

- 501-505.
- [4] Jinbo Y, Jun L, Kejie M, et al. Successful transarterial embolization of a posttraumatic fistula between a posterior communicating artery aneurysm and the cavernous sinus: a case report[J]. Turk Neurosurg, 2015, 25: 776-778.
- [5] Chen Y, Jiang DY, Tan HQ, et al. Successful transarterial Guglielmi detachable coil embolization of post-traumatic fistula between a posterior communicating artery aneurysm and the cavernous sinus. A case report[J]. Interv Neuroradiol, 2009, 15: 435-441.
- [6] Tittle TL, Loeffler CL, Steinberg TA. Fistula between a posterior communicating artery aneurysm and the cavernous sinus[J]. AJNR Am J Neuroradiol, 1995, 16: 1808-1810.
- [7] Weaver KD, Ewend MG, Solander S. Successful transarterial Guglielmi detachable coil embolization of posttraumatic posterior communicating artery-cavernous sinus fistula: technical note[J]. Neurosurgery, 2003, 52: 458-460.
- [8] 黄玲,王磊,尹世敏,等. 外伤性颈内动脉海绵窦段动脉瘤导致外展神经麻痹 1 例并文献复习[J]. 神经损伤与功能重建, 2016, 11:181-183.
- [9] 张申起,彭彬,许州,等. 外伤性颈动脉海绵窦瘘合并假性动脉瘤的血管内介入治疗[J]. 中国临床神经外科杂志, 2018, 11:705-707.
- [10] Yang TC, Lo YL, Huang YC, et al. Traumatic anterior cerebral artery aneurysm following blunt craniofacial trauma[J]. Eur Neurol, 2007, 58: 239-245.
- [11] 冯子民,蒋福刚,李普阳,等. 外伤性双侧颈动脉海绵窦瘘支架辅助球囊栓塞一例[J]. 介入放射学杂志, 2013, 22:263-264.
- [12] 丁允波,于如同,刘厚强,等. 三维 CT 血管成像对颅内动脉瘤的临床诊疗价值[J]. 临床神经外科杂志, 2017, 14:378-381.
- 收稿日期:2019-08-30
(本文编辑:边 倩)

•临床研究 Clinical research•

Stanford B 型主动脉夹层假腔供血动脉分支对腔内治疗后假腔重塑的影响

陈金鹏, 柏志斌, 计佳杰, 赵国峰, 邓 钢, 秦永林

【摘要】 目的 探讨胸主动脉腔内修复术(TEVAR)治疗 Stanford B 型主动脉夹层后,腹主动脉假腔供血动脉分支对远端假腔重塑的影响。方法 单中心回顾性队列研究 2005 年 8 月至 2018 年 8 月东南大学附属中大医院采用 TEVAR 术治疗的 56 例急性和慢性 Stanford B 型主动脉夹层患者。通过 CTA 随访资料观察记录主动脉腹段假腔内血栓形成、腹主动脉内脏分支供血类型。结果 56 例患者腹主动脉分支真腔供血以假腔完全血栓形成和血栓吸收为主。腹主动脉假腔参与分支供血,包括双腔供血、完全假腔供血,假腔以部分血栓形成为主,同时有假腔通畅情况。有假腔参与分支供血合并有更多内膜破口,与假腔血栓形成呈负相关。结论 主动脉夹层 TEVAR 术后腹主动脉假腔供血可影响假腔血栓形成。假腔供血分支可能是假腔部分血栓形成或通畅的危险因素。

【关键词】 夹层动脉瘤; 血栓形成; 动脉重塑

中图分类号:R543.1 文献标志码:B 文章编号:1008-794X(2020)-10-1039-04

The impact of the feeding-artery branch of the false lumen on the remodeling of false cavity in Stanford B aortic dissection after endovascular repair CHEN Jinpeng, BAI Zhibin, JI Jiajie, ZHAO Guofeng, DENG Gang, QIN Yonglin. Department of Intervention and Vascular Surgery, Affiliated Zhongda Hospital, Southeast University, Nanjing, Jiangsu Province 210009, China

Corresponding author: QIN Yonglin, E-mail: qinyl200801@139.com

【Abstract】 Objective To discuss the impact of the feeding-artery branch of the false lumen on the remodeling of false cavity in Stanford B aortic dissection after thoracic endovascular aortic repair(TEVAR).

DOI:10.3969/j.issn.1008-794X.2020.10.018

基金项目:江苏省自然科学基金面上项目(BK20171368)、江苏省卫生计生委面上科研项目(H2017009)

作者单位:210009 南京 东南大学附属中大医院介入与血管外科

通信作者:秦永林 E-mail: qinyl200801@139.com

Methods Single-center retrospective cohort study was conducted in 56 patients with acute or chronic Stanford B aortic dissection, who received TEVAR at the Affiliated Zhongda Hospital of Southeast University of China during the period from August 2005 to August 2018. Follow-up CT angiography (CTA) materials were used to observe the thrombosis in the false lumen of the aortic abdominal segment as well as the types of blood supply of the visceral branches of the abdominal aorta. **Results** In the 56 patients, the visceral branches received blood supply from the true lumen when completely thrombosis or thrombus absorption was observed in the false lumen. The abdominal aortic false lumen was involved in the blood supply of visceral branches, including blood supply from double-lumen and blood supply only from false lumen. Partial thrombosis in the false lumen was mainly seen, at the same time the false lumen was patency. The involvement of false lumen in the blood supply of visceral branches could combined with more intimal tears, which was negatively correlated with false lumen thrombosis. **Conclusion** The involvement of false lumen in the blood supply of visceral branches can affect the thrombosis in the false lumen in patients with Stanford B aortic dissection after TEVAR, and it may be a risk factor for the partial thrombosis or obstruction in the false lumen. (J Intervent Radiol, 2020, 29: 1039-1042)

【Key words】 dissecting aneurysm; thrombosis; arterial remodeling

主动脉夹层是一类严重致死性主动脉病变,发病率为 3/10 万~6/10 万,入院后死亡率高达 27%^[1]。胸主动脉腔内修复术(thoracic endovascular aortic repair, TEVAR)自 1999 年首次报道以来,以微创、低死亡率、低并发症发生率等特点,成为治疗 Stanford B 型主动脉夹层首选^[2]。迄今许多研究报道 TEVAR 治疗 Stanford B 型夹层后胸段假腔内血栓形成,可作为良好预后的预测因素^[3-5],但对于远端腹主动脉段存在假腔供血动脉分支的 Stanford B 夹层假腔演变过程,始终未见文献涉及。本研究回顾性观察分析腹主动脉段假腔供血动脉分支,对 TEVAR 治疗 Stanford B 型主动脉夹层后远端假腔重塑的影响。

1 材料与方法

1.1 患者纳入和排除标准

本研究为单中心回顾性队列研究。纳入标准:2005 年 8 月至 2018 年 8 月采用 TEVAR 治疗的急性和慢性 Stanford B 型主动脉夹层患者,年龄 18~70 岁,术前 CTA、MRA 影像学资料完整。排除标准:随访时间<1 个月;无完整的术前或术后随访 CTA 影像学资料;二次手术;胸主动脉破口未完全封闭;夹层范围局限于胸主动脉范围。

1.2 随访方法

术后 1、6、12 个月及此后每年,所有患者接受主动脉全程 CTA 复查,扫描范围自主动脉弓上分支至双侧股总动脉,扫描层厚 1.25 mm。两位副主任医师以上职称临床医师独立观察记录主动脉腹段假腔内血栓形成、腹主动脉内脏分支供血类型(真腔、

真假腔或完全假腔供血)和内膜破口数。

1.3 统计学分析

采用 SPSS 21.0 软件进行统计学分析。按照腹主动脉假腔通畅、部分血栓形成、完全血栓形成和血栓吸收排秩,不同病例相同血栓形成状态排为同一秩次,统计描述不同供血动脉分组时腹主动脉血栓形成情况;卡方检验、秩和检验、Kendall 相关性检验对其进行非参数检验, $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

共纳入 Stanford B 型主动脉夹层患者 56 例。根据腹腔内脏动脉血供来源,将患者分为腹主动脉分支真腔供血组(13 例)、双腔供血组(12 例)、完全假腔供血组(31 例),组间基线资料差异均无统计学意义($P>0.05$),见图 1、表 1。

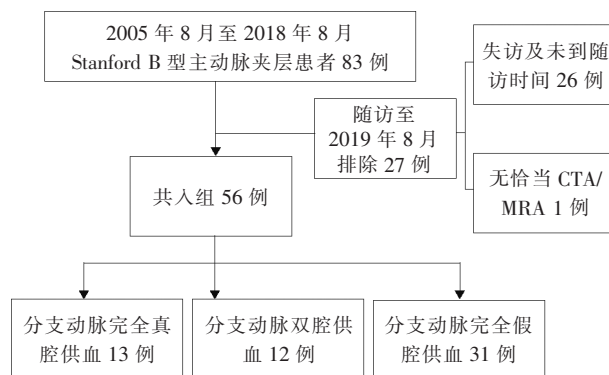


图 1 入组患者 56 例

腹主动脉分支腹腔干双腔供血 10 支,假腔供血 11 支;肠系膜上动脉双腔供血 7 支;左肾动脉双腔供血 2 支,假腔供血 11 支;右肾动脉双腔供血 3

表 1 患者基线资料

参数	血供来源			总计
	真腔供血组(n=13)	双腔供血组(n=12)	完全假腔供血组(n=31)	
男性/n	11	12	28	51
平均年龄/岁	53.2±8.3	52.4±8.9	50.4±10.0	51.4±9.3
平均随访时间/月	21.9±21.7	21.5±24.0	23.7±22.9	22.8±22.5
慢性夹层/n	2	1	7	10
平均覆膜支架长度/mm	146.8±14.2	152.5±17.6	148.3±23.3	148.8±20.2
应用限制性支架/n	6	10	17	33

支,假腔供血 14 支;双侧髂总动脉双腔供血 26 支,假腔供血 22 支。动脉双腔供血影像见图 2。



①术前 CT 三维重建示腹腔干双腔供血;②CT 二维重建示肠系膜上动脉双腔供血;③双肾动脉双腔供血;④左髂动脉双腔供血

图 2 动脉双腔供血影像

收 9 例(69.2%),无假腔通畅患者;双腔供血组假腔均为部分血栓形成(100%);完全假腔供血组假腔通畅 3 例(9.7%),假腔内部分血栓形成 26 例(83.9%),完全血栓形成 1 例(3.2%)、血栓吸收 1 例(3.2%) (图 3)。秩和检验显示,真腔供血组、双腔供血组、完全假腔供血组秩均值分别为 44.31、24.00、23.61,表明有假腔参与分支血管供血与假腔血栓形成呈负相关(Kendall tau-b 相关系数=-0.539, $P<0.01$)。

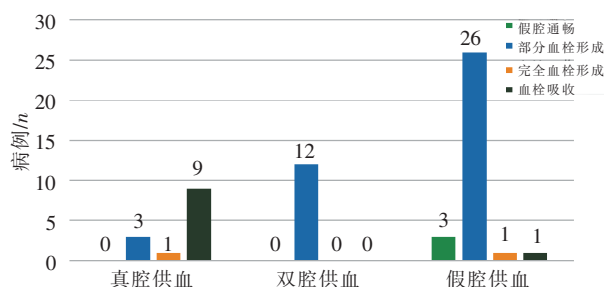


图 3 腹主动脉分支供血来源对假腔内血栓形成的影响

3 讨论

主动脉夹层指血液通过主动脉内膜破口流入内膜与外膜之间,形成主动脉壁内血肿或假腔^[6]。血流持续冲击假腔可使主动脉中膜持续撕裂,导致主动脉破裂,短时间内造成患者死亡^[2]。TEVAR 可封堵

所有患者中主动脉平均全程内膜破口 3.07 个,真腔供血组(n=13)、双腔供血组(n=12)、完全假腔供血组(n=31)平均内膜破口分别为(1.77±1.36)个、(3.50±0.90)个、(3.45±1.43)个,真腔供血组少于双腔供血组、完全假腔供血组,各组间差异均有统计学意义($P<0.05$),假腔参与分支血管供血的内膜破口更多。

56 例患者中腹主动脉假腔通畅 3 例,假腔内部分血栓形成 41 例,假腔内完全血栓形成 2 例,假腔内血栓吸收 10 例(图 3)。真腔供血组假腔内部分血栓形成 3 例(23.1%),完全血栓形成 1 例(7.7%),血栓吸

夹层近端破口,减少血流对假腔冲击,以降低夹层进展与死亡风险^[7]。术后假腔通畅情况是夹层预后重要影响因素之一^[5,8]。假腔内完全血栓化表明预后较好,假腔通畅则有较高的主动脉扩张和死亡风险。Tasi 等^[3]研究结果证明,假腔内部分血栓形成或假腔畅通是 TEVAR 术后死亡的独立危险因素,原因可能与死腔效应有关。

Stanford B 型夹层为一类近端开口在左锁骨下动脉以远并累及胸主动脉、腹主动脉部分或全部的夹层,部分夹层可达髂动脉。其累及范围大,常存在假腔供血分支。本研究结果提示有假腔参与分支动脉供血的夹层与血栓形成趋势呈负相关,假腔供血分支合并有更多内膜破口,血流通过内膜破口持续流入假腔影响了假腔内血栓形成。腹主动脉分支血管完全真腔供血可作为假腔完全血栓形成或假腔内血栓吸收的预测因子。Ge 等^[9]报道对接受 TEVAR 术患者随访时发现,胸部假腔供血血管患者胸主动脉假腔退化(假腔重塑和完全血栓形成)程度更低。本研究表明假腔供血动脉腹主动脉段影响假腔血栓形成。

假腔内是否形成血栓由多种因素决定。夹层类型、治疗方案、假腔范围、撕裂口数目、撕裂口部位

以及随访时间不同, 均对血栓形成产生影响^[4]。ADSORB 研究分别随访 1 年、3 年、5 年主动脉夹层患者 TEVAR 术后假腔血栓形成情况, 结果均提示假腔完全血栓形成率与保守治疗相比更高, 夹层累及长度也影响假腔血栓化^[5,10-11]。陶然等^[6]报道显示随着随访时间延长, TEVAR 术后患者假腔完全血栓形成和主动脉重塑增加。高永山等^[12]报道对 TEVAR 术后患者进行随访, 发现有支架覆盖的假腔血栓形成率更高。Zhu 等^[7]研究证明, 对于急性 Stanford B 型主动脉夹层, 无远端破口发生主动脉事件更少, 无远端破口夹层假腔可完全重塑。

为了促进假腔血栓形成, 有研究者选择弹簧圈或组织胶对假腔进行栓塞, 技术成功率高^[13]。但若存在依赖假腔供血血管情况, 栓塞材料会影响血管供血, 故并不适用。血流速度减慢是血栓形成 3 个条件之一。主动脉夹层近端裂口封闭后, 胸段假腔处于盲管状态, 血流缓慢, 因此容易形成血栓, 然而在“真腔-远端裂口-假腔-分支动脉”这一供血链中, 理论上只要真腔与分支动脉间存在压力梯度, 血流通畅致使假腔内很难形成血栓。Sobocinski 等^[14]证明了利用裸支架支撑腹主动脉远端真腔, 腹主动脉供血区域灌注损伤及相关死亡更低。Kazimierczak 等^[15]采用“衬裙 (petticoat)”策略在腹主动脉远端夹层累及区域植入金属裸支架, 提高支架覆盖段真腔压力, 促进了假腔重塑, 且腹主动脉供血区域无侧支循环形成, 无分支血管曲张。因此, 改变假腔内压力而促进假腔内血栓形成的策略是可行的。

本研究结果显示, 主动脉夹层 TEVAR 术后腹主动脉假腔供血常合并有更多内膜破口, 影响假腔血栓形成; 假腔供血分支可能是假腔部分血栓形成或通畅的危险因素。但作为回顾性队列研究, 对研究者未设盲法, 评估假腔血栓情况时可能存在研究者偏倚; 未分析内膜破口大小位置和患者凝血功能对假腔血栓形成的影响, 有待进一步临床研究阐明。

[参考文献]

- [1] Wang W, Duan W, Xue Y, et al. Clinical features of acute aortic dissection from the Registry of Aortic Dissection in China [J]. J Thorac Cardiovasc Surg, 2014, 148: 2995-3000.
- [2] 王喜明, 张艳霞, 余海彬, 等. 85 例 Stanford B 型主动脉夹层腔内修复治疗体会[J]. 介入放射学杂志, 2017, 26: 651-654.
- [3] Tsai TT, Evangelista A, Nienaber CA, et al. Partial thrombosis of the false lumen in patients with acute type B aortic dissection [J]. N Engl J Med, 2007, 357: 349-359.
- [4] Qin YL, Deng G, Li TX, et al. Risk factors of incomplete thrombosis in the false lumen after endovascular treatment of extensive acute type B aortic dissection[J]. J Vasc Surg, 2012, 56: 1232-1238.
- [5] Hughes GC. Management of acute type B aortic dissection: ADSORB trial[J]. J Thorac Cardiovasc Surg, 2015, 149: S158-S162.
- [6] 陶然, 梁惠民, 冯敢生, 等. Stanford B 型主动脉夹层腔内修复术后血管重塑分析[J]. 介入放射学杂志, 2016, 25: 206-209.
- [7] Zhu C, Huang B, Zhao J, et al. Influence of distal entry tears in acute type B aortic dissection after thoracic endovascular aortic repair[J]. J Vasc Surg, 2017, 66: 375-385.
- [8] Afifi RO, Sandhu HK, Leake SS, et al. Outcomes of patients with acute type B (DeBakey III) aortic dissection: a 13-year, single-center experience[J]. Circulation, 2015, 132: 748-754.
- [9] Ge YY, Guo W, Cheshire N, et al. Preoperative thoracic false lumen branches relate to aortic remodeling after thoracic endovascular aortic repair for DeBakey III b aortic dissection[J]. J Vasc Surg, 2017, 65: 659.e2-668.e2.
- [10] Brunkwall J, Lammer J, Verhoeven E, et al. ADSORB: a study on the efficacy of endovascular grafting in uncomplicated acute dissection of the descending aorta[J]. Eur J Vasc Endovasc Surg, 2012, 44: 31-36.
- [11] Kamman AV, Brunkwall J, Verhoeven EL, et al. Predictors of aortic growth in uncomplicated type B aortic dissection from the Acute Dissection Stent Grafting or Best Medical Treatment (ADSORB) database[J]. J Vasc Surg, 2017, 65: 964.e3-971.e3.
- [12] 高永山, 郭曦, 吴文辉, 等. 杂交手术技术在复杂型 Stanford B 型主动脉夹层及其并发症治疗的临床研究[J]. 中华胸心外科杂志, 2017, 33: 725-728.
- [13] Kim TH, Song SW, Lee KH, et al. The effect of false lumen procedures during thoracic endovascular aortic repair in patients with chronic DeBakey type III B dissections[J]. J Vasc Surg, 2018, 68: 976-984.
- [14] Sobocinski J, Dias NV, Hongku K, et al. Thoracic endovascular aortic repair with stent grafts alone or with a composite device design in patients with acute type B aortic dissection in the setting of malperfusion[J]. J Vasc Surg, 2020, 71: 400.e2-407.e2.
- [15] Kazimierczak A, Rynio PP, Jedrzejczak T, et al. Expanded petticoat technique to promote the reduction of contrasted false lumen volume in patients with chronic type B aortic dissection [J]. J Vasc Surg, 2019, 70: 1782-1791.

(收稿日期: 2019-11-21)

(本文编辑: 边 倩)