

## · 血管介入 Vascular intervention ·

胸主动脉覆膜支架联合八爪鱼技术腔内修复  
复杂胸腹主动脉瘤

谷涌泉, 郭连瑞, 郭建明, 崔世军, 齐一侠, 佟铸, 张 建, 汪忠镐

【摘要】 目的 分析胸主动脉覆膜支架联合八爪鱼技术治疗复杂胸腹主动脉瘤的安全性和可行性。方法 采用胸主动脉覆膜支架联合八爪鱼技术完全腔内手术治疗 1 例 47 岁复杂胸腹主动脉瘤患者。手术在隔绝胸腹主动脉瘤的同时,成功重建双侧肾动脉和肠系膜上动脉血供。结果 术后 CTA 复查提示双侧肾动脉、肠系膜上动脉血流通畅,动脉瘤无内漏。术后患者未出现截瘫、肠缺血并发症,恢复顺利。结论 该技术治疗复杂胸腹主动脉瘤安全可行,尚需更多治疗例数和远期随访结果观察。

【关键词】 覆膜支架; 八爪鱼技术; 腔内修复; 胸腹主动脉瘤

中图分类号: R543.1 文献标志码: A 文章编号: 1008-794X(2016)-06-0487-04

**Endovascular repair of thoracoabdominal aortic aneurysm by using implantation of covered stent combined with octopus technology** GU Yong-quan, GUO Lian-rui, GUO Jian-ming, CUI Shi-jun, QI Yi-xia, TONG Zhu, ZHANG Jian, WANG Zhong-gao. Department of Vascular Surgery, Xuanwu Hospital of Capital Medical University, Vascular Surgery Institute of Capital Medical University, Beijing 100053, China

Corresponding author: GU Yong-quan, E-mail: 15901598209@163.com

【Abstract】 **Objective** To discuss the safety and feasibility of covered stent implantation combined with octopus technology in treating thoracoabdominal aortic aneurysm. **Methods** Endovascular repair of thoracoabdominal aortic aneurysm by using implantation of covered stent combined with octopus technology was successfully accomplished in a 47 year-old male patient with complex thoracoabdominal aortic aneurysm. The thoracoabdominal aortic aneurysm was completely isolated, at the sametime the blood supply of bilateral renal arteries and superior mesenteric artery was successfully reconstructed. **Results** Postoperative CT angiography reexamination revealed that the blood flow in bilateral renal arteries and superior mesenteric artery was unobstructed, and no internal leakage of aneurysm was detected. After the treatment, no complications such as paraplegia or intestinal ischemia occurred. The patient recovered smoothly. **Conclusion** For the treatment of complex thoracoabdominal aortic aneurysm, implantation of covered stent combined with octopus technology is safe and feasible, but more clinical studies and long-term follow-up observation are needed before its effectiveness can be convincingly verified. (J Intervent Radiol, 2016, 25: 487-490)

【Keywords】 covered stent; octopus technology; endovascular repair; thoracoabdominal aortic aneurysm

近年随着腔内技术不断发展和完善,胸腹主动脉瘤腔内修复也成为可能<sup>[1]</sup>,有些学者采用开窗技术或分支技术修复胸腹主动脉瘤<sup>[2-3]</sup>。然而上述技术过于复杂,耗时过长,成功率低。近期有国外学者

报道采用八爪鱼技术修复胸腹主动脉瘤,病变相对简单;对于复杂胸腹主动脉瘤,单纯八爪鱼技术腔内修复还是有些困难。最近我们采用胸主动脉覆膜支架联合八爪鱼技术腔内修复 1 例复杂胸腹主动脉瘤,取得了良好疗效,现报道如下。

DOI: 10.3969/j.issn.1008-794X.2016.06.006

基金项目: 北京市科技计划项目(Z141107002514063)、北京市医院管理局“登峰”人才计划(DFL20150801)

作者单位: 100053 北京 首都医科大学宣武医院血管外科、首都医科大学血管外科研究所

通信作者: 谷涌泉 E-mail: 15901598209@163.com

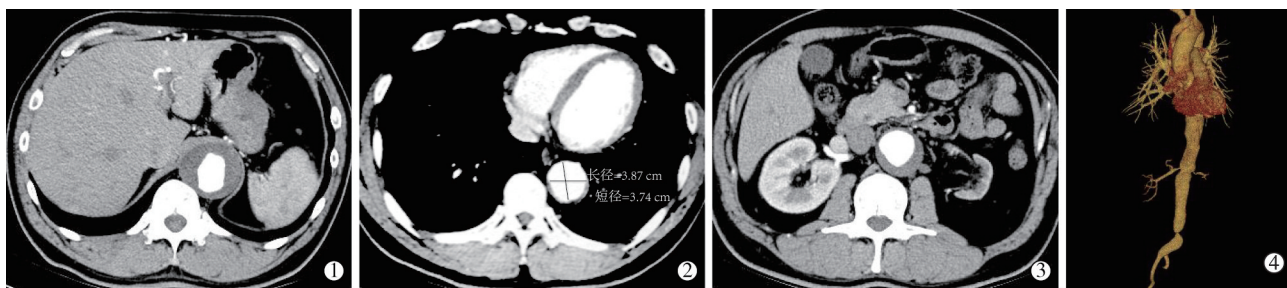
## 1 材料与方法

### 1.1 临床资料

患者男性,47 岁。主因“腰痛、腹主动脉瘤 2 年”入院。患者 2 年前因腰痛于外院就诊,CT 检查

发现腹主动脉瘤,未进一步治疗。近 1 年来腰痛逐渐加重,同时伴右下肢间歇跛行 200 m,表现为右侧臀部及大腿沉重、乏力。既往史:高血压 4 年,吸烟 20 年(20 支/d)。2003 年在外院因“血栓闭塞性脉管炎”行“左下肢膝下截肢术”及“右股动脉至左股动脉自体大隐静脉旁路移植术”。入院查体:左小腿中段以下缺如,右下肢皮温颜色正常;右股动脉可触及搏动,左股动脉、腘动脉无搏动,右腘动脉、足背动脉搏动弱,右胫后动脉无搏动;腹软,未触及明显搏动性包块,腹部未闻及血管杂音。腰椎 CT:腰 3~5 椎间盘膨出,骶 1 椎间盘突出。主动脉增强

CT:胸腹主动脉瘤伴附壁血栓形成(图 1①)、降主动脉下段动脉瘤,胸降主动脉中段直径为 38.7 mm×37.4 mm(图 1②),同时腹主动脉瘤样改变(图 1③),左髂动脉及腹腔干动脉闭塞,肠系膜上动脉及双肾动脉重度狭窄,左肾萎缩,右髂总动脉近端重度狭窄远端瘤状扩张(图 1④)。化验检查:低密度脂蛋白 3.9 mmol/L,肌酐 97.0 μmol/L,纤维蛋白原 5.02 g/L。入院诊断:胸腹主动脉瘤(Ⅲ型)、右髂总动脉瘤、右髂总动脉狭窄、左髂股动脉闭塞、高脂血症、腰椎间盘突出症、高血压 3 级(极高危)、左肾萎缩、右肾动脉狭窄、肠系膜上动脉狭窄、腹腔干动脉闭塞。



①腹腔干动脉上主动脉可见瘤样增宽和附壁血栓形成;②胸降主动脉中段 CT 横断面,图中主动脉横断面长、短径分别为 38.7 mm、37.4 mm;③肾下腹主动脉瘤样增宽及附壁血栓形成;④双肾动脉及右髂总动脉近端重度狭窄

图 1 术前主动脉增强 CT 影像

## 1.2 治疗方法

入院后经过充分准备,在全身麻醉下施行胸腹主动脉瘤腔内修复术。采用右股动脉、左颈动脉及左腋动脉入路(图 2①),显露左侧腋动脉、左颈总动脉和右股动脉备用,肝素化后作造影明确病变位置,根据事先测定的尺寸切开右股动脉,送入 1 枚胸主动脉覆膜支架(美国 Bolton 医疗公司)之 Relay 锥形支架(支架近端 36 mm,远端 32 mm,长度 200 mm)至紧贴左锁骨下动脉以远的胸降主动脉内(图 2②);从右股动脉切口内送入腹主动脉主体支架(美国 Medtronic 公司,直径 36 mm)至上述胸主动脉下端(图 2③),重叠 4 cm,再从左颈总动脉内向降主动脉的胸主动脉覆膜支架短支内放置 2 个 8 F 长鞘分别选入左、右肾动脉,从左腋动脉内放置一 9 F 长鞘,选入肠系膜上动脉内(图 2④),沿着长鞘分别放入 3 枚 Viabahn 覆膜支架(美国 Gore 公司,分别为 7、8、9 mm),确认位置后同时释放 3 枚支架(图 2⑤)并用 3 个球囊同时作塑形;然后沿着右股动脉内导丝送入 1 枚髂支覆膜支架(美国 Medtronic 公司,近端直径 16 mm,远端 16 mm,长度 10 cm)(图 2⑥),再继续放置 1 枚髂支覆膜支架(近端直径 16 mm,远端 24 mm,长度 12 cm)至右髂总动脉内,保留髂内动脉,且近端与上一支架重叠 3 cm(图 2⑦)。用

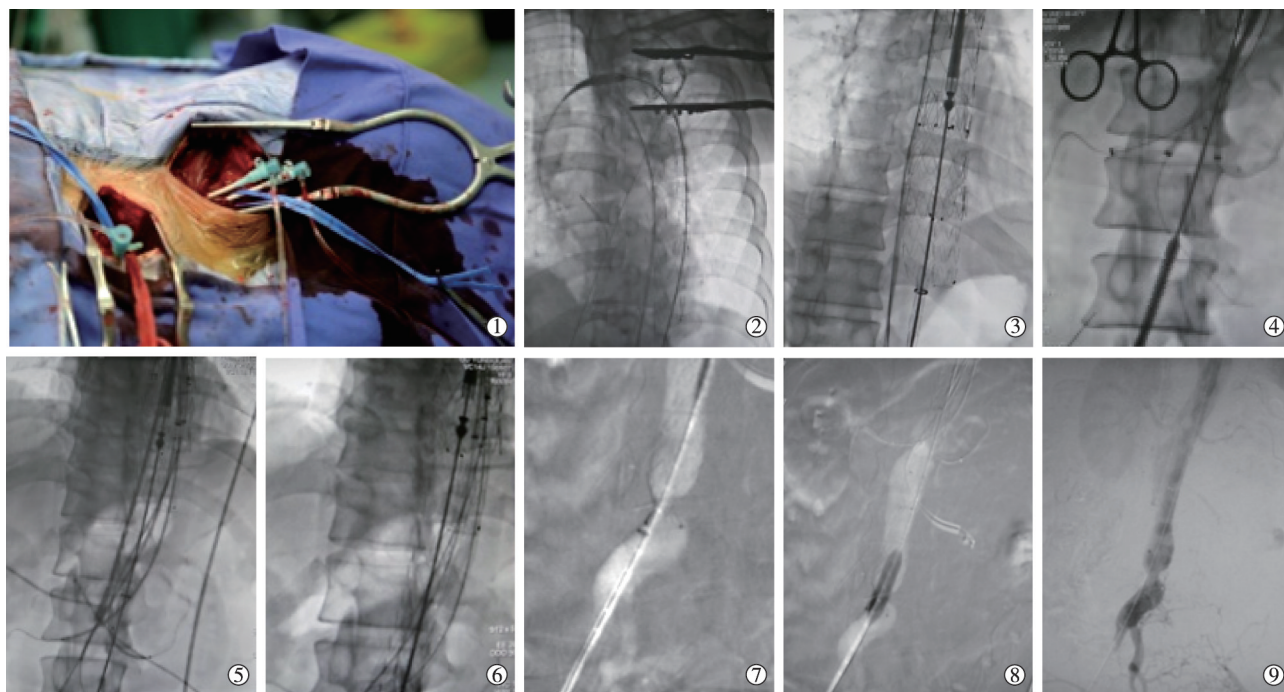
12 mm 球囊在覆膜支架内对腹主动脉狭窄处进行扩张(图 2⑧),造影显示双肾动脉、肠系膜上动脉和右髂总动脉,髂内动脉和髂外动脉通畅(图 2⑨)。

## 2 结果

术后 CTA 随访发现各枚支架位置和形态均正常,双肾动脉、肠系膜上动脉、右髂外动脉和髂内动脉均通畅(图 3),动脉瘤无内漏。术后患者恢复顺利,复查肾功能指标正常,未出现截瘫、肠缺血并发症;术后第 2 天即下地活动,无下肢活动障碍,正常饮食,无腹痛不适;术后第 5 天康复出院。

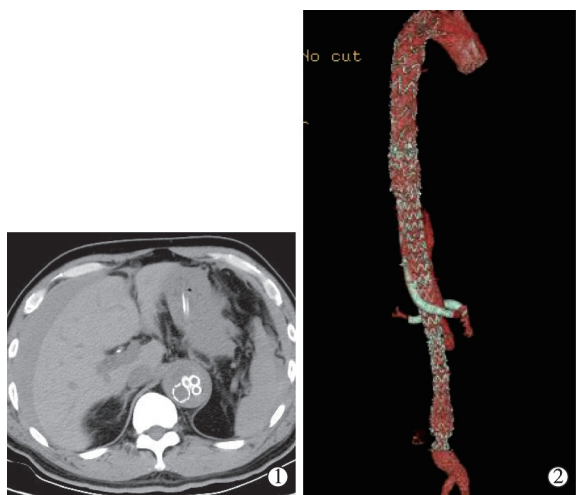
## 3 讨论

由于传统外科手术胸腹联合切口的巨创性,开放性手术治疗胸腹主动脉瘤具有极高的死亡率和并发症发生率,人们一直在寻找微创技术治疗胸腹主动脉瘤。Quinones-Baldrich 等<sup>[4]</sup>1999 年首次报道采用复合技术治疗胸腹主动脉瘤,大致方法是先通过开腹作腹腔脏器如腹腔干动脉、肠系膜上动脉和双肾动脉重建,然后采用覆膜支架腔内植入术修复动脉瘤。Canaud 等<sup>[5]</sup>分析 19 项关于胸腹主动脉瘤同期或分期复合手术研究,共纳入 660 例患者(288 例同期手术,372 例分期手术),围手术期死亡率为 0%~44%,



①左颈动脉放置 2 个动脉鞘,左腋动脉放置 1 个动脉鞘备用;②首先送入胸主动脉覆膜支架之 Relay 锥形支架;③在第 1 个胸主动脉覆膜支架下段送入腹主动脉覆膜支架;④从左颈动脉和左腋动脉放置 3 根长鞘至肠系膜上动脉和双肾动脉;⑤3 枚 Viabahn 覆膜支架分别进入肠系膜上动脉和双肾动脉内;⑥Viabahn 覆膜支架完成在肠系膜上动脉和双肾动脉释放;⑦植入髂支覆膜支架覆盖动脉瘤和狭窄的髂动脉;⑧用球囊扩张狭窄的髂动脉;⑨造影显示双肾动脉、肠系膜上动脉及髂内外动脉通畅

图 2 胸腹主动脉瘤腔内修复术中影像



①术后 CTA 横断面示分支血管均通畅;②CTA 三维重建示肠系膜上动脉、双肾动脉及髂动脉均通畅,无内漏

图 3 术后 CTA 随访影像

术后脊髓缺血发生率为 0%~15.3%。26 个月随访期内总病死率为 20.8%。尽管该项技术降低了开胸导致的风险,但是仍然具有较高的病死率和并发症发生率。

随着近年腔内技术发展,腔内器材不断完善,完全腔内修复胸腹主动脉瘤研究也陆续见报道。主要有两种腔内修复技术,一种是开窗型覆膜支架技术<sup>[6-7]</sup>,一种是分支型覆膜支架技术<sup>[8-11]</sup>。Semmens

等<sup>[6]</sup>在 1997 年至 2004 年 7 年间采用开窗支架技术治疗 58 例胸腹主动脉瘤患者,涉及处理内脏动脉数量为 116 支,手术成功率为 91%,术后随访时间 1.4 年,90%患者支架分支保持通畅,有 4 例出现肾功能障碍,但无需透析,取得了比较好的效果。Verhoeven 等<sup>[8]</sup>采用 Zenith 定制分支支架治疗 30 例胸腹主动脉瘤患者(大多因严重并发症不适于开放手术,动脉瘤平均直径为 70 mm,8 例为 I 型,5 例 II 型,12 例 III 型,5 例 IV 型),技术成功率为 93%;1 例释放分支支架时肾动脉破裂,1 例腹腔干不能重建而闭塞,30 d 病死率为 6.7%,6 个月和 1 年生存率分别为 89.3%和 76.0%。因此,对于选择性胸腹主动脉瘤患者,完全腔内修复治疗是可行的。不过,采用分支覆膜支架修复胸腹主动脉瘤一般需要满足以下几个条件<sup>[6]</sup>:①必须重建的内脏动脉不超过 4 支;②腹腔干和肠系膜上动脉直径在 6~10 mm;③肾动脉直径为 4~8 mm;④所有目标动脉重建入路需采用经肱动脉入路;⑤每枚延长型支架(Cuff)与对应动脉开口距离 $\leq 50$  mm;⑥沿主动脉长轴,Cuff 与内脏动脉开口的偏差 $\leq 45^\circ$ 。Bakoyiannis 等<sup>[12]</sup>报道对 155 例接受胸主动脉支架开窗和分支技术治疗胸腹主动脉瘤患者进行系统评价分析,平均年龄 74.4(41~86)岁,动脉瘤平均直径 69.2 mm,手术成功率为 94.2%,有

18.4%患者出现内漏;术后随访 11.8 个月,术后 30 d 病死率为 7.1%,1 年生存率为 82.6%;术后有 1.9% 患者出现永久性截瘫,1.3% 患者出现下肢轻瘫,5.8% 患者出现肾功能障碍,这样的结果似乎优于复合手术方法。

上述研究均证实开窗型或分支型覆膜支架技术修复胸腹主动脉瘤具有一定的可行性。然而开窗技术操作复杂、费时,内漏发生率高;分支型支架需要定制,一般需 6~8 周时间,费用高。因此这两项技术无法作为常规手术推广。

Kasirajan 等<sup>[13]</sup>首先报道采用八爪鱼技术修复胸腹主动脉瘤(Ⅳ型)的经验。八爪鱼技术可采用目前政府批准的腹主动脉覆膜支架,用于重建内脏动脉血供。我们对本例患者采用该技术,即用 1 枚腹主动脉支架作为入路,通过长支连接至远端腹主动脉和髂动脉,以治疗腹主动脉瘤和髂动脉瘤;利用短支分别重建双肾动脉和肠系膜上动脉。本例患者腹腔干动脉闭塞是简化手术的有利条件。然而由于胸降主动脉瘤属Ⅲ型,降主动脉下段也是动脉瘤,考虑到胸降主动脉中段直径达 38.7 mm×37.4 mm,而目前上市产品中腹主动脉主体支架最大直径为 36 mm,单纯腹主动脉覆膜支架无法锚定在胸降主动脉中段,因此必须先在弓降部置放 1 枚胸主动脉覆膜支架。我们为本例患者选择 1 枚 36 mm 锥形支架,远端直径为 32 mm,可安全锚定在胸主动脉支架中下段,然后再完成分支重建;另一覆膜支架内操作选择内脏动脉分支,增加手术难度。本例患者还有一困难之处是左髂动脉闭塞,使得治疗中少了 1 条入路。双肾动脉和肠系膜上动脉重度狭窄也为手术顺利完成增加了不少困难。我们的体会是,在完成如此复杂病例的手术过程中一定要有耐心,不能急于求成,每一步操作均需谨慎。对于狭窄的肾动脉和肠系膜上动脉,一定要在主体支架植入前先作球囊扩张以解除狭窄,使后续操作顺利完成,否则主体支架释放后一旦无法进入分支,就无法重建分支,此时面临的将是灾难性后果。当然,术前精准测量也是完成这一高难度手术的保障。

综上,我们认为,胸主动脉覆膜支架联合八爪鱼技术治疗复杂的胸腹主动脉瘤安全可行,不过尚需更多治疗例数和远期随访结果观察。

## [参考文献]

- [1] 谷涌泉, 齐立行, 郭连瑞, 等. 腔内修复治疗累及左锁骨下动脉的主动脉夹层动脉瘤[J]. 介入放射学杂志, 2016, 25: 202-205.
- [2] Mendes BC, Oderich GS. Endovascular repair of thoracoabdominal aortic aneurysm using the off-the-shelf multibranched t-Branch stent graft[J]. J Vasc Surg, 2016, 63: 1394-1399.
- [3] Martin-Gonzalez T, Mastracci T, Carrell T, et al. Mid-term Outcomes of Renal Branches Versus Renal Fenestrations for Thoraco-abdominal Aneurysm Repair[J]. Eur J Vasc Endovasc Surg, 2016 [Epub ahead of print]
- [4] Quinones-Baldrich WJ, Panetta TF, Vescera CL, et al. Repair of type IV thoracoabdominal aneurysm with a combined endovascular and surgical approach[J]. J Vasc Surg, 1999, 30: 555-560.
- [5] Canaud L, Karthikesalingam A, Jackson D, et al. Clinical outcomes of single versus staged hybrid repair for thoracoabdominal aortic aneurysm[J]. J Vasc Surg, 2013, 58: 1192-1200.
- [6] Semmens JB, Lawrence-Brown MM, Hartley DE, et al. Outcomes of fenestrated endografts in the treatment of abdominal aortic aneurysm in Western Australia (1997-2004)[J]. J Endovasc Ther, 2006, 13: 320-329.
- [7] O'Neill S, Greenberg RK, Haddad F, et al. A prospective analysis of fenestrated endovascular grafting: intermediate-term outcomes[J]. Eur J Vasc Endovasc Surg, 2006, 32: 115-123.
- [8] Verhoeven EL, Tiellu IF, Bos WT, et al. Present and future of branched stent grafts in thoraco-abdominal aortic aneurysm repair: a single-centre experience[J]. Eur J Vasc Endovasc Surg, 2009, 38: 155-161.
- [9] Sweet MP, Hiramoto JS, Park KH, et al. A standardized multi-branched thoracoabdominal stent-graft for endovascular aneurysm repair[J]. J Endovasc Ther, 2009, 16: 359-364.
- [10] Greenberg R, Eagleton M, Mastracci T. Branched endografts for thoracoabdominal aneurysms[J]. J Thorac Cardiovasc Surg, 2010, 140: S171-S178.
- [11] 张敏宏, 郭伟, 刘小平, 等. 多分支支架型血管完全腔内修复胸腹主动脉瘤一例[J]. 中华普通外科杂志, 2013, 28: 900-901.
- [12] Bakoyannis CN, Economopoulos KP, Georgopoulos S, et al. Fenestrated and branched endografts for the treatment of thoracoabdominal aortic aneurysms: a systematic review[J]. J Endovasc Ther, 2010, 17: 201-209.
- [13] Kasirajan K. Branched grafts for thoracoabdominal aneurysms: off-label use of FDA-approved devices[J]. J Endovasc Ther, 2011, 18: 471-476.

(收稿日期:2016-04-28)

(本文编辑:边 伟)