



doi:10.7659/j.issn.1005-6947.2019.06.005
http://dx.doi.org/10.7659/j.issn.1005-6947.2019.06.005
Chinese Journal of General Surgery, 2019, 28(6):673-678.

· 专题研究 ·

急性肠系膜上动脉血栓形成的腔内溶栓治疗：附 24 例报告

秦少华, 刘萍, 郝庭嘉, 赵堂海

(中国人民解放军第九七〇医院 血管外科, 山东 烟台 264002)

摘要

目的: 探讨急性肠系膜上动脉血栓形成 (ASMAT) 行腔内导管接触溶栓 (CDT) 治疗的有效性和安全性。
方法: 回顾性分析 2012 年 1 月—2017 年 2 月中国人民解放军第九七〇医院应用 CDT 治疗 24 例 ASMAT 患者的临床资料。

结果: 24 例患者中男 14 例, 女 10 例; 平均年龄为 (68.6 ± 11.2) 岁; 发病到就诊平均时间为 (8.2 ± 3.4) h。所有患者均实施 CDT 或 CDT 联合其他腔内治疗, CDT 平均时间 (42.8 ± 8.3) h。治愈 18 例 (75.0%, 18/24), 包括发病 6 h 以内的 10 例, 发病时间为 6~12 h 的 8 例, 其中单纯 CDT 14 例, CDT+ 经皮血管腔内成形术 (PTA) 2 例, CDT+PTA+ 支架置入 2 例。有效 4 例 (16.7%, 4/24), 包括发病时间为 6~12 h 的 3 例, 发病时间为 20 h 的 1 例, 均施行 CDT+PTA 治疗。无效 2 例 (8.3%, 2/24), 发病时间分别为 9 h 和 19 h, 其中 1 例在 CDT 溶栓治疗 30 h 后出现腹膜刺激征, 行肠切除 + 肠吻合术, 切除小肠长度为 150.0 cm, 术后腹痛症状消失, 恢复良好; 另 1 例在 CDT 治疗 10 h 后出现腹膜刺激征, 行肠切除 + 肠吻合术, 剩余小肠约 200 cm, 出现短肠综合征, 术后第 7 天死于心肌梗死。23 例获随访 (43 ± 17) 个月, 无复发及加重情况; 1 例支架植入术后患者复查 CTA 提示支架内再狭窄, 程度约 50%, 因无临床症状未行治疗。

结论: CDT 在 ASMAT 的治疗中安全、有效、微创。

关键词

血栓形成; 肠系膜上动脉; 机械溶栓; 血管内操作
中图分类号: R654.3

Catheter-directed thrombolysis for acute superior mesenteric artery thrombosis: a report of 24 cases

QIN Shaohua, LIU Ping, HAO Tingjia, ZHAO Tanghai

(Department of Vascular Surgery, the 970th Hospital of PLA, Yantai, Shandong 264002, China)

Abstract

Objective: To investigate the effectiveness and safety of catheter-directed thrombolysis (CDT) in treatment of acute superior mesenteric artery thrombosis (ASMAT).

Methods: The clinical data of 24 patients with ASMAT undergoing CDT from January 2012 to February 2017 were retrospectively analyzed.

Results: Of the 24 patients, 14 cases were males and 10 cases were females, with an average age of (68.6 ± 11.2) years; the average time from onset to consultation was (8.2 ± 3.4) h. All patients underwent CDT or CDT plus other endovascular procedures, with an average time of (42.8 ± 8.3) h for CDT. Eighteen patients (75.0%, 18/24)

收稿日期: 2018-06-22; 修订日期: 2018-12-17。

作者简介: 秦少华, 中国人民解放军第九七〇医院主治医师, 主要从事血管外科方面的研究。

通信作者: 赵堂海, Email: zhaotanghai@sina.com

were cured, of whom, the onset time was less than 6 h in 10 cases and 6-12 h in 8 cases; 14 cases underwent CDT alone, 2 cases underwent CDT plus percutaneous transluminal angioplasty (PTA), and 2 cases underwent CDT plus PTA and stent implantation. Four patients (16.7%, 4/24) were improved, of whom, the onset time was 6-12 h in 3 cases and 20 h in 1 case; all underwent CDT plus PTA. Treatment failed in 2 patients (8.3%, 2/24), of whom, the onset time was 9 and 19 h respectively; 1 case showed peritoneal irritation signs 30 h after CDT, then underwent bowel resection and anastomosis with approximately 150.0 cm of small bowel resected, and after that, the abdominal symptoms disappeared and the postoperative recovery was satisfactory, while the other case showed peritoneal irritation signs 10 h after CDT, then underwent bowel resection and anastomosis, but the remnant small bowel was only about 200 cm in length and after that, short bowel syndrome occurred and the patient died of myocardial infarction on the 7th day after operation. Twenty-three patients were followed up for (43±17) months, no recurrence and aggravation occurred; CTA showed about 50% stenosis within the stent in 1 case with stent implantation, for which no treatment was given because of no clinical symptoms.

Conclusion: CDT is a safe, effective and minimally invasive method in treatment of ASMAT.

Key words

Thrombosis; Mesenteric Artery, Superior; Mechanical Thrombolysis; Endovascular Procedures

CLC number: R654.3

急性肠系膜上动脉血栓形成 (acute superior mesenteric artery thrombosis, ASMAT) 是相对少见的腹部急症, 多发生于老年人, 约占急性肠系膜缺血性事件的25%^[1-2], 临床常表现为与轻微体征不相符的剧烈腹痛, 易误诊, 如不及时治疗可引起肠坏死、感染性休克, 甚至死亡^[3-4]。我科采用导管接触溶栓 (catheter-directed thrombolysis, CDT) 治疗ASMAT获得了理想的临床效果, 现报告如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

中国人民解放军第九七〇医院血管外科自2012年1月—2017年2月收治ASMAT患者24例, 其中男14例, 女10例; 平均年龄为 (68.6±11.2) 岁; 发病到就诊时间为4~20 h, 平均发病时间为 (8.2±3.4) h, 其中10例为6 h以内, 12例为6~12 h, 2例为12~20 h。主要症状为突发腹痛22例 (91.7%, 22/24), 恶心呕吐9例 (37.5%, 9/24), 腹泻7例 (29.2%, 7/24), 既往有进食后腹胀和消化不良病史5例 (20.8%, 5/24)。8例 (33.3%, 8/24) 伴肠鸣音亢进及轻微腹部压痛, 余16例患者无腹部体征。实验室检查: 外周血白细胞升高18例 (75%, 18/24), 转氨酶升高11例 (45.8%, 11/24), D-二聚体升高

22例 (91.7%, 22/24)。发病原因和基础疾病: 缺血性心脏病12例, 高血压病19例, 糖尿病13例, 心房纤颤12例, 风湿性心脏病2例, 闭合性腹部挤压伤1例。24例患者均经腹部增强CT或CT血管成像 (computed tomographic angiography, CTA) 确诊, CT示: 肠系膜上动脉 (superior mesenteric artery, SMA) 内膜粗糙增厚, 局部条形、片状钙化, 腔内可见柱状低密度影, 均未发现腹腔积液及肠坏死迹象 (图1)。

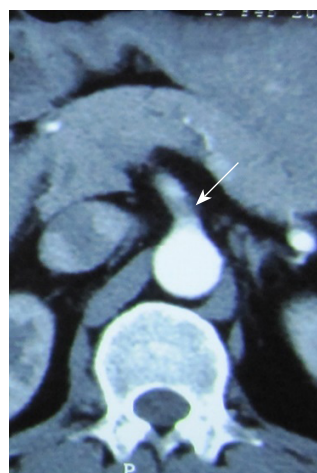


图1 腹部增强CT示SMA主干血栓形成

Figure 1 Abdominal enhanced CT showing thrombosis formation in the main trunk of the SMA

1.2 治疗方法

患者取平卧位, 在数字减影血管造影 (digital

subtraction angiography, DSA) 监视下行腔内溶栓治疗: (1) 取平卧位局麻下进行, 根据术前CT检查结果判断肠系膜上动脉走形, 选择逆行穿刺右侧股动脉或左侧肱动脉入路; (2) 行腹主动脉造影, 了解SMA开口位置和走行, 明确血栓形成范围及远端流出道情况, 同时判断有无其他脏器动脉闭塞, 避免漏诊; (3) 更换6 F长鞘后, 将Cobra导管置于SMA开口处, 在“路径图”的引导下, 导丝导管配合通过阻塞段血管, 并将导丝置于SMA远端(图2A); (4) 再次造影明确病变范围, 根据病变的长度, 选取略长于病变段的Uni*Fuse多孔灌注溶栓导管(Angio Dynamics公司, 美国), 使导管近端位于病变近心侧的正常管腔内1~2 cm, 远端位于血栓以远1 cm处的管腔内; (5) 术中经溶栓导管快速脉冲注入尿激酶10万U, 回病房后经溶栓导管应用微量泵注入尿激酶40万U/24 h, 快速脉冲注入尿激酶10万U, 1次/12 h; 经鞘管泵入普

通肝素, 首次剂量为0.31万U/6 h。溶栓期间监测凝血机制, 1次/6 h, 及时调整肝素用量使活化部分凝血酶时间(activated partial thrombin time, APTT) 维持在正常值的1.5~2.5倍, 溶栓时间不超过72 h。在患者腹痛症状及体征明显缓解后均行DSA造影并拔管(图2B), 如SMA管腔存在狭窄, 可以给予经皮血管腔内成形术(percutaneous transluminal angioplasty, PTA) 和(或) 支架置入术一期解决(图2C-D)。CDT溶栓过程中, 需禁食水、胃肠减压、保护胃黏膜、预防性应用广谱抗生素及肠外营养支持治疗, 并密切观察患者病情变化, 如出现腹膜刺激征, 怀疑肠坏死, 要当机立断尽早剖腹探查^[5-6]。溶栓治疗成功后, 口服华法林抗凝治疗6个月, 根据国际标准化比值调整剂量, 以保证国际标准化比值稳定在2~3, 终生服用阿司匹林0.1 g, 1次/d。



图2 ASMAT 的 CDT 治疗 A: 术中造影见 SMA 存在多处充盈缺损; B: 导管接触溶栓治疗 48 h 后造影示 SMA 血栓大部分溶解, 仍残留不规则狭窄; C: 球囊扩张后 SMA 远端狭窄解除, 近端仍残留约 50% 狭窄; D: SMA 支架植入后造影见支架形态自然, 血流通畅

Figure 2 CDT treatment for ASMAT A: Intraoperative angiogram showing multiple filling defects in the SMA; B: Angiogram performed 48 h after CDT showing most of the thrombosis in the SMA dissolved with residual irregular stenosis; C: Disappearance of the distal stenosis of the SMA after balloon dilatation and existence of about 50% residual proximal stenosis; D: Angiogram after stenting of SMA showing the natural shape of stent and patent blood flow

1.3 疗效判定

治愈: 患者的腹痛及强烈胃肠道排空症状(恶心、呕吐、腹泻)完全缓解, 体征消失, 血管造影显示SMA完全再通, 分支血管灌注良好; 有效: 患者症状明显缓解, 体征消失, 但仍有间歇性腹痛, 尤以餐后腹痛明显, 血管造影显示病

变部位动脉虽然再通, 但远端流出道血流速度缓慢, 末梢血管网不丰富; 无效: 患者症状、体征无改善甚至加重, 需要转为开放性手术。

1.4 数据处理

本研究仅涉及统计描述, 计数资料用均数 ± 标准差($\bar{x} \pm s$)表示, 计量资料用率表示。

2 结 果

2.1 治疗效果

本组溶栓导管置入率100%，CDT溶栓治疗时间为24~72 h，平均溶栓时间为 (42.8 ± 8.3) h，尿激酶用量为70~190万U，平均 (132.5 ± 25.6) 万U。治愈18例（75.0%，18/24），包括发病6 h以内的10例，发病时间为6~12 h的8例，其中单纯 CDT 14 例，CDT+PTA 2例，CDT+PTA+支架置入2例。有效4例（16.7%，4/24），包括发病时间为6~12 h的3例，发病时间为20 h的1例，均施行CDT+PTA治疗。无效2例（8.3%，2/24），发病时间分别为9 h和19 h，其中1例在CDT溶栓治疗12 h后症状无改善，经再次造影后考虑血栓脱落导致远端分支血管堵塞，引起了“二次栓塞”，经调整溶栓导管位置后继续CDT治疗，第30 h因患者出现腹膜刺激征，急诊行肠切除+肠吻合术，切除小肠长度为150.0 cm，术后未出现短肠综合征，痊愈出院；另1例在CDT治疗10 h后腹痛症状加重，出现腹膜刺激征，急诊行肠切除+肠吻合术，剩余小肠约200 cm，术后出现短肠综合征，术后第7天死于心肌梗死。本组2例患者分别在CDT治疗18 h和21 h后出现黑便，1~2次/d，无稀便、血便及腹膜刺激征，立即停用肝素，APTT恢复至正常值后改用低分子肝素85 IU/kg，皮下注射，1次/12 h，未出现再出血迹象，均达治愈。本组无颅内出血、动脉穿孔、穿刺部位动静脉瘘及假性动脉瘤等围手术期并发症。

2.2 随访

随访23例（100%，23/23），随访时间14~78个月，平均 (43 ± 17) 个月，均经彩超或CTA检查。治愈患者术后无腹痛等临床症状；有效患者中有2例（50.0%，2/4）症状进一步改善，慢性腹痛、餐后腹痛加重、消化不良等症状逐渐减轻，体质量无下降，另2例症状无变化；1例无效患者未出现短肠综合征，无需肠外营养支持。2例（100.0%，2/2）支架植入术后患者复查CTA示：支架形态良好，无扭曲或断裂（图3），其中1例手术后1年出现支架内再狭窄，程度约50%，因无临床症状未行进一步治疗。1例在术后33个月死于脑梗塞，1例在术后52个月死于肺癌，生存期间均未复发腹痛症状。

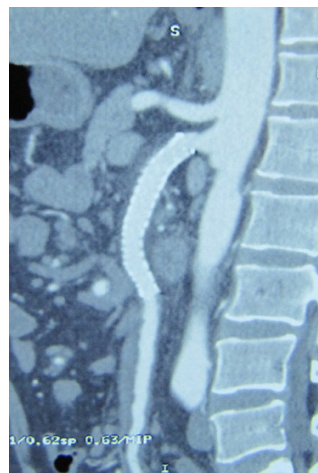


图3 术后2年复查CTA示支架形态好，管腔通畅
Figure 3 CTA on two years after operation showing the natural shape of the stent and the patent vascular lumen

3 讨 论

3.1 ASMAT 的诊断与治疗时机

ASMAT发病早期缺乏特异性的临床表现，且其发病率较低，临床易发生误诊、漏诊，造成延误治疗^[7]。有研究报道肠壁血运完全中断6 h即出现病理形态学上的改变，肠管耐受完全缺血时间仅12 h^[4]。如不及时治疗，随病情发展将出现发热、血便、腹膜炎等肠坏死症状，病死率高达60%~100%^[4,8]。尽早明确诊断是决定患者预后的关键因素，如出现与体征不相符的剧烈上腹部或脐周疼痛，以及胃肠道异常排空亢进现象，且伴有高血压、糖尿病等基础疾病，应高度怀疑本病的可能^[9]。通过腹部X线平片、超声、CT平扫等检查排除常见急腹症后，应迅速行腹部增强CT或CTA明确诊断，CTA可观察到SMA内膜增厚、血栓形成位置、肠管扩张及水肿等征象，是目前首选的检查手段^[10-11]。此外，白细胞计数、谷草（丙）转氨酶、乳酸脱氢酶及D-二聚体水平升高有助于诊断，Acosta等^[12]研究认为D-二聚体 <0.5 mg/L时，可排除急性肠系膜上动脉缺血的诊断，D-二聚体水平正常对本病的阴性预测值达98%，是敏感但非特异的指标。过去的认识是腹痛8 h以内的患者适合实施腔内溶栓治疗，超过6~8 h多采取开放手术^[13]，但越来越多的学者认为腔内治疗的时间窗与阻塞的部位和程度有关，只要无明显肠坏死迹象者均可积极争取CDT治疗，以挽救濒临坏死的肠管^[14]。ASMAT预后与发病时间有直接关系，但

非唯一因素,对SMA动脉硬化患者,在管腔逐渐狭窄的过程中,同时伴有侧支形成,即使ASMAT发病时间较长,由于拥有较丰富的侧支而使肠管耐受缺血时间相对延长。本组发病时间超过6 h的14例患者中有12例(85.7%, 12/14)经CDT治疗效果理想,其中1例发病时间长达20 h。

3.2 ASMAT的腔内溶栓治疗

传统手术治疗一般采取剖腹探查、SMA切开取栓及血管重建术,该方法存在需要全身麻醉、创伤大、难以一期解决SMA狭窄、取栓过程中易造成SMA内膜翻转甚至夹层形成、远期动脉吻合口狭窄以及粘连性肠梗阻等缺陷,病死率高达54%^[13, 15]。并且对于远端小动脉内血栓往往难以取出,从而影响其治疗效果及预后。相比于传统外科手术,采用CDT溶栓有以下优点:(1)创伤小、耗时少,手术相关并发症的发生率低;(2)CDT治疗开始后,血流可经溶栓导管的近心端侧孔渗透至动脉远端,起到临时性“隧道”作用可以迅速缓解肠管的缺血状况^[16],同时可有效溶解SMA远端动脉的血栓,促进流出道血管开放;(3)对伴有SMA动脉硬化狭窄的患者,在CDT溶栓后可采用PTA和(或)支架置入术一期解决。在国内外多个临床中心,腔内技术已逐渐成为ASMAT的首选治疗手段^[17-18],瑞典多中心回顾性分析自1999—2008年收治的急性肠系膜缺血患者的结果显示:腔内介入治疗在技术成功率和手术并发症发生率上均优于开放性手术^[19]。

CDT治疗可以有效的规避传统外科手术的缺陷,但其自身也存在一些问题,例如:卧床制动时间长,持续性输注溶栓药物引起出血风险增加,对于陈旧性血栓溶栓效果欠佳等。Angiojet血栓清除系统作为一种新的机械性血栓抽吸技术,可以通过流体击碎动脉内血栓,并将其吸出体外,仅需数分钟即可清除血栓^[20]。Ballehaninna等^[21]报道了1例腹痛2 d的急性肠系膜动脉缺血患者,采用Angiojet系统抽吸后仍残留部分血栓,经留置导管溶栓后治愈。机械性血栓抽吸技术辅以CDT治疗ASMAT具有良好的效果,但由于病例数量较少,远期疗效还需要进一步观察。

3.3 CDT并发症的治疗

出血是CDT治疗需要重点防范的并发症之一,预防的关键首先是严格遵守适应证,应将近期患有颅内出血、消化道出血、恶性高血压等视为禁忌证;其次在置管成功后需要持续监测凝血

功能,及时调整肝素用量使APTT维持在正常值的1.5~2.5倍,如出现成形的黑便,需停用肝素使APTT恢复至正常值后改用低分子肝素,如出现大便次数增多、稀黑便,提示肠黏膜出血将进展为血便,需停用肝素并注射鱼精蛋白^[22]。CDT导管引起的动脉穿孔可以引起严重的出血,对此我们的经验是,在摆放溶栓导管时需将导管尖端置于无明显迂曲、无细小侧枝的血管内,同时在溶栓导管置入后需要妥善固定,导管和鞘管引出部位做醒目标记,记录外露长度,避免导管随肢体活动时损伤动脉。对于发生在分支的动脉穿孔,给予PTA治疗后常可止血,倘若无效,需立即植入覆膜支架或在球囊阻断下开放手术。CDT治疗后腹痛症状不缓解,虽经调整溶栓导管位置后腹痛仍无缓解甚至加重者,需要尽早实施剖腹探查,切莫观望,延误病情^[23-25]。

参考文献

- [1] Mastoraki A, Mastoraki S, Tziava E, et al. Mesenteric ischemia: Pathogenesis and challenging diagnostic and therapeutic modalities[J]. *World J Gastrointest Pathophysiol*, 2016, 7(1):125-130. doi: 10.4291/wjgp.v7.i1.125.
- [2] Leone M, Bechis C, Baumstarck K, et al. Outcome of acute mesenteric ischemia in the intensive care unit: a retrospective, multicenter study of 780 cases[J]. *Intensive Care Med*, 2015, 41(4):667-676. doi: 10.1007/s00134-015-3690-8.
- [3] Chang RW, Chang JB, Longo WE. Update in management of mesenteric ischemia[J]. *World J Gastroenterol*, 2006, 12(20): 3243-3247.
- [4] Klar E, Rahmanian PB, Bucker A, et al. Acute mesenteric ischemia: a vascular emergency[J]. *Dtsch Arztebl Int*, 2012, 109(14): 249-256. doi: 10.3238/arztebl.2012.0249.
- [5] Raupach J, Lojik M, Chovanec V. Endovascular Management of Acute Embolic Occlusion of the Superior Mesenteric Artery: A 12-Year Single-Centre Experience[J]. *Cardiovasc Intervent Radiol*, 2016, 39(2):195-203. doi: 10.1007/s00270-015-1156-6.
- [6] Kalra M, Ryer EJ, Oderich GS, et al. Contemporary results of treatment of acute arterial mesenteric thrombosis: has endovascular treatment improved outcomes?[J]. *Perspect Vasc Surg Endovasc Ther*, 2012, 24(4):171-176. doi: 10.1177/1531003513490033.
- [7] Kassahun WT, Schulz T, Richter O, et al. Unchanged high mortality rates from acute occlusive intestinal ischemia: six year review[J]. *Langenbecks Arch Surg*, 2008, 393(2):163-171. doi:10.1007/s00423-007-0263-5.

- [8] Lock G. Acute mesenteric ischemia: classification, evaluation and therapy[J]. *Acta Gastroenterol Belg*, 2002, 65(4):220–225.
- [9] Beaulieu RJ, Arnaoutakis KD, Abularrage CJ, et al. Comparison of open and endovascular treatment of acute mesenteric ischemia[J]. *J Vasc Surg*, 2014, 59(1):159–164. doi: 10.1016/j.jvs.2013.06.084.
- [10] Menke J. Diagnostic accuracy of multidetector CT in acute mesenteric ischemia: systematic review and meta-analysis[J]. *Radiology*, 2010, 256(1):93–101. doi: 10.1148/radiol.10091938.
- [11] van Dijk LJ, van Petersen AS, Moelker A. Vascular imaging of the mesenteric vasculature[J]. *Best Pract Res Clin Gastroenterol*, 2017, 31(1):3–14. doi: 10.1016/j.bpg.2016.12.001.
- [12] Acosta S, Nilsson TK, Björck M. D-dimer testing in patients with suspected acute thromboembolic occlusion of the superior mesenteric artery[J]. *Br J Surg*, 2004, 91(8):991–994. doi: 10.1002/bjs.4645.
- [13] Yun WS, Lee KK, Cho J, et al. Treatment outcome in patients with acute superior mesenteric artery embolism[J]. *Ann Vasc Surg*, 2013, 27(5):613–620. doi: 10.1016/j.avsg.2012.07.022.
- [14] 李耀辉, 李云龙, 贺奋飞, 等. 急性肠系膜上动脉闭塞的诊治进展[J]. *临床外科杂志*, 2017, 25(5): 395–398. doi: 10.3969/j.issn.1005-6483.2017.05.024.
- Li YH, Li YL, He FF, et al. Advances in diagnosis and treatment of acute superior mesenteric artery occlusion[J]. *Journal of Clinical Surgery*, 2017, 25(5):395–398. doi: 10.3969/j.issn.1005-6483.2017.05.024.
- [15] Tilsed JV, Casamassima A, Kurihara H, et al. ESTES guidelines: acute mesenteric ischaemia[J]. *Eur J Trauma Emerg Surg*, 2016, 42(2):253–270. Doi: 10.1007/s00068-016-0634-0.
- [16] 赵堂海, 郭明金, 解远峰, 等. 肢体外伤后继发动脉血栓形成的腔内治疗[J]. *中国微创外科杂志*, 2014, 14(10): 923–926. doi: 10.3969/j.issn.1009-6604.2014.10.016.
- Zhao TH, Guo MJ, Xie YF, et al. Catheter-directed Thrombolysis for Arterial Thrombosis of Extremities Caused by Trauma[J]. *Chinese Journal of Minimally Invasive Surgery*, 2014, 14(10): 923–926. doi: 10.3969/j.issn.1009-6604.2014.10.016.
- [17] Zhu JC, Dai XC, Fan HL, et al. A hybrid technique: intra-arterial catheter-directed thrombolysis following the recanalization of superior mesenteric artery in acute mesenteric ischemia[J]. *Chin Med J (Engl)*, 2013, 126(7):1381–1383.
- [18] 王学虎, 刘洪, 李凤贺, 等. 急性肠系膜上动脉缺血性疾病的诊治[J]. *中国血管外科杂志:电子版*, 2017, 9(2):109–113.
- Wang XH, Liu H, Li FH, et al. Diagnosis and treatment of acute superior mesenteric artery ischemia[J]. *Chinese Journal of Vascular Surgery: Electronic Version*, 2017, 9(2):109–113.
- [19] Arthurs ZM, Titus J, Bannazadeh M, et al. A comparison of endovascular revascularization with traditional therapy for the treatment of acute mesenteric ischemia[J]. *J Vasc Surg*, 2011, 53(3):698–704. doi: 10.1016/j.jvs.2010.09.049.
- [20] 洪晓明, 徐承义, 宋丹, 等. AngioJet Ultra血栓清除系统在肠系膜上动脉血栓中的应用二例[J]. *中国心血管杂志*, 2017, 22(3):217–220. doi:10.3969/j.issn.1007-5410.2017.03.013.
- Hong XM, Xu CY, Song D, et al. Case report: application of the AngioJet percutaneous thrombectomy system for the treatment of acute superior mesenteric artery embolism: two cases[J]. *Chinese Journal of Cardiovascular Medicine*, 2017, 22(3):217–220. doi: 10.3969/j.issn.1007-5410.2017.03.013.
- [21] 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(3):166–169. doi:10.1258/vasc.2011.cr0311.
- [22] Björnsson S, Björck M, Block T, et al. Thrombolysis for acute occlusion of the superior mesenteric artery[J]. *J Vasc Surg*, 2011, 54(6):1734–1742. doi: 10.1016/j.jvs.2011.07.054.
- [23] 桂小龙, 陆云飞. 急性肠系膜血管缺血性疾病的诊断及治疗: 附 29 例分析[J]. *中国普通外科杂志*, 2011, 20(12):1368–1371.
- Gui XL, Lu YF. Diagnosis and treatment of acute mesenteric ischemia: a report of 29 cases[J]. *Chinese Journal of General Surgery*, 2011, 20(12):1368–1371.
- [24] 郝清斌, 刘建夏, 钱海鑫. 急性肠系膜缺血性疾病早期诊断及手术时机的探讨[J]. *中国普通外科杂志*, 2008, 17(12):1204–1206.
- Hao QB, Liu JX, Qian HX. Early diagnosis and operation timing of acute mesenteric ischemia[J]. *Chinese Journal of General Surgery*, 2008, 17(12):1204–1206.
- [25] Nagaraja R, Rao P, Kumaran V, et al. Acute mesenteric ischaemia—an Indian perspective[J]. *Indian J Surg*, 2015, 77(Suppl 3):843–849. doi: 10.1007/s12262-014-1034-5.

(本文编辑 姜晖)

本文引用格式: 秦少华, 刘萍, 郝庭嘉, 等. 急性肠系膜上动脉血栓形成的腔内溶栓治疗: 附 24 例报告[J]. *中国普通外科杂志*, 2019, 28(6):673–678. doi:10.7659/j.issn.1005-6947.2019.06.005

Cite this article as: Qin SH, Liu P, Hao TJ, et al. Catheter-directed thrombolysis for acute superior mesenteric artery thrombosis: a report of 24 cases[J]. *Chin J Gen Surg*, 2019, 28(6):673–678. doi:10.7659/j.issn.1005-6947.2019.06.005