

## • 病例报告 Case report •

## 腹主动脉腔内修复术联合动脉瘤腔血栓机化术治疗巨大破裂腹主动脉瘤 1 例

李卫校, 张 恒, 徐如涛, 崔明哲, 张克伟, 王 恒, 田 琨, 史云霞,  
翟水亭, 李天晓

【关键词】 破裂腹主动脉瘤; 腹主动脉腔内修复术;  $\alpha$ -氰基丙烯酸正丁酯; 凝血酶; 碱性成纤维细胞生长因子; 内漏

中图分类号: R654.3 文献标志码: D 文章编号: 1008-794X(2024)-12-1380-03

Endovascular abdominal aorta repair combined with thrombosis organization of aneurysm cavity for huge ruptured abdominal aortic aneurysm: report of one case LI Weixiao, ZHANG Heng, XU Rutao, CUI Mingzhe, ZHANG Kewei, WANG Heng, TIAN Kun, SHI Yunxia, ZHAI Shuiting, LI Tianxiao. Department of Vascular and Endovascular Surgery, Henan Provincial People's Hospital, Zhengzhou, Henan Province 450003, China

Corresponding author: CUI Mingzhe, E-mail: liweixiao@zzu.edu.cn

【Key words】 ruptured abdominal aortic aneurysm; endovascular abdominal aorta repair;  $\alpha$ -n-butyl cyanoacrylate; thrombin; basic fibroblast growth factor; endoleak

## 1 临床资料

患者男, 73 岁。因“突发下腹部疼痛 12 h”急诊入院。既往有高血压病史 20 余年, 慢性支气管炎病史 30 余年。增强 CT 示, 腹主动脉瘤 13.37 cm × 11.58 cm, 瘤体周边可见大面积血肿(图 1①); 腹主动脉瘤颈直径 1.96 cm, 瘤颈长度 2.2 cm, 诊断为破裂腹主动脉瘤(ruptured abdominal aortic aneurysm, rAAA)。急行腹主动脉腔内修复术(endovascular abdominal aortic aneurysm repair, EVAR)联合动脉瘤腔血栓机化术(thrombosis and organization of aneurysm cavity, TOAC)。

手术过程: 全身麻醉后, 分离暴露双侧股总动脉, 采用 5-0 Prolene 线分别在左右侧股总动脉缝制荷包备用; 采用 Seldinger 技术于荷包中心穿刺双侧股总动脉并分别预留 2 根 5 F 导管鞘, 用于建立输送释放覆膜支架系统的通路; 穿刺左侧股总动脉置入 5 F 导管鞘, 引入 5 F Pigtail 导管(Cordis 公司, 美国)至动脉瘤腔内备用。腹主动脉高压造影显示瘤体巨大, 覆膜支架(Medtronic 公司, 美国)上端紧邻肾动脉下缘, 覆膜支架下端定位于双侧髂外动脉, 双侧髂内动脉开口均被覆盖; 采用 AB46 球囊(Medtronic 公司, 美国)对覆膜支架进行后扩张使覆膜支架与主动脉壁及不同组件

间紧密贴合。再次高压造影显示覆膜支架系统定位良好、支架管腔通畅、腰动脉逆向显影、腹主动脉瘤下端瘤腔内可见造影剂充填(图 1②)。将主动脉内和瘤腔内预留的猪尾巴导管与压力换能器连接, 显示腹主动脉压力 96/55 mmHg、脉压差 41 mmHg, 瘤腔内压力 64/53 mmHg、脉压差 11 mmHg。将 9 mL  $\alpha$ -氰基丙烯酸正丁酯(康派特医疗器械有限公司, 北京)、18 mL 碘油(GUERBET 公司, 法国)、500 U 凝血酶散(一格制药有限公司, 湖南)和 35 000 U 碱性成纤维细胞生长因子(双鹭药业股份有限公司, 北京)混匀。透视下将瘤腔内的 Pigtail 导管置换成 Cobra 导管(Cordis 公司, 美国), 缓慢将栓塞材料经瘤腔内预留的 Cobra 导管注入腹主动脉瘤腔内, 并通过调整导管在瘤腔内的位置, 使组织胶充分填充残余瘤腔, 腰动脉及肠系膜下动脉无异位栓塞(图 1③)。行腹主动脉高压造影显示, 覆膜支架管腔通畅、内漏消失、瘤腔未再显影(图 1④); 测压显示腹主动脉压力 98/64 mmHg、脉压差 34 mmHg, 瘤腔内压力 76/62 mmHg、脉压差 14 mmHg。撤出导管及导管鞘, 缝合股动脉穿刺点及皮肤切口。

术后患者转入中心 ICU, 期间患者因腹腔间隔室综合征出现严重腹胀及少尿症状, 给予胃肠减压、静脉营养支持、预防感染、血液透析等治疗。20 余天后患者腹胀症状缓解, 尿

DOI: 10.3969/j.issn.1008-794X.2024.12.022

基金项目: 河南省科技攻关项目(222102310014)

作者单位: 450003 河南郑州 河南省人民医院

通信作者: 崔明哲 E-mail: liweixiao@zzu.edu.cn

量恢复正常,转入血管外科病房。术后 1 个月增强 CT 示,瘤体  $14.19\text{ cm} \times 9.59\text{ cm}$ (图 1⑤),瘤腔被组织胶充分填充(图 1⑥);术后 3 个月瘤体  $13.76\text{ cm} \times 10.73\text{ cm}$ (图 1⑦),瘤腔内组织胶较前有所吸收(图 1⑧);术后 2 年瘤体减小至  $11.32\text{ cm} \times 8.99\text{ cm}$ (图 1⑨),组织胶明显吸收减少(图 1⑩)。

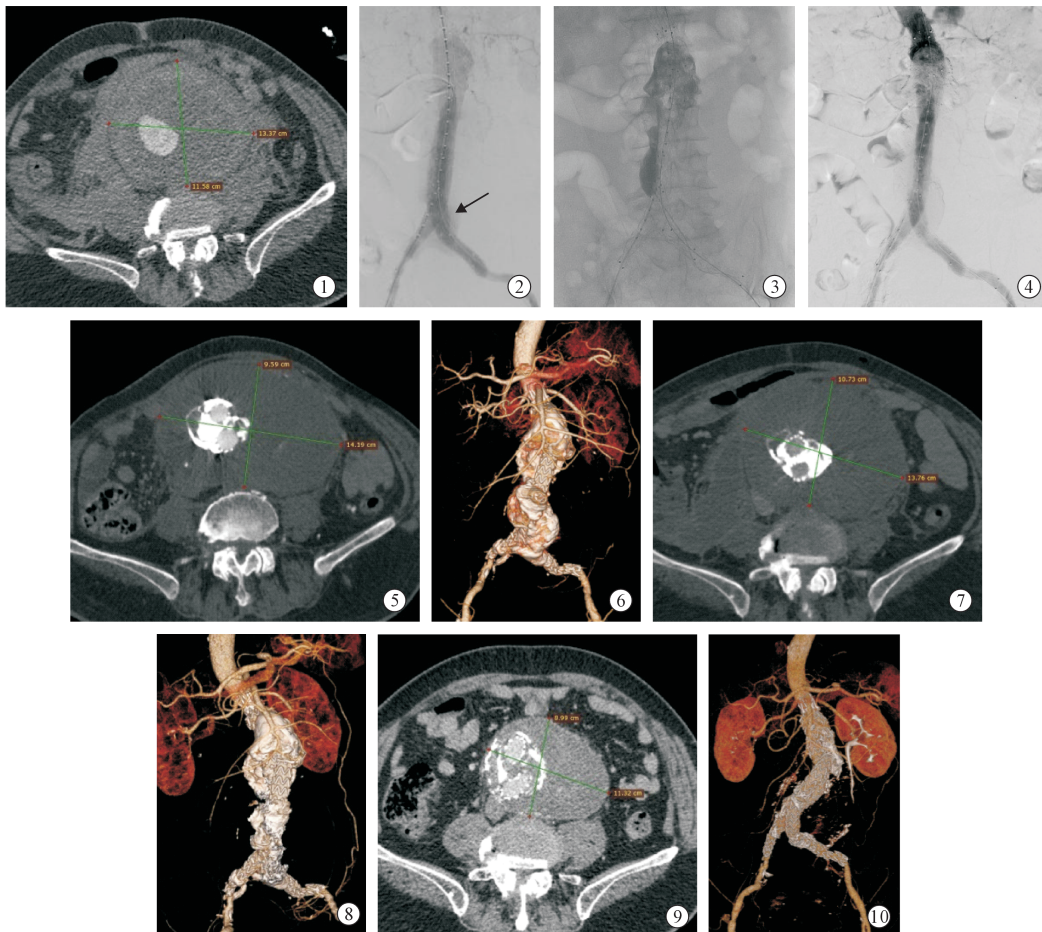
## 2 讨论

rAAA 是极其凶险的血管外科急症,指南推荐采用 EVAR 治疗<sup>[1]</sup>。然而内漏是 EVAR 术特有的并发症,其中 II 型内漏最常见<sup>[2-3]</sup>。内漏是影响 EVAR 术远期疗效的主要因素<sup>[4]</sup>。采用弹簧圈、纤维蛋白黏合剂或凝血酶对动脉瘤腔和(或)起源于瘤腔的分支动脉的预栓塞术可以减少 II 型内漏及其相关并发症的发生率<sup>[5]</sup>。分支动脉预栓塞术主要是栓塞肠系膜下动脉和腰动脉,栓塞肠系膜下动脉的成功率高于腰动脉,但分支动脉预栓塞术复杂耗时,并且术后 II 型内漏发生率仍达  $20\% \sim 25\%$ <sup>[6-10]</sup>。瘤腔预栓塞术主要采用弹簧圈和(或)纤维蛋白黏合剂在完成 EVAR 术后对瘤腔进行栓塞,亦有采用凝血酶诱导瘤腔内血栓形成的报道;与瘤腔分支动脉预栓塞术相比,瘤腔预栓塞术可使 II 型内漏发生

率明显下降<sup>[11-13]</sup>。两项随机对照实验结果显示,在随访至 24 个月时,预栓塞组和对照组 II 型内漏发生率的差别逐渐消失<sup>[11-12]</sup>。

对于巨大破裂腹主动脉患者,为了防止 EVAR 术后出现的 II 型内漏,采用组织胶联合凝血酶和碱性成纤维细胞生长因子对 EVAR 术后残余的瘤腔进行栓塞。组织胶已被广泛应用于介入或内镜下治疗门脉高压食道胃底静脉曲张,亦有应用于 EVAR 术后 II 型内漏的报道<sup>[14]</sup>。EVAR 术后残余瘤腔体积和弹簧圈密度是影响弹簧圈瘤腔预栓塞术疗效的主要因素<sup>[15]</sup>。对于残余瘤腔体积较大的患者,致密填塞所需的弹簧圈数量较大,手术费用增加。本例患者采用组织胶进行栓塞的费用约 2 万元。组织胶具有弹簧圈所不具备的流动性,术中可以通过调整导管在瘤腔的位置使组织胶充分填充瘤腔。

Muthu 等<sup>[13]</sup>报道,采用弹簧圈栓塞肠系膜下动脉,并向瘤腔内注射凝血酶的方法治疗,但随访 12 个月发现实验组和对照组 II 型内漏的发生率无差别。Zhao 等<sup>[9]</sup>报道单纯采用瘤腔内注射凝血酶的方法预防 II 型内漏。术中于瘤腔内注射凝血酶 500~1 000 单位,结果显示 II 型内漏的发生率及相关的再次手术干预率均下降。凝血酶具有极强的促进



①术前瘤体  $13.37\text{ cm} \times 11.58\text{ cm}$ ,瘤体周围可见血肿;②覆膜支架植入术后瘤体内可见造影剂充盈(黑色箭头);③组织胶填充残余瘤腔;④术后瘤腔内无造影剂充盈;⑤术后 1 个月瘤体  $14.19\text{ cm} \times 9.59\text{ cm}$ ;⑥术后 1 个月组织胶充分填充瘤腔;⑦术后 3 个月瘤体  $13.76\text{ cm} \times 10.73\text{ cm}$ ;⑧术后 3 个月瘤体下部组织胶有所吸收减少;⑨术后 2 年瘤体  $11.32\text{ cm} \times 8.99\text{ cm}$ ;⑩术后 2 年瘤体内组织胶明显减少

图 1 患者围术期及术后随访影像

血栓形成的作用。直接瘤腔内注射凝血酶具有盲目性,可能出现凝血酶透过支架的覆膜进入腹主动脉管腔而引起腹主动脉下游分支动脉异位栓塞,或进入瘤体的分支动脉,导致肠系膜下动脉或腰动脉远端血栓形成。本研究采用组织胶和碘油混合物,在 X 线透视下具有良好的可视性,可以避免栓塞过程的盲目性。组织胶是凝血酶的载体,术后随着组织胶缓慢吸收,凝血酶亦可缓释。组织胶凝血酶混合物可避免凝血酶短时间内大量进入分支动脉或透过支架覆膜进入主动脉管腔内引起异位血栓形成风险。在随访过程中,未观察到异位栓塞相关的症状和体征。

约 20% 的 II 型内漏患者同时存在隐蔽的 I、III 型内漏,并且随着 II 型内漏治疗次数的增加, I、III 型内漏的发生率也随之增加<sup>[16]</sup>。对于 rAAA 患者, I 型内漏是导致瘤体再次破裂的主要原因, II 型内漏是导致再次手术干预的主要原因。有学者将碱性成纤维细胞生长因子涂层于覆膜支架表面,发现碱性成纤维细胞生长因子可通过促进组织增生使覆膜支架与主动脉壁的贴合更加牢固,从而降低 I 型内漏的发生率;同时碱性成纤维细胞生长因子能促进瘤腔内松软的血栓转变成坚韧的机化纤维组织,降低各型内漏发生的风险,还可增加瘤体的机械强度<sup>[17-18]</sup>。但是支架的覆膜所能承载的碱性成纤维细胞生长因子的剂量有限。本研究将 35 000 U 碱性成纤维细胞生长因子与载体组织胶混合,不但可以增加瘤腔内碱性成纤维细胞生长因子的总剂量,而且随着组织胶的缓慢吸收,碱性成纤维细胞生长因子也可缓慢释放。

本研究采用的瘤腔预栓塞术结合了组织胶的物理填充作用、凝血酶诱导血栓形成作用以及碱性成纤维细胞生长因子促进覆膜支架与主动脉壁间的生物贴合和瘤腔内血栓机化的作用。随访本例患者 2 年余,未发现与栓塞材料相关的过敏反应,也未出现新发内漏,且瘤体缩小。

总之, EVAR 联合 TOAC 术有望成为治疗 rAAA 的有效方法,但需进一步增加样本量证实其可行性、安全性及有效性。

#### [参 考 文 献]

- [1] Chaikof EL, Dalman RL, Eskandari MK, et al. The society for vascular surgery practice guidelines on the care of patients with an abdominal aortic aneurysm[J]. J Vasc Surg, 2018, 67: 2-77. e2.
- [2] Aziz A, Menias CO, Sanchez LA, et al. Outcomes of percutaneous endovascular intervention for type II endoleak with aneurysm expansion[J]. J Vasc Surg, 2012, 55: 1263-1267.
- [3] 韦金豆,覃晓,胡明,等.腹主动脉瘤腔内修复术后内漏危险因素及预后分析[J].中华普通外科杂志,2023,38:183-188.
- [4] Dangas G, O'Connor D, Firwana B, et al. Open versus endovascular stent graft repair of abdominal aortic aneurysms: a meta-analysis of randomized trials[J]. JACC Cardiovasc Interv, 2012, 5: 1071-1080.
- [5] Li Q, Hou P. Sac embolization and side branch embolization for preventing type II endoleaks after endovascular aneurysm repair: a meta-analysis[J]. J Endovasc Ther, 2020, 27: 109-116.
- [6] Nevala T, Biancari F, Manninen HN, et al. Type II endoleak after endovascular repair of abdominal aortic aneurysm: effectiveness of embolization[J]. Cardiovasc Intervent Radiol, 2010, 33: 278-284.
- [7] Biancari F, Makela J, Juvonen T, et al. Is inferior mesenteric artery embolization indicated prior to endovascular repair of abdominal aortic aneurysm[J]. Eur J Vasc Endovasc, 2015, 50: 671-674.
- [8] Yoshikawa Y, Kishimoto S, Takasugi S, et al. Role of aggressive aneurysm sac embolization before endovascular abdominal aneurysm repair in preventing type II endoleak and sac expansion[J]. Yonago Acta Med, 2023, 66: 232-238.
- [9] Zhao SL, Xiong JP, Luan JY, et al. Intra-sac injection of thrombin during endovascular aneurysm repair to remedy type II endoleak and promote sac shrinkage[J]. Vasc Endovascular Surg, 2024, 58: 151-157.
- [10] Fabre D, Fadel E, Brenot P, et al. Type II endoleak prevention with coil embolization during endovascular aneurysm repair in high-risk patients[J]. J Vasc Surg, 2015, 62: 1-7.
- [11] Fabre D, Mouglin J, Mitilian D, et al. Prospective, randomised two centre trial of endovascular repair of abdominal aortic aneurysm with or without sac embolisation[J]. Eur J Vasc Endovasc Surg, 2021, 61: 201-209.
- [12] Piazza M, Squizzato F, Zavatta M, et al. Outcomes of endovascular aneurysm repair with contemporary volume-dependent sac embolization in patients at risk for type II endoleak[J]. J Vasc Surg, 2016, 63: 32-38.
- [13] Muthu C, Maani J, Plank LD, et al. Strategies to reduce the rate of type II endoleaks: routine intraoperative embolization of the inferior mesenteric artery and thrombin injection into the aneurysm sac[J]. J Endovasc Ther, 2007, 14: 661-668.
- [14] Buckenham T, McKewen M, Laing A, et al. Cyanoacrylate embolization of endoleaks after abdominal aortic aneurysm repair[J]. ANZ J Surg, 2009, 79: 841-843.
- [15] Mascoli C, Faggioli G, Gallitto E, et al. Tailored sac embolization during EVAR for preventing persistent type II endoleak[J]. Ann Vasc Surg, 2021, 76: 293-301.
- [16] Madigan MC, Singh MJ, Chaer RA, et al. Occult type I or III endoleaks are a common cause of failure of type II endoleak treatment after endovascular aortic repair[J]. J Vasc Surg, 2019, 69: 432-439.
- [17] Kusanagi M, Matsui O, Sanada J, et al. Hydrogel-mediated release of basic fibroblast growth factor from a stent-graft accelerates biological fixation with the aortic wall in a porcine model[J]. J Endovasc Ther, 2007, 14: 785-793.
- [18] Kajimoto M, Shimono T, Hirano K, et al. Basic fibroblast growth factor slow release stent graft for endovascular aortic aneurysm repair: a canine model experiment[J]. J Vasc Surg, 2008, 48: 1306-1314.

(收稿日期:2024-01-02)

(本文编辑:新 宇)