarex 机械性清除血栓治疗急性下肢缺血近中期效果[J]. 介入放射学杂志, 2019, 28(2): 114-119.

(收稿日期: 2020-07-01)