



doi:10.7659/j.issn.1005-6947.250158
http://dx.doi.org/10.7659/j.issn.1005-6947.250158
China Journal of General Surgery, 2025, 34(12):2619-2626.

· 静脉疾病专题研究 ·

经腹直视肠系膜上静脉入路AngioJet联合球囊扩张治疗急性门静脉血栓的临床研究

李伟浩, 张学民, 张韬, 李晶, 张小明

(北京大学人民医院 血管外科, 北京 100044)

摘要

背景与目的: 急性门静脉血栓形成可导致肠坏死、消化道大出血等严重并发症, 单纯抗凝治疗的血栓再通率有限。本文总结经腹小切口直视下穿刺肠系膜上静脉, 联合AngioJet溶栓吸栓及球囊扩张治疗急性门静脉血栓形成的临床效果与安全性。

方法: 回顾性分析2023年7月—2024年12月北京大学人民医院收治的10例急性肠系膜上静脉-门静脉血栓形成患者。所有患者均在全麻下经腹正中小切口直视穿刺肠系膜上静脉, 应用AngioJet机械溶栓吸栓联合球囊扩张成形治疗。记录术中即刻血栓清除率、围术期并发症及随访期门静脉系统再通情况。

结果: 10例患者手术时间中位数为140(110~245)min, 不含AngioJet系统相关出血的中位术中出血量为80(50~200)mL; AngioJet机械血栓抽吸系统血栓抽吸时间173(138~296)s。术后即刻血栓清除率III级7例, II级3例, 手术技术成功率为100%。围术期并发症包括腹腔出血1例、切口血肿1例, 均经处理后好转。所有患者术后腹痛症状明显缓解, 无肠坏死、肠梗阻及急性肾功能不全发生。中位随访时间5个月, 门静脉系统完全再通5例, 部分再通4例, 血栓稳定1例, 无血栓新发或复发, 随访期内无抗凝相关出血及死亡。

结论: 经腹直视下穿刺肠系膜上静脉, 联合AngioJet溶栓吸栓及球囊扩张治疗广泛急性门静脉-肠系膜上静脉血栓形成安全、有效, 可迅速恢复门静脉系统血流, 缓解症状并避免肠坏死。

关键词

静脉血栓形成; 肠系膜静脉; 门静脉; 血栓切除术; 机械溶栓
中图分类号: R654.3

AngioJet thrombectomy combined with balloon dilation via a direct transabdominal superior mesenteric vein approach for acute portal venous system thrombosis

LI Weihao, ZHANG Xuemin, ZHANG Tao, LI Jing, ZHANG Xiaoming

(Department of Vascular Surgery, Peking University People's Hospital, Beijing 100044, China)

Abstract

Background and Aims: Acute portal venous system thrombosis may lead to life-threatening

基金项目: 北京大学人民医院研究与发展基金资助项目(RDJP2023-14)。

收稿日期: 2025-03-19; **修订日期:** 2025-07-30。

作者简介: 李伟浩, 北京大学人民医院副主任医师, 主要从事血管外科方面的研究。

通信作者: 张小明, Email: rmyywgk@163.com

complications such as intestinal necrosis and variceal bleeding, while anticoagulation alone often results in a low recanalization rate. This study evaluated the safety and efficacy of direct transabdominal superior mesenteric vein puncture combined with AngioJet mechanical thrombectomy and balloon angioplasty for acute portal venous system thrombosis.

Methods: A retrospective analysis was conducted on 10 consecutive patients with acute superior mesenteric vein-portal vein thrombosis treated between July 2023 and December 2024. All patients underwent direct puncture of the superior mesenteric vein through a small midline laparotomy under general anesthesia, followed by AngioJet mechanical thrombectomy and adjunctive balloon angioplasty. Immediate thrombus clearance, perioperative outcomes, and follow-up recanalization were evaluated.

Results: The median operative time was 140 (110–245) minutes, and the median intraoperative blood loss excluding AngioJet-related hemolysis was 80 (50–200) mL. The median thrombus aspiration time using the AngioJet mechanical thrombectomy system was 173 (138–296) s. Immediate postoperative thrombus clearance was grade III in 7 patients and grade II in 3 patients, yielding a technical success rate of 100%. Perioperative complications included one case of intraperitoneal bleeding and one wound hematoma. All patients experienced significant relief of abdominal pain, with no intestinal necrosis, bowel obstruction, or acute renal failure. During a median follow-up of 5 months, complete portal venous system recanalization was achieved in 5 patients, partial recanalization in 4 cases, and stable thrombosis in 1 case, with no recurrence, anticoagulation-related bleeding, or mortality.

Conclusion: Direct transabdominal puncture of the superior mesenteric vein combined with AngioJet thrombectomy and balloon angioplasty is a safe and effective treatment for extensive acute portal venous system thrombosis, enabling rapid restoration of portal flow and prevention of intestinal ischemic complications.

Key words

Venous Thrombosis; Mesenteric Veins; Portal Vein; Thrombectomy; Mechanical Thrombolysis

CLC number: R654.3

门静脉血栓形成 (portal venous thrombosis, PVT) 是一种相对少见的、发生于门静脉及肠系膜上静脉、脾静脉内的深静脉血栓性病变^[1]；其病因多样，常见于肝硬化与门静脉高压、恶性肿瘤、腹腔感染、腹部大手术以及易栓症患者；临床上可引起急性腹痛、腹胀等肠道血运障碍症状，以及门静脉高压的一系列表现，严重者可引起肠坏死、食管胃底静脉曲张破裂出血等致命并发症。急性 PVT 治疗是临床极为棘手的问题，抗凝治疗是目前美国肝病研究学会^[2]和欧洲肝病学会^[3]推荐的基础治疗，但 Meta 分析显示单纯抗凝治疗肝硬化相关 PVT 门脉完全再通率为 53%^[4]，治疗非肝硬化非恶性肿瘤相关 PVT 的门脉再通率仅为 38.3%^[5]。介入技术的快速发展，介入溶栓治疗成为治疗急性 PVT 的新手段，使用经皮经肝入路和经颈静脉经肝入路进行门静脉导管接触溶栓，报道的门脉

再通率为 71%~88.2%^[6-8]。但一项 Meta 分析^[9]表明导管接触溶栓相关大出血比例达 17.6%，鉴于溶栓治疗的高出血风险，机械血栓清除装置可能是更安全的治疗方法。而入路困难则是急性 PVT 介入治疗的技术难点，经皮经肝入路受呼吸运动影响，植入较大血管鞘明显增加出血风险；而经颈静脉经肝入路在门脉血栓形成时因无法通过间接门静脉造影引导，穿刺难度大、成功率低，一项研究^[10]报道经静脉肝内门体分流术 (transjugular intrahepatic portosystemic shunt, TIPS) 在 PVT 患者中成功率仅 53.33%。因此，笔者中心尝试通过小切口径腹入路经肠系膜上静脉使用 AngioJet 溶栓吸栓导管联合球囊扩张技术治疗急性 PVT，本文将介绍该术式的技术细节，并报告患者的临床资料和中短期手术效果。

1 材料与方法

1.1 一般资料

回顾性分析2023年7月—2024年12月北京大学人民医院血管外科连续收治的急性PVT患者10例,均行小切口经腹入路经肠系膜上静脉AngioJet血栓抽吸联合球囊扩张成形术。10例患者中男性6例,女性4例;年龄范围37~67岁,中位年龄46.5岁;合并肝硬化3例,抗磷脂综合征3例,骨髓增生异常综合征1例。术前合并腹膜炎表现1例。所有患者术前均经腹部增强CT检查明确为门静脉主干及左、右支完全血栓形成,且血栓延至肠系膜上静脉,伴或不伴脾静脉血栓形成。排除慢性门脉海绵样变、术前肝功能Child-Pugh分级C级、无腹痛腹胀症状仅接受抗凝治疗的患者。

1.2 手术方法

手术在杂交手术室进行。全麻,腹正中自脐向下取纵切口约8~10 cm,进腹后首先探查腹水性质、肠管血运以及肝脏情况,如发现肠管坏死,可以视坏死范围扩大切口并行肠切除吻合术。探查后于回盲部前约80 cm处拉出回肠肠管及其系膜约20 cm,打开系膜,游离暴露增粗的肠系膜静脉(图1A)。直视下穿刺肠系膜静脉并置入血管鞘(图1B)。经鞘造影明确肠系膜上静脉-门静脉血栓范围。泥鳅导丝配合多功能导管通过血栓病变段最终至门脉左/右支远端,造影证实后,置入AngioJet(波士顿科学)机械血栓抽吸系统,在血栓段内全程喷涂尿激酶25万个单位;调整导丝位置分别至另一侧门脉以及脾静脉内,喷涂尿激酶。尿激酶作用25 min后,由远及近分别于门静脉左/右支和脾静脉向门脉主干和肠系膜上静脉进行反复机械血栓抽吸。抽吸后造影评价血栓清除效果,对残余狭窄>50%部位使用普通球囊进行扩张成形,并造影评价扩张后血管通畅程度。撤出血管鞘并结扎穿刺点静脉属支。术后患者接受标准抗凝治疗(低分子肝素100个单位/kg,桥接华法林,国际标准化比值目标值2~3;或利伐沙班每天20 mg)。肝硬化患者同期接受TIPS。超声引导穿刺右侧颈内静脉,选择肝右静脉后送入Rups-100穿刺系统(Cook),同时经肠系膜入路送入直径8 mm球囊至门静脉右支作为穿刺引导,透视下穿

刺球囊成功并建立轨道,植入直径8 mm覆膜(Fluency, Bard)及金属裸支架(SmartControl, Cordis)于肝内建立肝内门体分流通道。

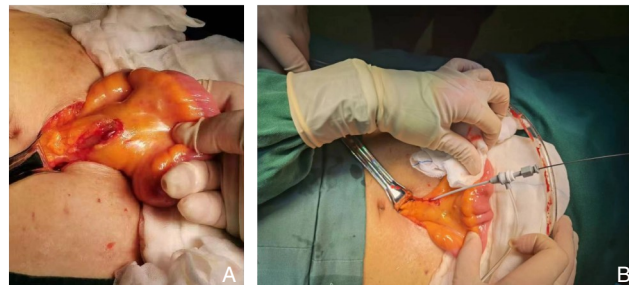


图1 经腹直视下肠系膜上静脉穿刺建立介入入路 A: 腹正中小切口暴露并游离增粗的肠系膜上静脉; B: 直视下穿刺肠系膜上静脉并置入血管鞘

Figure 1 Establishment of transabdominal access via direct puncture of the superior mesenteric vein A: Exposure and mobilization of the dilated superior mesenteric vein through a small midline incision; B: Direct puncture of the superior mesenteric vein and sheath insertion under direct vision

1.3 评价指标

记录患者的术中即刻血栓清除率,血栓清除率>90%为Ⅲ级、50%~90%为Ⅱ级、<50%为Ⅰ级。手术技术成功定义为术中即刻血栓清除率>50%。术后抗凝3个月后复查腹部增强CT,评价肠系膜上静脉-门静脉通畅情况及血栓评分。按血栓严重程度分为附壁、部分性、阻塞性和条索化。附壁PVT指血栓占据门静脉管腔的50%以下;阻塞性PVT指血栓完全或接近完全占据门静脉管腔(>90%);部分性PVT指血栓程度介于附壁和阻塞性之间;条索化PVT指血栓长期阻塞门静脉而发生机化,影像学检查无法探明门静脉管腔。血栓预后结局分为新发、部分再通、完全再通、稳定、进展和复发。血栓新发指既往影像学检查提示无血栓,本次首次诊断为血栓;部分再通指血栓严重程度较前降低至少1个等级,但仍存在血栓;完全再通指原有血栓基本完全消失(附壁血栓<50%);进展指血栓的严重程度较前加重至少1个等级;稳定指血栓的严重程度较前无明显变化;复发指原有血栓完全消失后再次出现血栓。

2 结果

2.1 手术情况

10例患者中位手术时间140(110~245)min,不含AngioJet机械血栓抽吸系统的中位术中出血量80(50~200)mL;AngioJet机械血栓抽吸系统血栓抽吸时间173(138~296)s,中位相关出血量86.5(69~148)mL。其中,3例患者开通门静脉左、右支及脾静脉,5例患者开通门静脉左、右

支,2例患者仅开通门静脉右支。所有患者均合并使用球囊扩张成形术处理残余狭窄,使用球囊2(2~4)个,使用球囊最大直径8(8~10)mm。1例患者术中探查发现空肠段肠管坏死,切除肠管约80cm并一期端端吻合。3例肝硬化患者同期行TIPS。10例患者中,造影术后即刻肠系膜上静脉-门静脉血栓清除率Ⅲ级7例(70%),Ⅱ级3例(30%)(图2)。溶栓吸栓手术成功率100%。

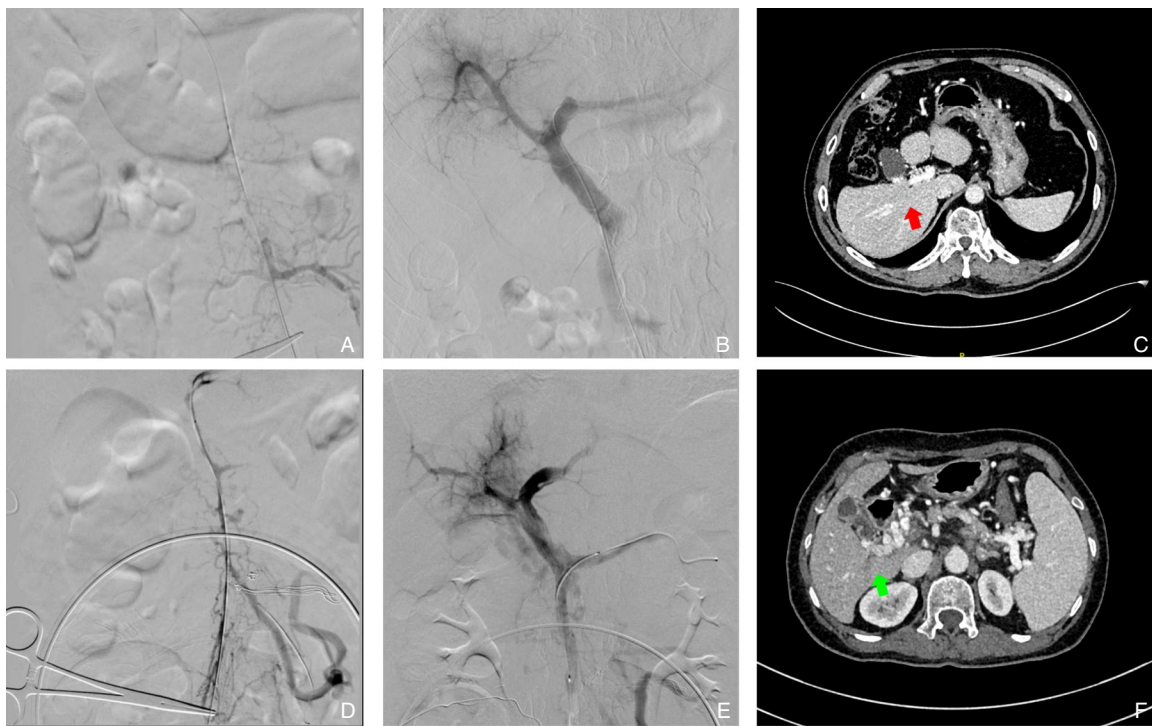


图2 AngioJet溶栓吸栓联合球囊扩张治疗急性PVT的典型影像学图像 A-C: 66岁男性,术前顺行造影显示肠系膜上静脉及门静脉主干和左右支广泛血栓形成,AngioJet溶栓吸栓联合球囊扩张后血流明显恢复,清除率Ⅲ级,术后3个月增强CT显示门静脉主干完全再通(红色箭头);D-F: 67岁女性,术前造影显示肠系膜上静脉、脾静脉及门静脉系统广泛血栓形成,术后血流部分恢复,清除率Ⅱ级;术后3个月增强CT显示门静脉部分再通并形成侧支循环(绿色箭头)

Figure 2 Representative imaging findings of AngioJet thrombectomy combined with balloon angioplasty for acute PVT

A-C: A 66-year-old male patient, preoperative venography demonstrated extensive thrombosis of the superior mesenteric vein and the main portal vein with bilateral branches, after AngioJet thrombectomy combined with balloon angioplasty, portal flow was markedly restored with grade III thrombus clearance, follow-up contrast-enhanced CT at 3 months showed complete recanalization of the main portal vein (red arrows); D-F: A 67-year-old female patient, preoperative venography revealed extensive thrombosis involving the superior mesenteric vein, splenic vein, and portal venous system, partial recanalization was achieved after treatment with grade II clearance, follow-up CT at 3 months demonstrated partial portal vein recanalization with collateral formation (green arrows)

2.2 术后并发症发生情况

术后并发症包括腹腔出血1例,伤口血肿1例。腹腔出血患者为肝硬化合并急性PVT患者,在进行AngioJet溶栓吸栓联合球囊扩张成形后,在门静脉内球囊引导下经颈静脉肝内门静脉穿刺,术

后4h出现腹部疼痛进行性加重,二次行腹腔镜探查发现肝门部曲张静脉活动性出血1处,予以结扎止血。伤口血肿患者术后3d出现切口疼痛,CT检查考虑腹壁切口局限血肿,停用低分子肝素48h并辅以冷敷、预防感染等处理后血肿逐渐吸

收。所有患者术后均出现血红蛋白尿(酱油色尿液+尿潜血阳性),均在24 h内消失,无急性肾功能不全发生。术后所有患者腹痛症状改善,无肠坏死、肠梗阻发生。

2.3 随访情况

中位随访时间5(1~10)个月,门静脉系统完全再通5例(包含肝内门体分流通道通畅3例),部分再通4例,血栓稳定1例,无新发或复发血栓,无血栓进展。随访期内无抗凝相关出血事件,无死亡发生。

3 讨论

急性PVT的最佳治疗当前仍极具争议,治疗策略的制定取决于病因、临床表现、肠缺血程度、门静脉高压并发症、出血风险以及血栓的动态变化趋势等。抗凝治疗可有效提高非肿瘤、非肝硬化急性PVT的再通率,并改善其预后^[11],同时也被推荐用于无高出血风险的肝硬化性PVT患者^[12]。但很多患者经单纯抗凝治疗无法实现血栓再通,如Hanafy等^[13]报道一项前瞻性随机对照试验,纳入80例急性非肿瘤性丙肝肝硬化PVT患者,分别接受利伐沙班和华法林治疗,PVT的再通率分别为85%和45%;Naymagon等^[14]报道了一组腹部手术相关PVT病例共107例,单纯抗凝治疗后PVT再通率为64.2%;Dong等^[15]总结了12项肝硬化性PVT研究,共包含6 005例患者,单纯抗凝治疗后PVT再通率为55.6%,其中完全再通率为33.1%。

侵入性外科手术段治疗急性PVT包括开腹手术如肠系膜静脉/门静脉切开取栓,以及血管介入技术如导管接触性溶栓、TIPS等^[16],可以帮助快速恢复门静脉血流,降低肠管坏死风险^[17];但这些方法目前的临床证据大多来自小型病例系列研究,长期效果有待验证^[18]。其中,开腹门静脉切开取栓手术创伤大、复发率高,一般仅限于怀疑肠坏死具备剖腹探查指征、恶性肿瘤引起的继发性血栓或肝移植手术同期处理等情况^[19]。如Hedayati等^[20]回顾了68例肠系膜静脉血栓形成患者的临床资料,其中3例进行了开腹门脉取栓;结果发现尽管手术中可以取出大量门静脉系统内血栓,并在术后进行持续抗凝,但所有3例患者术后均出现复发性PVT。导管接触性溶栓较单纯抗凝治疗可以更快地溶解血栓、恢复血流,在一组接受阶梯式

溶栓治疗的22例急性PVT患者中,症状缓解率达91%,门静脉再通率达86%,严重并发症发生率为9%^[21]。TIPS通过建立分流通道改善门静脉流出道、缓解门静脉高压、降低血栓复发风险。国内西京医院^[22]报道的一项前瞻性观察研究结果显示,成功的TIPS显著降低了合并6周内食管胃底静脉曲张出血或难治性腹水的肝硬化性PVT患者的病死率(26.3% vs. 41%)。

但当前血管介入技术治疗PVT仍存在诸多限制。其一,导管接触式溶栓需要持续用药24~72 h,大大增加了严重出血的发生风险;在一项回顾性研究^[23]中,20例急性/亚急性PVT患者接受导管接触式溶栓,门静脉再通率为75%(包括完全再通3例和部分再通12例),但出血相关严重并发症发生率高达60%,手术相关死亡率达5%。其二,门静脉系统解剖特殊,一端为肠系膜毛细血管网,一端为肝窦,需要采取经颈静脉肝内门静脉穿刺、经皮经肝门静脉穿刺等特殊入路,穿刺难度大、失败率高、并发症发生风险高。当门静脉主干及左、右支广泛血栓,间接门静脉造影难以清楚显示门静脉位置,难以术中引导TIPS穿刺,也无法通过回抽出血确认套管位置,传统上被认为是TIPS的技术禁忌证之一^[24];上述国内西京医院^[22]的研究包含门静脉主干及左右支均完全闭塞的病例94例,TIPS穿刺成功率仅63.8%。

本文报道了笔者中心对广泛门静脉-肠系膜上静脉急性PVT患者,采取的一种经腹小切口、直视下穿刺肠系膜上静脉、配合使用AnjoJet溶栓吸栓装置以及球囊扩张成形,重建肠系膜上静脉-门静脉血流的手术术式,中短期手术效果满意,术后所有患者均无血栓复发致肠坏死、肠梗阻。这一术式的优势在于:(1)降低了肠系膜静脉系统穿刺难度。经颈静脉肝穿刺和经皮肝穿刺是常用的门静脉入路,穿刺成功多依赖于间接门静脉造影的指示,以及通畅的门静脉肝内段提供回抽见血以确认位置,而广泛的肝内PVT将使得间接造影时门静脉主干不显影、同时也无法通过回抽见血确认穿刺鞘管位置,使得穿刺几乎难以实施;经腹直视下穿刺肠系膜静脉则解决了入路困难的问题,尤其适合推广至TIPS相关介入操作经验相对欠缺、不具备先进融合影像CT或超声导航设备的基层医院,减少穿刺相关并发症发生。(2)AngioJet溶栓吸栓装置以及扩张球囊的使用,术中无须大

范围分离肠系膜及肝十二指肠韧带，大大缩小了腹部切口的范围，也减少了围术期出血。根据肠系膜上静脉的解剖特点，建议取以脐为起点向下长约8~10 cm腹正中切口，入腹后牵出回肠中段肠系膜，避开肠系膜缘血管弓，在系膜中部暴露1支较粗的肠系膜上静脉，控制后直视下穿刺并置入血管鞘。(3) 血管腔内治疗可以兼顾处理门静脉左、右支甚至脾静脉血栓。经颈静脉入路受限于穿刺角度，很难对门静脉远端分支进行血栓去除、球囊扩张等处理；经皮经肝穿刺入路不稳定，置入器械外径不宜过粗，且容易受呼吸影响，也很难长时间进行精细的血管选择和操作。而全麻进行的经腹肠系膜静脉穿刺可以稳定植入8 Fr血管鞘，且为静脉顺行操作，有利于处理门静脉分支远端及脾静脉。(4) 使用AngioJet溶栓吸栓装置较传统导管接触性溶栓，溶栓药物用量减少、术后无须留置溶栓导管，减少出血并发症发生^[25]。需要注意的是，AngioJet相关的一过性血红蛋白尿在本组病例中均为短暂且自限性，未导致急性肾功能损害，提示在严格围术期管理下该装置具有良好的肾脏安全性。一项Meta分析^[26]显示，在髂股静脉血栓中，辅助使用经皮机械血栓装置静脉通畅率及肿胀症状评分均优于单纯导管接触性溶栓，同时2年内大出血并发症和血栓形成后综合征发生率更低。(5) 辅助使用球囊扩张成形改善门静脉系统血流。在急性PVT中，充满血栓的门静脉主干及其主要属支多管腔增粗，机械血栓抽吸后门静脉主干往往还存在残余血栓，球囊扩张成形可以改善压迫、粘连。国外Ascher等^[27]在使用AnjioJet血栓清除装置处理髂静脉血栓时，常规使用球囊扩张成形；国内协和医院团队^[28]报告髂静脉血栓使用机械清除后球囊扩张使用率达到78%。(6) 在门静脉肝内段溶栓效果不佳、流出道不满意时，可以考虑进行肝内门-体分流术，改善门静脉高压。本研究中，有3例肝硬化的PVT患者，在溶栓吸栓和球囊扩张成形后，同期行TIPS，术后所有3例患者腹痛症状缓解，门脉及分流道保持通畅。国内宋德洋等^[29]报道了15例急性PVT患者接受AngioJet血栓抽吸联合TIPS，所有患者术后腹胀、腹痛等症状均明显缓解或消失，术后6个月完全再通9例，部分再通5例。一项Meta分析^[30]显示，TIPS治疗慢性PVT的1年门脉再通率为77.7%，分流道通畅率为84.2%。

综上所述，经腹小切口直视下穿刺肠系膜上静脉、配合使用AngioJet溶栓吸栓导管以及球囊扩张成形治疗广泛门静脉-肠系膜上静脉急性血栓形成安全、有效、成功率高，可以有效缓解患者症状、避免肠坏死；同时手术可以减少PVT负荷量、恢复入肝正向血流、缓解门静脉高压。这一术式中长期能否提高患者门静脉系统完全再通率、减少海绵样变的效果仍然需要更大样本、更长时间的研究进一步验证。

作者贡献声明：李伟浩参与手术实施、数据分析、绘图、文稿撰写、经费支持；张学民参与手术设计、研究指导、论文审阅；张韬参与手术实施、研究指导、论文审阅；李晶参与数据分析、绘图、论文审阅；张小明参与手术设计、研究指导、论文审阅。

利益冲突：所有作者均声明不存在利益冲突。

参考文献

- [1] Senzolo M, Garcia-Tsao G, Garcia-Pagan JC. Current knowledge and management of portal vein thrombosis in cirrhosis[J]. *J Hepatol*, 2021, 75(2):442-453. doi:10.1016/j.jhep.2021.04.029.
- [2] Northup PG, Garcia-Pagan JC, Garcia-Tsao G, et al. Vascular liver disorders, portal vein thrombosis, and procedural bleeding in patients with liver disease: 2020 practice guidance by the American association for the study of liver diseases[J]. *Hepatology*, 2021, 73(1):366-413. doi:10.1002/hep.31646.
- [3] European Association for the Study of the Liver. EASL Clinical Practice Guidelines: Vascular diseases of the liver[J]. *J Hepatol*, 2016, 64(1):179-202. doi:10.1016/j.jhep.2015.07.040.
- [4] Loffredo L, Pastori D, Farcomeni A, et al. Effects of anticoagulants in patients with cirrhosis and portal vein thrombosis: a systematic review and meta-analysis[J]. *Gastroenterology*, 2017, 153(2):480-487. doi:10.1053/j.gastro.2017.04.042.
- [5] Hall TC, Garcea G, Metcalfe M, et al. Management of acute non-cirrhotic and non-malignant portal vein thrombosis: a systematic review[J]. *World J Surg*, 2011, 35(11):2510-2520. doi: 10.1007/s00268-011-1198-0.
- [6] Klinger C, Riecken B, Schmidt A, et al. Transjugular local thrombolysis with/without TIPS in patients with acute non-cirrhotic, non-malignant portal vein thrombosis[J]. *Dig Liver Dis*, 2017, 49(12):1345-1352. doi:10.1016/j.dld.2017.05.020.
- [7] Gerwing M, Wilms C, Heinzow H, et al. Escalating interventional recanalization therapy in non-cirrhotic, non-malignant acute portal vein thrombosis[J]. *Eur J Gastroenterol Hepatol*, 2019, 31(12):1584-1591. doi:10.1097/MEG.0000000000001559.

- [8] Rössle M, Bettinger D, Trebicka J, et al. A prospective, multicentre study in acute non-cirrhotic, non-malignant portal vein thrombosis: comparison of medical and interventional treatment[J]. *Aliment Pharmacol Ther*, 2020, 52(2):329–339. doi:10.1111/apt.15811.
- [9] Rodrigues SG, Sixt S, Abraides JG, et al. Systematic review with meta-analysis: portal vein recanalisation and transjugular intrahepatic portosystemic shunt for portal vein thrombosis[J]. *Aliment Pharmacol Ther*, 2019, 49(1): 20–30. doi: 10.1111/apt.15044.
- [10] Han G, Qi X, He C, et al. Transjugular intrahepatic portosystemic shunt for portal vein thrombosis with symptomatic portal hypertension in liver cirrhosis[J]. *J Hepatol*, 2011, 54(1):78–88. doi: 10.1016/j.jhep.2010.06.029.
- [11] Hernández-Gea V, De Gottardi A, Leebeck FWG, et al. Current knowledge in pathophysiology and management of Budd-Chiari syndrome and non-cirrhotic non-tumoral splanchnic vein thrombosis[J]. *J Hepatol*, 2019, 71(1): 175–199. doi: 10.1016/j.jhep.2019.02.015.
- [12] 中华医学会消化病学分会肝胆疾病学组. 肝硬化门静脉血栓管理专家共识(2020年,上海)[J]. *临床肝胆病杂志*, 2020, 36(12): 2667–2674. doi:10.3969/j.issn.1001-5256.2020.12.007. Hepatobiliary Disease Study Group, Chinese Society of Gastroenterology, Chinese Medical Association. Consensus for management of portal vein thrombosis in liver cirrhosis (2020, Shanghai)[J]. *Journal of Clinical Hepatology*, 2020, 36(12):2667–2674. doi:10.3969/j.issn.1001-5256.2020.12.007.
- [13] Hanafy AS, Abd-Elsalam S, Dawoud MM. Randomized controlled trial of rivaroxaban versus warfarin in the management of acute non-neoplastic portal vein thrombosis[J]. *Vascul Pharmacol*, 2019, 113:86–91. doi:10.1016/j.vph.2018.05.002.
- [14] Naymagon L, Tremblay D, Mascarenhas J, et al. Characteristics, anticoagulation, and outcomes of portal vein thrombosis after intra-abdominal surgery[J]. *Surgery*, 2021, 169(5): 1175–1181. doi: 10.1016/j.surg.2020.11.016.
- [15] Dong S, Qi H, Li Y, et al. A systematic review and meta-analysis of anticoagulation therapy for portal vein thrombosis in patients with cirrhosis: to treat or not to treat?[J]. *Hepatol Int*, 2021, 15(6):1356–1375. doi:10.1007/s12072-021-10233-3.
- [16] 段鹏飞, 李晓强, 钱爱民, 等. 急性肠系膜上静脉血栓形成的手术及介入治疗[J]. *中华普通外科杂志*, 2013, 28(7):504–506. doi: 10.3760/cma.j.issn.1007-631X.2013.07.006. Duan PF, Li XQ, Qian AM, et al. Surgical and interventional therapy in patients with acute superior mesenteric vein thrombosis[J]. *Chinese Journal of General Surgery*, 2013, 28(7): 504–506. doi:10.3760/cma.j.issn.1007-631X.2013.07.006.
- [17] 张鹰, 刘庆艳, 李志伟. 门静脉系统血栓的外科诊疗[J]. *临床肝胆病杂志*, 2018, 34(10):2058–2062. Zhang Y, Liu QY, Li ZW. Surgical diagnosis and treatment of portal vein thrombosis[J]. *Journal of Clinical Hepatology*, 2018, 34(10): 2058–2062.
- [18] Semiz-Oysu A, Keussen I, Cwikiel W. Interventional radiological management of prehepatic obstruction of [corrected] the splanchnic venous system[J]. *Cardiovasc Intervent Radiol*, 2007, 30(4): 688–695. doi:10.1007/s00270-007-9097-3.
- [19] Klempnauer J, Grothues F, Bektas H, et al. Results of portal thrombectomy and splanchnic thrombolysis for the surgical management of acute mesenteric portal thrombosis[J]. *Br J Surg*, 1997, 84(1):129–132.
- [20] Hedayati N, Riha GM, Kougiyas P, et al. Prognostic factors and treatment outcome in mesenteric vein thrombosis[J]. *Vasc Endovascular Surg*, 2008, 42(3): 217–224. doi: 10.1177/1538574407312653.
- [21] Benmassaoud A, AlRubaiy L, Yu D, et al. A stepwise thrombolysis regimen in the management of acute portal vein thrombosis in patients with evidence of intestinal ischaemia[J]. *Aliment Pharmacol Ther*, 2019, 50(9):1049–1058. doi:10.1111/apt.15479.
- [22] Lv Y, Bai W, Li K, et al. Anticoagulation and transjugular intrahepatic portosystemic shunt for the management of portal vein thrombosis in cirrhosis: a prospective observational study[J]. *Am J Gastroenterol*, 2021, 116(7): 1447–1464. doi: 10.14309/ajg.000000000001194.
- [23] Hollingshead M, Burke CT, Mauro MA, et al. Transcatheter thrombolytic therapy for acute mesenteric and portal vein thrombosis[J]. *J Vasc Interv Radiol*, 2005, 16(5): 651–661. doi: 10.1097/01.RVI.0000156265.79960.86.
- [24] 张鑫彤, 祁兴顺, 罗剑钧, 等. 《2016年意大利经颈静脉肝内门体分流术技术、适应证及禁忌证管理共识》推荐意见[J]. *临床肝胆病杂志*, 2017, 33(3): 428–431. doi: 10.3969/j.issn.1001-5256.2017.03.005. Zhang XT, Qi XS, Luo JJ, et al. An excerpt of consensus conference on TIPS management: techniques, indications, contraindications (Italy, 2016)[J]. *Journal of Clinical Hepatology*, 2017, 33(3):428–431. doi:10.3969/j.issn.1001-5256.2017.03.005.
- [25] 李观强, 孙元, 张静波, 等. AngioJet机械吸栓与置管溶栓治疗下肢深静脉血栓的成本效益分析[J]. *中国普通外科杂志*, 2023, 32(6):859–866. doi:10.7659/j.issn.1005-6947.2023.06.007. Li GQ, Sun Y, Zhang JB, et al. Cost-effectiveness analysis of AngioJet mechanical thrombectomy compared to catheter-directed thrombolysis for the treatment of lower extremity deep vein thrombosis[J]. *China J Gen Surg*, 2023, 32(6): 859–866. doi: 10.7659/j.issn.1005-6947.2023.06.007.
- [26] Li WH, Zaid Al-Kaylani A, Zeebregts CJ, et al. Effectiveness and safety of catheter-directed thrombolysis in conjunction with percutaneous mechanical thrombectomy for acute iliofemoral deep vein thrombosis: a meta-analysis[J]. *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord*, 2023, 11(4):843–853. doi:10.1016/j.jvsv.2023.01.010.
- [27] Ascher E, Chait J, Pavalonis A, et al. Fast-track thrombolysis protocol: a single-session approach for acute iliofemoral deep

- venous thrombosis[J]. *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord*, 2019, 7(6):773-780. doi:10.1016/j.jvs.2019.06.018.
- [28] Song XJ, Liu ZL, Zeng R, et al. The efficacy and safety of AngioJet rheolytic thrombectomy in the treatment of subacute deep venous thrombosis in lower extremity[J]. *Ann Vasc Surg*, 2019, 58:295-301. doi:10.1016/j.avsg.2018.11.017.
- [29] 宋德洋, 李卫校, 徐如涛, 等. AngioJet血栓抽吸联合经颈静脉肝内门体分流术治疗急性门静脉系统血栓形成效果分析[J]. *介入放射学杂志*, 2022, 31(3):236-241. doi:10.3969/j.issn.1008-794X.2022.03.004.
- Song DY, Li WX, Xu RT, et al. AngioJet thrombus aspiration combined with TIPS for the treatment of acute portal venous systemic thrombosis: analysis of curative effect[J]. *Journal of Interventional Radiology*, 2022, 31(3):236-241. doi:10.3969/j.issn.1008-794X.2022.03.004.
- [30] Zhang JB, Chen J, Zhou J, et al. Systematic review and meta-analysis of trans-jugular intrahepatic portosystemic shunt for cirrhotic patients with portal vein thrombosis[J]. *World J Clin Cases*, 2021, 9(19):5179-5190. doi:10.12998/wjcc.v9.i19.5179.

(本文编辑 宋涛)

本文引用格式:李伟浩, 张学民, 张韬, 等. 经腹直视肠系膜上静脉入路AngioJet联合球囊扩张治疗急性门静脉血栓的临床研究[J]. *中国普通外科杂志*, 2025, 34(12):2619-2626. doi:10.7659/j.issn.1005-6947.250158

Cite this article as: Li WH, Zhang XM, Zhang T, et al. AngioJet thrombectomy combined with balloon dilation via a direct transabdominal superior mesenteric vein approach for acute portal venous system thrombosis[J]. *Chin J Gen Surg*, 2025, 34(12):2619-2626. doi:10.7659/j.issn.1005-6947.250158

欢迎订阅《中国普通外科杂志》

《中国普通外科杂志》是国内外公开发行的国家级期刊[ISSN 1005-6947 (Print) /ISSN 2096-9252 (Online) /CN 43-1213/R], 面向广大从事临床、教学、科研的普外及相关领域工作者, 以实用性为主, 及时报道普通外科领域的新进展、新观点、新技术、新成果、实用性临床研究及临床经验, 是国内普外学科的权威刊物之一。办刊宗旨是: 传递学术信息, 加强相互交流; 提高学术水平, 促进学科发展; 注重临床研究, 服务临床实践。

本刊由中华人民共和国教育部主管, 中南大学、中南大学湘雅医院主办。名誉主编赵玉沛院士、陈孝平院士, 主编中南大学湘雅医院王志明教授, 顾问由中国科学院及工程院院士汤钊猷、吴咸中、郑树森、黄洁夫、董家鸿、窦科峰、樊嘉、夏家辉等多位国内外著名普通外科专家担任, 编辑委员会由百余名国内外普通外科资深专家学者和三百余名中青年编委组成。开设栏目有指南与共识、述评、专题研究、基础研究、临床研究、简要论著、临床报道、文献综述、误诊误治与分析、手术经验与技巧、国内外学术动态等。本刊已被多个国内外重要检索系统和大型数据库收录, 如: 美国化学文摘(CA)、俄罗斯文摘(AJ)、荷兰《文摘与引文索引》(Scopus)收录、日本科学技术振兴集团(中国)数据库(JSTChina)、中国科学引文数据库(CSCD)、中文核心期刊要目总览(中文核心期刊)、中国科技论文与引文数据库(中国科技论文统计源期刊)、中国核心学术期刊(RCCSE)、中国学术期刊(光盘版)、中国学术期刊综合评价数据库(CAJCED)、中国期刊网全文数据库(CNKI)、中文科技期刊数据库、中文科技资料目录(医药卫生)、中文生物医学期刊文献数据库(CMCC)、万方数据-数字化期刊群、中国学术期刊影响因子年报统计源期刊、中国生物医学文献检索系统(CBM-disc 光盘版、网络版)等。期刊总被引频次、影响因子及综合评分已稳居同类期刊前列。在科技期刊评优评奖活动中多次获奖; 2017年、2020年、2023年连续入选第4届、第5届、第6届“中国精品科技期刊”; 入选《世界期刊影响力指数(WJCI)报告》(2019、2020、2021、2022、2023、2024版), 2020年入选中国科协我国高质量科技期刊(临床医学)分级目录。多次获奖后又被评为“2020年度中国高校百佳科技期刊”“2022年度中国高校科技期刊建设示范案例库百佳科技期刊”“2024年度中国高校科技期刊建设示范案例库百佳科技期刊”, 2021年获湖南省委宣传部、湖南省科技厅“培育世界一流湘版科技期刊建设工程项目(梯队期刊)”资助, 标志着《中国普通外科杂志》学术水平和杂志影响力均处于我国科技期刊的第一方阵。

本刊已全面采用远程投稿、审稿、采编系统, 出版周期短, 时效性强。欢迎订阅、赐稿。

《中国普通外科杂志》为月刊, 国际标准开本(A4幅面), 每期140页, 每月25日出版。内芯采用彩色印刷, 封面美观大方。定价40.0元/册, 全年480元。国内邮发代号: 42-121; 国际代码: M-6436。编辑部可办理邮购。

本刊编辑部全体人员, 向长期以来关心、支持、订阅本刊的广大作者、读者致以诚挚的谢意!

编辑部地址: 湖南省长沙市湘雅路87号(湘雅医院内) 邮政编码: 410008

电话: 0731-84327400 网址: <http://www.zpwz.net>

Email: pw84327400@vip.126.com