

## •临床研究 Clinical research•

## AngioJet 机械血栓清除在急性肠系膜上动脉栓塞治疗中的应用价值

王家兴, 任建庄, 韩新巍, 段旭华, 陈鹏飞, 万里

**【摘要】 目的** 探讨 AngioJet 机械血栓清除装置治疗急性肠系膜上动脉栓塞(ASMAE)的临床效果。**方法** 回顾性分析 2019 年 2 月至 2020 年 3 月单中心采用 AngioJet 机械血栓清除装置治疗的 7 例 ASMAE 患者临床资料。观察评价临床疗效和手术相关并发症。**结果** 7 例术中血管造影均显示肠系膜上动脉(SMA)主干闭塞,其中 1 例伴空肠动脉栓塞。5 例完全取栓,2 例部分取栓,其中 1 例伴空肠动脉栓塞结合导管接触溶栓(CDT)治疗 3 d 后血栓完全清除,1 例 SMA 主干残留附壁血栓结合球囊扩张后狭窄解除。1 例术后 5 d 因多脏器衰竭死亡,2 例术后出现血红蛋白尿,其余患者未出现手术相关并发症。6 例随访 3~12 个月,无腹痛、腹胀发生。**结论** AngioJet 机械血栓清除治疗 ASMAE 微创、安全有效,可作为 ASMAE 一种替代性血管内治疗方法。

**【关键词】** 机械血栓清除装置;急性肠系膜上动脉栓塞;介入治疗

中图分类号:R543.5 文献标志码:B 文章编号:1008-794X(2021)-09-0920-05

**Application value of AngioJet mechanical thrombectomy device in treating acute superior mesenteric artery embolism** WANG Jiaying, REN Jianzhuang, HAN Xinwei, DUAN Xuhua, CHEN Pengfei, WAN Li. Department of Interventional Radiology, First Affiliated Hospital of Zhengzhou University, Zhengzhou, Henan Province 450052, China

Corresponding author: REN Jianzhuang, E-mail: rjzrk@126.com

**【Abstract】 Objective** To investigate the clinical effect of AngioJet mechanical thrombectomy device in treating acute superior mesenteric artery embolism(ASMAE). **Methods** The clinical data of 7 patients with ASMAE, who received AngioJet mechanical thrombectomy in single center during the period from February 2019 to March 2020, were retrospectively analyzed. The clinical efficacy and procedure-related complications were evaluated. **Results** Intraoperative angiography showed that occlusion of superior mesenteric artery(SMA) trunk was detected in all 7 patients, including one patient with coexisting jejunal artery embolism. Complete thrombectomy was achieved in 5 patients and partial thrombectomy was obtained in 2 patients, among the two patients one patient with coexisting jejunal artery embolism obtained complete thrombectomy after receiving additional catheter-directed thrombolysis(CDT) for 3 days and in another patient the stenosis due to residual mural thrombus in the main trunk of SMA was improved after balloon dilatation. One patient died of multiple-organ failure five days after the treatment, 2 patients developed hemoglobinuria, and no procedure-related complications occurred in other patients. Six patients were followed up for 3-12 months, and no abdominal pain or distension occurred. **Conclusion** For the treatment of ASMAE, AngioJet mechanical thrombectomy is minimally-invasive, safe and effective. It can be used as an alternative endovascular therapy for ASMAE. (J Intervent Radiol, 2021, 30: 920-924)

**【Key words】** mechanical thrombectomy device; acute superior mesenteric artery embolism; interventional therapy

急性肠系膜上动脉栓塞(acute superior mesenteric artery embolism, ASMAE)是一种严重且罕见的急腹症,预后极差,病死率高达 60%~80%<sup>[1-2]</sup>。传统开放性手术死亡率高达 40%<sup>[3]</sup>。血管内介入治疗以微创、快速恢复肠道血供、并发症少等优势已成为主要治疗手段。目前 AngioJet 机械血栓清除治疗 ASMAE 尚未见系统研究,仅见个别病例报道<sup>[4-6]</sup>。本研究回顾性分析 2019 年 2 月至 2020 年 3 月单中心 7 例 ASMAE 患者临床资料,旨在探讨应用 AngioJet 机械血栓清除系统治疗的安全性和效果。现将结果报道如下。

## 1 材料与方法

### 1.1 临床资料

本组 7 例 ASMAE 患者中男 3 例,女 4 例;年龄 47~78 岁,平均(66.1±12.0)岁;病程 2~27 h,平均(15.6±9.5) h;均伴有不同基础疾病如心房颤动(房颤)、高血压、冠心病、糖尿病等;均急性起病,临床表现为剧烈腹痛、恶心呕吐、腹泻等,2 例(患者 4、6)伴有肠鸣音减弱,腹部压痛、反跳痛、腹肌紧张等轻度腹膜炎症状和体征,见表 1。所有患者术前均经增强 CT 确诊。

### 1.2 手术方法

患者仰卧于 DSA 检查台上,给予吸氧和心电监

表 1 7 例 ASMAE 患者临床资料

患 性别(年 者 龄/岁)	病程/h	伴发疾病	一般临床症状	腹膜炎 症状	白细胞计 数/ $\times 10^9/L$	闭塞部位	闭塞长 度/mm	治疗方式	预后
1 女(78)	2	房颤、高血压、冠心病	腹痛、恶心呕吐	无	10.4	主干	31	PMT	治愈
2 男(69)	25	房颤、高血压、陈旧性脑梗	腹痛、恶心呕吐、黑便	无	17.6	主干和空肠动脉	50	PMT	治愈
3 男(52)	17	房颤、高血压、糖尿病	腹痛、恶心呕吐	无	24.5	主干	69	PMT	治愈
4 女(73)	27	房颤、冠心病、高血压	腹痛、恶心呕吐、腹胀	有	22.6	主干	27	PMT+PTA	治愈
5 女(76)	16	房颤、冠心病、高血压	腹痛、腹泻、恶心呕吐	无	21.4	主干	38	PMT	死亡
6 女(68)	18	房颤、高血压、糖尿病	腹痛、腹胀、恶心	有	31.9	主干	72	PMT	治愈
7 男(47)	4	房颤、高血压	腹痛、恶心呕吐、腹泻	无	11.3	主干	68	PMT+CDT	治愈

PMT:经皮机械性清除血栓(AngioJet);PTA:经皮腔内血管成形术;CDT:导管接触溶栓

护,常规双侧腹股沟区消毒铺巾,采用改良 Seldinger 技术穿刺右侧股动脉,置入 5 F 动脉鞘(美国 Merit 医疗系统公司),经亲水膜性超滑导丝(日本 Terumo 公司)引入 5 F 猪尾导管(美国 Cook 公司)行腹主动脉造影,显示双肾动脉和肠系膜上动脉(SMA)开口位置,交换引入 5 F Cobra 导管(美国 Cook 公司)超选择至 SMA,造影显示血栓位置、侧支循环等情况;导管导丝进入血栓远端,再次造影显示闭塞段长度,交换引入 Amplatz 加硬导丝(美国 Boston 科技公司)至 SMA 远端,6 F 抗折反长鞘(美国 Cook 公司)插入 SMA 开口 2 cm 处,退去抗折反鞘内芯,引入 6 F AngioJet 血栓抽吸导管(美国 Boston 科技公司);经静脉予普通肝素钠 800~1 000 U/h;根据血栓范围应用剂量不等尿激酶( $20 \times 10^4 \sim 40 \times 10^4$  U,溶解于 0.9%氯化钠溶液 100 mL),启动 AngioJet 系统药物喷射模式,导管自血栓远端 1 cm 由远及近喷射尿激酶溶液,待药物与血栓作用 15 min 后再次引入抽栓导管并启动 AngioJet 系统血栓抽吸模式,导管由远及近进行抽吸,反复 2~3 次;抽吸结束后复查造影观察血管通畅情况——若管腔仍残留血栓较多,可予多次抽吸,若 SMA 远端或其分支内仍残留血栓,留置 5 F 直头侧孔导管(美国 Cordis 公司)使其头端位于血栓内行 CDT 治疗;反复抽吸后

SMA 主干狭窄仍>30%,予以球囊(美国 Bard 公司)扩张。

### 1.3 术后处理

留置溶栓导管患者经微量泵连接溶栓导管,24 h 持续序贯泵入脉冲式尿激酶( $10 \times 10^4$  U/0.5 h)、罂粟碱(30 mg/2.5 h)、肝素(1 000 U/5 h),连用 3 d 后造影复查。溶栓过程中每间歇 12 h 复查血凝。排除抗凝禁忌后,每日间歇 12 h 给予低分子肝素 5 000 U 皮下注射,3 d 后改为口服华法林,调整凝血酶原时间国际标准化比值(INR)至 2.0~3.0。复查血常规、肝肾功能。对并发血红蛋白尿患者,给予水化、碱化尿液、利尿等处理。对伴发房颤患者,除出院后常规抗血小板治疗至少 6 个月外,继续予以控制心室率和华法林长期治疗,维持 INR 在 2.0~3.0。

### 1.4 效果评价和观察指标

技术评价:完全取栓指 SMA 内完全通畅,血栓完全清除;部分取栓指 SMA 主干或其分支仍有残余栓子。临床疗效评价<sup>[7]</sup>:治愈——腹痛症状消失,体检无阳性体征,时间>30 d;有效——腹痛症状有所缓解,腹膜刺激症状减轻或局限,仍需开放性手术;无效——症状无好转,腹痛进行性加重或出现腹膜刺激症状,需开放性手术。观察指标:术后白细胞及肾功能变化,手术相关并发症(消化道出血、

SMA 夹层形成、血红蛋白尿及穿刺点出血), 肠切除, 住院死亡率。

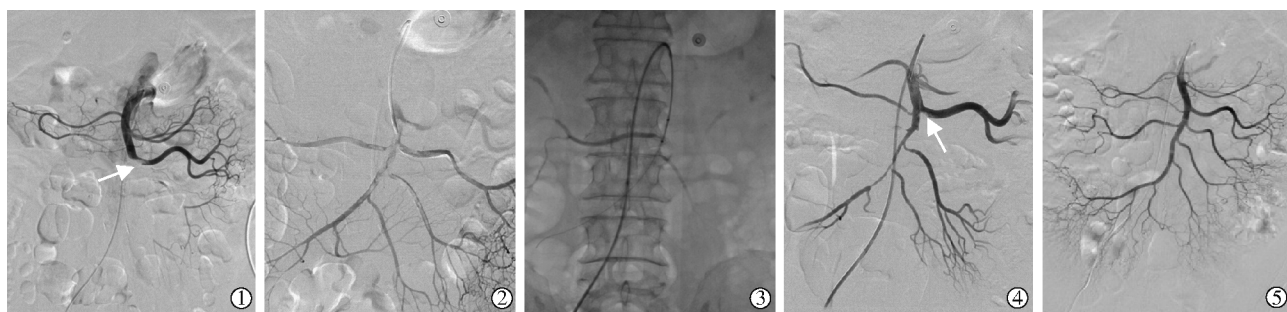
### 1.5 随访

术后 3~12 个月门诊随访, 给予腹部查体、增强 CT 检查, 或电话问诊。

## 2 结果

7 例 ASMAE 患者术中造影均显示 SMA 主干闭塞(长度 31~72 mm), 其中 1 例(患者 2)伴发空肠动脉开口处部分栓塞; 平均抽吸时间( $41.14 \pm 7.56$ ) ( $36 \sim 58$ ) s, 尿激酶平均用量( $26.43 \pm 7.48$ ) ( $20 \sim 40$ ) 万 U。抽栓后造影显示 5 例完全取栓, 2 例(患者 2、4)部分取栓, 患者 2 抽栓后一支空肠动脉开口处仍存在部分血栓(约 40% 狭窄), 留置溶栓 3 d 后复查造影血栓消失(图 1), 患者 4 反复抽栓后仍见 SMA 主干残留附壁血栓(>30% 狭窄), 球囊扩张后造影

示狭窄解除。6 例患者术后 1~2 d 腹痛症状逐渐缓解, 腹膜刺激症状消失, 白细胞于术后 2~5 d 降至正常范围, 肾功能始终维持在正常水平; 1 例(患者 5)术后即刻腹痛缓解, 但术后 2 d 出现腹痛加重, 虽然白细胞由术前  $21.4 \times 10^9/L$  降至  $19.1 \times 10^9/L$ , 但肌酐由术前  $68 \mu\text{mol/L}$  升至  $180 \mu\text{mol/L}$ , 肝功能急剧恶化, 丙氨酸转氨酶(ALT)、天冬氨酸转氨酶(AST)分别由术前 81 U/L、95 U/L 升至 4 706 U/L、7 463 U/L, 术后 5 d 因多脏器衰竭死亡。术后有 2 例(患者 3、6)肉眼可见血红蛋白尿, 给予水化、碱化尿液、利尿等对症处理后症状消失。其余患者均未出现手术相关并发症。随访 3~12 个月, 6 例患者治愈, 均未诉腹痛等症状。患者 4 术后 3 个月复查 CT 提示 SMA 少量陈旧性血栓, 但未诉腹痛等症状, 继续抗凝、抗血小板治疗, 定时门诊随访。



患者 2, 男, 69 岁, 术前 CT 示 SMA 栓塞; ①② DSA 造影示 SMA 主干自空肠动脉开口以远 SMA 近心段闭塞, 多支空肠动脉分支内可见充盈缺损(箭头); ③④ 术中 AngioJet 系统抽栓后可见主干血流恢复, 空肠动脉开口处仍残留部分血栓(箭头); ⑤ 抽栓后 CDT 治疗 3 d 复查造影示空肠动脉开口处血栓完全消失, SMA 主干及其分支血流通畅, 末梢血管显影良好

图 1 AngioJet 机械血栓清除系统治疗 ASMAE 患者影像

## 3 讨论

ASMAE 是急性肠系膜缺血 (acute mesenteric ischemia, AMI) 最常见原因, 占 AMI 40%~50%, 大多源于房颤等心源性疾病<sup>[8]</sup>。起病快、腹痛特点和症状发展与其他急腹症相似, 往往导致治疗延误。一旦急腹症伴有房颤、动脉硬化、凝血功能异常等循环系统疾病, 应考虑急性肠缺血可能。ASMAE 外科治疗主要包括动脉切开取栓、肠系膜动脉旁路移植术、肠切除术, 优势在于术中可探查肠道活力, 但风险大, 死亡率高。ASMAE 介入治疗包括 PMT 或经皮导管血栓抽吸、PTA、CDT 和支架植入等<sup>[9]</sup>。血管内手术创伤小, 可快速恢复肠道血供, 避免肠坏死或缩小肠段切除范围<sup>[10]</sup>。有研究表明 AMI 开放性手术死亡率比血管内治疗高 1.22 倍<sup>[11]</sup>。有报道显示 ASMAE 患者接受介入治疗、开放手术 1 年内死亡

率分别为 10%、68%<sup>[12]</sup>。以上研究提示血管内介入治疗 ASMAE 可能是一种更有效的治疗方法。

AngioJet 是新一代血栓清除装置, 其根据伯努利原理, 通过高速喷洒流体产生局部低压效应粉碎并抽吸血栓, 术中可同时喷洒溶栓药物, 尤其适用于血栓负荷重患者<sup>[13]</sup>。本组 7 例患者均为 SMA 主干闭塞, 平均长度( $55.00 \pm 16.06$ ) mm, 血栓负荷重, 适合应用抽吸能力更强的 AngioJet 血栓清除装置。与传统 CDT、导管抽栓相比, AngioJet 系统具有优势: ①通过药物-机械耦联技术, 在抽栓碎栓的同时利用高速流体将药物喷洒入血栓内部, 增强术中抽栓效果; ②其机械负压较手工负压作用力更强更均匀, 血栓清除率更高; ③其抽吸与药物喷洒模式可自由转换, 抽栓后可即刻造影复查, 对效果满意者无需再喷洒尿激酶, 显著减少尿激酶



用量。

临床上常将腹膜刺激症状作为开放手术的主要指标<sup>[14-15]</sup>。本组 2 例患者术前有轻度腹膜刺激症状且年龄偏大,家属拒绝开放手术,予以 AngioJet 导管抽栓后症状立即缓解。有研究表明肠缺血耐受时间为 6~12 h,超过 12 h 后小肠极易发生缺血坏死<sup>[16]</sup>。Hayashi 等<sup>[17]</sup>报道对 ASMAE 肠切除术后肠道标本进行回顾性临床病理学分析,7 例腹膜炎患者中有 6 例术后肠道标本显示存在可逆性缺血,同时将 20 例接受根治性治疗(包括血管内介入治疗和外科手术治疗)肠缺血患者分为可逆组和不可逆组,可逆组症状出现与诊断中位时间>27 h;认为无论从影像学检查还是临床症状上均难以区分可逆性和不可逆性缺血,即使存在腹膜炎也应考虑血运重建。本组有 5 例患者病程>12 h,2 例伴有腹膜炎,除 1 例死于全身多脏器衰竭外,其余患者均恢复良好。ASMAE 早期(通常不超过 8 h)虽然存在肠缺血,但尚未发展为肠坏死,此时是治疗最佳时机。但临床上患者确诊时通常缺血时间已>8 h。此时手术方式选择应根据患者具体情况而定,AngioJet 血栓清除应用适应证需谨慎把握。一旦有足够证据显示肠坏死或感染综合征,无论病程长短均应及时剖腹手术;如果无肠坏死明确证据,可首先尝试血管内治疗。由于临床上评估肠坏死较为困难,ASMAE 患者 AngioJet 血栓清除应用适应证应基于:①ASMAE 早期病程不超过 8 h,无明显肠坏死征象;②患者出现腹膜刺激症状而生命体征平稳时首选剖腹探查,但临床评估认为不适宜开放手术或家属拒绝开放手术时 AngioJet 血栓清除则为一种治疗选择。因此,本研究认为不能单纯将腹膜炎和病程长短作为判断是否行血管内介入治疗的标准,即使在诊断或手术延误情况下,介入治疗仍可视作为一种治疗选择。

既往采用导引导管手动抽吸血栓时,通常选择 7~9 F 导管。直径较大导管虽然便于抽吸血栓,但大导管与小导管、导丝间存在缝隙,操作过程中会增加 SMA 夹层风险<sup>[18]</sup>。如何避免发生,根据本中心经验,可选用 Amplatz 加硬导丝以提供足够支撑力,以防损伤血管壁;选用 6 F 抗折返鞘定位于 SMA 开口处,抗折返鞘头端为倒 J 形,顺应 SMA 走行,能牢固地卡在 SMA 近端,操作过程中不易脱出;引入直径 6 F AngioJet 抽栓导管,其与 6 F 抗折返鞘间缝隙极小,抽栓导管可通过抗折返鞘反复插入 SMA,既节省时间又避免 SMA 夹层风险。

SMA 远端及分支血管较细,应用直径 6 F

AngioJet 导管存在小直径血管破裂风险。患者伴有远端及分支栓塞、顽固性附壁血栓、SMA 夹层,单纯机械碎栓常难以使血栓完全清除,此时应考虑结合 PTA、CDT、导管抽吸、支架植入等介入术式。本研究中病例数较少,未发生远端栓塞,但有 1 例(患者 2)伴发空肠动脉栓塞,术中 SMA 主干血栓清除后予以空肠动脉 CDT;1 例(患者 4)SMA 主干反复抽吸后仍有残留血栓,给予球囊扩张。Freitas 等<sup>[19]</sup>报道采用 PMT 术治疗 20 例 ASMAE 患者,其中 7 例辅以球囊扩张,4 例辅以 CDT,2 例行导管抽吸,5 例植入支架。Liu 等<sup>[20]</sup>报道对 8 例 ASMAE 患者行导管抽吸,其中 1 例结合 CDT 治疗,2 例经 5 F 导管行即时团注尿激酶溶栓治疗。这些研究报道提示 AngioJet 结合其他介入治疗方式可更有效地清除残余栓子,有利于患者预后。值得警惕的是,房颤患者尿激酶溶栓有再发血栓脱落风险,因此溶栓治疗前应给予控制心室率,并密切关注患者围术期生命体征变化,如发生栓子脱落应及时处理。

本组有 2 例出现血红蛋白尿,均考虑抽栓过程中高压水流冲击破坏红细胞引起血红蛋白大量释放所致<sup>[21]</sup>。本组所有患者常规充分水化,2 例出现血红蛋白尿患者经碳酸氢钠碱化尿液后 24 h 小便颜色恢复正常。1 例(患者 5)血栓完全清除,但术后 2 d 突发腹痛、腹胀加重伴胸闷,进而出现意识模糊、烦躁不安、四肢湿冷;查体:心率(HR)120 次/min,血压(BP)90/70 mmHg(1 mmHg=0.133 kPa),呼吸频率(RR)32 次/min,血氧饱和度(SpO<sub>2</sub>)91%;双侧瞳孔对光反射迟缓,心律绝对不齐,第一心音强弱不等,腹部膨隆,腹壁触诊腹肌稍紧张、感腹壁较韧,肠鸣音未闻及;急查白细胞计数 19.1×10<sup>9</sup>/L、中性粒细胞 0.942、血小板计数 88×10<sup>9</sup>/L、活化部分凝血活酶时间(APTT)49.70 s、INR2.41、D-二聚体 59.61 μg/mL、肌酐 180 μmol/L、ALT 4 706 U/L、AST 7 463 U/L,血气分析示重度酸中毒;彩色超声检查提示,SMA 内径约 6.5 mm,血流通畅、流速 57 cm/s;呼吸困难进行性加重、肝肾功进行性恶化,给予气管插管、呼吸机辅助呼吸、连续床旁血滤、持续泵入大剂量去甲肾上腺素维持血压、快室率房颤泵入艾司洛尔维持心室率、血浆置换改善凝血功能,并继续抗炎、抑酸、扩容、改善心功能及微循环,纠正水电解质紊乱及酸中毒;临床考虑:肠缺血-再灌注损伤、感染性休克、房颤,肠坏死不排除;外科会诊考虑术中死亡风险极高,家属要求继续重症监护治疗,术后 5 d 死于多脏器衰竭。此病例提示 ASMAE 患者即使未出

现腹膜刺激症状,随着缺血时间延长,血管完全再通后仍存在再灌注损伤发生可能,尽可能早地实现血管完全再通可能有利于患者预后。

综上所述,AngioJet 机械血栓清除治疗 ASMAE 微创、安全有效,存在分支或远端栓塞及残留附壁血栓时再考虑结合 CDT、球囊扩张治疗等,可作为 ASMAE 一种替代性血管内治疗方法。本研究为回顾性分析,样本量较少,中远期疗效及并发症等有待于进一步随访观察。

#### [参考文献]

- [1] Kuhelj D, Kavcic P, Popovic P. Percutaneous mechanical thrombectomy of superior mesenteric artery embolism[J]. Radiol Oncol, 2013, 47: 239-243.
- [2] Bradbury AW, Brittenden J, McBride K, et al. Mesenteric ischaemia: a multidisciplinary approach[J]. Br J Surg, 1995, 82: 1446-1459.
- [3] Beaulieu RJ, Arnaoutakis KD, Abularrage CJ, et al. Comparison of open and endovascular treatment of acute mesenteric ischemia [J]. J Vasc Surg, 2014, 59: 159-164.
- [4] 徐一丁,孙洋,张杰,等. AngioJet 机械血栓清除装置在急性肠系膜上动脉缺血中的应用[J]. 中国血管外科杂志(电子版), 2019, 11:293-296.
- [5] 洪晓明,徐承义,宋丹,等. AngioJet Ultra 血栓清除系统在肠系膜上动脉栓塞中的应用二例[J]. 中国心血管杂志, 2017:217-220.
- [6] Ballehaninna UK, Hingorani A, Ascher E, et al. Acute superior mesenteric artery embolism; reperfusion with AngioJet hydrodynamic suction thrombectomy and pharmacologic thrombolysis with the EKOS catheter[J]. Vascular, 2012, 20: 166-169.
- [7] 李选,欧阳强,萧湘生. 介入取栓术治疗急性肠系膜上动脉栓塞临床研究[J]. 介入放射学杂志, 2006, 15:206-208.
- [8] Clair DG, Beach JM. Mesenteric ischemia[J]. N Engl J Med, 2016, 374: 959-968.
- [9] Murphy B, Dejong C, Winter DC. Open and endovascular management of acute mesenteric ischaemia: a systematic review [J]. World J Surg, 2019, 43: 3224-3231.
- [10] Zhang Z, Wang D, Li G, et al. Endovascular treatment for acute thromboembolic occlusion of the superior mesenteric artery and the outcome comparison between endovascular and open surgical treatments: a retrospective study[J]. Biomed Res Int, 2017, 2017: 1964765.
- [11] El FM, Abdel HA, Abou EM, et al. Systematic review and meta-analysis of endovascular treatment for acute mesenteric ischaemia [J]. Vascular, 2017, 25: 430-438.
- [12] Schoots IG, Koffeman GI, Legemate DA, et al. Systematic review of survival after acute mesenteric ischaemia according to disease aetiology[J]. Br J Surg, 2004, 91: 17-27.
- [13] 卞路,殷世武,倪才方,等. AngioJet 血栓清除系统治疗急性肢体缺血 19 例[J]. 介入放射学杂志, 2018, 27:123-127.
- [14] Raupach J, Lojik M, Chovanec V, et al. Endovascular management of acute embolic occlusion of the superior mesenteric artery: a 12-year single-centre experience[J]. Cardiovasc Intervent Radiol, 2016, 39: 195-203.
- [15] Zhao Y, Yin H, Yao C, et al. Management of acute mesenteric ischemia: a critical review and treatment algorithm [J]. Vasc Endovascular Surg, 2016, 50: 183-192.
- [16] Hoffmann M, Keck T. Management of mesenteric ischemia and mesenteric vein thrombosis[J]. Dtsch Med Wochenschr, 2014, 139: 1540-1544.
- [17] Hayashi K, Hayashi K, Narita M, et al. Still time to perform intestinal revascularization in patients with acute mesenteric ischemia with peritonitis: an analysis of bowel viability in resections[J]. SAGE Open Med, 2020, 8: 2050312120923227.
- [18] Choi KS, Kim JD, Kim HC, et al. Percutaneous aspiration embolectomy using guiding catheter for the superior mesenteric artery embolism[J]. Korean J Radiol, 2015, 16: 736-743.
- [19] Freitas B, Bausback Y, Schuster J, et al. Thrombectomy devices in the treatment of acute mesenteric ischemia: initial single-center experience[J]. Ann Vasc Surg, 2018, 51: 124-131.
- [20] Liu YR, Tong Z, Hou CB, et al. Aspiration therapy for acute embolic occlusion of the superior mesenteric artery [J]. World J Gastroenterol, 2019, 25: 848-858.
- [21] 王海涛,于志海,涂灿,等. TIPS 途径应用 AngioJet 治疗急性弥漫性门静脉血栓形成 9 例临床观察[J]. 介入放射学杂志, 2019, 28:678-681.

(收稿日期:2020-07-20)

(本文编辑:边 皓)